

# Universidad Autónoma de Baja California

## COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

ASUNTO: SE RINDE INFORME Y DICTAMEN

**DR. FELIPE CUAMEA VELÁZQUEZ**  
**PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO**  
Presente.

En la ciudad de Mexicali, Baja California, siendo las 12:00 horas del día 5 de noviembre de 2012, se reunieron en la sala anexa al Paraninfo, los ciudadanos: Luis Arturo Ongay Flores, Salvador Ponce Ceballos, David Guadalupe Toledo Sarracino, Benjamín Valdez Salas, Roberto Soto Ortiz y Cuauhtémoc López Guzmán, integrantes de la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos del Honorable Consejo Universitario, de la Universidad Autónoma de Baja California, en respuesta al citatorio girado por el Mtro. Ricardo Dagnino Moreno, Secretario de dicho cuerpo colegiado, y

### RESULTANDO

1. Que con fecha de 4 de octubre de 2012, el Honorable Consejo Universitario sesionó en forma ordinaria en la ciudad de Tecate, Baja California, y fue turnada a esta comisión la propuesta de **Modificación del Programa Educativo de Químico Industrial** de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, así como actas de Consejo Técnico, con la propuesta presentada por dicha facultad. Revisado el proyecto en coordinación con el director de la unidad académica proponente y los académicos participantes en el proyecto, con los Coordinadores de Formación Básica, Formación Profesional y Vinculación Universitaria, así como con los departamentos respectivos y con fundamento en lo dispuesto por el artículo 60 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California, esta Comisión Permanente de Asuntos Técnicos formula las siguientes:

### CONSIDERACIONES

1. Que una vez analizada la propuesta, se discutió con el directivo y académicos responsables.
2. Que se realizaron las observaciones y recomendaciones pertinentes.
3. Que dichas observaciones y recomendaciones fueron incorporadas a la propuesta.

Y en atención a lo expuesto, se dicta el siguiente:

# Universidad Autónoma de Baja California

## PUNTO RESOLUTIVO

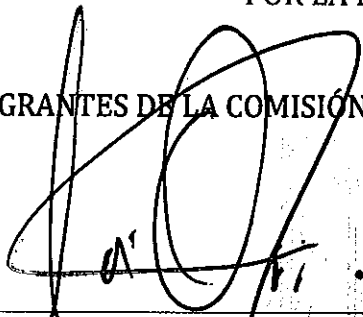
Único.- Se aprueba la **Modificación del Programa Educativo de Químico Industrial**, con su respectivo plan de estudios, que presenta la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, cuya vigencia iniciaría a partir del ciclo escolar 2013-1.

### ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, a 5 de noviembre de 2012.

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

INTEGRANTES DE LA COMISIÓN DE ASUNTOS TÉCNICOS DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO.



**Luis Arturo Ongay Flores**  
Director del Instituto de Investigaciones  
Culturales-Museo



**Salvador Ponce Ceballos**  
Director de la Facultad de Pedagogía e  
Innovación Educativa



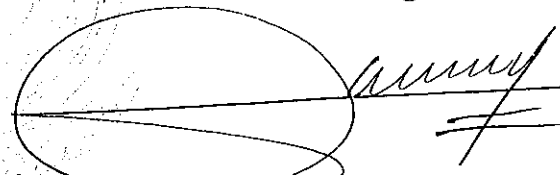
**David Guadalupe Toledo Sarracino**  
Director de la Facultad de Idiomas



**Benjamín Valdez Salas**  
Director del Instituto de Ingeniería



**Roberto Soto Ortiz**  
Director del Instituto de Ciencias  
Agrícolas



**Cuauhtémoc López Guzmán**  
Profesor de la Facultad de Ciencias  
Sociales y Políticas



# UABC



**Propuesta de Modificación del Programa Educativo  
de  
Químico Industrial**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA  
Tijuana, B.C., septiembre de 2012**

## **DIRECTORIO**

**Dr. Felipe Cuamea Velázquez**  
**Rector de la Universidad Autónoma de Baja California**

**Lic. Ricardo Dagnino Moreno**  
**Secretario General**

**Mtra. Anabel Magaña Rosas**  
**Coordinadora de Formación Básica**

**M.A. Saúl Méndez Hernández**  
**Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria**

**Dr. Luis Enrique Palafox Maestre**  
**Director de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería**

**Q. Noemí Hernández Hernández**  
**Subdirectora de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería**

**Responsables de la propuesta de modificación del programa educativo y plan de estudios**

**MC. Rubén Guillermo Sepúlveda Marqués**  
**Coordinador del Programa Educativo de Químico Industrial**

**Comité colaborador del proyecto de modificación**

**Dr. José Guillermo Rodríguez Ventura**  
**IQ. Ricardo Guerra Treviño**  
**MC. Mario Alberto Ramírez Cruz**  
**Dra. María del Pilar Haro Vázquez**  
**Dra. Eugenia Gabriela Carrillo Cedillo**  
**MC. Manuel Arturo Martínez López**  
**Dr. Raudel Ramos Olmos**  
**Dr. Eduardo Rogel Hernández**  
**MC. Javier Emmanuel Castillo Quiñones**  
**MC. Salvador Valera Lamas**  
**Dr. César García Ríos**  
**Dr. Gerardo César Díaz Trujillo**  
**Dra. María Eugenia Pérez Morales**  
**Dr. Juan Cruz Reyes**  
**Dr. José Mario del Valle Granados**  
**MSP. Luis Alberto Alcántara Jurado**  
**Dr. Marco Antonio Ramos Ibarra**  
**Dra. Alma Elia Leal Orozco**  
**Dr. José Ernesto Vélez López**  
**Dr. José Mario del Valle Granados**  
**QI. Laura Elena Navarro Pérez**  
**QI. María Carmen Jáuregui Romo**  
**Dr. Juan Manuel Quintana Melgoza**

**Asesores Técnicos de Diseño Curricular**

**Mtro. Isaías Bautista Soto**  
**Jefe de Departamento**

**Lic. Grisell Ariadna García Galeana**  
**Analista de Diseño Curricular**

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN DE LA PROPUESTA.....	3
2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....	5
2.1 Análisis y Diagnósticos Interno y Externo .....	6
2.1.1 Diagnóstico Interno.....	7
2.1.2 Diagnóstico Externo .....	12
2.2 Generales de la nueva propuesta de PE .....	15
3. FILOSOFÍA EDUCATIVA.....	16
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	19
4.1 Etapa básica .....	21
4.2 Etapa disciplinaria.....	21
4.3 Etapa terminal.....	21
4.4 Modalidades de aprendizaje, obtención de créditos y mecanismos de operación ....	22
4.5 Requerimientos y Mecanismos para la implementación del plan.....	33
5. PLAN DE ESTUDIO DEL PROGRAMA DE QUIMICO INDUSTRIAL.....	45
5.1 Perfil de ingreso .....	45
5.2 Perfil de de egreso.....	45
5.3 Campo profesional .....	46
5.4 Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación .....	48
5.5 Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento.....	51
5.6 Mapa Curricular .....	53
5.7 Descripción cuantitativa del plan de estudios .....	55
5.8 Tipología de general asignaturas .....	56
5.9 Equivalencia de las unidades de aprendizaje.....	60
6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN .....	62
6.1 Evaluación del plan de estudios.....	62
6.2 Evaluación del aprendizaje .....	64
6.3 Evaluación colegiada del aprendizaje.....	65
7. REVISIÓN EXTERNA.....	67
8. DESCRIPCIÓN GENÉRICA Y PROGRAMAS DE UNIDAD DE APRENDIZAJE .....	67
9. APROBACIÓN POR PARTE DEL CONSEJO TÉCNICO .....	134
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	134

<b>Anexo I Formatos metodológicos .....</b>	<b>135</b>
<b>Anexo II Descripción genérica de las unidades de aprendizaje .....</b>	<b>164</b>
<b>Anexo III Programas de unidades de aprendizaje .....</b>	<b>164</b>
<b>Anexo IV Evaluación diagnóstica del Programa educativo de Químico Industrial.....</b>	<b>165</b>

## **1. INTRODUCCIÓN DE LA PROPUESTA**

Ante el cambio del paradigma en el proceso de enseñanza aprendizaje, las instituciones de educación superior (IES) están redefiniendo y adecuando sus programas educativos, teniendo en mente el sentido, la reorientación, el ajuste y la revisión de la política educativa. La sociedad actualmente se caracteriza por un crecimiento sostenido del uso de la tecnología, en un mercado global de enorme competencia e interdependencia. Los profesionales de la Química tienen el reto de aplicar las ciencias químicas en el desarrollo de nuevos productos y la eficientización de procesos, que sean competitivos, utilizando tecnologías limpias que minimicen la contaminación del medio ambiente, conociendo de cambios físicos, químicos y/o bioquímicos de las sustancias y materiales.

Para mantenerse a la vanguardia del conocimiento en el campo de la Química, la Universidad Autónoma de Baja California a través de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería propone y presenta a su consideración la modificación del programa de Químico Industria del campus Tijuana, con el compromiso de mantener la excelencia y el liderazgo académico, conservando los valores esenciales de nuestra Universidad. El programa considera la integración de un tronco común del área de Química en el área básica de formación con el programa de Químico Farmacobiólogo que está siendo trabajado por este último PE.

La propuesta se ha diseñado bajo la filosofía y el modelo educativo basado en competencias implementado por la UABC, apoyada en una estructura académica y administrativa basada en la flexibilidad curricular. Toma en cuenta las recomendaciones de organismos acreditadores y certificadores a nivel nacional como los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y el Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas A.C. (CONAECQ), así como las opiniones vertidas por académicos, empleadores, egresados, y alumnos.

En este documento, se presentan los puntos esenciales para la operación y funcionamiento del programa, así como el plan de estudios modificado. El documento se estructuró en tres partes esenciales: 1) La justificación de la propuesta, la filosofía educativa sobre la cual fue modificado y diseñado y la descripción de la propuesta, 2) La descripción genérica del plan de estudios, donde se presenta la estructura y conformación del programa, así como la descripción cuantitativa, que muestra la distribución de las unidades de aprendizaje y créditos que componen el plan por etapa de formación, las competencias del programa educativo, los programas de las unidades de aprendizaje desglosados en temas, competencias y evidencias de desempeño, 3) El sistema y mecanismos de evaluación, necesarios para identificar el logro de las metas y estándares de calidad que se establecen en la propuesta..



El proceso de modificación del programa de Químico Industrial se llevó a cabo siguiendo el **Proceso Institucional para la Presentación y Dictamen de la Creación o Modificación de los Programas Educativos establecido en la Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California** (UABC, cuaderno de planeación 15.indd 3, 2010), a través de reuniones de trabajo entre los académicos participantes en el programa educativo mencionado y personal de la Coordinación de Formación Básica y del Departamento de Formación Básica del Campus Tijuana, estableciendo acuerdos y estrategias.

El proceso de modificación inició con la elaboración de una evaluación diagnóstica, siguiendo con la elaboración un plan de trabajo por parte de la Unidad Académica. El departamento de Formación Básica de la Vicerrectoría Tijuana impartió un taller sobre la metodología de desarrollo curricular, que fue el apoyo para la elaboración del perfil del egresado y mapa curricular, integrando la propuesta de modificación utilizando los formatos metodológicos disponibles.

## **2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

Como antecedentes, el programa de Químico fue creado en el año de 1974 a la vez con la fundación de la Escuela de Ciencias Químicas y ha tenido varias modificaciones; en 1983 se crea el PE de Químico Industrial, en 1994 se reestructura a programa flexible y de nuevo en 2004 producto de un proceso de reestructuración y homologación para responder a las observaciones hechas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

Con base en la información de la evaluación diagnóstica realizada (marzo del 2011), la propuesta 2012-2 del plan de estudios de la Licenciatura en Químico Industrial de la Universidad Autónoma de Baja California, se basa en el análisis de los resultados globales arrojados por el plan flexible 2004-2 y se presenta con un enfoque de desarrollo de competencias profesionales. Por otro lado el Estatuto General (EG) y el Estatuto Escolar (EE) de la UABC establecen las bases para la creación y modificación de los programas educativos, planes y programas de estudio, de ahí que de acuerdo al artículo 146 del EE el valor de créditos para un programa de licenciatura establecido como mínimo 300 y como máximo 350, sea un factor importante al contar actualmente con un plan de 429 créditos.

La reducción de créditos en un 19 % y las modalidades diversas de acreditación permitirá a los estudiantes incorporarse más rápidamente al campo laboral, sin sacrificar la calidad del programa y de sus egresados. La presente propuesta considera las competencias profesionales que definen el perfil del Químico Industrial de acuerdo a los lineamientos que establece el Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas A.C. (CONAECQ), como también las necesidades específicas de las organizaciones públicas y privadas en la región, las cuales fueron documentadas por encuestas realizadas a egresados y a empleadores.

Las estrategias para facilitar el acceso a la tecnología y al conocimiento de las ciencias siguen la tendencia de globalización iniciada en la última década a nivel internacional promoviendo la adquisición de habilidades útiles en el desarrollo de competencias laborales y de formación integral. Se impulsa la investigación para la aplicación y desarrollo de tecnología y al mismo tiempo permiten que el estudiante se involucre en proyectos de vinculación, asociando unidades de aprendizaje de su programa a proyectos específicos desarrollados en organizaciones de su campo de conocimiento, permitiendo complementar la experiencia laboral que le dan las prácticas profesionales.

Así la modificación de los programas de licenciatura de la Universidad Autónoma de Baja California se realiza bajo un enfoque basado en competencias profesionales, contribuyendo:

1. Al desarrollo económico, fortaleciendo la formación de profesionistas con participación en el sector productivo y de servicios.
2. A enriquecer la oferta de recursos humanos especializados requerida por la dinámica de crecimiento.
3. A ampliar la oferta educativa de la institución, satisfaciendo necesidades detectadas.
4. A optimizar los recursos físicos y humanos de la institución.
5. A la posibilidad de compartir troncos y unidades de aprendizaje comunes, posibilitando una movilidad académica fluida al interior y exterior de la institución.
6. Al fortalecimiento del área de Ingeniería y Tecnología.
7. A fortalecer y diversificar la vinculación con el sector productivo.
8. A ofrecer una educación integral.

Los elementos utilizados para la toma de decisión con respecto a esta nueva propuesta fueron tanto internos como externos, integrando la opinión de egresados, empleadores, académicos y organismos de acreditación de programas educativos, y la identificación de necesidades del mercado de trabajo local y regional, así como las posibilidades de desarrollo profesional en el ámbito nacional e internacional.

En este sentido, los principales elementos considerados para la modificación del programa de Químico Industrial, fueron:

- Recomendaciones en el dictamen de CONAECQ, emitido en febrero del 2006.
- Observaciones de los CIEES, 2007
- Encuesta a egresados.
- Encuesta a empleadores.
- Diagnostico interno emitido por académicos participantes en el programa.
- Misión de la DES de Ingeniería y Tecnología Tijuana - Tecate - Ensenada

Destacando las áreas de oportunidad en aspectos tales como: fortalecimiento de la formación en el área de control y gestión de la calidad, fortalecimiento de la formación en el área de química de procesos y de materiales y la formación crítica en el mantenimiento de estándares de calidad ambiental por encima de los marcados por la normatividad vigente, enfocada a la gestión ambiental.

## **2.1 Análisis y Diagnósticos Interno y Externo**

Uno de los elementos que sustentan la propuesta de modificación al programa de Estudios de Químico Industrial es el análisis e integración del diagnóstico tanto interno como externo, que fue utilizado para detectar las principales problemáticas del ejercicio profesional enfatizando en las competencias que el profesional de la química requiere para cumplir su labor profesional y social, así como identificar y mantener las fortalezas logradas al cabo de la vigencia del programa actual. Es importante mencionar que la matrícula prácticamente se ha mantenido (ligero aumento) durante los últimos años comportándose de la siguiente manera (considerando ingreso bianual a partir de 2008-2), lo cual habla de cierta estabilidad o equilibrio en este rubro; sin embargo las modificaciones en el PE que se plantean podrían influir en tener una matrícula mayor, al hacer el plan más accesible en tiempo de permanencia y el énfasis de las áreas terminales.

<b>Periodo</b>	<b>Matrícula del PE de Químico Industrial</b>
<b>2011-2</b>	<b>155</b>
<b>2011-1</b>	<b>145</b>
<b>2010-2</b>	<b>135</b>
<b>2010-1</b>	<b>138</b>
<b>2009-2</b>	<b>140</b>
<b>2009-1</b>	<b>134</b>
<b>2008-2</b>	<b>133</b>
<b>2008-1</b>	<b>116</b>
<b>2007-2</b>	<b>104</b>
<b>2007-1</b>	<b>87</b>

### **2.1.1 Diagnóstico Interno**

La finalidad de llevar a cabo un diagnóstico interno durante el año 2010, mediante reuniones periódicas de trabajo con docentes del programa, nos permitió reconocer las fortalezas y debilidades del Plan de Estudios vigente, y los resultados e indicadores más relevantes desde la entrada en vigor del plan de estudios actual (en lo general).

**Las principales fortalezas del programa de estudios actual son:**

- Distribución y seriación de las unidades de aprendizaje coherentes que permiten la adquisición de conocimientos en forma ordenada por etapas de formación.
- Tutorías académicas que apoyan el seguimiento del programa de estudios.
- Unidades de aprendizaje optativas que apoyan áreas de énfasis y campo ocupacional emergente.
- Versatilidad para la actualización o incorporación de unidades de aprendizaje y otras modalidades de estudio.
- Áreas de énfasis soportadas desde unidades de aprendizaje obligatorias, y se complementan con unidades de aprendizaje optativas.
- Servicio social profesional asociado a la currícula al igual que las prácticas profesionales
- Posibilidad de acreditación vía movilidad estudiantil nacional e internacional.
- Estancias de investigación.
- Vinculación con el sector productivo mediante estadías de aprendizaje y proyectos de vinculación con valor en créditos.
- Reconocimiento de los CIEES.

#### **Las principales debilidades identificadas:**

- De acuerdo a la estructura del mapa curricular existen semestre en los cuales el alumno requiere presencia de más de 10 horas por lo que existen inconvenientes de estructura para que realice actividades como prácticas profesionales, servicio social profesional y proyectos de vinculación con valor crediticio.
- El estudiante está en posibilidad de egresar sin cursar algunas asignaturas tradicionales del ejercicio profesional del Químico Industrial, en áreas de química de procesos
- La gama de materias optativas es muy amplia provocando que los estudiantes no adquieran el nivel de especialidad deseable.
- Las actividades de investigación no se incorporan a los proyectos o evidencias de desempeño de los cursos, esto impacta en un bajo índice de titulación por opción tesis y se refleja en una falta de producción que fortalezca una línea de investigación propia de la disciplina del programa.
- El área básica se considera regular cuando ha sido evaluada a través de estudiantes del programa que presentan resultados apenas satisfactorios en el EGEL-QI (CENEVAL).
- El plan de estudios de la licenciatura presenta una congruencia a nivel horizontal en cualquier área de conocimiento, tanto en áreas teóricas como prácticas, sin embargo podemos observar en su verticalidad que en la etapa básica y disciplinaria, se cuenta un plan balanceado en número de unidades de aprendizaje teórico-prácticas, en la etapa terminal se ve una escasa

cantidad de horas practicas o de laboratorio, está muy cargado con unidades de aprendizaje teóricas, tanto de manera vertical como horizontal.

### Opinión de docentes del programa

Se llevaron a cabo reuniones de trabajo con 20 docentes que colaboran actualmente en el programa impartiendo cursos y que en su mayoría han participado por más de 15 años.

En cuanto a las fortalezas y debilidades que el personal docente identifica en el funcionamiento del **programa educativo** vigente se indican a continuación:

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Habilidades técnicas para laboratorio.</li><li>▪ Instalaciones aceptables</li><li>▪ Perfil aceptado por la industria regional</li><li>▪ Personal docente capacitados</li><li>▪ Equipo de cómputo</li><li>▪ Infraestructura</li><li>▪ Laboratorios con espacios amplios y funcionales</li><li>▪ Personal administrativo</li><li>▪ Horas de laboratorio adecuadas</li><li>▪ Plan de estudios con buena estructura</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Poca horas de taller en las asignaturas de Matemáticas y Físicoquímica.</li><li>▪ Falta de Técnicos Académicos como apoyo para realización de prácticas de laboratorio</li><li>▪ Bibliografía no actualizada</li><li>▪ Equipo de RMN sin uso, IR, UV, Masas insuficiente</li><li>▪ No hay laboratorio de Termociencia</li><li>▪ Escasa vinculación con la industria en semestres intermedios</li><li>▪ Insuficiencia de reactivos y equipo</li><li>▪ Deficiente participación de alumnos en actividades de investigación</li><li>▪ Falta de enfoque de la unidad de aprendizaje Seminario de Titulación</li></ul>

En cuanto a las fortalezas y debilidades que el personal docente identifica en **infraestructura de los laboratorios** se indican a continuación:

- Es adecuada, más no óptima, para la formación de los alumnos de la carrera de químico industrial.
- Las carencias más importantes que impiden la formación óptima de estos alumnos son: la inoperancia del equipo destinado a la identificación de compuestos orgánicos y órgano metálicos por espectroscopia de resonancia magnética nuclear, la falta de instrumentos para el análisis de materiales poliméricos (específicamente equipo para el análisis termo gravimétrico y análisis calorimétrico de barrido diferencial), la falta de equipo para aislamiento y cuantificación de proteínas y compuestos de origen biológico.
- Otra carencia que influye en las actividades dentro de los laboratorios es la falta de personal de apoyo al profesor; un auxiliar (con formación técnica) tendría a su cargo la responsabilidad de proveer materiales básicos para el desarrollo de la práctica, así como apoyar al profesor en el control del manejo de residuos, además de vigilar las condiciones del laboratorio de tal manera que se dé aviso inmediato cuando dicho espacio requiera de mantenimiento.

En cuanto a las fortalezas y debilidades que el personal docente identifica en **torno a servicios** se indican a continuación:

- Problemas de difusión sobre movilidad estudiantil, de las funciones del departamento de orientación educativa y psicológica, falta de catalogo para realizar prácticas profesionales, mejoría en la asistencia al programa de tutorías por parte de alumnos y docentes

## **Opinión de alumnos**

### **En torno al plan de estudios y funcionamiento del programa actual**

Para la realización de este análisis se aplicó una encuesta a una muestra en 97 alumnos de una población de 138 que cursan el programa de la Licenciatura en Químico Industrial.

El 13.5% de los alumnos encuestados dijo que son suficientes y adecuados los medios para difundir y promover el conocimiento del perfil de egreso de Licenciatura en Químico Industrial, es necesario tener un medio disponible para la difusión del perfil de egreso para todos los alumnos.

Falta difusión de las diversas áreas del conocimiento en la que el alumno puede integrarse y formarse profesionalmente como son materiales, polímeros, medio ambiente y biotecnología.

Se ha detectado deficiencia en los procesos para la promoción de valores en la formación profesional, tales como responsabilidad, tolerancia, respeto y ética.

Congruencia del perfil de egreso de la Licenciatura de Químico Industrial con la visión y misión institucional, sin embargo el 70% opinaron que no conocen la misión de la Facultad, ni la misión y visión institucional.

Se obtuvo un porcentaje de 51.5% de alumnos encuestados que consideraron que las unidades de aprendizaje en la etapa terminal ayudan poco a lograr el perfil de egreso de su plan de estudio.

### **Opinión de alumnos sobre los servicios de apoyo académico y actividades asociadas a la currícula**

De acuerdo con los resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario de opinión a una muestra de estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, se elaboraron conclusiones a modo de propuestas de implementación para las diferentes áreas de apoyo académico a estudiantes.

Sobre Orientación Educativa y Psicológica (OEP), se propone diseñar estrategias para que se brinde atención, abarcando a un número mayor de estudiantes, algunas de estas estrategias pueden ir encaminadas hacia la promoción de los servicios que se ofrecen en el área, así, como considerar las sugerencias que hacen los mismos estudiantes tales como, apoyo a alumnos en periodo intersemestral, apoyo en metodologías del aprendizaje y realizar eventos que fomenten la convivencia.

En cuanto al área de Tutorías, se puede resaltar que según los datos encontrados alrededor del 79% de los estudiantes que componen la muestra, opinan identificar y conocer sobre esta área, así como, contar con un tutor.

Por lo que respecta al área de Servicio social, los datos sugieren que los estudiantes cuentan con el servicio de una manera satisfactoria, ya que alrededor del 85% opina conocer los objetivos, los programas, al responsable, así como haber asistido a un taller. La propuesta es diseñar un mecanismo institucional que vaya dirigido en el sentido de informar y orientar al 100% de estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial, logrando con ello que concluyan sus horas de servicio social en tiempo y forma.



Sobre el área de Movilidad Estudiantil, los resultados indican que una mayoría de estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial de la Facultad, han recibido información sobre los servicios que se ofrecen en dicha área. Sin embargo también a partir de los resultados se propone mayor difusión del programa para que identifiquen a la persona responsable, y se puedan crear mecanismos para aumentar la participación de estos estudiantes tanto en la movilidad estudiantil interna como en la externa.

Acercas de las Prácticas Profesionales se puede proponer en base a los resultados, que se creen estrategias para que se identifique tanto al responsable del área, como los lineamientos para realizar dichas prácticas, así también, que los estudiantes tengan acceso a la oferta de programas donde puedan realizarlas.

Finalmente, sobre proyectos de vinculación con valor crediticio, de la Facultad, los resultados indican que un 10 % de estudiantes a participado o utilizado esta opción; es un área de oportunidad en donde se propone diseñar un plan de acción para que los estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial de la Facultad, puedan tener acceso a la información y de esta manera participar en dichos proyectos.

De manera general se puede concluir que el trabajo medular de los servicios de apoyo académico a estudiantes es la difusión, ya que si el estudiante desconoce la existencia de dichos programas, sus funciones así como a los responsables no se acerca a solicitarlos.

### **2.1.2 Diagnóstico Externo**

La evaluación externa juega un papel importante en la evolución de los planes y programas de estudio; en este caso estuvo representada por las recomendaciones de los CIEES, del CONAECQ y egresados empleadores y resultados del EGEL y EXHCOBA

**Recomendaciones de los CIEES:** Los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C., evaluaron el programa educativo destacando el adecuar los espacios de laboratorios en la medida de lo posible con el equipo mínimo establecido en la guía de evaluación.

**Observaciones del CONAECQ:** El Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas A. C. (CONAECQ), evaluó el programa educativo identificando las siguientes áreas de oportunidad:

- Mejorar el grado de habilitación de los Cuerpos Académicos (CA) que tienen relación con el PE

- Aumentar la participación de estudiantes en actividades de investigación
- Implementar acciones específicas de seguimiento a egresados
- Mejorar la paquetería especializada de herramientas de computo para cursos de química orgánica, inorgánica ,analítica y fisicoquímica
- Mejorar la eficiencia de titulación
- Implementar horas laboratorio en la asignatura de Física

### **Opinión de Empleadores:**

Los químicos industriales que han egresado del PE 2004-2, requieren estar titulados y con experiencia, para poder ser contratados. La formación que tiene el químico industrial actual, cumple con el perfil que los empleadores requieren. La mayoría de los empleadores opinó que las competencias que debe manejar con más frecuencia incluyen los conocimientos generales de la disciplina, los especializados y lengua extranjera.

Para todos los empleadores encuestados una de las habilidades que los egresados de este plan de estudios deben tener, es la habilidad para el manejo de paquetes computacionales (en mayor o menor grado), lo que está acorde con el modelo educativo de la UABC, de la educación basada en competencias, en donde las tecnologías de información y comunicación cobran relevancia así como el dominio de una lengua extranjera.

También se observa que todos los encuestados opinan que se requiere gran habilidad para el razonamiento lógico y analítico, lo que a su vez está directamente relacionado con la habilidad para la aplicación del conocimiento, la toma de decisiones o resolución de problemas, que resultaron fundamentales para el 83% de los empleadores encuestados. Sin embargo, se manifestó por parte de los empleadores que se requiere una moderada (66%) y alta (33%) habilidad en los egresados para la búsqueda de información pertinente y actualizada, lo que contrasta con la opinión de los empleadores en relación a que consideran que los profesionistas deben tener una gran habilidad para procesar y utilizar información (100%).

También consideran que los egresados deben tener gran habilidad para trabajar en equipo pero además de desarrollarse de manera independiente (100% respectivamente).

La habilidad administrativa se requiere de forma moderada, al igual que la de comunicación oral, escrita y gráfica, sin embargo, es importante que los egresados tengan cierta habilidad de dirección y/o coordinación. Las habilidades para las relaciones públicas y la creatividad también las deben tener los profesionistas que laboran en sus empresas en un grado alto o al menos en grado moderado.

Entre las actitudes que se desean en un egresado de Químico Industrial, los empleadores consideran prioritarias: la disposición para aprender constantemente, la puntualidad y formalidad y la iniciativa, en segundo término están la disposición para el manejo de riesgo y la buena presentación.

Todos los empleadores coinciden en que los valores más importantes que debe reunir el egresado son la honestidad y el compromiso, ocupando el segundo lugar el respeto, la integridad y la automotivación; en último término señalan el sentido de pertenencia.

**Las áreas que considera que se deben trabajar más con el estudiante de Químico Industrial son: idiomas, relaciones humanas, trabajo en equipo y liderazgo.**

De las aplicaciones comprendidas entre 2009 y 2011-1 se tienen los siguientes resultados del EGEL.

SUSTENTANTE	CIENCIAS BÁSICAS	CIENCIAS QUÍMICAS	QUÍMICA APLICADA
1	1091	1044	1097
2	950	888	1002
3	894	882	964
4	1190	996	1078
5	991	910	1002
6	1050	984	1040
7	1029	905	1040
8	1190	962	1021
9	1070	945	1165
10	1175	991	1158
11	978	922	889
12	922	865	989
13	908	860	964
14	950	871	889
15	908	877	901
16	950	871	1097
17	1183	1096	1166
18	908	882	914
19	1206	979	989
20	1133	1096	1100
21	950	917	1117
<b>Promedio</b>	<b>1029.80</b>	<b>940.14</b>	<b>1027.70</b>

**Ciencias Básicas:** matemáticas, física, química general

**Ciencias Químicas:** química analítica, fisicoquímica, química inorgánica, química orgánica

**Química Aplicada:** química ambiental, sistemas de calidad, bioquímica, química analítica instrumental

No obstante los resultados satisfactorios al solo considerar estas áreas las cuales dejan fuera de la evaluación prácticamente la etapa terminal que comprende actualmente al plan de estudios, es necesario fortalecer las etapas básica y disciplinaria para mejorar el desempeño de nuestros alumnos y aumentar las posibilidad de obtener el DSS.

### **Resultados del EXHCOBA**

De acuerdo a información proporcionada por el departamento de servicios estudiantiles y gestión escolar en Tijuana, respecto a la demanda del PE de Químico Industrial se tiene la siguiente información:

**PERIODO 2008-2: De 27 alumnos oficialmente inscritos, 7 son reubicados**

**PERIODO 2009-1: De 30 alumnos oficialmente inscritos, todos son reubicados**

**PERIODO 2009-2: De 31 alumnos oficialmente inscritos, 7 son reubicados**

**PERIODO 2010-1: De 24 alumnos oficialmente inscritos, todos son reubicados**

**PERIODO 2010-2: De 22 alumnos oficialmente inscritos, 12 son reubicados**

**PERIODO 2011-1: De 25 alumnos oficialmente inscritos, 11 son reubicados**

**PERIODO 2011-2: De 31 alumnos oficialmente inscritos 5 son reubicados**

Se plantea la necesidad de revisar la conveniencia de la oferta bianual del PE, los mecanismos utilizados para la reubicación, el seguimiento a los alumnos una vez concluido el primer semestre, así como implementar estrategias con los niveles previos de educación para revisar y proponer los mecanismos de impartición y contenidos del área de química y ciencias en general con el objeto de promoción.

Estos mecanismos de reubicación utilizados por la UABC afectan los indicadores del PE al impactar directamente sobre permanencia y egreso.

## **2.2 Generales de la nueva propuesta de PE**

Destaca de la nueva propuesta de Programa Educativo y Plan de Estudios:

- reducción a 350 créditos
- horas taller soportadas con manuales guía
- flexibilidad y seriación necesaria
- equilibrio crediticio por áreas de formación
- mayor énfasis crediticio en etapa disciplinaria de formación
- mayor número de horas practicas en etapa básica y disciplinaria
- propuesta de áreas de conocimiento con mayor posibilidad de asociación con proyectos de vinculación
- planta docente habilitada (97% posgrado)
- propuesta de un TC con el PE de Químico Farmacobiólogo

### **3. FILOSOFÍA EDUCATIVA**

El Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015 (PDI) establece que la filosofía institucional inspira y orienta los esfuerzos encaminados a cumplir la misión institucional de la Universidad Autónoma de Baja California y muestra a la UABC como una comunidad de aprendizaje en la que los procesos y productos del quehacer de sus alumnos, de su personal y de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, la institución utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios, así como los servicios de apoyo. En esta comunidad de aprendizaje se valoran particularmente el esfuerzo permanente en pos de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, una actitud emprendedora y creativa, la honestidad, la transparencia, la pluralidad, la libertad, y el respeto y aprecio entre todos sus miembros y de ellos hacia el medio ambiente. En la UABC el estudiante constituye el centro de atención de los esfuerzos institucionales, y es considerado como un ser humano capaz, activo y corresponsable de su propio proceso formativo, a quien se atiende a través de un modelo educativo flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y el desarrollo de competencias profesionales, fundamentado en la evaluación colegiada, con un currículo que incluye tanto la generación de conocimiento que se logra con la investigación, como el servicio social, en tanto elemento de pertinencia y retribución a la sociedad, y que se complementa con una sólida formación valoral y la participación en actividades culturales, artísticas y deportivas; y que cuenta con el apoyo de servicios de atención diseñados de acuerdo con las necesidades estudiantiles (PDI 2011-2015, UABC).

En el ámbito internacional como nacional, la universidad ha sido elemento de cambio y se le continúan confiando responsabilidades para el cambio y la transformación del contexto a través de la formación de profesionistas formados integralmente tanto en capacidades cognitivas como en habilidades y destrezas específicas para el trabajo.

La globalización como fenómeno mundial ha impactado la esfera política y económica, y la educación es vista como ente de integración para que un profesionista sea capaz de transformarse él mismo en actitud y procede de autogestión y con bases responsivas al cambio, adaptable a los movimientos generados por organizaciones sociales y económicas, así como por la búsqueda de la hegemonía social.

En México, en materia de política económica, la formación de profesionales se ha visto influenciada por la competencia internacional, debido a su integración al bloque de América del Norte a través del tratado trilateral de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, lo que impondrá una formación polivalente y la adquisición de competencias laborales profesionales, tendientes a la acreditación de programas y certificación de profesionales desde una perspectiva Internacional.

Este es el contexto del modelo educativo, que orienta la presente modificación del programa de estudios de Químico Industrial.

La Universidad Autónoma de Baja California, consciente de los cambios que se generan en su entorno considera en las políticas del Plan de Desarrollo Institucional (2011-2015) aspectos de calidad de los programas educativos, los cuales deberán de caracterizarse por una búsqueda permanente de esta, entendida en el sentido de que las acciones emprendidas en su oferta sean eficaces, eficientes, equitativas, trascendentes y pertinentes, ya que así lo requieren tanto la Universidad como los diversos sectores que conforman el entorno institucional, otorgando capacidad de respuesta para enfrentar los retos que se vislumbran en el presente y el futuro.

En cuanto al enfoque educativo, se propone impulsar la implementación de un enfoque de educación flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada; con un currículo que incluya tanto la generación de conocimiento que se logra integrando la investigación, el servicio social y la práctica profesional a los planes de estudio, logrando elementos de pertinencia y retribución a la sociedad, donde el estudiante asume un papel protagónico en su propia educación.

El modelo educativo de la Universidad busca también la formación integral del estudiante, así como propiciar el ejercicio de su responsabilidad social, cuidando que la innovación académica, cada vez más necesaria, genere un aprendizaje relevante y pertinente, donde el papel del profesor como facilitador

adquiere especial importancia. En particular, se pretende generar un ambiente de aprendizaje y sensibilidad entre los estudiantes respecto de sus compromisos sociales y la superación de los límites que imponen los recursos disponibles, que incentive su creatividad y apoye sus propuestas, que motive su participación y proporcione oportunidades de apreciar y aprovechar sus talentos, trabajando en conjunto con sus compañeros y en vinculación con el contexto externo que lo rodea.

Esta propuesta se refleja en su misión, que permea a las dependencias Universitarias expresada en el PDI vigente que establece:

La UABC, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, tiene como misión promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, mediante:

- La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les permita convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse exitosamente en la dinámica de un mundo globalizado, y de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro.
- La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California, de México y de las demás naciones.
- La creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas, así como la divulgación de conocimiento, que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes de Baja California, del país y del mundo en general.

Esta misión es alcanzable en gran medida con un modelo curricular flexible basado en competencias profesionales caracterizado principalmente por:

- ser flexible;
- favorecer la formación de competencias básicas, disciplinarias y profesionales acordes a la formación de la profesión;
- basarse en un sistema por créditos que permite hacer partícipe al estudiante en la toma de decisiones para la planeación de su currícula;
- favorecer la movilidad intra e interinstitucional;

- promover el aprendizaje a través de distintas modalidades y experiencias de acreditación, como los estudios independientes, ayudantías en investigación, proyectos de vinculación con valor crediticio, entre otras;
- considerar el desarrollo en aspectos de cultura, deporte, artes como parte de la formación integral;
- vincularse con su entorno a través de la práctica profesional curricular.

El modelo de educación basada en competencias bajo la cual esta propuesta de modificación de programa educativo, es una estrategia para lograr la educación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional, en el trabajo, y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto profesional con ciertas características y en correspondencia con ciertos niveles de complejidad. Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, etc.) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables, dado que responden a un parámetro, generalmente establecido por el contexto de aplicación.

Por otro lado el papel del docente debe ser de guía y facilitador del aprendizaje, actor que incentive el estudio, la investigación en sus procesos y niveles más sencillos para que después el alumno desarrolle las herramientas para emprender y realizar investigaciones de mayor complejidad y relevancia social; el papel no será de transmisor de información, será de motivador del aprendizaje mediante herramientas y métodos innovadores que promuevan actitudes interrogantes más que de respuesta para orientar al alumno hacia ambientes autodidactos.

Estas concepciones, obligan a la Universidad Autónoma de Baja California a jerarquizar sus puntos de atención y de acción, donde si bien el entorno inmediato es importante, no se descartan las perspectivas de alcance Nacional e Internacional para trascender y dar respuesta a la conformación

#### **4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

Como ya se ha mencionado, el programa de estudios se ha modificado bajo las recomendaciones de organismos evaluadores externos, y consultando la opinión de docentes, alumnos, empleadores y egresados, en el contexto que establece la normativa universitaria. La propuesta del plan de estudios cumple en lo que se refiere a porcentajes de créditos por área de conocimiento propuestos por Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas A.C.. CONAECQ, recomendables para la formación del profesionista del área de ingeniería y tecnología (DES a la que pertenece el programa) así como también en unidades de aprendizaje y sus contenidos, los



cuales fueron organizados considerando las necesidades que debe satisfacer el programa. Por otro lado, se definió el perfil del egresado con base a las competencias profesionales sustentadas por evaluaciones internas y externas aplicadas con este propósito, lo cual permitió replantear la problemática en la que debe involucrarse el Químico Industrial y las habilidades de adaptación requeridas.

Siguiendo los lineamientos institucionales para el diseño de planes de estudio, la propuesta se estructura en tres etapas formativas: básica, disciplinaria y terminal. La propuesta del programa de estudios mantiene una estructura curricular flexible para posibilitar una formación integral basada en Competencias Profesionales, para lograr una formación continua a lo largo de la vida.

El programa está organizado en ocho periodos escolares, con un total de 350 créditos, incluyendo 8 créditos correspondientes a las prácticas profesionales. Se contemplan siete áreas del conocimiento bajo las cuales se incluyen las consideradas por el CONAECQ y las que resultaron por las necesidades regionales y nacionales de actuación: **fisicomatemáticas, química, analítica, biológica, ambiental, materiales y procesos, y humanidades**, organizadas sistemáticamente en las tres etapas de formación ya señaladas: **básica, disciplinaria y terminal**.

En estas etapas de formación se integran las unidades de aprendizaje y sus contenidos con el énfasis en desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de su profesión, las cuales serán verificables y llevadas a la práctica profesional que se gesta en el entorno y mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina. Para cada una de las etapas de formación se trabaja en una competencia específica que permite el logro de las competencias de egreso del plan de estudios, tal como se muestra a continuación:

- **Competencia de Etapa básica.** Adquirir las herramientas de la química y las matemáticas para la representación de fenómenos fisicoquímicos mediante el razonamiento lógico, analítico, deductivo e inductivo.
- **Competencia de Etapa disciplinaria.** Aplicar conocimientos teóricos, metodológicos propios de su área que le permitan caracterizar operaciones básicas involucradas en procesos físico químicos, para proponer soluciones a problemas de las aéreas químicas con un alto grado de responsabilidad.
- **Competencia de Etapa terminal.** Aplicar los conocimientos de su disciplina en la búsqueda de soluciones a problemas o mejora de procesos de interés científico y tecnológico relacionados con la química integrándose a equipos multidisciplinarios, para incrementar la calidad y productividad de los sectores industriales y de servicio, actuando con honestidad y respeto.

#### 4.1 Etapa básica

Esta etapa comprende un proceso general de formación multidisciplinario con 16 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 optativas, con una orientación eminentemente formativa, con características metodológicas, cuantitativas e instrumentales, esenciales para la formación del estudiante en Química Industrial (Q.I.). Las 18 unidades representan el 36% del total de unidades de aprendizaje del programa educativo de Q.I. *En esta etapa, se cubren 110 créditos obligatorios y 18 créditos optativos mínimos, que en conjunto representa un 36.57% del total de créditos requeridos por dicho programa.* En el mapa curricular se muestran las asignaturas que conforman esta etapa de formación.

Las primeras 12 asignaturas conforman el Tronco Común (TC) del área de Química, propuesto para el programa de Químico Industrial. y Químico Farmacobiólogo, una vez que este último termine los trabajos de modificación. Estas asignaturas son: cálculo diferencial e integral, comunicación oral y escrita, química general I, física, desarrollo de habilidades del pensamiento, biología, ecuaciones diferenciales, metodología de la investigación, fundamentos de química analítica, fisicoquímica I, química general II y probabilidad y estadística. Este TC no considera asignaturas optativas.

#### 4.2 Etapa disciplinaria

En esta etapa el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de conocimientos teórico -metodológicos y técnicos – prácticos de la profesión de Químico Industrial; la etapa comprende el desarrollo de competencias profesionales relacionadas con los aspectos técnicos y específicos de dicha profesión, sin dejar de lado las competencias genéricas transferibles a desempeños profesionales comunes a un campo ocupacional determinado. Integran esta etapa 16 unidades de aprendizaje obligatorias y 3 optativas, que en su conjunto representan el 38% del total de unidades de aprendizaje del programa educativo. *En esta etapa, se cubren 115 créditos obligatorios y 12 créditos optativos mínimos, que en conjunto representa un 36.28% del total de créditos requeridos por el programa.* Esta etapa comprende del cuarto al sexto periodo escolar. En el mapa curricular se muestran las asignaturas que conforman esta etapa de formación.

#### 4.3 Etapa terminal

La etapa terminal establece los conocimientos teóricos y prácticos y las habilidades específicas de la Química Industrial así como su interacción con otras disciplinas; en esta etapa, se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo ocupacional explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para

enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que el perfil profesional exige.

En esta etapa la vinculación universitaria adquiere gran relevancia, por ser un medio para establecer relaciones que permitan a los alumnos, además de realizar actividades de servicio, tener contacto cercano con el mundo del trabajo y los aspectos ligados a la profesión, con la finalidad de proponer alternativas de solución a los problemas que se le presentan.

Un avance en relación a las experiencias de aprendizaje del alumno son los proyectos de vinculación con valor en créditos que buscan integrar el conocimiento teórico-práctico dentro de espacios en el mercado laboral. En los proyectos de vinculación con valor en créditos se propone incluir diversas modalidades de aprendizaje, de tal forma que refuercen las competencias profesionales y fortalezcan la formación integral de los alumnos.

En esta etapa el alumno participara como mínimo en un proyecto de vinculación con organizaciones públicas, sociales y privadas, en los cuales acreditará un grupo de unidades de aprendizaje obligatorias y/o optativas de esta etapa relacionadas con cada proyecto. La etapa terminal se integra con 47 créditos obligatorios y 38 optativos, que en su conjunto representan el 24.28 % del total de créditos. Las 13 unidades representan el 26 % del total de unidades de aprendizaje del programa educativo de Q.I.

Para concluir el programa de la licenciatura el alumno tendrá que acreditar 272 créditos correspondientes a unidades de aprendizaje obligatorias, 8 créditos que corresponden a las prácticas profesionales y 70 créditos de unidades de aprendizaje optativas y/o otras modalidades para la obtención de créditos en las opciones establecidas en el plan de estudios; se sugiere que al menos se cursen dos créditos optativos en la etapa terminal con proyecto de vinculación. Esta etapa comprende del séptimo al octavo periodo escolar.

#### **4.4 Modalidades de aprendizaje, obtención de créditos y mecanismos de operación**

Considerando las estrategias establecidas en el Modelo Educativo de la UABC y la normatividad institucional expresada en el Estatuto Escolar en el artículo 155, se ha conformado una diversidad de experiencias u opciones teórico-prácticas denominadas Modalidades de Aprendizaje, con las que el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas. Pueden ser cursadas en el interior de la unidad académica que oferta el PE, así como en unidades académicas al interior de la universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional o internacional o en el sector social y productivo.

Estas modalidades de aprendizaje permiten al alumno, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil profesional en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor.

Destacan las ventajas de estas modalidades que han sido observadas a partir de su implementación a partir de 2006 en muchos programas educativos de la UABC.

- Participación dinámica del alumno, en actividades de interés personal con el potencial de que enriquecerán y complementarán su formación profesional.
- La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.
- La diversificación de la experiencias de enseñanza-aprendizaje, al interaccionar con el sector productivo y social.

A continuación se enuncian las principales modalidades de aprendizaje:

#### **Unidades de aprendizaje obligatorias**

Se encuentran en las diferentes etapas de formación y han sido definidas y seleccionadas en función de las competencias generales, por lo que tienen una relación directa con éstas y un papel determinante en su logro. Estas unidades de aprendizaje tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos. El número de unidades de aprendizaje obligatorias a las que el alumno podrá inscribirse por ciclo escolar corresponderá a un número igual al sugerido para cada periodo escolar en el mapa curricular del plan de estudios con la autorización previa del tutor académico, así mismo, si el tutor lo autoriza podrá inscribirse máximo a dos unidades de aprendizaje adicionales por periodo escolar (artículos 35 - 37 Estatuto Escolar).

#### **Unidades de aprendizaje optativas**

Permiten al alumno un aprendizaje y obtención de competencias orientadas a las áreas de conocimiento del PE, adaptándose en forma flexible a los intereses y proyectos del alumno, ofreciéndole experiencias de aprendizaje más amplias, que le sirvan de apoyo para el desarrollo de su actividad profesional. El número de unidades de aprendizaje optativas por periodo se sugiere en el mapa curricular, quedando incluidas en el número de unidades de aprendizaje totales por periodo, por lo tanto, aplican los mismos criterios del Estatuto Escolar arriba mencionado.

#### **Otros cursos optativos**

Son unidades de aprendizaje adicionales o relevantes, que pueden ser integradas al plan de estudios, de acuerdo al avance científico y tecnológico en determinada disciplina, proporcionando la alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de interés para complemento de su formación. En forma general el alumno, tutor y coordinador de programa educativo revisan las propuestas de este tipo de cursos y mediante procesos de preinscripción se evalúan las posibilidades de oferta para ser registrada ante el DSEGE y poder ser ofertados en periodo de inscripción.

### **Estudios independientes**

En esta modalidad el alumno se responsabiliza de realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, para lograr las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica, en coordinación y asesoría de un docente y con el visto bueno de su tutor. En esta modalidad, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia presencial en aula. El docente titular o el tutor asignado, elabora un programa de actividades que deberá cubrir el alumno, estableciendo actividades de aprendizaje en relación al tema particular objeto de estudio.

El estudiante podrá inscribirse como máximo a dos unidades de aprendizaje vía esta modalidad por periodo escolar (no sustituyen materias). siempre que no se encuentre inscrito a otra modalidad cursada de manera tutorial, como lo es la ayudantía docente, ayudantía de investigación y el ejercicio investigativo. La unidad académica autoriza por acuerdo colegiado previo, la modalidad de estudio independiente en unidades de aprendizaje no acreditadas y que se cursen por segunda ocasión (no sustituyen materias). Esta modalidad aplica para unidades de aprendizaje de todas las etapas de formación del plan de estudios.

Algunas características deseables que los alumnos deben desarrollar y debe considerar el tutor para optar por esta modalidad son las siguientes:

- a) El desarrollo de la lectura comprensiva,
- b) El desarrollo de la capacidad para identificar planear y resolver problemas, la habilidad para adquirir, procesar, organizar y producir información en relación con problemas identificados,
- c) El desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis,
- d) La participación crítica y constructiva en unidades de aprendizaje ya cursadas.

### **Ayudantía docente**

El alumno participa como apoyo de docencia (auxiliar docente) bajo la supervisión de un profesor o investigador de carrera, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como interviniendo en prácticas docentes. Esta modalidad permite al estudiante cumplir créditos optativos de la etapa disciplinaria y terminal del plan de estudios. El estudiante podrá inscribirse máximo a dos ayudantías por periodo escolar, siempre que no se registre en otra modalidad tutorial en el mismo periodo.

En la guía metodológica se establece:

- Se podrá realizar desde la etapa disciplinaria.
- El estudiante deberá participar en unidades de aprendizaje en un nivel inferior al que esté cursando.
- El alumno deberá haber acreditado la unidad de aprendizaje en la que desea realizar la ayudantía.

### **Ayudantía en investigación**

Esta modalidad permite promover la participación de los alumnos en la investigación con el apoyo y orientación de un investigador. Se realiza durante las etapas disciplinaria y/o terminal en investigaciones que esté realizando personal académico de la universidad o de otras instituciones, que se encuentren relacionadas con la orientación profesional del estudiante y las áreas de énfasis del PE. La investigación donde participe el alumno deberá estar vigente y registrada ante la Coordinación de Posgrado e Investigación de la Unidad Académica y el Departamento en el Campus. El estudiante podrá inscribirse máximo a dos ayudantías por periodo escolar, siempre que no se registre en otra modalidad tutorial en el mismo periodo.

En la guía metodológica se establece:

- El alumno se incorpora a una investigación realizada en su unidad académica o en otra unidad relacionada con sus áreas de estudio, durante un periodo escolar.
- Podrá presentarse desde la etapa disciplinaria en las áreas relacionadas con el programa educativo en cuestión.
- El alumno podrá participar en investigaciones que estén registradas en el Departamento de Posgrado e Investigación.

### **Ejercicio investigativo**

A diferencia de la ayudantía en investigación, esta modalidad busca valorar la iniciativa-creatividad en el alumno, consiste en que éste elabore una propuesta de investigación (en el área de química industrial) de acuerdo a proyectos vigentes registrados y la realice con la orientación de un tutor (o investigador o profesor que imparte la materia de investigación, es importante que quien oriente tenga experiencia en el área de investigación) . En esta modalidad, la finalidad es que el alumno aplique los conocimientos desarrollados hasta esta etapa de formación, estableciendo su propia metodología de investigación, bajo la supervisión del tutor. El estudiante podrá registrarse en un periodo escolar a máximo dos ejercicios investigativos siempre que no esté inscrito en otra modalidad tutorial. Durante su carrera podrá cursar máximo tres modalidades de este tipo, y obtener los créditos correspondientes por el registro de esta actividad, que serán considerados en la etapa disciplinaria o terminal de su plan de estudios.

### **Actividades de extensión y vinculación**

Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural con los sectores sociales, productivos y la comunidad en general. Estas actividades se desarrollan a través de la extensión y la vinculación (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores), para elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y que se orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad. Estas actividades ofertadas por la Universidad a través de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria otorgan créditos optativos al alumno, durante su etapa de formación.

### **Proyectos de vinculación con valor en créditos**

Los proyectos de vinculación son proyectos de carácter optativo implementados de acuerdo a las áreas de conocimiento y perfil del plan de estudio y se desarrollan en colaboración entre la unidad académica y los sectores social y productivo, como una experiencia de aprendizaje para los alumnos, con la participación de docentes, profesionistas y los comités de vinculación de las unidades académicas. El propósito de estos proyectos es la aplicación y generación del conocimiento y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, y la asistencia o extensión de los servicios que pueda ofrecer la Facultad, para optimizar las ventajas del modelo por competencias y fortalecer el aprendizaje extramuros acercando al alumno al ámbito de su profesión (Art. 158, Capítulo IX del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

Podrán estar integrados por al menos dos unidades de aprendizaje, ya sea de carácter obligatorio u optativo y por una o varias modalidades de aprendizaje como: ejercicio investigativo, ayudantía docente

(teórico-práctica), ayudantía de investigación, estudio independiente, servicio social asociado a la currícula, prácticas profesionales, Programa de emprendedores universitarios etc. según las características del proyecto y el impacto social del mismo.

Las unidades de aprendizaje incorporadas al proyecto deben ser evaluadas por los docentes participantes, tomando en cuenta la opinión y juicio sobre el desempeño del alumno por parte de la unidad receptora, en los términos del artículo 76 del estatuto escolar. Los docentes formalizarán las calificaciones respectivas, considerando lo señalado en el primer párrafo del artículo 65 del mismo estatuto. Por lo tanto, la evaluación de las unidades de aprendizaje asociadas al mismo se representará en forma numérica, y el proyecto será acreditado (A) o no acreditado (NA).

Los participantes de esta modalidad, se sujetarán a los lineamientos siguientes:

- a) Haber cubierto el 60% del total de créditos del plan de estudios.
- b) Acreditar los cursos optativos y obligatorios necesarios asociados al proyecto, atendiendo las recomendaciones del tutor.
- c) Sólo se podrá cursar un proyecto de vinculación con valor en créditos por período escolar.
- d) La inscripción y baja de los alumnos en los proyectos de vinculación con valor en créditos, será en los períodos de reinscripción programados en el calendario escolar.
- e) Los créditos del proyecto de vinculación y de las unidades de aprendizaje incorporadas, se evalúan y acreditan en forma integral.
- f) Si el alumno no acreditara las unidades de aprendizaje incorporadas al proyecto de vinculación, se le asignará de nuevo el proyecto en el siguiente período escolar en concordancia con la unidad receptora o en otra que oferte el mismo proyecto, y cursará las unidades de aprendizaje asociadas de manera presencial (clase, taller y/o laboratorio), es decir, el alumno ya no podrá cursar las unidades de aprendizaje bajo esta misma modalidad.
- g) Los proyectos deberán ser autorizados por el Comité de Vinculación de la unidad académica.

A continuación se presentan ejemplos de esta opción:

<b>Nombre del Proyecto de Vinculación</b>	<b>Unidades de Aprendizaje Asociadas</b>	
Análisis de la factibilidad de recarga de mantos acuíferos con agua residual tratada (Cr2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prevención y control de la contaminación (Cr 6)</li> <li>▪ Análisis y tratamiento de agua (Cr 8)</li> <li>▪ Gestión ambiental (Cr 6)</li> </ul>	Prácticas Profesionales
<b>Créditos: 2</b>	<b>Créditos: 20</b>	<b>Créditos: 8</b>



<b>Créditos totales por la modalidad: 30</b>		
--	--	--

<b>Nombre del Proyecto de Vinculación</b>	<b>Unidades de Aprendizaje Asociadas</b>	
Aplicación de polímeros termolábiles en la industria automotriz	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Química de los Materiales (Cr 6)</li> <li>▪ Análisis Instrumental (Cr 9)</li> <li>▪ Polímeros (Cr 8)</li> </ul>	
<b>Créditos: 2</b>	<b>Créditos: 23</b>	
<b>Créditos totales por la modalidad: 25</b>		

### **Titulación por proyecto**

Es el producto de actividades de vinculación con la sociedad como lo son el Servicio Social Profesional y las Prácticas Profesionales, siempre que forme parte de un Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos debidamente registrado.

### **Actividades culturales, artísticas, y deportivas**

Actividades formativas relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades, que coadyuven a la formación integral del alumno, mediante la programación de diversas actividades curriculares, fomentando las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, promoción cultural, o participación en actividades deportivas, etc.

Los planes de estudio deben de incluir actividades para la formación en valores, deportiva, artística cultural con un valor de hasta seis créditos en la etapa de formación básica (Título V, Capítulo IX, Art. 160 del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California). Por lo que el plan de estudios de Químico Industrial incluye actividades curriculares para la formación en valores propiciando la formación integral del estudiante, otorgando valor crediticio.

También se promoverá la participación de los alumnos en el programa de Desarrollo Integral que promueven la Facultad de Artes, la Escuela de Deportes y la Facultad de Medicina y Psicología (Tijuana), con el apoyo del departamento de formación básica, cuya finalidad es contribuir a la formación integral de los alumnos que cursan la etapa básica en un Programa Educativo de Licenciatura, mediante la participación de los alumnos en actividades culturales, artísticas y deportivas y de prevención de la salud, extracurriculares con valor en créditos.

En reconocimiento de que una formación integral se logra sólo cuando a los conocimientos científicos y técnicos se les suma la vivencia de la cultura en sus diversas expresiones, se promueve la práctica artística y cultural entre la comunidad universitaria, así como fomentar el disfrute de los beneficios que aportan las artes, la ciencia, la tecnología, el deporte y la actividad física entre los propios universitarios.

### **Servicio social comunitario y profesional asociado a la currícula**

Para la UABC el servicio social universitario es el conjunto de actividades formativas y de aplicación de conocimientos que realizan, de manera obligatoria y temporal, los alumnos en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad, su prestación es una obligación de carácter público y su cumplimiento es condición necesaria para que el alumno pueda obtener el título correspondiente, en los términos del Estatuto Escolar, capítulo primero, artículo 2do. 5to. y 6to. del Reglamento de Servicio Social. 13 de agosto 2007.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes una conciencia de responsabilidad social, el espíritu comunitario y trabajo en equipo, y sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en los primeros cuatro periodos del programa educativo; la opción está apoyada con asignaturas de la etapa básica como son Química General, Probabilidad y Estadística, Biología, Fundamentos de Química Analítica y Desarrollo de Habilidades del Pensamiento.

Los programas de servicio social profesional se gestionan por la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de la unidad académica a través de convenios con las instituciones públicas, privadas y de servicios y se registran en el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del Campus. Esta etapa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa.

La UABC establece el cumplimiento de ambas etapas del servicio social como requisito de egreso. Si un alumno participa en un programa de Servicio Social segunda etapa con unidades de aprendizaje asociadas a él, al concluir dicho programa, cubre el requisito del servicio social profesional y obtiene los créditos de las unidades de aprendizaje asociadas al programa en cuestión. En estos casos la unidad académica establece vínculos de colaboración con instituciones internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios en el ejercicio del servicio social.

## **Prácticas profesionales**

Son el conjunto de actividades y quehaceres propios de la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación en el entorno social y productivo (Capítulo I, artículo 2 del Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales). Dentro de sus objetivos se encuentra el contribuir a la formación integral del alumno a través de la combinación de conocimientos teóricos adquiridos en el aula con aspectos prácticos de la realidad profesional. Las prácticas profesionales se pueden iniciar una vez cursado el 70% de los créditos totales del plan de estudios (Capítulo VI, Artículo 19 del Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales).

En el plan de estudios se identifican unidades de aprendizaje que reúnen los requerimientos para asociarse a esta modalidad; se asociaran las unidades de aprendizaje de la etapa terminal del plan de estudios que coincidan en sus contenidos temáticos y competencia general a lograr con la práctica profesional realizada. En el plan de estudios queda registrada la práctica profesional con 8 créditos obligatorios. La unidad académica registra y evalúa periódicamente las instancias en donde el alumno puede ser presentado para realizar su práctica profesional.

## **Programa de Emprendedores universitarios**

Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. Busca apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, innovaciones tecnológicas, entre otros (Título VI, Capítulo I, Sección IV, Art. 173 del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California). Actualmente este programa se ve fortalecido por la unidad de aprendizaje optativa Geometría Empresarial donde su principal competencia es la fundamentación de una propuesta empresarial innovadora considerando que incida fuertemente en el desarrollo económico regional. En el Campus Tijuana la unidad de aprendizaje se oferta semanalmente y cualquier alumno que se encuentre en etapa de formación profesional puede acceder a ella.

## **Actividades para la formación en valores**

Con estas actividades se busca contribuir a la formación de un ambiente que fomente los valores éticos, profesionales e institucionales entre los alumnos. El docente que participa en el PE promueve

esta formación a través de actividades asociadas a la currícula. De igual forma la Facultad organiza talleres y foros en donde se fomentan esta formación; algunos ejemplos son el evento semestral de Reciclaje de Materiales Electrónicos dirigido a la comunidad Universitaria y Tijuanaense en general, la capacitación y concientización en las brigadas de atención a emergencias, el manejo de residuos peligrosos y de manejo especial, el taller de reanimación cardiopulmonar, y el viaje de estudios que en colaboración con áreas de la salud se realiza a la comunidad de San Quintín para prestar servicios integrales de salud, entre otros.

### **Cursos intersemestrales**

Se ofrecen entre un período semestral escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de tomar créditos y avanzar en su plan de estudios. Esta modalidad es apoyada por un proceso de preinscripción que ayuda la planeación de las actividades intersemestrales, además son autofinanciables (Título V, Capítulo X, Art. 162-165 del Estatuto Escolar).

Algunas consideraciones para esta opción son las siguientes:

La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. El alumno debe presentar el visto bueno del tutor.

Solo se podrán solicitar unidades de aprendizaje que se requiera cursar por primera ocasión.

### **Intercambio estudiantil**

Es la posibilidad que tienen los alumnos para cursar unidades de aprendizaje, o realizar actividades académicas en forma interna entre programas, unidades académicas o Dependencias de Educación Superior (DES) así como en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos (sección quinta, Art. 176 al 183 del Estatuto Escolar). La movilidad académica estudiantil es una estrategia para promover la inter y multidisciplinar, que se hace posible mediante el modelo de flexibilidad adoptado en planes y programas de estudio de la UABC y se podrá realizar a partir de la etapa disciplinaria del programa.

La unidad académica promueve los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como

externamente. Estas estrategias son realizadas de manera conjunta a través de las unidades académicas y la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico.

El alumno para participar en un programa de intercambio académico requiere cumplir mínimamente con lo siguiente:

- Ser propuesto por esta unidad académica.
- Tener un promedio general de calificaciones mínimo de 80.
- Tener cubierto el 50% del total de los créditos del plan de estudios en el que esté inscrito al momento de presentar su solicitud.

### **Idioma extranjero**

El conocimiento del idioma extranjero se considera parte indispensable de la formación de todo alumno de la UABC, requisito académico en el presente plan de estudios. Para el logro de las competencias profesionales del programa académico y de acuerdo al perfil profesional de la carrera de Químico Industrial, es requisito de egreso que el alumno acredite el idioma extranjero (de preferencia inglés) en el nivel de comprensión y lectura de textos especializados.

Para el cumplimiento del requisito de idioma extranjero en el programa, el alumno podrá acreditar el conocimiento del idioma extranjero en cualquiera de las etapas de formación. El total de créditos correspondientes a la acreditación del idioma extranjero en el plan serán de hasta un máximo 12, otorgando un valor curricular de hasta seis créditos por curso, los cuales se podrán registrar en la modalidad de otros cursos optativos.

Otras opciones para acreditarlo son las siguientes:

- Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 400 puntos en el examen TOEFL ITP o su equivalente en otras modalidades, para el caso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- Al quedar asignado al menos en el quinto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas (generalmente se evalúa inglés).
- La acreditación de un curso de inglés técnico del área Química Industrial.
- Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- Haber acreditado estudios formales en idioma extranjero.

El cumplimiento por parte del alumno de alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de requisito de idioma extranjero emitida por la unidad académica o la autoridad educativa correspondiente.

#### **4.5 Requerimientos y Mecanismos para la implementación del plan**

El proceso de diseño curricular está acompañado de un plan de acciones para su implementación y lograr una mejora de la calidad y la pertinencia del programa educativo. Es por ello que consideramos de gran importancia el proyectar las acciones necesarias para llevarlo a la práctica en concordancia con el plan de desarrollo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y el plan de desarrollo institucional (PDI).

En esta modificación del programa educativo de Químico Industrial existe la convicción de formar profesionistas comprometidos, éticamente responsables y capaces de trabajar en grupos interdisciplinarios, y que en su etapa de estudiantes logren una formación integral y respondan con conocimiento actualizado a las necesidades que la comunidad les plantea. La organización de la Facultad deberá ser capaz, mediante revisión y evaluación periódica, de introducir las modificaciones y mejoras necesarias para adaptarse a las circunstancias de la implementación de este programa (capacitación docente, asignaturas optativas, mejora de infraestructura, laboratorios, equipo de cómputo, etc).

En la etapa terminal, se incorporan proyectos de vinculación con valor crediticio como parte esencial en el desarrollo de las competencias profesionales en el alumno. Para ello es necesario estrechar aún más, las relaciones de la Universidad con los diversos sectores, por lo que las diferentes instancias involucradas son un elemento sustancial en el tránsito del alumno por esta etapa.

##### **4.5.1 Difusión del programa educativo**

Una de las estrategias principales fue y será la sensibilización de la planta docente, que debe conocer y ser partícipe del nuevo programa educativo en el que va a colaborar. Por lo tanto, es indispensable programar foros de análisis de dicho programa con el propósito de que directivos y docentes estén informados y comprometidos con la propuesta, así como de su papel dentro de este proceso y situarse en cada una de las etapas de formación que interviene respecto al alumno.

Para dar a conocer la nueva oferta académica, se llevará a cabo una estrategia de promoción que se basará en lo siguiente:

- Talleres y pláticas de orientación a los alumnos del sistema de educación media superior (plan programado).
- Participación en los ciclos de información profesiográfica organizados por el Departamento de Formación Básica de la Universidad.
- Distribución de carteles y trípticos en puntos de interés como vitrinas e instituciones de educación media superior.
- Ciclo de entrevistas en medios de comunicación local y regional, así como en los propios de la Universidad.
- Difusión de la información del programa a través de la página de Internet: <http://fcq.tij.uabc.mx/coord/qi/>
- Eventos de casa abierta, donde se imparten pláticas a padres de familia y alumnos de nuevo ingreso por directivos y coordinadores del programa, realizando así mismo recorridos por las instalaciones para mostrar la infraestructura de la Facultad y la asignada al programa.
- Pláticas informativas con las distintas asociaciones de profesionistas afines al programa.

#### **4.5.2. Descripción de la planta académica**

Resalta la actualización en el aspecto docente y disciplinario de los profesores de la carrera., mediante los apoyos que ofrece la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa, Campus Mexicali. Se contemplan cursos permanentes de actualización que sensibilicen al docente para cambiar los paradigmas en la educación y para desarrollar metodologías en base a procesos y resolución de problemas, así como una educación para toda la vida basada en competencias profesionales. Destacando capacitación programada en áreas tales como modelo educativo, planeación de clase, talleres y laboratorios basados en competencias, evaluación colegiada del aprendizaje por competencias, tutorías, el uso de Tecnologías de Información, Comunicación y Colaboración (TICC) tal como lo establece el PDI 2011-2015.

El programa de Químico Industrial será atendido por una planta docente compuesta por 34 docentes de los cuales el 65% es de contratación como tiempo completo en la IES. De la totalidad de la planta, el 71 % cuenta con estudios de posgrado afín al PE, de los cuales el 50% cuentan con el grado máximo habilitación (Doctorado). El 25 % del total de la planta docente de contratación como PTP participa principalmente en asignaturas en los últimos periodos de la etapa de formación disciplinaria y en la etapa de formación terminal, apoyando de forma significativa su experiencia en el sector productivo, en donde el egresado del PE incursionara. Por otro lado esta modificación de programa educativo y las estrategias

de formación docente implementadas por la UA, permitirá que un mayor número de docentes con posgrado participe en la etapa básica de formación del estudiante, que actualmente es de un 36%. Enseguida se presenta una tabla con información general de los profesores que integran la planta academia que actualmente participa en el PE Químico Industrial. Es necesario mencionar que la totalidad de los profesores de tiempo completo del programa realizan actividades de tutoría académica.

<b>Nombre del Profesor</b>	<b>Ultimo grado académico</b>	<b>Tipo de contratación</b>
Juan Cruz Reyes	Doctorado	PTC
José Guillermo Rodríguez Ventura	Doctorado	PTC
Ricardo Guerra Treviño	Licenciatura	PTC
María Eugenia Pérez Morales	Doctorado	PTC
José Mario del Valle Granados	Doctorado	PTC
Gerardo Cesar Díaz Trujillo	Doctorado	PTC
Eduardo Rogel Hernández	Doctorado	PTC
Mario Alberto Ramírez Cruz	Maestría	PTC
José Luis Mijangos Montiel	Doctorado	PTC
Juan Temores Peña	Maestría	PTC
Rubén Guillermo Sepúlveda Marqués	Maestría	PTC
Carmen Jáuregui Romo	Licenciatura	PTC
Luis Alberto Alcántara Jurado	Maestría	PTC
Raudel Ramos Olmos	Doctorado	PTC
Manuel Arturo Martínez López	Maestría	PTC
Eugenia Gabriela Carrillo Cedillo	Doctorado	PTC
Salvador Valera Lamas	Maestría	PTC
Noemí Hernández Hernández	Licenciatura	PTC
Juan Manuel Quintana Melgoza	Doctorado	PTC
Lorena Haydee Reynoso Osuna	Licenciatura	PTP
Enrique Guadalupe Bermúdez Encarnación	Licenciatura	PTP
Augusto Cesar Ponce Pelayo	Licenciatura	PTP
Laura Elena Navarro Pérez	Licenciatura	PTP
Javier Emmanuel Castillo Quiñones	Maestría	PTC
Enrique García Flores	Maestría	PTP
Alma Elia Leal Orozco	Doctorado	PTC
Norma Angélica Curiel Tapia	Licenciatura	PTP
María Patricia Calvillo Castorena	Maestría	PTP
Toribio Cueva López	Licenciatura	PTP



Iván Córdova Guerrero	Doctorado	PTC
Bertha Alejandra Aguirre Sánchez	Maestría	PTP
María Estela Moran Lara	Licenciatura	PTP
Jaime Ismael Rivera Tinajero	Maestría	PTP
Mario De la Rosa Romo	Maestría	PTP

PTC: Profesor de Tiempo Completo    PTP: Profesor de Tiempo Parcial

#### **4.5.3 Descripción de la infraestructura, materiales y equipo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería**

Para el desarrollo de las actividades del programa educativo, en lo general, los profesores y alumnos cuentan con la siguiente infraestructura, materiales, equipos de apoyo y actividades:

- Laboratorios en el área de química general y análisis químico cualitativo y cuantitativo
- Laboratorios de análisis instrumental
- Laboratorios o espacios para la realización de prácticas de física (compartidos con otros PE que oferta al UA)
- Laboratorios de cómputo, con equipos y servicio a Internet. (infraestructura general de la UA y del Campus).
- Laboratorios del área de investigación especializados como apoyo para análisis de alimentos, de agua, análisis microbiológicos, polímeros, tecnología farmacéutica, emisiones atmosféricas, biotecnología y análisis y desarrollo de materiales.
- Edificios con aulas ( 9 aulas asignadas al PE)
- Biblioteca central en el Campus
- Biblioteca interna en la UA
- Salas audiovisuales con equipo multimedia.
- Cubículos para docentes con computadora conectada a internet
- Almacenes para de reactivos químicos.
- Almacenes para materiales y equipo.
- Teatro universitario (Campus)
- Instalaciones deportivas (Campus)
- Escuela de idiomas
- Personal administrativo y de apoyo

- Intercambio estudiantil y docente con universidades y centros de investigación nacionales e internacionales.
- Programas de Becas (nacionales, regionales e internas)
- Apoyo psicopedagógico.
- Cursos culturales.
- Cursos, entrenamiento y competencias deportivas.
- Prácticas profesionales, servicio social.

No obstante lo anterior la actualización de equipo instrumental de análisis, remodelación de espacios y mobiliario de laboratorios básicos y especializados, mayor número de aulas, espacios de estancia para profesores de asignatura, infraestructura de apoyo para estudiantes como espacios para resguardo de útiles y equipos de cómputo personales, entre otros, serán necesario como acciones a realizar y planear en conjunto con la Dirección de la Facultad para optimizar la operación del programa educativo de acuerdo al plan de estudios que se propone.

#### **4.5.4 Descripción de la estructura organizacional de la Facultad de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería**

Se establece la estructura académico-administrativa, donde se indica la operación y funciones de la unidad académica; se describe el organigrama, las funciones correspondientes de los puestos como: los coordinadores o encargados responsables de formación básica, formación profesional y vinculación universitaria, posgrado e investigación, los responsables de las prácticas profesionales, servicio social, tutorías, investigación, orientación educativa y psicológica, etc., para la implementación del plan de estudios.

##### **Dirección**

Realiza las funciones de planeación, organización y coordinación de las actividades que el PDI establece, implementa y da seguimiento a todas aquellas dictadas en el Plan de Desarrollo Interno de la Unidad Académica y supervisar las actividades que realiza el personal docente en las áreas de docencia, investigación y extensión universitaria; administrar en forma óptima los recursos con que cuenta la facultad para lograr un nivel académico adecuado en la formación de profesionistas.

##### **Subdirección**

Se encarga de coordinar todas las actividades del personal académico, evaluando el cumplimiento de los objetivos de los programas y planes de estudio, elevando así su calidad académica, a fin de que el proceso enseñanza aprendizaje se realice de acuerdo a los programas establecidos. Coordina la aplicación y funcionamiento del estatuto escolar de la UABC referente a profesores y alumnos.

### **Administración**

Es responsable de la administración de los recursos materiales, económicos y humanos de la facultad; programando, coordinando, integrando, dirigiendo y controlando las gestiones y trámites administrativas que resulten de la actividad académica y administrativa. Importante las actividades de gestión que realiza esta área para apoyo al fortalecimiento de la infraestructura del PE y la formación docente y actividades de investigación.

### **Coordinación de Etapa Básica**

Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa básica de los planes y programas de estudio; así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y coordinar la orientación psicopedagógica y servicio social comunitario (primera etapa).

### **Coordinación de Etapa Profesional y Vinculación**

El propósito general de esta coordinación, es establecer dar seguimiento a políticas, criterios y procedimientos para la realización de las prácticas profesionales, del proceso de titulación, servicio social profesional y vinculación con el sector productivo, apoyando a docentes y alumnos de las diferentes carreras que ofrece la facultad.

Asimismo, apoyar a los alumnos a gestionar y ayudar a seleccionar la dependencia u organización en la cual prestarán su servicio social profesional, así como también, se encarga de supervisar que se cumplan los reglamentos y criterios existentes en esta materia, para que el alumno realice un servicio profesional acorde a su disciplina.

Compete a esta coordinación fomentar la comunicación e interacción que la facultad tiene con otras instancias educativas, así como con los diversos sectores de la sociedad en su conjunto; principalmente en materia de servicios comunitarios, seguimiento de egresados, convenios, proyectos de vinculación con valor en créditos y aspectos relacionados con la vinculación del programa.

### **Coordinaciones de carrera o de programa educativo**

Coordinar y dar seguimiento a las actividades académicas del personal docente, verificando el cumplimiento de los programas y planes de estudio, a fin de que el proceso de enseñanza aprendizaje centrado en el estudiante se realice de acuerdo a lo establecido; evalúa en forma planeada la pertinencia y vigencia de los PE, los PUA y el cumplimiento de los mismos, así como propone a la Subdirección la planta docente y las actividades a realizar por esta respecto a tutorías y apoyo.

### **Coordinaciones de área**

Coordina y supervisa las actividades del personal docente, verificando el cumplimiento de los objetivos de las unidades de aprendizaje por área de conocimiento y su relación con los planes de estudio correspondientes. Esta coordinación se encarga de la organización y supervisión de las unidades de aprendizaje y sus contenidos por campo especializado del conocimiento y está en íntima sincronía con la coordinación de programa educativo.

### **Coordinación de Investigación y Posgrado**

Vigila el cumplimiento de los Programas de Maestría y Doctorado que imparte la facultad, respecto a las actividades docentes, de alumnos, investigación y sus convocatorias internas, externas. Da seguimiento a las líneas de investigación registradas en la Facultad y el apoyo que estas pueden tener en los programas de licenciatura.

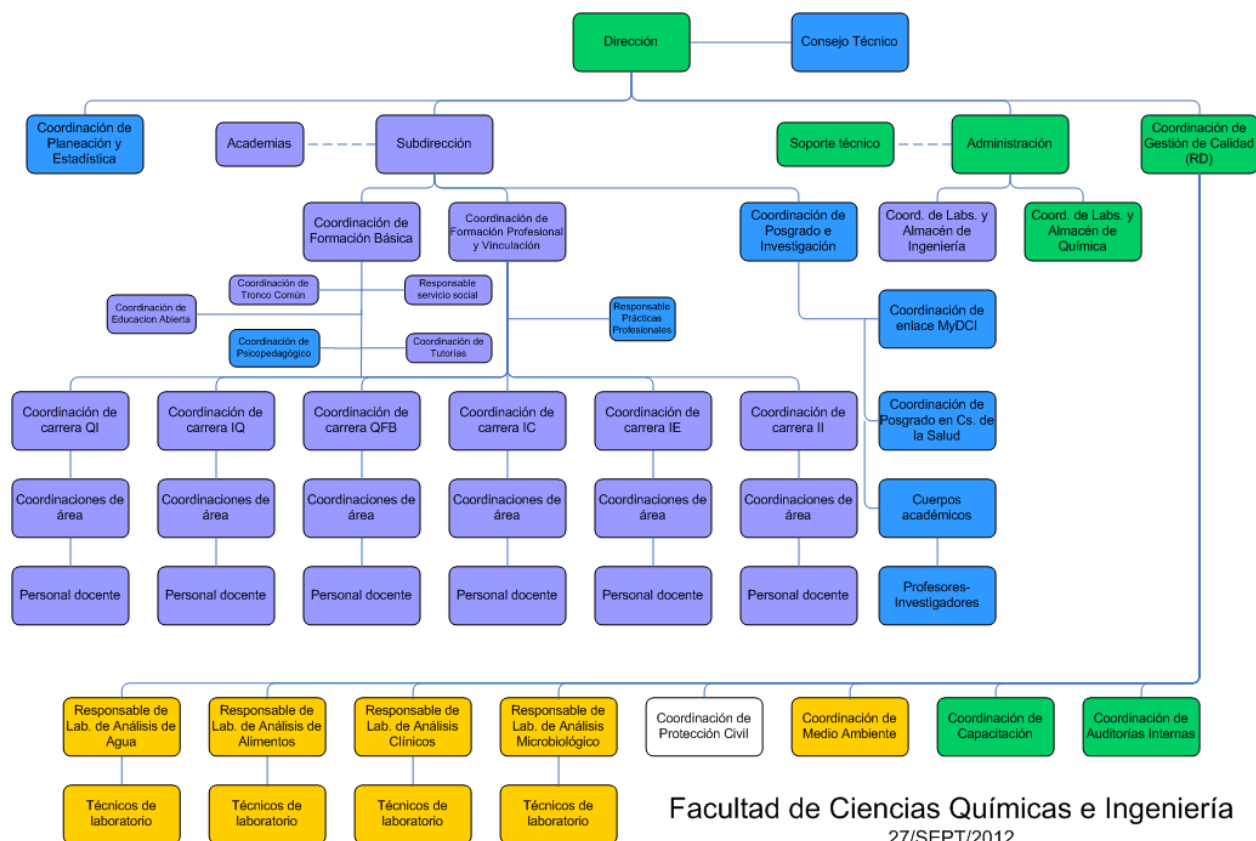
### **Responsable de Servicio Social**

Encargado de llevar registro de prestadores asignados a los diferentes programas de Servicio Social Comunitario y Profesional. Da mantenimiento y depura el catálogo de programas y unidades receptoras. Coordina la logística del Comité Evaluador de Programas de Servicio Social de la Unidad Académica mediante la programación de sesiones mensuales.

### Responsable de Prácticas Profesionales

Encargado de llevar registro de practicantes asignados a los diferentes programas de Prácticas Profesionales. Administra y mantiene actualizado el catálogo de unidades receptoras y programas, el cual se encuentra en la página de la Facultad. Revisa el proceso de registro y seguimiento de los practicantes. Organiza reuniones periódicas para revisar de manera colegiada el registro de nuevos programas de prácticas mediante un análisis de su pertinencia con los Programas Educativos.

### Organigrama de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería



#### **4.5.5 Descripción del sistema de tutorías**

Con la finalidad de automatizar los procesos involucrados en la Tutoría académica en la UABC, a partir del periodo escolar 2012-1 se establece el Sistema Institucional de Tutorías (SIT), sistema en línea (<http://tutorias.uabc.mx>) que apoya al tutor en el seguimiento de la trayectoria académica del estudiante. El SIT le permite al tutor conocer de cada tutorado: Datos generales, Kardex, avance en mapa curricular, servicio social primera y segunda etapa, proyecto académico, estilo de aprendizaje, seguro facultativo, para dar seguimiento al avance académico de sus tutorados.

Al establecer comunicación y obtener la información general del tutorado, el tutor reconoce las necesidades específicas que le plantea el tutorado para poder orientarlo o canalizarlo considerando los servicios institucionales de apoyo académico.

Particularmente el tutor brinda información adicional sobre la estructura y organización del plan de estudios, normatividad universitaria pertinente, modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, servicios de apoyo académico y actividades extracurriculares.

El tutor motiva la toma de decisiones acertada del alumno a su cargo para avanzar con éxito en su trayectoria académica y en su futura inserción laboral acorde con su proyecto profesional; busca potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional.

Sumado a la herramienta SIT el cinco de febrero de 2012 se publicó un anexo, con el nombre de acuerdo que establece los lineamientos generales para la operación de las Tutorías Académicas en la Universidad, al No. 282 de Gaceta Universitaria.

En el sistema curricular flexible, las tutorías constituyen un factor importante para el éxito que los estudiantes puedan tener durante su proceso formativo, así como en la disminución de índices de rezago, reprobación y deserción. Paralelamente impactan el fortalecimiento de la toma de decisiones por parte de los alumnos respecto a su avance en el plan de estudios. Por ello la UABC, como parte de su política de atención integral al estudiante, considera el desarrollo de la tutoría como una actividad inherente al proceso de aprendizaje del estudiante y a la función docente, por lo cual se considera estratégica para la operación de los programas de estudio.

En el caso del programa de Químico Industrial se aprovechara el SIT para dar seguimiento personalizado al estudiante y además proporcionar un soporte en cuanto al desarrollo de habilidades, el acceso a la información así como los conocimientos indispensables para utilizar los recursos disponibles de la UABC.

La tutoría académica es el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado, que le permite la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica (gaceta universitaria no. 282, 5 de febrero de 2012 p. 13).

La tutoría, entendida como el acompañamiento y apoyo docente de carácter individual, ofrecido a los estudiantes como una actividad más de su currículum formativo, deberá ser la palanca que sirva para una transformación cualitativa del proceso educativo. La atención personalizada favorece una mejor comprensión de los problemas que enfrenta el alumno, por parte del tutor, en lo que se refiere a su adaptación al ambiente universitario, a las condiciones individuales para un desempeño aceptable durante su formación y para el logro de los objetivos académicos que le permitirán enfrentar los compromisos de su futura práctica profesional.

Es responsabilidad de la unidad académica la asignación oficial de horas tutoría a los académicos de tiempo completo y medio tiempo, para ofrecer al alumno apoyo y supervisión en temas de mayor dificultad en las diversas asignaturas y crear un clima de confianza entre tutor-alumno que permita al tutor conocer aspectos de la vida personal del alumno que influyen directa o indirectamente en su desempeño, así como señalar y sugerir actividades extracurriculares que favorezcan un desarrollo profesional integral del estudiante y brindar información académico-administrativa según las necesidades del alumno. De igual forma existe la responsabilidad y convicción del docente de aplicarse en esta labor, así como del alumno de hacer uso de ella.

Es deseable un perfil ideal del tutor que comprenda las siguientes características y actividades:

- Ser de tiempo completo o medio tiempo.
- Contar con el perfil de Químico, Químico Industrial o área afín.
- Contar con experiencia profesional en el área de Química o de especialización afín.
- Haber tomado cursos que apoyen la actividad tutorial.
- Estar informado de los servicios y programas generales de la UABC que apoyan a los estudiantes en su formación.
- Conocer los mecanismos de operación del programa académico.
- Tener capacidad para la planeación y seguimiento del estudiante en el proceso tutorial.
- Mantenerse actualizado en el campo donde ejerce la tutoría.
- Poseer habilidad para el manejo de la información.
- Escuchar y comunicarse adecuadamente con el alumno.

- Mantener una actitud positiva, tolerante y responsable ante el ejercicio de la tutoría.

Las funciones generales que deberá realizar el tutor pueden desglosarse de la siguiente manera:

- Orientar al alumno en la asignación de materias y actividades de aprendizaje que conformarán su carga académica.
- Propiciar la toma de decisiones como forma de reforzar la seguridad y elevar la responsabilidad profesional y personal del alumno.
- Informar sobre la estructura y organización del plan de estudios que cursa el alumno respecto a perfil de egreso de la carrera, cursos optativos, áreas de énfasis y otras modalidades para la obtención de créditos.
- Identificar y apoyar al alumno que manifieste dificultades durante su desempeño escolar, canalizando aquellos casos especiales a las instancias correspondientes como la Coordinación de Programa Educativo o Apoyo Psicopedagógico
- Organizar y programar las sesiones de tutorías dentro de su carga horaria
- Llevar un expediente del tutorado, entregando un reporte semestral a la coordinación del programa educativo, en caso necesario
- Atender las recomendaciones y observaciones que se le hagan por parte de la Dirección de la UA o en su caso de la coordinación del programa educativo.
- Estar vigilante del funcionamiento del cumplimiento de objetivos de las asignaturas involucradas con su tutorado.

Retomando lo establecido en el acuerdo ya señalado sobre las Tutorías Académicas en la Universidad, son responsabilidades del tutor:

- I. Convocar a los tutorados, en cualquiera de las modalidades, las sesiones establecidas por la unidad académica durante cada ciclo escolar, como mínimo.
- II. Establecer comunicación y obtener la información general del tutorado a fin de conocer su proyecto académico.
- III. Reconocer las necesidades específicas que le plantea el tutorado y orientarlo o canalizarlo considerando los servicios institucionales de apoyo académico.
- IV. Consultar periódicamente al SIT para dar seguimiento al avance académico de sus tutorados.
- V. Motivar la toma de decisiones acertada del tutorado para avanzar con éxito en su trayectoria académica y en su futura inserción laboral acorde con su proyecto profesional.



VI. Brindar información adicional sobre la estructura y organización del plan de estudios, normatividad universitaria pertinente, modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, servicios de apoyo académico y actividades extracurriculares.

VII. Habilitar las unidades de aprendizaje en el SIT para efectos de reinscripción, acorde con el avance del proyecto académico del tutorado, y de la normatividad universitaria.

VIII. Adquirir permanentemente la capacitación necesaria para ejercer la actividad tutorial (gaceta universitaria no. 282, 5 de febrero de 2012 p.14)

A su vez son responsabilidades del tutorado:

I. Proporcionar y actualizar oportunamente la información solicitada en el SIT.

II. Consultar periódicamente al SIT para dar seguimiento a su avance académico y estar informado de los diversos requerimientos, servicios y opciones disponibles institucionalmente para su adecuado desarrollo académico.

III. Aprovechar las posibilidades del modelo educativo de la Universidad de acuerdo con sus intereses y necesidades académicas.

IV. Atender las sesiones de tutorías que le sean requeridas.

V. Solicitar las tutorías adicionales cuando lo requiera.

VI. Dar seguimiento a la orientación y canalización sugeridas por el tutor.

VII. Participar en los procesos de evaluación de las tutorías.

VIII. Acudir a las tutorías para obtener las autorizaciones referidas en los artículos 35, 37 y 73 del Estatuto Escolar (gaceta universitaria no. 282, 5 de febrero de 2012 p. 14).

Por otro lado, el modelo educativo de la UABC incluye como uno de sus elementos fundamentales la formación valoral de sus estudiantes por lo que el PDI 2011-2015 establece las bases para el fomento de valores éticos y profesionales como vía para acceder al mejoramiento individual, profesional y de la sociedad en su conjunto.

En este sentido el plan de estudio contempla en todas sus unidades de aprendizaje el fomentar y llevar a la práctica actitudes y valores que fortalezcan en los alumnos la capacidad de emitir juicios de verdad y de valor enriqueciendo su desarrollo personal en el transcurso de su vida colegiada.

Con el fomento de los valores en el estudiante se busca motivarlo para la auto superación constante que refuerce sus actitudes e intereses y que asuma los compromisos que le demanda su comunidad como un profesionista egresado de la UABC, con sentido de ciudadanía.

## **5. PLAN DE ESTUDIO DEL PROGRAMA DE QUIMICO INDUSTRIAL**

### **5.1 Perfil de ingreso**

El aspirante a la carrera de Químico Industrial deberá poseer las siguientes características:

Conocimientos de:

- Química
- Física
- Matemáticas
- Humanidades

Habilidades para:

- Observar y analizar los cambios que ocurren en la naturaleza
- Interés para manejar materiales y equipo de laboratorio y cómputo
- Organizar e Integrarse en equipos de trabajo

Actitudes:

- Interés por el desarrollo de los avances en ciencia y tecnología
- Interés en el funcionamiento de modelos teóricos-experimentales para predecir el comportamiento de la materia y la energía
- Disposición para realizar actividades tanto en las áreas técnicas, como en las administrativas
- Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional con competitividad
- Constante vigilancia de las condiciones de sustentabilidad de la localidad, la región y el país

### **5.2 Perfil de de egreso.**

El Químico Industrial es un profesionalista, que disciplinaria o interdisciplinariamente, aplica las leyes y conocimientos de la química y las ciencias exactas, en la aplicación del conocimiento, desarrollo tecnológico y la eficientización de procesos industriales evaluando las condiciones de operación

mediante técnicas analíticas, que le permiten implementar estrategias de mejora continua encaminadas al desarrollo sostenible y sustentable, considerando la normatividad vigente, con sentido de compromiso social.

Será competente para:

- Implementar, mantener y mejorar sistemas de gestión de calidad, apegándose a la normatividad asociada, para garantizar la calidad de bienes o servicios, con objetividad y respeto.
- Evaluar propiedades físicas, químicas y biológicas de materias primas y producto terminado, para contribuir a su mejora o desarrollo, aplicando métodos estandarizados, actuando con objetividad, responsabilidad y honestidad.
- Evaluar las condiciones de operación de procesos industriales y de servicios, aplicando técnicas analíticas y considerando la normatividad vigente y el desarrollo tecnológico en la materia, para implementar estrategias de prevención y control de contaminación así como la optimización y gestión ambiental y ocupacional, con sentido de compromiso social y cuidado al medio ambiente.
- Identificar y cuantificar analitos, utilizando técnicas modernas en análisis instrumental y una adecuada interpretación en la literatura asociada, para contribuir en la mejora de procesos de interés científico y tecnológico, dentro de un marco de responsabilidad y honestidad.

### **5.3 Campo profesional**

El Químico Industrial está capacitado para desempeñarse en los siguientes ámbitos laborales:

Sector Público:

- Dependencias de Gobierno y órganos desconcentrados relacionados con la regulación y gestión de actividades comerciales, industriales y de servicio
- Industria Paraestatal
- Dependencias Educativas
- Dependencias encargadas de la promoción y elaboración de programas de desarrollo e innovación tecnológica

Sector Privado:

- Industria Maquiladora
- Empresas prestadoras de servicios relacionados con el uso de sustancias químicas
- Comercializadoras de productos y equipo del área de la Química
- Industria del ramo de alimentos y biotecnología

Como profesional independiente en:

- Asesoría y consultoría en materia ambiental
- Realización de análisis químicos industriales de materia prima producto terminado
- Prestación de servicios de capacitación

5.4 Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	REQ
	<b>ETAPA BÁSICA</b>								
1	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	02	--	02	--	--	02	06	
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	01	--	03	--	--	01	05	
3	QUÍMICA GENERAL I	02	03	02	--	--	02	09	
4	FÍSICA	02	02	02	--	--	02	08	
5	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	01	--	03	--	--	01	05	
6	BIOLOGIA	03	--	--	--	--	03	06	
7	ECUACIONES DIFERENCIALES	01	--	03	--	--	01	05	1
8	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	01	--	02	--	--	01	04	
9	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA	02	03	02	--	--	02	09	
10	TERMODINAMICA	02	--	02	--	--	02	06	
11	QUÍMICA GENERAL II	02	--	02	--	--	02	06	3
12	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	01	--	03	--	--	01	05	
13	QUÍMICA ORGANICA I	02	03	02	--	--	02	09	
14	QUÍMICA INORGÁNICA	02	03	02	--	--	02	09	
15	ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO	02	03	02	--	--	02	09	9
16	EQUILIBRIO TERMODINAMICO	02	03	02	--	--	02	09	7,10
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>								
17	CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	01	--	03	--	--	01	05	
18	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	02	--	02	--	--	02	06	
19	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	02	03	02	--	--	02	09	
20	QUÍMICA ORGÁNICA II	02	03	02	--	--	02	09	13
21	CINETICA Y ELECTROQUIMICA	02	03	02	--	--	02	09	
22	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	01	--	03	--	--	01	05	

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	REQ
23	QUÍMICA DE LOS MATERIALES	02	--	02	--	--	02	06	
24	BIOQUÍMICA	02	03	02	--	--	02	09	
25	QUÍMICA AMBIENTAL	02	--	02	02	--	02	08	
26	LABORATORIO DE ANÁLISIS ORGÁNICO	--	04	--	--	--	--	04	20
27	DESARROLLO ANALÍTICO	02	03	02	--	--	02	09	
28	EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	02	02	02	--	--	02	08	
29	POLÍMEROS	01	03	03	--	--	01	08	
30	EVALUACIÓN Y FACTIBILIDAD DE PROYECTOS	01	--	03	--	--	01	05	
31	MICROBIOLOGÍA	03	03	01	--	--	03	10	
32	MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS	01	--	03	--	--	01	05	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	<b>ETAPA TERMINAL</b>								
33	QUÍMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES	02	--	02	--	--	02	06	
34	BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS	02	03	02	--	--	02	09	
35	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	02	--	02	--	--	02	06	
36	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	02	03	01	--	--	02	08	31
37	ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA	01	04	02	--	--	01	08	
38	DESARROLLO DE MATERIALES		03	01	--	--		04	
39	GESTIÓN AMBIENTAL	02	--	02	--	--	02	06	
40	PRACTICAS PROFESIONALES	--	--	--	8	--	--	8	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	--	VR	

RELACIÓN DE

ASIGNATURAS OPTATIVAS								
OPTATIVAS ETAPA BÁSICA								
41	ETICA	02	--	02	--	--	02	06
42	ELABORACION DE DOCUMENTACION TECNICA	01	--	03	--	--	01	05
43	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	--	04	--	--	--	04
44	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	01	--	02	--	--	01	04
OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA								
45	QUIMIOMETRIA	02	--	02	--	--	02	06
46	METABOLISMO	02	04	02	--	--	02	10
47	QUIMICA DE HETEROCICLICOS	02	--	02	--	--	02	06
48	SISTEMAS ELECTROQUIMICOS	02	--	02	--	--	02	06
49	TOPICOS DE QUÍMICA INORGANICA	02	--	02	--	--	02	06
50	PLANEACION Y CONTROL LA DE PRODUCCION	02	--	02	--	--	02	06
OPTATIVAS ETAPA TERMINAL								
51	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	03	03	01	--	--	03	10
52	BIOTECNOLOGÍA	03	03	01	--	--	03	10
53	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	02	04	02	--	--	02	10
54	NUTRICIÓN	04	--	--	--	--	04	08
55	ANALISIS Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS	03	03	01	--	--	03	10
56	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	03	03	--	--	--	03	09
57	EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	03	--	02	--	--	03	08
58	TECNOLOGIA FARMACÉUTICA	02	04	02	--	--	02	10
59	EVALUACIÓN DE RIESGO	02	--	03	--	--	02	07
60	MICOLOGIA APLICADA	03	03	01	--	--	03	10
61	MATERIALES VITREOS Y CERAMICOS	02	--	02	--	--	02	06
62	CATALISIS QUÍMICA	02	--	02	--	--	02	06
63	VALIDACION DE METODOS ANALITICOS	02	03	01	--	--	02	08
64	REMEDIACIÓN DE SUELOS	02	--	01	--	--	02	05
9809	GEOMETRIA EMPRESARIAL	02	--	02	--	--	02	06
	OTROS CURSOS OPTATIVOS	--	--	--	--	--	--	VR
	OTRAS MODALIDADES DE ACREDITACIÓN	--	--	--	--	--	--	VR

5.5 Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento.

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	REQ
<b>AREA DE FISCOMATEMÁTICAS</b>									
1	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	02	--	02	--	--	02	06	
4	FÍSICA	02	02	02	--	--	02	08	
7	ECUACIONES DIFERENCIALES	01	--	03	--	--	01	05	1
<b>AREA DE QUÍMICA</b>									
3	QUÍMICA GENERAL I	02	03	02	--	--	02	09	
10	TERMODINAMICA	02	--	02	--	--	02	06	
11	QUÍMICA GENERAL II	02	--	02	--	--	02	06	3
13	QUÍMICA ORGÁNICA I	02	03	02	--	--	02	09	
14	QUÍMICA INORGÁNICA	02	03	02	--	--	02	09	
16	EQUILIBRIO TERMODINAMICO	02	03	02	--	--	02	09	7,10
20	QUÍMICA ORGÁNICA II	02	03	02	--	--	02	09	13
21	CINETICA Y ELECTROQUIMICA	02	03	02	--	--	02	09	
23	QUÍMICA DE LOS MATERIALES	02	--	02	--	--	02	06	
26	LABORATORIO DE ANÁLISIS ORGÁNICO	--	04	--	--	--	--	04	20
<b>OPTATIVAS</b>									
47	QUÍMICA DE HETEROCICLICOS	02	--	02	--	--	02	06	
48	SISTEMAS ELECTROQUIMICOS	02	--	02	--	--	02	06	
49	TOPICOS DE QUIMICA INORGANICA	02	--	02	--	--	02	06	
62	CATALISIS QUÍMICA	02	--	02	--	--	02	06	
<b>AREA DE ANALÍTICA</b>									
9	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA	02	03	02	--	--	02	09	
15	ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO	02	03	02	--	--	02	09	9
19	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	02	03	02	--	--	02	09	
27	DESARROLLO ANALÍTICO	02	03	02	--	--	02	09	
<b>AREA DE CALIDAD</b>									
12	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	01	--	03	--	--	01	05	
17	CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	01	--	03	--	--	01	05	
22	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	01	--	03	--	--	01	05	



CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	REQ
<b>OPTATIVAS</b>									
42	ELABORACION DE DOCUMENTACION TECNICA	01	--	03	--	--	01	05	
45	QUIMIOMETRIA	02	--	02	--	--	02	06	
50	PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION	02	--	02	--	--	02	06	
63	VALIDACION DE METODOS ANALITICOS	02	03	01	--	--	02	08	
<b>AREA DE AMBIENTAL</b>									
25	QUÍMICA AMBIENTAL	02	--	02	02	--	02	08	
28	EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	02	02	02	--	--	02	08	
32	MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS	01	--	03	--	--	01	05	
35	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	02	--	02	--	--	02	06	
37	ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA	01	04	02	--	--	01	08	
39	GESTIÓN AMBIENTAL	02	--	02	--	--	02	06	
<b>OPTATIVAS</b>									
57	EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	03	--	02	--	--	03	08	
59	EVALUACIÓN DE RIESGO	02	--	03	--	--	02	07	
64	REMEDIACIÓN DE SUELOS	02	--	01	01	--	02	06	
<b>AREA DE MATERIALES Y PROCESOS</b>									
18	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	02	--	02	--	--	02	06	
29	POLÍMEROS	01	03	03	--	--	01	08	
30	EVALUACIÓN Y FACTIBILIDAD DE PROYECTOS	01	--	03	--	--	01	05	
33	QUÍMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES	02	--	02	--	--	02	06	
38	DESARROLLO DE MATERIALES		03	01	--	--		04	
<b>OPTATIVAS</b>									
43	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	--	04	--	--	--	04	
52	BIOTECNOLOGÍA	03	03	01	--	--	03	10	
53	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	03	04	--	--	--	03	10	
55	ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS	03	03	01	--	--	03	10	
58	TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA	02	04	02	--	--	02	10	
61	MATERIALES VITREOS Y CERAMICOS	02	--	02	--	--	02	06	

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	REQ
	<b>AREA BIOLÓGICA</b>								
6	BIOLOGIA	03	--	--	--	--	03	06	
24	BIOQUÍMICA	02	03	02	--	--	02	09	
31	MICROBIOLOGÍA	03	03	01	--	--	03	10	
34	BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS	02	03	02	--	--	02	09	
36	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	02	03	01	--	--	02	08	31
	<b>OPTATIVAS</b>								
46	METABOLISMO	02	04	02	--	--	02	10	
51	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	03	03	01	--	--	03	10	
54	NUTRICIÓN	04	--	--	--	--	04	08	
56	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	03	03	--	--	--	03	09	
60	MICOLOGÍA APLICADA	03	03	01	--	--	03	10	
	<b>AREA DE HUMANISTA</b>								
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	01	--	03	--	--	01	05	
5	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	01	--	03	--	--	01	05	
8	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	01	--	02	--	--	01	04	
	<b>OPTATIVAS</b>								
41	ETICA	02	--	02	--	--	02	06	
44	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	01	--	02	--	--	01	04	
9809	GEOMETRIA EMPRESARIAL	02	--	02	--	--	02	06	

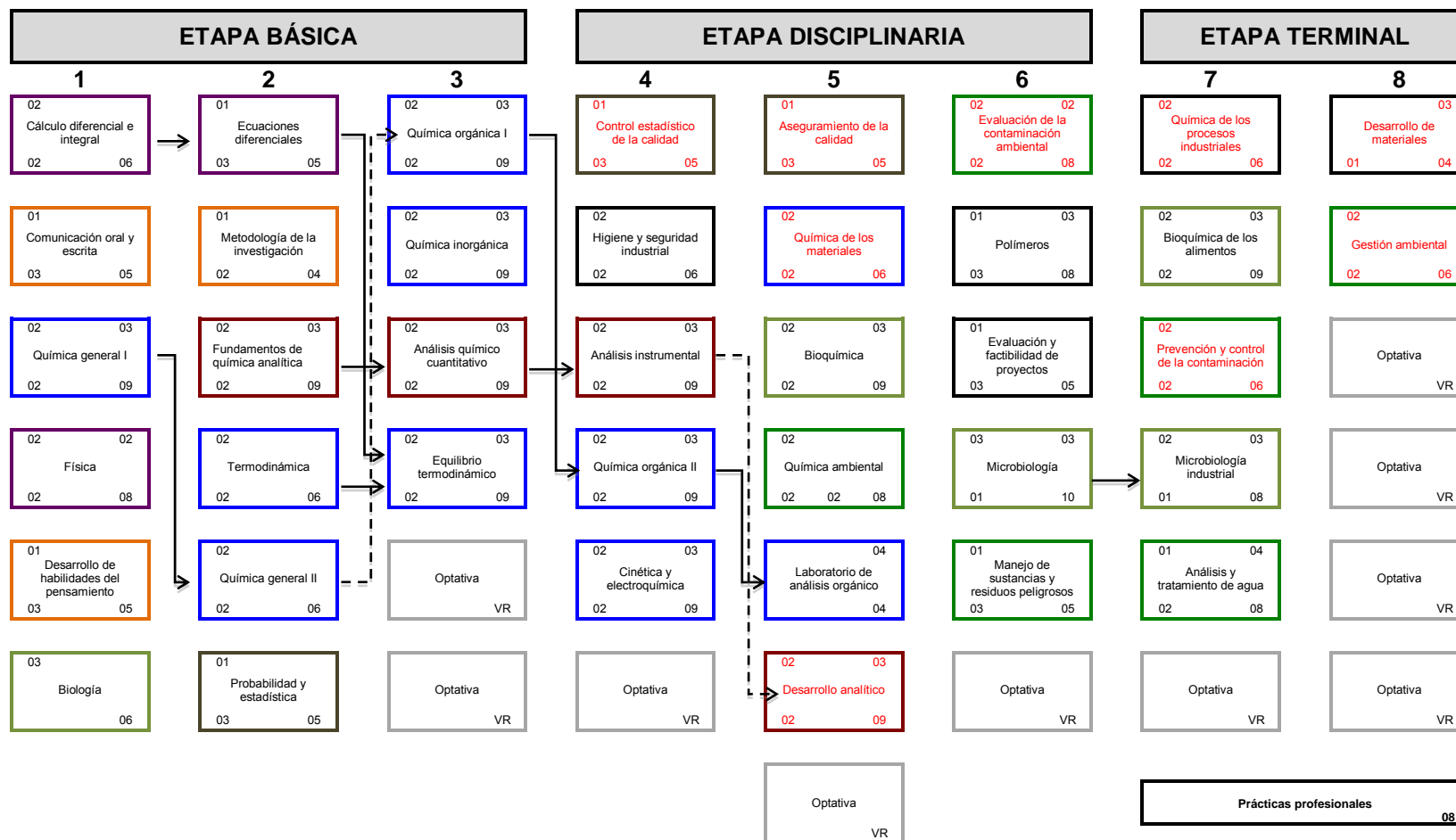
## 5.6 Mapa Curricular

Se muestra el mapa curricular elaborado para esta propuesta de acuerdo al procedimiento establecido en la guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA MAPA CURRICULAR DE LICENCIADO EN QUÍMICO INDUSTRIAL

PLAN 2013-1



- Fisicomatemáticas
- Química
- Analítica
- Ambiental
- Materiales y procesos
- Calidad
- Biológica
- Humanística
- Integradoras
- Línea punteada denota seriación conveniente

HC	HL
Nombre de la unidad de aprendizaje	
HT	HPC CR

**Créditos requeridos del plan de estudios**

Créditos obligatorios: 272  
 Créditos optativos: 70  
 Prácticas profesionales: 8

Prácticas profesionales 08

Proyecto de vinculación con valor en créditos 02

## 5.7 Descripción cuantitativa del plan de estudios

### DISTRIBUCIÓN DE CREDITOS POR ETAPAS DE FORMACIÓN

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total	Porcentaje
Básica	110	18	128	36.57
Disciplinaria	115	12	127	36.28
Terminal	47	38	85	24.28
Prácticas profesionales	8	--	8	2.28
Proyectos de vinculación	--	2	2	0.59
Total	280	70	350	100
Porcentajes	80	20	100	

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS OBLIGATORIOS POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Área	Básica	Disciplinaria	Terminal	Total	Porcentaje
Fisicomatemáticas	19	--	--	19	7.03
Química	48	27	--	75	27.94
Analítica	18	18	--	36	13.23
Ambiental	--	21	20	41	15.07
Materiales y Proceso	--	19	10	29	10.66
Calidad	5	10	--	15	5.51
Biológica	6	19	16	41	15.18
Humanista	14	--	--	14	5.14
Total	110	114	46	270	100
Porcentajes	40.37	42.59	17.03	100	

### DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPAS DE FORMACIÓN

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total
Básica	16	2	18
Disciplinaria	16	3	19
Terminal	8	5	13
Total	40	10	50

### 5.8 Tipología de general asignaturas

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	<b>ETAPA BÁSICA</b>		
1	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	3	
	TALLER DE CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	2	
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	3	
	TALLER DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	2	
3	QUIMICA GENERAL I	3	
	LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL I	2	
	TALLER DE QUIMICA GENERAL I	2	
4	FÍSICA	3	
	LABORATORIO DE FÍSICA	2	
	TALLER DE FÍSICA	2	
5	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	3	
	TALLER DE DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	2	
6	BIOLOGÍA	3	
7	ECUACIONES DIFERENCIALES	3	
	TALLER DE ECUACIONES DIFERENCIALES	2	
8	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	3	
	TALLER DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	2	
9	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA	3	
	LABORATORIO DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA	2	
	TALLER DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA	2	
10	TERMODINAMICA	3	
	TALLER DE TERMODINAMICA	2	
11	QUÍMICA GENERAL II	3	
	TALLER DE QUÍMICA GENERAL II	2	
12	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	3	
	TALLER DE PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	2	
13	QUÍMICA ORGANICA I	3	
	LABORATORIO DE QUÍMICA ORGANICA I	2	
	TALLER DE QUÍMICA ORGANICA I	2	
14	QUÍMICA INORGÁNICA	3	
	LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA	2	
	TALLER DE QUÍMICA INORGÁNICA	2	
15	ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO	3	
	LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO	2	
	TALLER DE ANÁLISIS CUANTITATIVO	2	
16	EQUILIBRIO TERMODINAMICO	3	
	LABORATORIO DE EQUILIBRIO TERMODINAMICO	2	
	TALLER DE EQUILIBRIO TERMODINAMICO	2	
	<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>		
17	CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	3	
	TALLER DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	2	
18	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	3	
	TALLER DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	2	
19	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	3	
	LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL	2	
	TALLER DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL	2	
20	QUÍMICA ORGÁNICA II	3	
	LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA II	2	

	TALLER DE QUÍMICA ORGÁNICA II	2	
21	CINETICA Y ELECTROQUIMICA	3	
	LABORATORIO DE CINETICA Y ELECTROQUIMICA	2	
	TALLER DE CINETICA Y ELECTROQUIMICA	2	
22	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	3	
	TALLER DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	2	
23	QUÍMICA DE LOS MATERIALES	3	
	TALLER DE QUÍMICA DE LOS MATERIALES	2	
24	BIOQUÍMICA	3	
	LABORATORIO DE BIOQUÍMICA	2	
	TALLER DE BIOQUÍMICA	2	
25	QUÍMICA AMBIENTAL	3	
	TALLER DE QUÍMICA AMBIENTAL	2	
	PRACTICA DE CAMPO DE QUÍMICA AMBIENTAL	1	
26	LABORATORIO DE ANÁLISIS ORGÁNICO	2	
27	DESARROLLO ANALÍTICO	3	
	LABORATORIO DE DESARROLLO ANALÍTICO	2	
	TALLER DE DESARROLLO ANALÍTICO	2	
28	EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	3	
	LABORATORIO DE EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	2	
	TALLER DE EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	2	
29	POLÍMEROS	3	
	LABORATORIO DE POLÍMEROS	2	
	TALLER DE POLÍMEROS	2	
30	EVALUACIÓN Y FACTIBILIDAD DE PROYECTOS	3	
	TALLER DE EVALUACIÓN Y FACTIBILIDAD DE PROYECTOS	2	
31	MICROBIOLOGÍA	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA	2	
	TALLER DE MICROBIOLOGÍA	2	
32	MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS	3	
	TALLER DE MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS	2	
	<b>ETAPA TERMINAL</b>		
33	QUÍMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES	3	
	TALLER DE QUÍMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES	2	
34	BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS	3	
	LABORATORIO DE BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS	2	
	TALLER DE BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS	2	
35	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	3	
	TALLER DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	2	
36	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	2	
	TALLER DE MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	2	
37	ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA	3	
	LABORATORIO DE ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA	2	
	TALLER DE ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA	2	
38	DESARROLLO DE MATERIALES	2	
	TALLER DE DESARROLLO DE MATERIALES	2	
39	GESTIÓN AMBIENTAL	3	
	TALLER DE GESTIÓN AMBIENTAL	2	
40	PRACTICAS PROFESIONALES	1	

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	<b>OPTATIVAS ETAPA BÁSICA</b>		
41	ETICA	3	
	TALLER DE ETICA	2	
42	ELABORACION DE DOCUMENTACION TECNICA	3	
	TALLER DE ELABORACION DE DOCUMENTACION TECNICA	2	
43	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	2	
44	FILOSOFIA DE LA CIENCIA	3	
	TALLER DE FILOSOFIA DE LA CIENCIA	2	
	<b>OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA</b>		
45	QUIMIOMETRIA	3	
	TALLER DE QUIMIOMETRIA	2	
46	METABOLISMO	3	
	LABORATORIO DE METABOLISMO	2	
	TALLER DE METABOLISMO	2	
47	QUIMICA DE HETEROCICLICOS	3	
	TALLER DE QUIMICA DE HETEROCICLICOS	2	
48	SISTEMAS ELECTROQUIMICOS	3	
	TALLER DE SISTEMAS ELECTROQUIMICOS	2	
49	TOPICOS DE QUÍMICA INORGANICA	3	
	TALLER DE TOPICOS DE QUÍMICA INORGANICA	2	
50	PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	3	
	TALLER DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	2	
	<b>OPTATIVAS ETAPA TERMINAL</b>		
51	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	2	
	TALLER DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	2	
52	BIOTECNOLOGÍA	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA	2	
	TALLER DE BIOTECNOLOGÍA	2	
53	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	3	
	LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	2	
	TALLER DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	2	
54	NUTRICIÓN	3	
55	ANALISIS Y CARACTERISACIÓN DE POLÍMEROS	3	
	LABORATORIO DE ANALISIS Y CARACTERISACIÓN DE POLÍMEROS	2	
	TALLER DE ANALISIS Y CARACTERISACIÓN DE POLÍMEROS	2	
56	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA AMBIENTAL	2	
57	EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	3	
	TALLER DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	2	
58	TECNOLOGIA FARMACÉUTICA	3	
	LABORATORIO DE TECNOLOGIA FARMACÉUTICA	2	
	TALLER DE TECNOLOGIA FARMACÉUTICA	2	
59	EVALUACIÓN DE RIESGO	3	
	TALLER DE EVALUACIÓN DE RIESGO	2	
60	MICOLOGÍA APLICADA	3	
	LABORATORIO DE MICOLOGIA APLICADA	2	
	TALLER DE MICOLOGIA APLICADA	2	
61	MATERIALES VITREOS Y CERAMICOS	3	
	TALLER DE MATERIALES VITREOS Y CERAMICOS	2	
62	CATALISIS QUÍMICA	3	

	TALLER DE CATALISIS QUÍMICA	2	
63	VALIDACIÓN DE METODOS ANALITICOS	3	
	LABORATORIO DE VALIDACIÓN DE METODOS ANALITICOS	2	
	TALLER DE VALIDACIÓN DE METODOS ANALITICOS	2	
64	REMEDIACIÓN DE SUELOS	3	
	TALLER DE REMEDIACIÓN DE SUELOS	2	
9809	GEOMETRIA EMPRESARIAL	3	
	TALLER DE GEOMETRIA EMPRESARIAL	2	



### 5.9 Equivalencia de las unidades de aprendizaje

PLAN 2013-1

PLAN 2004-2

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE
	<b>ETAPA BÁSICA</b>		
1	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	6368	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA		SIN EQUIVALENCIA
3	QUÍMICA GENERAL I	6369	QUÍMICA GENERAL I
4	FÍSICA	6372	FÍSICA II
5	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	4821	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO
6	BIOLOGÍA		SIN EQUIVALENCIA
7	ECUACIONES DIFERENCIALES	4352	ECUACIONES DIFERENCIALES
8	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	6386	TALLER DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
9	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA	6371	QUÍMICA ANALÍTICA I
10	TERMODINAMICA	4357	TERMOCIENCIA
11	QUÍMICA GENERAL II	6267	QUÍMICA GENERAL II
12	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	4819	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA
13	QUÍMICA ORGÁNICA I	6269	QUÍMICA ORGÁNICA I
14	QUÍMICA INORGÁNICA	6374	QUÍMICA INORGÁNICA
15	ANÁLISIS QUÍMICA CUANTITATIVO	6268	QUÍMICA ANALÍTICA II
16	EQUILIBRIO TERMODINAMICO	6373	FISICOQUÍMICA I
	<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>		
17	CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	6278	CONTROL DE CALIDAD
18	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	6291	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
19	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	6306	ANÁLISIS INSTRUMENTAL I
20	QUÍMICA ORGÁNICA II	6275	QUÍMICA ORGÁNICA II
21	CINETICA Y ELECTROQUÍMICA	6375	FISICOQUÍMICA II
22	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	5093	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
23	QUÍMICA DE MATERIALES		SIN EQUIVALENCIA
24	BIOQUÍMICA	6378	BIOQUÍMICA
25	QUÍMICA AMBIENTAL	6381	QUÍMICA AMBIENTAL
26	LABORATORIO DE ANÁLISIS ORGÁNICO	6376	QUÍMICA ORGÁNICA III
27	DESARROLLO ANALÍTICO	6403	VALIDACION DE METODOS ANALITICOS
28	EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL		SIN EQUIVALENCIA
29	POLÍMEROS	6302	POLÍMEROS I
30	EVALUACIÓN Y FACTIBILIDAD DE PROYECTOS	4379	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
31	MICROBIOLOGÍA	6380	MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL
32	MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS	6395	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

**Propuesta de Modificación del Programa Educativo de Químico Industrial**

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE
	<b>ETAPA TERMINAL</b>		
33	QUÍMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES	6379	QUIMICA INDUSTRIAL
34	BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS		SIN EQUIVALENCIA
35	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN		SIN EQUIVALENCIA
36	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	6398	TECNOLOGIA DE FERMENTACIONES
37	ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA		SIN EQUIVALENCIA
38	DESARROLLO DE MATERIALES	6402	DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS
39	GESTIÓN AMBIENTAL	6293	GESTIÓN AMBIENTAL
40	PRACTICAS PROFESIONALES	6297	PRACTICAS PROFESIONALES
	<b>OPTATIVAS ETAPA BÁSICA</b>		
41	ETICA	5002	ETICA
42	ELABORACION DE DOCUMENTACION TECNICA		SIN EQUIVALENCIA
43	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	4385	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA
44	FILOSOFIA DE LA CIENCIA		SIN EQUIVALENCIA
	<b>OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA</b>		
45	QUIMIOMETRIA		SIN EQUIVALENCIA
46	METABOLISMO	10506	METABOLISMO
47	QUIMICA DE HETEROCICLICOS	6387	QUIMICA DE COMPUESTOS HETEROCICLICOS
48	SISTEMAS ELECTROQUIMICOS		SIN EQUIVALENCIA
49	TOPICOS DE QUÍMICA INORGANICA		SIN EQUIVALENCIA
50	PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	6320	DISEÑO DE LA PRODUCCION
	<b>OPTATIVAS ETAPA TERMINAL</b>		
51	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS		SIN EQUIVALENCIA
52	BIOTECNOLOGÍA	7806	BIOTECNOLOGIA
53	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	6399	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS I
54	NUTRICIÓN	6401	NUTRICIÓN
55	ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS	6414	POLIMEROS II
56	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL		SIN EQUIVALENCIA
57	EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA		SIN EQUIVALENCIA
58	TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA	7812	TECNOLOGIA FARMACEUTICA
59	EVALUACIÓN DE RIESGO	6315	EVALUACION DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL
60	MICOLOGÍA APLICADA		SIN EQUIVALENCIA
61	MATERIALES VITREOS Y CERÁMICOS	6403 6412	MATERIALES CERÁMICOS MATERIALES VITREOS
62	CATALISIS QUIMICA	6389	CATALISIS QUIMICA
63	VALIDACION DE METODOS ANALITICOS		SIN EQUIVALENCIA
64	REMEDIACIÓN DE SUELOS	6396	REMEDIACIÓN DE SUELOS
9809	GEOMETRIA EMPRESARIAL	4363	EMPRENDEDORES

## **6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Para realizar la evaluación del plan de estudios es necesario entender y comprender qué es la evaluación educativa, por lo que la unidad académica emite su interpretación, conforme a la experiencia de sus docentes, metodología y técnicas aplicadas al proceso de aprendizaje integral; esta evaluación del plan de estudios está ligada a los elementos que hacen posible que la institución funcione como sistema organizado, abarcando las tareas y actividades que se desarrollan en su interior, en conjunto con las relaciones que ésta mantiene con la sociedad y para la cual buscan soluciones a problemáticas identificadas por ambas partes y en ambos sentidos.

Se reconoce cada vez más, que la función de la evaluación debe ser la de elaborar un diagnóstico que conduzca a la identificación de logros, avances y deficiencias, y con base en esto, definir acciones que permitan consolidar los objetivos planteados en el programa educativo.

En la evaluación curricular predominan dos formas de concebir el aspecto evaluativo:

Primero, quienes la conciben como una acción técnica instrumental. Busca cumplir con aspectos técnicos en el diseño de un plan de estudios y se encuentra subordinada por las pautas que marcan organismos e instituciones dedicados a la evaluación de la educación superior (CIEES-CENEVAL-ANUIES, etc.). Este modelo, corresponde a un proyecto técnico institucional, para la observancia y cumplimiento de criterios y parámetros académico-administrativos.

Segundo, quienes la conciben como un acto de investigación y seguimiento. Es aquella donde la evaluación se realiza como un proceso de investigación, en el cual se emiten juicios de valor acerca de la planeación y operación de programas por parte de los actores de la educación, donde se busca la opinión personal y crítica de las formas establecidas y costumbristas de la evaluación, para posibilitar una nueva reordenación (orientación) de los programas educativos.

Ambas visiones contribuyen a instrumentar un sistema práctico y eficiente de evaluación de acuerdo al contexto interno y externo de acción del PE.

### **6.1 Evaluación del plan de estudios**

Existen dos momentos en que se propone realizar la evaluación:

- Seguimiento desde el inicio de la aplicación y operación del plan de estudios.
- Realizar la evaluación al término de la aplicación de un plan de estudios (se recomienda se realice después de 2 años o al egreso de la primera generación de estudiantes)

La evaluación de un plan de estudios se realizará de dos formas: una interna y otra externa, con la finalidad de abarcar los aspectos que se relacionan y complementan. La evaluación interna, se refiere al análisis de la congruencia entre contenidos de las asignaturas, actualización de estos conforme al avance científico, continuidad y secuencia entre asignaturas, aplicación de la instrumentación didáctica en el proceso de aprendizaje integral, de los índices de deserción, reprobación y aprobación escolar, de los perfiles de los profesores su actualización hasta el momento, de la infraestructura y equipo de apoyo para la operatividad de las tareas académicas, encuestas de opinión de docentes y alumnos sobre el funcionamiento y operatividad del plan de estudios, entre los más importantes. Los informes semestrales de profesores, la encuesta de evaluación docente por parte del alumno y la opinión de las academia por área del conocimiento, serán instrumentos que generen insumos para la evaluación interna.

Estos elementos por sí mismos, podrían ser insuficientes, por lo que es necesario complementarlos con una evaluación externa al plan de estudios que nos provea de elementos para contar con una evaluación lo más completa posible y continua del PE.

La evaluación externa tiene su base principalmente en el establecimiento e implementación de mecanismos para:

- El seguimiento de egresados.
- Evaluación de la prácticas profesionales del alumno y del mercado de trabajo

De acuerdo con el estatuto escolar de la UABC, en el capítulo octavo, artículo 151 que a la letra dice: *“La evaluación de los Programas Educativos se llevará a cabo por las unidades académicas que imparten los programas educativos, conjuntamente con las coordinaciones que tengan a su cargo vigilar el desarrollo del programa en los términos señalados en el estatuto general. La evaluación se efectuará cada dos años o de manera extraordinaria cuando así lo determine el rector.”*

Con esto en mente la evaluación será de tipo diagnóstico a través de encuestas descriptivas, dicho diagnóstico se estructurará en forma interna y externa, la interna contemplará la opinión de los alumnos, académicos y directivos, la externa a egresados y empleadores, adicionando a estos los requerimientos o recomendaciones vigentes de los organismos evaluadores como lo son CIEES, organismos acreditadores reconocidos por COPAES (CONAECQ), así como la consideración de los avances tecnológicos y científicos del área del conocimiento. La dinámica de la evaluación implicará formular instrumentos pertinentes que nos permitan obtener datos que sustenten cambios en el plan de estudios; estas evaluaciones deberán realizarse periódicamente para mantener actualizados los indicadores del programa. Como estrategia se trabajará en conjunto con la Coordinación de Planeación y Estadística de

la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, quien tendrá a su cargo el análisis estadístico de los indicadores por programa y generará reportes semestralmente.

Con esta evaluación se pretende contrastar la eficiencia del programa educativo con respecto al medio social y productivo en un entorno geográfico, el resultado servirá para apoyar la toma de decisiones, las cuales podrán ser: actualizar o en su caso modificar el programa en cuestión.

La evaluación diagnóstica contemplará los siguientes aspectos generales:

- Justificación
- Objetivos
- Metodología
- Análisis de la oferta educativa en el área de conocimiento respectivo en el ámbito nacional e internacional.
  - Análisis de plan de estudios vigente en la UABC
  - Análisis comparativo de planes de estudio del área del conocimiento respectiva, nacional e internacional.
- Opinión de profesores, alumnos, egresados y empleadores
- Las recomendaciones de los organismos acreditadores reconocidos por CIEES
- Las recomendaciones de los organismos acreditadores reconocidos por COPAES

## **6.2 Evaluación del aprendizaje**

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 63 del Estatuto Escolar de la UABC, la evaluación de los procesos de aprendizaje tiene por objeto que las autoridades universitarias, los académicos y alumnos dispongan de la información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua; que los alumnos conozcan el grado de aprovechamiento académico que han alcanzado y, en su caso, obtengan la promoción y estímulo correspondiente; y evidenciar las competencias adquiridas durante el proceso de aprendizaje.

La Universidad aplicará periódicamente evaluaciones de carácter institucional que revelen el grado de aprendizaje de los alumnos inscritos en un programa educativo, con el propósito de disponer de la información adecuada para valorar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua. El Estatuto Escolar considera evaluaciones de carácter institucional: a) los exámenes departamentales, b) los exámenes de trayecto, c) los exámenes de egreso, y d) los demás que se determinen para cumplir con los propósitos establecidos en el que precede.

También establece que si la unidad académica lo estima conveniente, los exámenes parciales, ordinarios y extraordinarios se aplicarán de manera colegiada bajo la modalidad de examen departamental, con la colaboración de las academias correspondientes. La aplicación de exámenes colegiados tiene como objetivos específicos conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la unidad de aprendizaje que cursa; verificar el grado de avance del programa de la unidad de aprendizaje de conformidad con lo establecido en el presente estatuto, y conocer el grado de homogeneidad de los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma unidad de aprendizaje que recibieron el curso con distintos profesores. Los exámenes de trayecto son una variante de la evaluación departamental, que tienen como propósito específico evaluar las competencias académicas adquiridas por los alumnos al terminar una o más etapas de formación del plan de estudios en el que se encuentren inscritos, o en los periodos escolares específicos que determine la unidad académica.

Los exámenes de egreso de un plan de estudios tienen como propósito específico determinar el grado de aprovechamiento global del alumno al concluir el plan de estudios correspondiente; actualmente se aplica el examen de egreso del CENEVAL, este tipo de evaluación es de carácter obligatorio al considerarse como un requisito de egreso en el programa.

Al respecto en el PE de Químico Industrial se está trabajando por cuerpos colegiados en el diseño de exámenes colegiados de Unidades de Aprendizaje de etapa básica y disciplinaria, así como en un examen de trayecto que nos permita evaluar las etapas de formación del alumno y el logro de las competencias establecidas.

### **6.3 Evaluación colegiada del aprendizaje**

Este tipo de evaluación se da al participar los responsables de las coordinaciones de etapa básica y profesional, así como los cuerpos colegiados de las áreas de conocimiento en el diseño de exámenes colegiados y de trayecto, así como en la autorización de modalidades de acreditación diversa, en donde el tutor del alumno juega un papel importante al involucrar a docentes participantes en asignaturas integradoras del conocimiento.

Lo anterior contribuye para lograr una educación de buena calidad, y se requiere conocer de forma sistemática los logros alcanzados en el proceso de aprendizaje por los alumnos. Por ello, la Facultad ha diseñado e implementado un instrumento de Evaluación Colegiada del Aprendizaje en la etapa básica del tronco común del área de ingeniería que ha permeado a los PE que se ofertan en la institución, como es el caso de Químico Industrial. Inicialmente aplicado a asignaturas del área de Matemáticas y

actualmente se está diseñando para el área de Química General y Química Analítica enfatizando en las asignaturas que aparecen como integradoras obligatorias.

Se está trabajando en el análisis de mecanismos para elaborar y aplicar dicho instrumento de evaluación colegiada en algunas unidades de aprendizaje dentro de la etapa básica y disciplinaria.

Actualmente, el procurar que los estudiantes de los distintos programas académicos obtengan un título profesional al momento de egresar, evitando así las pasantías prolongadas, es una de las metas planteadas por la Universidad.

La Universidad está sumando esfuerzos para superar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, enfatizando la incorporación de los alumnos en los programas de vinculación empresa-escuela, proyectos de investigación, diplomados, memorias de servicio social profesional, etc., impulsando así, la diversas modalidades de titulación contempladas en el Estatuto Escolar de la UABC en el artículo 106, que a continuación se enlistan:

- Aprobar el examen profesional, con apego a lo dispuesto en el reglamento respectivo y demás normas complementarias.
- Obtener la constancia de Examen General de Egreso de Licenciatura aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., que acredite el Índice CENEVAL Global mínimo requerido por la Universidad, al momento de su expedición, o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el Consejo Universitario.
- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad o 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos, de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados.
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso.
- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
- Siempre que el programa mantenga su constancia de acreditación vigente, podrá titularse por la opción "Programa de Calidad".

## 7. REVISIÓN EXTERNA

Una vez concluida la propuesta de modificación, la unidad académica envió esta a dos pares externos para revisión; al Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNyN-UNAM) contactando al Dr. Gabriel Alonso, y al Centro de Graduados e Investigación en Química, del Instituto Tecnológico de Tijuana, contactando a la Dra. Georgina Esther Pina Luis.

Destaca las siguientes observaciones por parte del **CNyN-UNAM**:

1. La congruencia de los perfiles de ingreso y egreso de acuerdo al avance del área de la Química.
2. La flexibilidad de fortalecer el área de formación terminal con otras asignaturas y modalidades diversas de acreditación.
3. La necesidad de contar con un plan de desarrollo para el fortalecimiento de los laboratorios que apoyan el área disciplinaria y terminal.

Por parte del **Centro de Graduados e Investigación en Química del ITT**:

- 1.- Establecer mecanismos directos que impacten en la promoción de titulación por vía tesis que fortalezca el área de investigación en las áreas de énfasis detectadas.

Luego de atender aquellas indicaciones, recomendaciones que se consideraron pertinentes al programa educativo, se presentó dicha esta propuesta de de modificación de programas educativo ante el Consejo Técnico, adjuntando las observaciones emitidas por los pares externos y la justificación de cómo fueron atendidas.

## 8. DESCRIPCIÓN GENÉRICA Y PROGRAMAS DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

De acuerdo al formato establecido en la Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California, se presentan los contenidos genéricos de las unidades de aprendizaje así como la totalidad de los programas de las unidades de aprendizaje de la etapa básica, disciplinaria y terminal incluyendo las optativas propuestas en el Plan de Estudios.



Unidad de aprendizaje **Cálculo Diferencial e Integral** Etapa: **Básica**

Área de conocimiento **Matemáticas**

**Competencia**

Aplicar el cálculo diferencial e integral en la resolución de problemas relacionados con el estudio e interpretación de fenómenos físicos y químicos, mediante el uso de las diferentes técnicas de diferenciación e integración, en forma ordenada y lógica.

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

**Contenidos Temáticos**

Derivada de funciones algebraicas  
Derivación de funciones implícitas  
Derivada de funciones trigonométricas  
Derivada de funciones trigonométricas inversas  
Derivada de funciones exponenciales y logarítmicas  
Aplicaciones de la derivada  
Derivadas parciales  
La integral indefinida  
Técnicas de integración  
La integral definida

**Evidencia de desempeño:**

Elaborar un trabajo escrito sobre un problema de aplicación del Cálculo, asignado por el Profesor, que contenga los siguientes puntos:

- 1) Planteamiento del Problema
- 2) Metodología de Solución
- 3) Resultado
- 4) Conclusión

Unidad de aprendizaje **Comunicación Oral y escrita** Etapa: **Básica**

Área de conocimiento **Humanista**

**Competencia**

Manejar las técnicas de comunicación relacionadas con la expresión oral, escrita, corporal y de los fenómenos extralingüísticos, necesarias para mejorar su capacidad de escuchar y de hablar; comprometidos a colaborar para logros personales y laborales, valorando el trabajo en equipo, cuidando la armoniosa convivencia, aplicándolas a situaciones de la vida real.

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	

Contenidos Temáticos

UNIDAD 1 ASPECTOS GENERALES DE COMUNICACIÓN

UNIDAD 2 HABLAR EN PUBLICO.

UNIDAD 3 LA NATURALEZA DEL COMPORTAMIENTO DE LA COMUNICACIÓN NO VERBAL

UNIDAD 4 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REDACCION

Evidencia de desempeño:

Elaboración de actividades orales y escritas donde se manifiesten las habilidades adquiridas.

Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)

Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás. Incremento del espíritu de colaboración grupal.

Unidad de **Química General I** Etapa: **Básica**  
 aprendizaje: \_\_\_\_\_

Área de conocimiento Química

**Competencia**

Identificar las propiedades de la materia aplicando el conocimiento adquirido, para el manejo de materiales y equipo en el desempeño de actividades teórico prácticas que son utilizados en procesos que competen en cada ramo de la química, así como el fomentar una conciencia de protección al ambiente, aplicando las teorías y practicas generales de química molecular

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	3	2			9	

Contenidos Temáticos

- UNIDAD I Fundamentos de la teoría atómica.-
- UNIDAD II Tabla periódica
- UNIDAD III Nomenclatura
- UNIDAD IV Estequiometría
- UNIDAD V Concentración

**PRACTICAS DE LABORATORIO**

1.- Reglamento y material de uso común en el laboratorio
2.- Cortado y doblado de vidrio
3.- Balanza analítica y granataria
4.- Densidad de sólidos y líquidos
5.- Densidad de un gas
6.- Fusión y solidificación
7.- Separación de sólidos
8.- Clasificación y disposición de residuos peligrosos
9.- Cristalización fraccionada
10.- Fórmula empírica
11.- Estequiometría
12.- Transformación de Bicarbonato a Carbonato
13.- Saponificación
14.- Destilación fraccionada
15.- Preparación de disoluciones
16.- Titulación ácido base

Evidencia de desempeño:

Reportes técnico de los experimentos realizados, resolviendo ejercicios sobre un problema real o teórico.

Unidad de **Física** Etapa: **Básica**  
aprendizaje \_\_\_\_\_

Área de conocimiento Física

**Competencia**

Aplicar los principios y leyes de la Física utilizando métodos y técnicas de consulta e investigación documental, que le posibiliten la problematización, discusión y resolución de problemas, mediante el empleo de modelos matemáticos y la aplicación ética de la ciencia.

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	

Contenidos Temáticos Homologados

La física y las mediciones  
Mecánica vectorial  
Movimiento en una dimensión  
Movimiento en dos dimensiones  
Trabajo, energía y potencia  
Hidráulica  
Electricidad  
Magnetismo

Evidencia de desempeño:

Elaborar un trabajo escrito sobre un problema de aplicación de la Física, asignado por el Profesor, que contenga los siguientes puntos:

- 1) Planteamiento del Problema
- 2) Metodología de Solución
- 3) Resultado
- 4) Conclusión

Unidad de aprendizaje Desarrollo de habilidades del pensamiento Etapa: Básica

Área de conocimiento Humanista

**Competencia**

Comprender los mecanismos orgánicos y mentales de cómo se integra el conocimiento hasta llegar al aprendizaje, para encontrar la forma individual más conveniente de integrar el acervo científico, mediante técnicas y vías evaluatorias de habilidades del pensamiento, logrando así el desarrollo de individuos educados y adiestrados en plena libertad de aprendizaje así como convencidos de su competencia y orgullo profesional

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	

Contenidos Temáticos

1. Introducción
2. Definición de desarrollo de habilidades del pensamiento
3. Lectura
4. Redacción
5. Creatividad
6. Sustentabilidad de proyectos

Evidencia de desempeño:

Elaboración de proyectos relacionados con la valoración de habilidades individuales encaminadas al desarrollo personal, aplicando técnicas integrales del logro del aprendizaje

---

Unidad de aprendizaje **Biología** Etapa: **Básica**

Área de conocimiento **Biológica**

**Competencia**

Aplicar los fundamentos de la biología básica mediante la participación en discusiones dirigidas y presentaciones escritas de trabajos de investigación bibliográfica, con actitud responsable, respetuosa y educada, deduciendo la información obtenida a partir de diferentes fuentes y proponiendo soluciones a problemas de competencia biológica en el ámbito profesional.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	-	-	-	3	6	-

Contenidos Temáticos Homologados

1. Química biológica
2. Célula como unidad de la vida
3. Genética y herencia
4. Evolución
5. Diversidad biológica
6. Biología animal
7. Ecología

Evidencia de desempeño:

1. Distingue el papel de las principales biomoléculas y de los componentes subcelulares mediante la redacción de una tabla que agrupa sus características estructurales y funcionales.
2. Distingue los factores celulares y moleculares que participan en la herencia mediante un cuadro sinóptico de clasifica ambos niveles.
3. Distingue el papel de la evolución como mecanismo de selección natural de las especies mediante una lista de factores medioambientales que inducen cambios en la dinámica de las poblaciones.
4. Distingue la importancia de los ecosistemas mediante una lista de factores biológicos y su correspondiente participación en el orden y el equilibrio ecológico.

Unidad de aprendizaje: **ECUACIONES DIFERENCIALES** Etapa: **Básica**

Área de conocimiento: **MATEMATICAS**

**Competencia**

Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, a través de la colaboración interdisciplinaria para ayudar a solucionar problemas físicos, químicos y biológicos de su entorno, utilizando los diferentes métodos convencionales en búsqueda de la optimización de procesos y preservación del medio ambiente.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	CALCULO DIF. E INTEGRAL

Contenidos Temáticos

- I.- ECUACIONES DE PRIMER ORDEN
- II.- APLICACIONES DE ECUACIONES DE PRIMER ORDEN
- III.- ECUACIONES DE ORDEN SUPERIOR
- IV.- APLICACIONES DE ECUACIONES DE ORDEN SUPERIOR
- V.- TRANSFORMADAS DE LAPLACE

Evidencia de desempeño:

Entrega de cuadernillo con ejercicios de resolución y de aplicación hipotéticos resueltos, tales como ecuaciones ordinarias de primer orden y primer grado, también ejercicios de ecuaciones de orden superior donde el alumno obtendrá el eliminador, así como la solución asociada y la solución particular. Análisis de situaciones reales e hipotéticas con la entrega de las soluciones propuestas, con énfasis en el crecimiento bacteriano, crecimiento poblacional, fechado con carbono 14, mezclas químicas, decaimiento radioactivo, determinación de tiempo de defunción, entre otros.

Unidad de aprendizaje: **Metodología de la investigación** Etapa: **Básica**

Área del conocimiento: Humanística

**Competencia:**

Elaborar de manera escrita una propuesta de investigación aplicando un proceso metodológico que pueda dar orden a la idea desde el mismo título, prosiguiendo con el planteamiento de una justificación, pregunta de investigación, diseño de hipótesis para finalmente presentar una propuesta de diseño de una investigación.

Distribución horaria	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	Requisitos
	01		02		01	04	

**Contenidos Temáticos**

- I. Análisis Histórico
- II. Proceso de la Investigación.
- III. Planteamiento de la investigación.
- IV. Diseño del Marco Teórico.
- V. Hipótesis.
- VI. Diseño de Investigación.
- VII. Formulación de Informes.

**Evidencia de desempeño:**

Elabora una propuesta de investigación de manera escrita en un orden metodológico



Unidad de aprendizaje **FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA**

Etapa: Básica

---

Área de conocimiento ANALÍTICA

---

**Competencia**

Analizar los fenómenos que ocurren en el seno de una solución acuosa y las reacciones involucradas en ella, apoyándose de los métodos gravimétricos mediante la resolución de problemas y el análisis de resultados, para describir las características que presentará dicha disolución y sus efectos secundarios al cuantificar los analitos presentes, fomentando el desarrollo de habilidades manuales, participación creativa y el trabajo de manera individual y en equipo.

---

Distribución horaria	HC 02	HL 03	HT 02	HPC	HE 02	CR 09	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

DISOLUCIONES ACUOSAS Y UNIDADES DE CONCENTRACIÓN  
EQUILIBRIO QUÍMICO EN DISOLUCIONES ACUOSAS  
HIDRÓLISIS DE SALES Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS  
EQUILIBRIO QUÍMICO EN SISTEMAS HETEROGENEOS  
GRAVIMETRÍA

Evidencia de desempeño:

Aplicar las unidades de concentración físicas, químicas y métodos gravimétricos para calcular la de composición de las especies involucradas en el equilibrio químico en disoluciones acuosas relacionándolo con sus propiedades fisicoquímicas, a través de la elaboración de un informe escrito ejercicios prácticos.

Unidad de aprendizaje **TERMODINAMICA**

Etapa: Básica

Área de conocimiento: QUIMICA

**Competencia**

Determinar las transformaciones energéticas que ocurren en los sistemas termodinámicos utilizando las ecuaciones fundamentales de la termodinámica para comprender los cambios físicos y químicos que ocurren el sistema objeto de estudio, en un ámbito de respeto participar en equipos de trabajo colaborativo, para presentar con honestidad, veracidad sus resultados y actuar con ecofilia

**Distribución**  
horaria

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	0	2	0	2	6	

**Contenido Temático:**

- 1 Introducción a los conceptos básicos de termodinámica
- 2 Propiedades empíricas de los gases
- 3 Energía y primera ley de la termodinámica
- 4 Termoquímica
- 5 Segunda y tercera ley de la termodinámica

**Evidencia de desempeño:**

1. Elaborar un mapa conceptual original en formato digital con el título **fundamentos de termodinámica** para presentar una exposición oral del tema en clase en un tiempo máximo de 15 minutos.
2. Comparar datos e ideas de al menos tres artículos del tema **historia de la termodinámica**, para desarrollar un ensayo de un mínimo de 200 palabras indicando las diferencias o discrepancias entre estos, emitiendo sus conclusiones.
3. Revisar un caso de estudio de un **proceso termoquímico real o hipotético**, utilizando las leyes de la termodinámica, y presentar un reporte escrito con argumentos validos para optimizar las condiciones del proceso.

Unidad de aprendizaje: **Química General II** Etapa: **Básica**

Área de conocimiento **Química**

**Competencia**

Aplicar el conocimiento de las propiedades de las moléculas, para comparar los diferentes tipos de enlaces químicos y su comportamiento, para que estos sean utilizados en procesos químicos, realizando ensayos de propiedades fisicoquímicas de sustancias químicas, bajo una ética de responsabilidad social.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	<b>Química General I</b>

Contenidos Temáticos Homologados

- UNIDAD I Estructura del átomo
- UNIDAD II Enlace Iónico
- UNIDAD III Enlace Covalente
- UNIDAD IV Interacciones Secundarias
- UNIDAD V Química Descriptiva

Evidencia de desempeño:

Resolver casos prácticos de relación estructura- actividad de sustancias Químicas

Unidad de aprendizaje **Probabilidad y Estadística**

Etapa: Básica

Área de conocimiento CALIDAD

### Competencia

Predecir la vida de operación de un producto, las proyecciones de una población o la comparación de efectividad de medicamentos, aplicando los conceptos fundamentales de la probabilidad y estadística, usando: gráficos, estadística descriptiva, cálculos de probabilidades, inferencia estadística, regresión y correlación lineal o análisis de varianza, con el fin de establecer conclusiones de diferentes eventos o sucesos con lo cual logran fortalecer sus habilidades en la toma de decisiones profesionales.

Distribución horaria	HC 01	HL	HT 03	HPC	HE 01	CR 05	Requisito
----------------------	----------	----	----------	-----	----------	----------	-----------

### Contenidos Temáticos

- I. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
- II. TEORÍA DE PROBABILIDAD
- III. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD
- IV. ESTIMACIÓN Y MUESTREO
- V. AJUSTE DE CURVAS
- VI. ANÁLISIS DE LA VARIANZA

### Evidencia de desempeño:

Diseña histogramas con tolerancias, gráficos de pastel, polígonos de frecuencias para representar los datos de procesos.

Aplica la estadística descriptiva a diferentes tipos de datos nominales, ordinales, de intervalo o razón.

Establece pruebas de hipótesis para promedios, proporciones, desviaciones estándar y varianzas.

Elabora ecuaciones de regresión lineal con sus respectivos coeficientes de regresión y correlación lineal.

Aplica el análisis de varianza para comparar entre tres o más dosis de fármacos, tres materiales, o tres o más máquinas con el fin de establecer si existen diferencias significativas.

Resuelve ejercicios propuestos por unidad de aprendizaje en orden cronológico y con responsabilidad utilizando Excel los cuales deben incluir los cálculos, gráficos y resultados óptimos, los envía a través de la plataforma electrónica blackboard mediante el buzón de transferencia digital o en la sección de evaluaciones

Unidad de **Química Orgánica I** Etapa: **Básica**  
 aprendizaje: \_\_\_\_\_

Área de conocimiento Química  
**Competencia**

Aplicar los principios más relevantes de la Química Orgánica, para describir las reacciones fundamentales de los compuestos orgánicos, empleando los principios básicos de los mecanismos de reacción, con responsabilidad ambiental y seguridad e higiene.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	3	2		2	9	

Contenidos Temáticos

- Unidad I. Estructura y Propiedades de Compuestos Orgánicos.**
- Unidad II. Nomenclatura de Grupos Funcionales.**
- Unidad III. Acidez, Basicidad y Análisis Conformacional.**
- Unidad IV. Estereoquímica.**
- Unidad V. Reacciones Químicas y Mecanismos de Reacción.**

**Prácticas**

- Práctica 1. Medidas de Seguridad y Manejo de Residuos.**
- Práctica 2. Destilación Simple.**
- Práctica 3. Destilación Fraccionada.**
- Práctica 4. Destilación por Arrastre con Vapor.**
- Práctica 5. Recristalización.**
- Práctica 6. Cromatografía de pigmentos vegetales.**
- Práctica 7. Cromatografía de aminoácidos.**
- Práctica 8. Extracción de un Producto Natural.**
- Práctica 9. Extracción de Cafeína en un Refresco de Cola.**
- Práctica 10. Extracción Ácido-Base.**
- Práctica 11. Isomería Cis-Trans.**
- Práctica 12. Nitración de Compuestos Aromáticos.**
- Práctica 13. Sustitución Nucleofílica.**
- Práctica 14. Adición Electrofílica.**

Evidencia de desempeño:

Resolver ejercicios sobre el análisis conformacional, nomenclatura y los mecanismos de reacción de los grupos funcionales y elaboración de reportes técnicos sobre las prácticas de laboratorio realizadas.

Unidad de **Química Inorgánica** Etapa: **Básica**  
aprendizaje: \_\_\_\_\_

Área de conocimiento Química  
**Competencia**

Identificar y sintetizar compuestos de coordinación que se usan en la química analítica, la industria y la medicina, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos y habilidades en la práctica profesional, así como el trabajo en equipo.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
horaria	2	3	2		2	9	

#### Contenidos Temáticos

- I. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA
- II. ESTRUCTURAS DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN
- III. TEORÍAS DE ENLACE EN LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN
- IV. VELOCIDAD Y MECANISMOS DE LAS REACCIONES DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN
- V. APLICACIONES DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN
- VI. CATÁLISIS

#### Evidencia de desempeño:

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos de química de coordinación, elaborando un informe escrito que contenga las actividades realizadas, los datos obtenidos y los cálculos realizados.

Realizar mediciones espectrofotométricas y conductimétricas sobre complejos en el laboratorio, elaborando un reporte con los datos obtenidos y la interpretación de sus resultados.

Obtener e interpretar espectros de absorción visible o infrarroja de complejos de interés industrial, ambiental y médico.

Unidad de aprendizaje **ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO**

Etapa: **Básica**

Área de conocimiento ANALÍTICA

**Competencia**

Calcular la concentración de los componentes en una mezcla utilizando métodos gravimétricos y volumétricos para predecir el comportamiento químico o electroquímico de dicha mezcla, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos en la práctica profesional.

Distribución horaria	HC 02	HL 03	HT 02	HPC	HE 02	CR 09	Requisito Fundamentos de Química Analítica
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	---

Contenidos Temáticos

VOLUMETRIA ACIDO BASE  
 METODOS VOLUMETRICOS POR PRECIPITACION  
 VOLUMETRÍA POR FORMACIÓN DE COMPLEJOS  
 VOLUMETRÍA POR OXIDO - REDUCCIÓN

Evidencia de desempeño:

Calcular la concentración de analitos en disoluciones acuosas de muestras problemas, utilizando los conocimientos teóricos o prácticos de volumetría acido-base, precipitación, complejometría y redox, que garanticen la veracidad de los resultados sobre los métodos volumétricos ácido-base, precipitación, complejométricos y redóx, para relacionarlo con sus propiedades químicas, realizándolo de manera lógica y ordenada en un cuaderno de ejercicios.

Elabore un cuaderno de reporte de prácticas que incluya el análisis químico cuantitativo de analitos en diferentes giros industriales y ambientales realizados en el laboratorio por los diferentes métodos.

Elabore un informe escrito que incluya los diferentes métodos de cuantificación sus reacciones químicas, cálculo e interpretación de resultados.

Unidad de aprendizaje:

**EQUILIBRIO  
TERMODINAMICO**

Etapa: Básica

Área de conocimiento

QUIMICA

**Competencia:**

Determinar el efecto que ejerce el tipo y cantidad de componente sobre las propiedades de un sistema, calculando la constante de equilibrio y aplicando las ecuaciones correspondientes al equilibrio de fases, para el control de procesos fisicoquímicos analíticos, industriales o ambientales, con veracidad en la emisión de resultados y con responsabilidad en el manejo y disposición de sustancias.

Distribución horaria

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	3	2	0	2	9	Ecuaciones diferenciales, Físicoquímica I

**Contenido Temático:**

1. Equilibrio termodinámico.
2. Propiedades termodinámicas estándar.
2. Equilibrio químico.
3. Equilibrio de fases.

**Evidencia de desempeño:**

1. Cálculo de cambios de entalpía, entropía y energía libre de Gibbs en una reacción química planteada por el profesor.
2. Cálculo de la constante de equilibrio de una reacción química planteada por el profesor.
3. Cálculo de las condiciones de presión y temperatura para establecer el equilibrio entre las fases de una sustancia pura dada.
2. Elaboración de un reporte por cada práctica de laboratorio, donde se indique título, objetivo, fundamento, método, parte experimental, conclusiones y bibliografía.



Unidad de aprendizaje: Control Estadístico de la Calidad

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento CALIDAD

**Competencia**

Estimar el estado de un proceso, la calidad de las mediciones y su confiabilidad aplicando los principios fundamentales del control estadístico de la calidad, usando: diagramas, gráficos, cartas de control y muestreo de aceptación. Con esto lograrán que los procesos de manufactura o servicios sean eficaces y eficientes de esta forma fortalecerá sus habilidades en la toma de decisiones profesionales.

Distribución horaria	HC 01	HL	HT 03	HPC	HE 01	CR 05	Requisito
----------------------	----------	----	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

- CONCEPTOS BÁSICOS FILOSOFÍAS DE CALIDAD
- ÍNDICES DE DE CAPACIDAD DE PROCESO Y ANÁLISIS DE TOLERANCIAS
- HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CONTROL DE CALIDAD
- CARTAS DE CONTROL
- ESTADO DE UN PROCESO Y CALIDAD DE MEDICIONES
- MUESTREO DE ACEPTACIÓN Y CONFIABILIDAD

Evidencia de desempeño:

- Diseña límites de tolerancias con el fin de predecir la capacidad de los procesos.
- Desarrolla representaciones graficas de las diferentes cartas de control para decidir si el proceso esta fuera o dentro de control estadístico.
- Diseña planes de muestreo para decidir si el sistema de calidad funciona correctamente y poder aceptar o rechazar lotes de producción.
- Elabora un informe escrito que contenga información sobre las aportaciones importantes de los filósofos al control estadístico de la calidad
- Resuelve ejercicios propuestos por unidad de aprendizaje en orden cronológico y con responsabilidad utilizando Excel los cuales deben incluir los cálculos, gráficos y resultados óptimos, los envía a través de la plataforma electrónica blackboard mediante el buzón de transferencia digital o en la sección de evaluaciones.

Unidad de aprendizaje **Higiene y Seguridad Industrial** Etapa : Disciplinaria

Área de conocimiento Procesos

**Competencia**

Aplicar los conocimientos y herramientas técnicas y administrativas en materia de Seguridad e Higiene para que pueda implementar un programa de seguridad que minimice los actos y condiciones inseguras, así como las acciones preventivas y correctivas en caso que se presente un siniestro o contingencia higiénica dentro del campo profesional del área de la química, utilizando leyes, normas y guías internacionales y nacionales con respeto y responsabilidad con el entorno.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos Homologados

- Unidad I      Introducción
- Unidad II     Legislación ambiental mexicana en materia de Seguridad e Higiene
- Unidad III    Ambiente del Centro de trabajo
- Unidad IV    Estudios y Análisis de la Higiene Industrial
- Unidad V     Estudios y Análisis de la Seguridad Industrial
- Unidad VI    Comisión de Seguridad e Higiene
- Unidad VII   Programas Internos de Protección Civil

Evidencia de desempeño:

Entrega de un programa de seguridad de un caso práctico o hipotético donde se incluya un plan de acción que identifique los puntos o acciones que generan actos o condiciones inseguras y proponga las medidas para solucionarlas con base a los requerimientos ambientales y laborales que le aplican a la actividad industrial, comercial o de servicios, que haya seleccionado. Este documento estará estructurado en forma ordenada y clara la metodología o guía utilizada.

Unidad de aprendizaje **ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento ANALÍTICA

### Competencia

Seleccionar el método electroquímico o espectroscópico adecuado en base a las propiedades físicas y químicas del analito, para verificar la calidad de la materia prima y producto terminado de un proceso, así como su aplicación en las áreas ambiental y de salud, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos y habilidades en la práctica profesional así como el trabajo en equipo

Distribución horaria	HC 02	HL 03	HT 02	HPC	HE 02	CR 09	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

### Contenidos Temáticos

MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS  
 ESPECTROSCOPIA ULTRAVIOLETA-VISIBLE  
 ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA, FOSFORESCENCIA Y QUIMIOLUMINISCENCIA  
 ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN Y EMISIÓN ATÓMICA  
 ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN EN EL INFRARROJO  
 ESPECTROSCOPIA RAMAN

### Evidencia de desempeño:

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos dentro de un proceso industrial, elaborando un cuadernillo escrito que contenga los ejercicios resueltos en el taller y las tareas, los cuales deben incluir datos, cálculos realizados y análisis de resultados de forma presentable y organizada por fecha.

Realizar mediciones electroquímicas básicas en el laboratorio elaborando un reporte de práctica que incluya: fundamentos datos obtenidos, gráficos, interpretación de sus resultados y cuestionario resuelto.

Entregar un informe de laboratorio que contenga los espectros de absorción o emisión de radiación electromagnética de muestras problema de las áreas: industrial, ambiental y salud, su interpretación (longitud de onda máxima, absorbancia máxima, transiciones electrónicas), determinar la concentración de analitos mediante la preparación de curvas de calibración usando estándar interno o externo, en las diferentes técnicas espectrofotométricas, analizando los resultados para obtener una conclusión que les ayude a proponer una solución al problema.

Unidad de aprendizaje Química Orgánica II Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento Química

### Competencia

Analizar los procesos de síntesis de sustancias orgánicas mediante los mecanismos de reacción para resolver problemas de productos industriales en forma ordenada y lógica.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	3	2		2	9	Química orgánica I

### Contenidos Temáticos Homologados

- I. ALCOHOLES
- II. ETERES Y EPOXIDOS
- III. ALDEHIDOS Y CETONAS
- IV. ACIDOS CARBOXILICOS
- V. DERIVADOS DE ACIDOS CARBOXILICOS
- VI. AMINAS

### Prácticas de Laboratorio

- I. Reducción de benzofenona
- II. Preparación de 2-metoxonaftaleno
- III. Oxidación de benzaldehído
- IV. Obtención de fenilimina de benzaldehído
- V. Reducción de fenilimina de benzaldehído
- VI. Reacción ALDOL
- VII. Acetato de isoamilo
- VIII. Reacción de Shotten-Baumann
- IX. Obtención de benzamida

### Evidencia de desempeño:

Elaborar un trabajo sobre la resolución de un problema real o hipotético, relacionado con las rutas para la síntesis orgánica, en donde se incluyan los elementos básicos de un ensayo

Unidad de  
aprendizaje

**CINETICA Y ELECTROQUIMICA**

Etapa:

Disciplinaria

---

Área de conocimiento:

QUIMICA

### Competencia

Determinar la influencia que ejerce el tipo y cantidad de componente sobre las propiedades de un sistema, calculando las propiedades coligativas, la diferencia de potencial eléctrico y el orden y constante de velocidad de reacción, para el control de procesos fisicoquímicos analíticos, industriales o ambientales, con responsabilidad en el manejo y disposición de sustancias y con veracidad en la emisión de resultados.

Distribución  
horaria

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	3	2	0	2	9	

### Contenido Temático:

1. Disoluciones.
2. Conducción eléctrica.
2. Sistemas electroquímicos.
3. Cinética química.

### Evidencia de desempeño:

1. Reconocer la naturaleza y propiedades de un sistema fisicoquímico determinando la constante de velocidad, su ecuación y su comportamiento..
2. Elaboración de un reporte por cada práctica de laboratorio, donde se indique título, objetivo, fundamento, método, parte experimental, conclusiones y bibliografía.

Unidad de aprendizaje **Aseguramiento de la calidad** Etapa : Disciplinaria

Área de conocimiento Calidad

### Competencia

Proponer sistemas de calidad mediante la incorporación de normas de gestión para la mejora continua de los procesos, con honestidad, eficiencia y honradez.

Distribución horaria	HC 1	HL	HT 3	HPC	HE 1	CR 5	Requisito
----------------------	---------	----	---------	-----	---------	---------	-----------

### Contenidos Temáticos

- I. Principios y conceptos de la gestión de la calidad
- II. Normativa para los sistemas de gestión de la calidad, serie Normas ISO 9000 y su evolución.
- III. Enfoque basado en procesos
- IV. Norma ISO 9001:2008 y sus requisitos.
- V. Responsabilidad de la dirección.
- VI. Gestión de los recursos
- VII. Realización del producto
- VIII. Medición análisis y mejora

### Evidencia de desempeño:

Realiza un Manual de Calidad basado en el SGC ISO-9001:2008. El Manual deberá contener cada uno de los puntos que marca la Norma ISO 9001:2008. EL Manual deberá presentarse electrónicamente.

---

Unidad de **Química de los materiales** Etapa: **Disciplinaria**  
aprendizaje \_\_\_\_\_

Área de conocimiento **Materiales y Procesos**  
\_\_\_\_\_

### Competencia

Seleccionar los métodos adecuados de preparación y caracterización de un material con propiedades específicas, con base en su estructura micro y macromolecular para determinar sus aplicaciones como materia prima o producto terminado en nuevos productos que ayuden a resolver problemas ambientales, de salud e industriales presentes en su desempeño profesional, con espíritu de iniciativa responsable y creativa, comprometidos con la sociedad.

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

### Contenidos Temáticos

- I.- Elementos de cristalografía
- II.- Energía en redes
- III.- Métodos de preparación de materiales sólidos
- IV.- Métodos físicos de caracterización de sólidos.

### Evidencia de desempeño:

- Entrega un cuaderno de ejercicios que contenga los problemas resueltos en el salón de clase y las tareas de forma cronológica, al término de cada unidad, desarrollando habilidades de razonamiento, organización y excelencia académica.
- Elabora una carpeta conteniendo artículos de la literatura primaria, donde se utilicen cada uno de los métodos de preparación discutidos en clase, acompañado de un resumen del mismo que incluya los métodos de caracterización utilizados, exponiendo los conocimientos adquiridos con asertividad y fluidez.
- Diseña un álbum electrónico con ilustraciones de difractómetros y microscopios electrónicos comerciales vigentes, donde se señalen sus componentes, especificaciones y aplicaciones básicas, que permitan ser utilizados como herramienta en la caracterización de muestras problemas en el campo académico y laboral.

Unidad de aprendizaje **Bioquímica**

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento **Biológica**

### Competencia

Analizar la estructura y propiedades fisicoquímicas de las biomoléculas para justificar el fundamento bioquímico de los procesos, la fisiología y la estructura celular; mediante el pensamiento analítico y la resolución precisa de problemas teórico-prácticos, integrándose en equipos de trabajo cooperativo manifestando una actitud proactiva y participando en grupos de discusión e intercambio de ideas que procipien la curiosidad intelectual, en un marco de respeto y tolerancia.

Distribución horaria	HC 02	HL 03	HT 02	HPC	HE 02	CR 09	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

### Contenidos Temáticos

1. Aminoácidos y Proteínas
  - 1.1 Estructura y clasificación de los aminoácidos de importancia biológica
  - 1.2 Propiedades ácido-básicas de los aminoácidos y oligopéptidos
  - 1.3 Estructura, diversidad funcional y clasificación de las proteínas y polipéptidos
  - 1.4 Métodos de separación, cuantificación e identificación de proteínas
2. Enzimas y Catálisis Biológica
  - 1.5 Función y propiedades y nomenclatura de las enzimas
  - 1.6 Mecanismos de acción catalítica y cinética enzimática
  - 1.7 Mecanismos y tipos de regulación enzimática
  - 1.8 Función de coenzimas, isoenzimas, zimógenos y proenzimas
3. Propiedades fisicoquímicas y distribución de los carbohidratos en la naturaleza
  - 3.1 Estructura y composición de los carbohidratos
  - 3.2 Nomenclatura y clasificación de los carbohidratos
  - 3.3 Estereoisomería, actividad óptica y mutarrotación de los carbohidratos
  - 3.4 Reacciones y métodos cualitativos y cuantitativos utilizados para el análisis de carbohidratos
  - 3.5 Métodos de aislamiento y purificación de carbohidratos
  - 3.6 Distribución en la naturaleza e importancia biológica de los carbohidratos
4. Lípidos, lipoproteínas y biomembranas
  - 4.1 Estructura y composición de los lípidos
  - 4.2 Clasificación de los lípidos en la naturaleza
  - 4.3 Fuentes de obtención de los lípidos y su importancia biológica
  - 4.4 Reacciones químicas, cuantificación e identificación de lípidos
  - 4.5 Métodos de separación y purificación de lípidos
5. Arquitectura y función de nucleótidos, ácidos nucleicos y nucleoproteínas.
  - 5.1 Estructura y composición de nucleótidos y ácidos nucleicos
  - 5.2 Nomenclatura de nucleósidos y nucleótidos
  - 5.3 Función biológica de nucleótidos, ácidos nucleicos y nucleoproteínas
  - 5.4 Generalidades sobre el Dogma Central de la Genética Molecular

### Evidencia de desempeño:

Presenta dos planteamientos teóricos de esquemas de identificación de biomoléculas, justificando el comportamiento de las estructuras celulares que las contienen.



Unidad de aprendizaje: Química Ambiental Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento Ambiental

### Competencia

Analizar los procesos de emisión, transporte y transformación de los componentes que integran y se descargan a las matrices receptoras de agua, suelo y aire para proponer medidas que permitan su control a través de procesos fisicoquímicos, químicos o biológicos considerando los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigentes, nacional o internacional en un marco de sustentabilidad, fomentando la participación del trabajo en equipo, la mejora continua, el buen desempeño ambiental y respeto a su entorno.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2	2	2	8	

### Contenidos Temáticos Homologados

<b>Unidad I</b>	<b>La atmosfera</b>
<b>Unidad II</b>	<b>Química de la estratosfera</b>
<b>Unidad III</b>	<b>Química de la Troposfera</b>
<b>Unidad IV</b>	<b>Química del agua natural</b>
<b>Unidad V</b>	<b>Química del agua potable</b>
<b>Unidad VI</b>	<b>Disposición del agua residual</b>

### Evidencia de desempeño:

Entregar un informe de un caso práctico en el cual se identifique la generación, transporte de un contaminante en agua suelo o aire y a través de una memoria de cálculo, se establezcan las reacciones y procesos fisicoquímicos que se llevan a cabo durante su emisión y dispersión, para que proponga una estrategia que conduzca a la prevención y control de la contaminación ambiental así como a la reducción del impacto ambiental, desarrollado en equipo, el cual debe de ser consistente con los reglamentos y normas aplicables en materia ambiental, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental. Este documento debe estructurarse en forma ordenada y clara, indicando la metodología o guía utilizada.

Unidad de aprendizaje: Laboratorio de Análisis Orgánico Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento Química

**Competencia**

Aplicar los principios básicos de la química orgánica, para explicar las reacciones fundamentales de identificación sistemática de los compuestos orgánicos, empleando las etapas de reacción que permiten describir los mecanismos de reacción, con responsabilidad ambiental y seguridad e higiene.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		4				4	<b>Química orgánica II</b>

Contenidos Temáticos Homologados

**Prácticas**

- Práctica 1.** Preparación de soluciones
- Práctica 2.** Análisis elemental-Lassaigne
- Práctica 3.** Pruebas de solubilidad
- Práctica 4.** Pruebas generales de clasificación-I
- Práctica 5.** Pruebas generales de clasificación-II
- Práctica 6.** Preparación de derivados-I
- Práctica 7.** Preparación de derivados-II
- Práctica 8.** Muestra sólida monofuncional
- Práctica 9.** Muestra líquida monofuncional
- Práctica 10.** Muestra sólida difuncional
- Práctica 11.** Muestra líquida difuncional
- Práctica 12.** Muestra sólida polifuncional
- Práctica 13.** Muestra sólida polifuncional
- Práctica 14.** Muestra líquida polifuncional

Evidencia de desempeño:

Elaborar un reporte técnico en donde realiza el I análisis elemental, estructural y los mecanismos de reacción de los grupos funcionales vistos en las unidades de aprendizaje relacionadas y notas de reportes técnicos sobre las prácticas de laboratorio realizadas.

Unidad de aprendizaje **DESARROLLO ANALÍTICO**

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento ANALÍTICA

---

### Competencia

Seleccionar las técnicas analíticas adecuadas para verificar la calidad de la materia prima y producto terminado, así como en estrategias de prevención y control de la contaminación, mediante la aplicación de métodos instrumentales y sistemas acoplados, con responsabilidad y compromiso social.

Distribución horaria	HC 02	HL 03	HT 02	HPC	HE 02	CR 09	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

### Contenidos Temáticos

INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS  
CROMATOGRAFÍA DE GASES  
CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS  
ESPECTROMETRÍA DE MASAS  
ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)

### Evidencia de desempeño:

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos dentro de un proceso industrial, elaborando un informe escrito que contenga las actividades realizadas, los datos obtenidos y los cálculos realizados.

Elaborar un protocolo para la selección del sistema analítico instrumental adecuado que permita valorar las características de la muestra problema: ambiental, biológica, materia prima y producto terminado, basados en los conocimientos adquiridos en el curso y las habilidades desarrolladas en el laboratorio.

Determinar la concentración de analito mediante la preparación de curvas de calibración aplicando técnicas cromatográficas y sistemas acoplados, interpretando y concluyendo en base a los resultados obtenidos

Unidad de aprendizaje    **EVALUACION DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL**  
 Área de conocimiento    **AMBIENTAL**

Etapa: **Disciplinaria**

**Competencia**

Evaluar la calidad del aire, agua y suelo basándose en los estándares establecidos por la legislación nacional e internacional, utilizando técnicas normadas para la toma de muestras y su análisis; en el caso del aire, utilizando elementos captadores en estaciones sensoras, para la obtención de registros de contaminantes atmosféricos, aplicando técnicas de reducción de emisiones gaseosas y redes de control; en el caso del agua para la potabilización y depuración de contaminantes; para el caso del suelo se centra en la identificación de contaminantes para así poder posteriormente evaluar los procedimientos de limpieza o disposición de suelo más adecuados, con sentido ético y respetuoso de su medio ambiente

Distribución horaria	HC 02	HL 02	HT 02	HPC	HE 02	CR 08	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

- I. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
- II. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
- III. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN SUELO
- IV. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Evidencia de desempeño:

Elabora su propio plan de muestreo y llevarlo a cabo en campo, con el fin de adquirir la pericia y habilidad necesaria para obtener una muestra representativa del lugar de muestreo.

Aplica las metodologías estandarizadas nacionales o internacionales para el análisis fisicoquímico de aire, agua y suelo y apoyándose en sus conocimientos de química analítica, realiza los cálculos estequiométricos con el fin de obtener el resultado final que le corresponde a cada analito determinado.

Elabora un reporte de resultados en los que compare su valor obtenido con los valores máximos permitidos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas o de referencia.

Elabora un anteproyecto factible de un sistema de tratamiento biológico y fisicoquímico en base a las características del afluente y el destino del efluente tratado, con el análisis de un caso real o hipotético

Resuelve ejercicios propuestos por unidad de aprendizaje en orden cronológico y con responsabilidad

Unidad de aprendizaje **POLIMEROS** Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento Materiales y procesos

**Competencia**

Analizar los métodos de disolución y síntesis de polímeros mediante herramientas matemáticas y aplicando el método científico, para resolver problemas de productos industriales, en un marco de ética profesional y con respeto al medio ambiente.

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	3	3		1	8	

Contenidos Temáticos

PRINCIPIOS BASICOS  
PESOS MOLECULARES Y DISOLUCIÓN DE POLÍMEROS  
ESTRUCTURA QUÍMICA Y MORFOLOGÍA DE POLÍMEROS  
POLIMERIZACIÓN VÍA RADICALES LIBRES  
POLIMERIZACIÓN VINÍLICA IONICA  
POLIMERIZACIÓN EN REACCIONES POR ETAPAS  
DEGRADACIÓN DE POLÍMEROS

Evidencia de desempeño:

Elaborar un trabajo sobre la resolución de un problema real o hipotético, relacionado con el tema de aplicación industrial de polímeros, donde se incluyan los siguientes puntos: nombre del tema, marco teórico, metodología, discusión, conclusiones y bibliografía

Unidad de aprendizaje **Evaluación y Factibilidad de Proyectos** Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento **Materiales y procesos**

### Competencia

Formular y evaluar un proyecto de inversión de un producto o servicio, aplicando los conocimientos adquiridos, para la solución de un problema real, en su desempeño profesional, con espíritu responsable y creativo.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	

### Contenidos Temáticos

- I. INTRODUCCIÓN A LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.
- II. MARCO LEGAL Y ESTUDIO ADMINISTRATIVO
- III.- ESTUDIO DE MERCADO
- IV. ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO
- V. COSTOS, INVERSIONES Y CALCULO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO
- VI. FLUJOS DE CAJA, CÁLCULO Y ANALISIS DE RENTABILIDAD

### Evidencia de desempeño:

Entregue vía electrónica un reporte de ejercicios que contenga los problemas resueltos en el salón de clase y las tareas de forma cronológica, al término de cada unidad, desarrollando habilidades de razonamiento, organización y excelencia académica, con puntualidad.

Elabore un informe del proyecto desarrollado que contenga: esquema de la organización, estudio de mercado, estudio técnico, costos de inversión, beneficios del proyecto y su rentabilidad.

Los ejercicios electrónicos se realizaran mediante el uso de software como el project manager, Excel, Visio

Unidad de aprendizaje **Microbiología**

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento **Biológica**

**Competencia**

Interpretar las manifestaciones de la actividad microbiana mediante el estudio de los procesos de bioconversión realizados por los microorganismos, sentando las bases para su explotación y control, mediante la observación, la caracterización microscópica y las técnicas de aislamiento, preservación y desinfección; favoreciendo la curiosidad intelectual, la criticidad y la integración en equipos de trabajo cooperativo, responsable, ordenado y limpio

Distribución horaria	HC 03	HL 03	HT 01	HPC	HE 03	CR 10	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Microbiología, Microscopía y técnicas de coloración.
2. Estructura de la célula procariota.
3. Estructura de la célula eucariota.
4. Estructuras celulares externas
5. Efectos fisicoquímicos sobre el desarrollo de los microorganismos y estrategias de control microbiológico.
6. Factores físicos que afectan el desarrollo microbiano
7. Factores químicos que afectan el desarrollo microbiano
8. Quimioterapia
9. Métodos de evaluación de las técnicas de control microbiológico

Evidencia de desempeño:

Presenta ensayos relacionados con la actividad microbiana de diferentes tipos de células, su identificación, técnicas de enumeración y métodos de control de la proliferación Realiza procedimientos de laboratorio y elabora bitácora de trabajo experimental. Participa continuamente en una comunidad de aprendizaje y discute reflexiones derivadas de análisis de artículos y de ensayos elaborados previamente.

Unidad de aprendizaje **Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos** Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento **Ambiental**

### Competencia

Diseñar un plan integral de manejo de sustancias y residuos peligrosos para su implementación en una actividad productiva, por medio de la revisión de la normatividad o guías ambientales vigentes, nacionales o internacionales, lo que permitirá el cumplimiento de los requerimientos ambientales para las actividades industriales, comerciales y de servicios, fomentando la participación del trabajo en equipo, la mejora continua, el buen desempeño ambiental y respeto a su entorno.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	

### Contenidos Temáticos Homologados

Unidad I	Introducción y legislación ambiental mexicana en materia de sustancias y residuos
Unidad II	Clasificación y manejo de sustancias y residuos peligrosos
Unidad III	Transporte de sustancias y residuos peligrosos
Unidad IV	Tecnologías de tratamiento de residuos peligrosos
Unidad V	Disposición final de residuos peligrosos
Unidad VI	Planes de manejo de residuos
Unidad VII	Cedula de operación anual

### Evidencia de desempeño:

Integrar un reporte técnico, de problemas resueltos, cuestionarios o ejercicios, así como desarrollar y presentar un informe de un caso práctico o hipotético para la implementación de un plan de manejo integral de sustancias y residuos, desarrollado en equipo, donde se incluya los requerimientos ambientales que le aplican a la actividad industrial, comercial o de servicios real o hipotética, que haya seleccionado, así como las acciones para la prevención y control de la contaminación aplicable, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental. Este documento estará estructurado en forma ordenada y clara la metodología o guía utilizada.



Unidad de aprendizaje **QUÍMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES** Etapa: Terminal

---

Área de conocimiento **Materiales y Procesos**

---

### Competencia

Identificar las propiedades de las sustancias asociadas a su estructura, para proponer aplicaciones como materiales en procesos, equipos, instrumentación y operaciones a escala industrial, lo cual permita sentar las bases de un proyecto químico industrial, cuyo propósito sea la fabricación de productos de beneficio para la sociedad y el aprovechamiento sustentable de los recursos.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

### Contenidos Temáticos

La industria química, la planta química y el proceso químico  
Operaciones unitarias y equipo de proceso  
Dimensiones y unidades  
Variables de proceso e instrumentación  
Balance de materia  
Balance de energía  
Fundamentos de mecánica de fluidos  
Equipo de transferencia de calor  
Diseño de reactores químicos industriales  
Equipo para procesos de purificación

### Evidencia de desempeño:

Presentar en escrito y ante sus compañeros un proyecto de una planta química, cuya base sea una síntesis realizada por el mismo alumno en alguno de sus laboratorios de química, en el que describa a escala industrial, el equipo, las variables, la instrumentación, el manejo de sustancias y en general todos los procesos fisicoquímicos desarrollados en el laboratorio, ahora en escala industrial.

Unidad de  
aprendizaje

**Bioquímica de los Alimentos**

Etapa: Terminal

Área de conocimiento

Biológica

### Competencia

Evaluar la composición de los alimentos, analizando las propiedades funcionales que le imparten los carbohidratos, proteínas y lípidos para identificar y controlar las reacciones físicas, químicas y microbiológicas durante el manejo, distribución y almacenamiento de los alimentos. Tomando en cuenta las normas sanitarias vigentes, y garantizar la inocuidad de los alimentos.

Distribución  
horaria

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	3	2	0	2	9	

### Contenidos Temáticos

- 1.- Introducción
- 2.- Agua.
- 3.- Carbohidratos
- 4.- Proteínas.
- 5.- Lípidos.
- 6.- Aditivos Químicos.

Evidencia de desempeño:

Presenta en formato electrónico análisis crítico de artículos de revistas científicas.

Evalúa la composición química de un alimento.

Elabora reporte escrito de las prácticas de laboratorio.

Unidad de aprendizaje **PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Etapa: **Terminal**

Área de conocimiento **AMBIENTAL**

---

### Competencia

Evaluar y proponer un sistema para el control de emisiones de subproductos y residuos peligrosos para su implementación en una actividad productiva, por medio de la revisión de la normatividad o guías ambientales vigentes, las tecnologías existentes técnica y económicamente adecuadas, lo que permitirá el cumplimiento de los requerimientos ambientales para las actividades industriales, fomentando la participación del trabajo en equipo, la mejora continua, el buen desempeño ambiental y respeto al medio ambiente.

---

Distribución horaria	HC 02	HL	HT 02	HPC	HE 02	CR 06	Requisito
----------------------	----------	----	----------	-----	----------	----------	-----------

### Contenidos Temáticos

- I. Legislación ambiental mexicana en materia de prevención y control de la contaminación al suelo agua y aire.
- II. Dinámica de las partículas en el aire y colectores mecánicos
- III. Operación y diseño de colectores Ciclónicos
- IV. Precipitadores electrostáticos

Evidencia de desempeño:

Integrar un informe de un caso práctico o hipotético para la evaluación y propuesta de un plan de control de la generación y emisión de contaminantes, desarrollado en equipo, donde se incluya la descripción del proceso productivo, los requerimientos ambientales que aplican a la actividad industrial que haya seleccionado, así como las acciones para la prevención y control de la contaminación aplicable, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental. Este documento estará estructurado en forma ordenada y clara, indicando la metodología o guía utilizada.

Unidad de aprendizaje Microbiología Industrial Etapa: Terminal

Área de conocimiento Biológica

**Competencia**

Analizar la obtención de metabolitos que pueden ser aplicados a favor del desarrollo humano, siendo responsable de la calidad de los productos biotecnológicos desarrollados en la industria del aprovechamiento de microorganismos industriales.

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	3	1	0	2	8	Microbiología

Contenidos Temáticos

Introducción a la Microbiología Industrial  
Crecimiento Microbiano  
Cinética de Fermentaciones  
Formulación de Medios de Fermentación  
Tipos de Cultivo  
Métodos de Esterilización  
Separación y Purificación de Productos de la Fermentación  
Productos de Fermentación  
Biotecnología

Evidencia de desempeño:

---

Elaboración de ensayos, basados en la lectura de publicaciones científicas, y participación oral.

---

Unidad de aprendizaje **ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA**

Etapa: Terminal

Área de conocimiento AMBIENTAL

---

**Competencia**

Aplicar y desarrollar un plan de muestreo y análisis para diversos tipos de efluentes de agua, reales o hipotéticos, apoyándose en el manual de toma y análisis de muestra, en la normatividad nacional o internacional, proponiendo medidas correctivas de tratamiento biológico o fisicoquímico, con un sentido ético y respetuoso de su medio ambiente

---

Distribución horaria	HC 01	HL 04	HT 02	HPC	HE 01	CR 08	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

METODOLOGIA DE MUESTREO PARA ANALISIS DE AGUA  
ANÁLISIS FISICOQUIMICO DEL AGUA  
TRATAMIENTO BIOLÓGICO  
TRATAMIENTO FISICOQUIMICO  
LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AGUA RESIDUAL

Evidencia de desempeño:

Elaborar un plan de muestreo y análisis con el fin de adquirir la pericia y habilidad necesaria para obtener una muestra representativa del lugar de muestreo, aplicando las metodologías estandarizadas nacionales o internacionales para el análisis fisicoquímico y biológico de agua . que sirva como base para proponer un anteproyecto de un sistema de tratamiento biológico y fisicoquímico en base a las características del afluente y el destino del efluente

Unidad de aprendizaje **Desarrollo de Materiales** Etapa: Terminal

Área de conocimiento Terminal

### Competencia

Desarrollar materiales con base en uso y propiedades para optimizar sus aplicaciones, mediante la realización de pruebas y protocolos de calidad, con honestidad, y respeto al medio ambiente

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		3	1			4	

### Contenidos Temáticos

- I.- Elaboración del protocolo
- II.- Caracterización de materias primas
- III.- Diseño de experimentos
- IV.- Caracterización de producto terminal
- V.- Análisis de resultados
- VI.- Elaboración de la tesina

### Evidencia de desempeño:

Elaborar una tesina del proyecto realizado basándose en la memoria de actividades de laboratorio al desarrollar un producto nuevo o mejorado del material seleccionado incluyendo las de pruebas y protocolos de calidad, para satisfacer las necesidades de la sociedad, con honestidad, y respeto al medio ambiente

---

Unidad de aprendizaje **GESTION AMBIENTAL**

Etapa: **Terminal**

Área de conocimiento **AMBIENTAL**  
**Competencia**

Proponer un sistema de gestión ambiental, factible de implementarse en una actividad industrial, comercial o de servicios, real o hipotética, con apoyo del análisis y contraste de las guías normativas o términos de referencia existentes, así como la regulación ambiental aplicable para el cumplimiento y la implementación de sistemas de gestión ambiental. Lo que permitirá hacer una buena planeación, optimización de recursos en su implementación, control y operación, dirección, verificación y toma de decisiones. Fomentando el trabajo eficiente, eficaz y en equipo, con sentido ético, socialmente responsable y sustentable.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

- I.- Introducción a los sistemas de administración ambiental
- II.- Sistema administrativo de gestión ambiental
- III.- Sistemas de cumplimiento con los requisitos legales
- IV.- Sistema ambiental operativo
- V.- Sistema de respuesta a emergencia
- VI.- Sistema de planeación ambiental
- VII.- Sistema de comunicación interna
- VIII.- Sistema de capacitación
- IX.- Sistema para el manejo de partes interesadas
- X.- Sistema de revisión y mejora

Evidencia de desempeño:

Formular un manual de un sistema de gestión ambiental de un caso práctico o ficticio, para la implementación, según sea el caso, donde se incluyan los requerimientos ambientales que le aplican a la actividad industrial, comercial o de servicios, que haya seleccionado, así como las medidas de prevención y control de la contaminación aplicable, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental. Este documento estará estructurado en forma ordenada y clara indicando la metodología o guía utilizada.

Unidad de **Ética** Etapa: Optativa Básica  
aprendizaje \_\_\_\_\_

Área de conocimiento Humanista

**Competencia**

Estimar el comportamiento ético como la forma de conducta individual que debe proyectar el profesional bajo la responsabilidad social que le implica la moral de ser un profesional, para reintegrarse de lo individual a lo colectivo de manera responsable y orgulloso de su autorrealización como ser individual capaz de ganarse la vida

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

1. definiciones
2. historia de la ética
3. ética y moral
4. conflictos emocionales del ser ético
5. obstáculos de la ética
6. la ética y otras ciencias
7. criterio de ética profesional

Evidencia de desempeño:

Elabora un documento en donde aplica teorías dinámicas de desempeño ético y moral, como profesionalista, como ciudadano y como persona.

---



Unidad de **Elaboración de documentación técnica** Etapa: **Optativa Básica**  
aprendizaje \_\_\_\_\_

Área de conocimiento **Calidad** \_\_\_\_\_

### Competencia

Elaborar documentos técnicos en forma organizada apegándose a los estándares internacionales de escritura con la finalidad de divulgar información relacionada con procesos, productos, desarrollos o eventos afines con la ingeniería.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	

Introducción a la Documentación de Procesos

Elaboración un reporte técnico

Estilos de referencias bibliográficas

Artículos de divulgación sobre temas técnicos

La documentación técnica y la investigación científico-tecnológica

Documentando un proceso químico

Evidencia de desempeño:

- Reporta documentación de un proceso o producto.
- Escribe artículo de divulgación científica o tecnológica.
- Elabora reporte técnicos de procesos químicos.

Unidad de aprendizaje: **Dibujo Asistido por Computadora** Etapa: **Optativa Básica**

Área de conocimiento **Materiales y Procesos**

### Competencia

Aplicar los principios básicos de paquete de cómputo, para describir las formas bidimensionales de los objetos, empleando las herramientas y los comandos correctos para la creación de dibujos complejos que representan a escala un proyecto real de una planta industrial.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		4				4	

### Contenidos Temáticos

**Unidad I.** Entorno y utilidades de AUTOCAD.

**Unidad II.** Dibujo de objetos simples.

**Unidad III.** Métodos de edición de objetos.

**Unidad IV.** Control de capas, dibujos y edición de líneas complejas.

**Unidad V.** Dibujo y edición de textos, sombreados y acotación.

Evidencia de desempeño:

Elaboración de esquemas (diagramas) de procesos químicos utilizando herramientas de software especializadas

Unidad de **Filosofía de la Ciencia** Etapa: **Optativa Básica**  
aprendizaje \_\_\_\_\_

Área de conocimiento **Humanista** \_\_\_\_\_

**Competencia**

Identificar los aspectos característicos de la ciencia y su método, analizando su relación con la realidad, sus alcances y sus límites. Aplicar los conocimientos de la filosofía de la ciencia a la Química, con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		2		1	4	

Contenidos Temáticos

- I.- Explicando la realidad
- II.- Introducción a la filosofía
- III.- Teoría del conocimiento
- IV.- La historia de la ciencia y su método
- V.- La filosofía de la ciencia
- VI.- La filosofía de la química

Evidencia de desempeño:

- Entrega una carpeta conteniendo los resúmenes de lecturas asignadas y cuestionarios resueltos al término de cada unidad, desarrollando habilidades de razonamiento, organización y excelencia académica.
- Entrega una carpeta conteniendo tres artículos recientes sobre filosofía de la ciencia, localizados usando los bancos de datos electrónicos del sistema de bibliotecas, junto con sus resúmenes, redactados con asertividad y fluidez.
- Diseña una presentación PowerPoint donde analiza tres explicaciones históricas sobre algún tema de química, aplicando sus conocimientos de filosofía de la química con seriedad y convicción.

Unidad de aprendizaje **QUIMIOMETRIA**

Etapa: Optativa Disciplinaria

Área de conocimiento Analítica

**Competencia**

Seleccionar el método estadístico adecuado en base a los datos analíticos, para verificar la calidad de las mediciones de un proceso analítico y establecer la relación inequívoca entre la señal instrumental y la concentración del analito, así como su aplicación en las áreas ambientales y de salud, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos y habilidades en la práctica profesional respetando jerarquías y el trabajo en equipo.

Distribución horaria	HC 02	HL	HT 02	HPC	HE 02	CR 06	Requisito
----------------------	----------	----	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

INTRODUCCION A LA QUIMIOMETRIA  
 CALIDAD DE LAS MEDICIONES ANALÍTICAS  
 METODOS DE CALIBRACION  
 METODOS NO PARAMETICOS Y ROBUSTOS  
 DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y OPTIMIZACIÓN

Evidencia de desempeño:

Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos dentro de un proceso analítico, elaborando las tareas, las cuales deben incluir datos, cálculos realizados, análisis de resultados y las envía a través de buzón de transferencia digital o evaluaciones de la plataforma

<http://uabc.blackboard.com/>

Aplica el método estadístico apropiado a los datos analíticos elaborando un reporte del taller que incluya: fundamentos datos analíticos, gráficos de control, interpretación de sus resultados analíticos, analizando los resultados para obtener una conclusión que les ayude a valorar la calidad del proceso analítico.

Unidad de aprendizaje

**Metabolismo**

Etapa: Optativa Disciplinaria

Área de conocimiento

**Biológica**

### Competencia

Integrar las diferentes rutas centrales de transformación de biomoléculas en organismos representativos, mediante el diseño de un mapa metabólico para interpretar los procesos de biotransformación que tienen lugar en las células durante la asimilación de nutrientes, la transformación de su medio ambiente, la fabricación de componentes celulares y la producción de metabolitos de interés industrial, entre otros; aplicando la capacidad de síntesis, el pensamiento creativo, crítico, analítico e inferencial, así como la capacidad para la resolución eficiente de problemas biológicos, integrándose en una comunidad de investigación permanente, de trabajo en equipos y de discusión grupal en un marco de respeto que propicie el desarrollo de la curiosidad intelectual.

Distribución horaria

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
02	04	02		02	10	

### Contenidos Tematicos

Bioenergética y Generalidades sobre el metabolismo.  
 Metabolismo celular  
 Relaciones termodinámicas  
 Compuestos fosforilados de alta energía  
 Química del metabolismo y Equilibrio Químico  
 Fenómeno de acoplamiento  
 Enzimas y catálisis biológica  
 Compartimentalización de rutas metabólicas en las células  
 Oxidación y reducción de los combustibles celulares.  
 Función del poder reductor en el metabolismo  
 Cadena respiratoria  
 Mecanismos bioquímicos de generación de ATP  
 Inhibidores del transporte electrónico y agentes desacoplantes  
 Agresión oxidativa  
 Respiración anaerobia  
 Ciclo del ácido cítrico  
 Ciclo del glioxilato  
 Pigmentos fotosintéticos  
 Fotosistemas  
 Transporte fotosintético de electrones  
 Fotofosforilación  
 Fotosíntesis, biomoléculas y luz  
 Ciclo de Calvin (vía C<sub>3</sub>)  
 Vía de Hatch-Slack (vía C<sub>4</sub>)  
 Plantas MAC  
 Bioquímica de las reacciones de mantenimiento en heterótrofos aeróbicos  
 Rutas metabólicas de los carbohidratos.  
 Digestión y absorción de carbohidratos  
 Catabolismo de los carbohidratos.  
 Anabolismo de los carbohidratos  
 Regulación del metabolismo de carbohidratos  
 Producción de energía litotrófica

Almacenamiento de energía  
Asimilación de nitrógeno y azufre  
Síntesis de polisacáridos  
Metabolismo de los lípidos.  
Digestión y absorción de lípidos  
Mecanismos de transporte y almacenamiento de lípidos  
Degradación de lípidos  
Síntesis y utilización de cuerpos cetónicos.  
Biosíntesis de lípidos de membrana y esteroides  
Mecanismos de control del metabolismo de los lípidos y de la síntesis de cuerpos cetónicos  
Metabolismo de los aminoácidos y Metabolismo de los nucleótidos.  
Digestión de proteínas  
Utilización del nitrógeno inorgánico  
Recambio proteico  
Biosíntesis de carbohidratos y lípidos a partir de aminoácidos  
Biosíntesis de derivados nitrogenados especiales y neurotransmisores  
Reacciones biosintéticas de los aminoácidos esenciales y no-esenciales y metabolismo de un carbono  
Degradación de purinas y pirimidinas.  
Biosíntesis de ribonucleótidos.  
Antimetabolitos de nucleótidos y mutagénesis  
Biosíntesis de coenzimas nucleotídicas  
Control del metabolismo de los aminoácidos  
Integración del metabolismo  
Eubacterias quimioautótrofas y metófilas

Evidencia de desempeño:

Resuelve problemas relacionados con alteraciones celulares en el metabolismo de carbohidratos, de lípidos, de aminoácidos y problemas a nivel de la respiración celular en planteamientos teóricos.

Presenta un mapa metabólico que integra las rutas anabólicas y catabólicas de las principales biomoléculas.

Presenta ensayos relacionados con la actividad metabólica de diferentes tipos de células durante la biotransformación de sustratos para la producción de metabolitos de interés industrial y para los procesos de biorremediación de aguas suelos y aire.

Unidad de aprendizaje: Química de heterocíclicos Etapa: Optativa Disciplinaria

Área de conocimiento: Química

### Competencia

Evaluar las reglas internacionales establecidas para la asignación de nombres de sustancias heterocíclicas, así como las vías de síntesis de tales sustancias, planeando las diferentes reacciones que se llevan a cabo, considerando los procesos y las sustancias que tengan el menor impacto negativo al medio ambiente.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

### Contenidos Temáticos:

- I. Anillos de tres miembros con un heteroátomo. síntesis, reacciones y mecanismos
- II. Anillos de cuatro miembros con un heteroátomo. síntesis, reacciones y mecanismos
- III. Anillos de cinco miembros con un heteroátomo. síntesis, reacciones y mecanismos
- IV. Anillos de cinco miembros con un heteroátomo fusionados con benceno. Síntesis, reacciones y mecanismos
- V. Anillos de seis miembros con un heteroátomo. Síntesis, reacciones y mecanismos

### Evidencia de desempeño:

Aplicación de los mecanismos de reacción de los sistemas heterocíclicos, enfatizando el tipo de reacciones que se llevan a cabo, para la obtención de productos de utilidad en el sector de la Química

Unidad de aprendizaje **SISTEMAS ELECTROQUIMICOS**

Etapa: **Optativa Disciplinaria**

Área de conocimiento: **QUIMICA**

**Competencias:**

Determinar las condiciones físicas y químicas adecuadas para que un sistema electroquímico quede protegido contra la corrosión, utilizando los diagramas de potencial eléctrico-pH. También determinar la capacidad de almacenaje de energía eléctrica de un sistema electroquímico (batería), aplicando las ecuaciones propias del equilibrio electroquímico, para contribuir al desarrollo de fuentes de energía renovable; aplicando un sentido crítico en la consulta bibliográfica, colaborando activamente en el trabajo por equipo y con veracidad en la emisión de resultados.

Distribución horaria

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	0	2	0	2	6	

**Contenido Temático:**

1. Termodinámica y estabilidad de los metales.
2. Diagramas de Potencial eléctrico-pH (Pourbaix).
3. Ejemplos comunes de corrosión.
4. Prevención de la corrosión.
5. Eficiencia de un sistema electroquímico.
6. Potencial de celda como factor de conversión de energía.
7. Acumuladores de electricidad clásicos.
8. Tendencias en el almacenamiento de la electricidad.

**Evidencia de desempeño:**

- I. Elaboración de una presentación donde se describa las condiciones adecuadas para evitar la corrosión de un metal dado.
- II. Elaboración de una presentación donde se describa las características y capacidad de almacenaje de energía eléctrica de una batería dada.



Unidad de aprendizaje Tópicos de Química Inorgánica Etapa: Optativa Disciplinaria

Área de conocimiento: Química

**Competencia**

Distinguir ácidos y bases, usando el criterio de Bronsted o de Lewis. Identificar los compuestos inorgánicos por sus características estructurales y propiedades fisicoquímicas, mediante métodos de difracción, espectroscopías de absorción ultravioleta- visible infrarroja y Raman, técnicas de resonancia, espectrometría de masas, espectroscopía de absorción atómica y técnicas electroquímicas

Describir la estructura de los compuestos organometálicos y algunas de sus rutas sintéticas; describir las clases de compuestos que estudia la bioinorgánica

Los compuestos organometálicos tienen aplicaciones en la química analítica y la industria, mientras que los compuestos bioinorgánicos tienen aplicaciones en la medicina; aplicaciones que se deberán desarrollar con ética profesional

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Clave	2		2			6	

Contenidos Temáticos

- I.- Ácidos y bases
- II.- Técnicas físicas en Química Inorgánica
- III.- Los elementos representativos y sus compuestos (Parte 1)
- IV.- Los elementos representativos y sus compuestos (Parte 2)
- V.- Química organometálica de los metales *d*
- VI.- Química inorgánica biológica

Evidencia de desempeño:

Interpretar los espectros de absorción ultravioleta-visible, infrarrojos, Raman, etc. de compuestos inorgánicos de interés industrial, ambiental y médico, incluyendo en el informe escrito las referencias consultadas.

Aplicar los conocimientos adquiridos, en la resolución de casos prácticos de química organometálica, elaborando un informe escrito que contenga las actividades realizadas, los datos obtenidos y los cálculos efectuados.

Localizar tres artículos de investigación recientes sobre química organometálica y bioinorgánica, entregando copia de los artículos y un resumen de cada uno.

Unidad de aprendizaje Planeación y Control de la Producción Etapa: Optativa Disciplinaria

Área de conocimiento Calidad

### Competencia

Diseñar y mejorar los procesos productivos industriales aplicando los conocimientos acerca del enfoque de los sistemas productivos y su importancia en la industria de la transformación, mediante el uso de las herramientas administrativas utilizadas en la gestión de la producción y su mejora, fomentando el desarrollo de habilidades de análisis y toma de decisiones, con espíritu de iniciativa responsable y creativa fomentando el trabajo en equipo

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

### Contenidos Temáticos

- I. ESTRATEGIAS Y COMPETENCIAS
- II. UBICACIÓN Y DISTRIBUCION DE LA S INSTALACIONES.
- III. PROCESO
- IV. ADMINISTRACION DE LAS OPERACIONES.
- V. ANALISIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS.
- VI. CONTROL DE LA GESTION

### Evidencia de desempeño:

Elaboración de informes escritos y electrónicos de ejercicios teóricos y prácticos, aplicados a actividades productivas en lo general (empresas ) y a cadenas de producción en lo particular.

---

Unidad de aprendizaje **Microbiología de Alimentos**

Etaa:: Optativa Terminal

Área de conocimiento **Biológica**

---

**Competencia**

Identificar los principales microorganismos que colonizan los alimentos, sus características, los factores que afectan su crecimiento, las consecuencias de su proliferación, las infecciones e intoxicaciones provocadas por éstos y las alternativas de aprovechamiento de su metabolismo,

---

Distribución horaria	HC 03	HL 03	HT 01	HPC	HE 03	CR 10	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

- I. Ecología de los microorganismos en los alimentos.
- II. Orígenes y fuentes de microorganismos en los alimentos,
- III. Deterioro alimenticio y transformaciones asociadas a la actividad microbiana
- IV. Microbiología de las enfermedades transmisibles por los alimentos y otras afecciones de origen alimentario
- V. Técnicas para el examen microbiológico de alimentos
- VI. Industria de Alimentos: aspectos operativos, saneamiento, control de calidad , inspección y legislación

Evidencia de desempeño:

Evalúa y propone soluciones en casos prácticos sobre identificación de brotes de enfermedades transmisibles por alimentos, prácticas higiénicas del personal, toma de muestras contaminación y diagnóstico microbiológico de de alimentos.

Unidad de aprendizaje **Biotecnología** Etapa: Optativa Terminal

Área de conocimiento Biológica

**Competencia**

Evaluar las estrategias de producción utilizadas en disciplinas base de la biotecnología para aplicarlas a la generación de productos y procesos de interés para las áreas de salud, medio ambiente, agroindustria, industria química, farmacéutica y alimentaria, mediante el dominio de los fundamentos de las técnicas biológicas, trabajando en equipo, con disciplina, integrando conocimientos y enfatizando los aspectos bioéticos implicados y en los derechos de patente y propiedad intelectual.

Distribución horaria	HC 03	HL 03	HT 01	HPC	HE 03	CR 10	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

- I Introducción a la biotecnología, ingeniería genética y salud.
- II Instrumentación y tecnología enzimática
- III Métodos analíticos en biotecnología
- IV Principios de la Ingeniería Bioquímica y Fermentaciones Industriales
- V Introducción al medio ambiente
- VI Metodología instrumental del análisis químico aplicado a la biotecnología
- VII Panorama internacional y Bioética

Evidencia de desempeño:

Somete su planteamiento Biotecnológico de aplicación al debate grupal ,asumiendo la postura de defensor de su tesis de trabajo propuesta.

Unidad de aprendizaje Tecnología de Alimentos Etapa: Optativa Terminal

Área de conocimiento Biológica

**Competencia**

Aplicar los conocimientos de las ciencias físicas, químicas y biológicas en los diferentes métodos de conservación comercial de los alimentos, previniendo cambios indeseables en el aspecto general del alimento, en el valor nutritivo y en la calidad organoléptica, con la finalidad de alargar la vida de anaquel de un producto, tomando en cuenta las normas sanitarias para la producción, cuidando el buen manejo y disposición de los residuos generados.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	4	2	0	2	10	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la conservación de alimentos
2. Conservación de alimentos por refrigeración
3. Conservación de alimentos por congelación
4. Conservación de alimentos por enlatado
5. Conservación de alimentos por fermentación
6. Conservación de alimentos por secado
7. Tecnologías para la producción de alimentos

Evidencia de desempeño:

- Elabora reporte técnico producto de la clasificación, evaluación y método de procesamiento de un alimento.
- Realiza proyecto de investigación sobre nuevos métodos de conservación y procesamiento de alimentos.

Unidad de **Nutrición** Etapa: Optativa Terminal  
aprendizaje \_\_\_\_\_

Área de conocimiento Química

**Competencia**

Capacitar en él como la nutrición interactúa en el área profesional, en la producción e investigación de los alimentos y sus efectos en la salud para mejoramiento de estos a través de la literatura científica de actual publicación, la práctica de laboratorio, la presencia como profesionales en conferencias y la interacción teórico-práctica sin perder de vista el aspecto humanitario que implica alimentar a la población en sus diferentes necesidades, situaciones y estilos de vida o requerimientos especiales que se suscitan en la práctica profesional

---

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	4				4	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la nutrición y Bioenergética
2. Macronutrientes
3. Micronutrientes
4. Instrumentos de educación alimentaria
5. Factores nutricionales

Evidencia de desempeño:

Elabora un perfil nutricional de alimentos de acuerdo a propiedades fisicoquímicas y bioquímicas.

Unidad de aprendizaje **Análisis y caracterización de polímeros** Etapa: Optativa Terminal

Área de conocimiento Materiales y Procesos

**Competencia**

Analizar los métodos de determinación de los pesos moleculares y de caracterización, para predecir las características generales de un polímero en base a su estructura, aplicando herramientas matemáticas y espectroscópicas, en un marco de respeto profesional y al medio ambiente.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	3	1		3	10	

- I. DETERMINACIÓN DE PESO MOLECULAR ABSOLUTO DE LOS POLÍMEROS
- II. MÉTODOS SECUNDARIOS PARA DETERMINAR EL PESO MOLECULAR
- III. MORFOLOGÍA, TRANSICIÓN VITREA Y CRISTALINIDAD DE LOS POLIMEROS
- IV. ESTRUCTURA DE LOS POLIMEROS

Evidencia de desempeño:

Elaborar un trabajo sobre la resolución de un problema real o teórico, relacionado a la caracterización de polímeros, seleccionado por el alumno, donde se incluyan los siguientes puntos: nombre del tema, marco teórico, metodología, discusión, conclusiones y bibliografía.

Unidad de aprendizaje **Microbiología ambiental**

Etapa: Optativa Terminal

Área de conocimiento Biológica

**Competencia**

Conocer la interacción dinámica de los microorganismos y el medio ambiente a fin de que pueda contribuir científicamente en el mejoramiento y desarrollo sostenible, con el conocimiento de los métodos para su aislamiento, cuantificación e interpretación, así como la aplicación de medidas correctivas y la utilización de los microorganismos de forma responsable en la descontaminación ambiental

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	3	-	-	3	9	

Contenidos Temáticos Homologados

- I. Fundamentos
- II. Relación de los microorganismos con el medio ambiente
- III. Microbiología del aire: Microorganismos, enfermedades, efecto, dispersión y control
- IV. Microbiología del agua: Microorganismos, enfermedades, efecto, dispersión y control
- V. Microbiología del suelo: Microorganismos, enfermedades, efecto, dispersión y control
- VI. Métodos de muestreo, aislamiento, cuantificación e interpretación de microorganismos en el ambiente.
- VII. Biorremediación
- VIII. Otros usos de los microorganismos en el medio ambiente: Bioinsecticidas, limnología, y biosensores.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un proyecto de mejoramiento del ambiente con la erradicación de la contaminación microbiana y/o la utilización benéfica de los microorganismos para un desarrollo sostenible.



Unidad de aprendizaje Evaluación Ambiental Estratégica Etapa: Optativa Terminal

Área de conocimiento Ambiental

**Competencia**

Proponer alternativas de desarrollo territorial – ambiental basadas en criterios de sustentabilidad, aplicando metodologías de evaluación de impacto en sus formas de EIA y EAE, bajo los fundamentos de las técnicas para la identificación, valoración e integración de impactos ambientales de proyectos, actividades, políticas públicas y planes de desarrollo local, regional y nacional, aportando resultados a propuestas comunes, con un sentido crítico y responsable hacia el medio ambiente.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	-	2	-	3	8	-

**Contenidos Temáticos**

- Unidad 1. Aspectos teórico prácticos de la gestión territorial – ambiental
- Unidad 2. Evaluación de Impacto Ambiental en el contexto de la Evaluación Ambiental Estratégica
- Unidad 3. Metodologías para la Evaluación de Impactos Ambientales: descripción y desarrollo del proyecto
- Unidad 4. Procedimientos para la Evaluación Ambiental Estratégica
- Unidad 5. La EAE como instrumento de gestión ambiental
- Unidad 6. Políticas Públicas, Planes de Desarrollo en el contexto de la EAE

**Evidencia de desempeño:**

1. Conocer las relaciones entre los diferentes elementos que componen el medio ambiente para realizar una adecuada gestión y evaluación de los mismos, tomando en consideración la utilización humana del territorio.
2. Conocer el marco legal en el que se desarrollan los diferentes estudios y evaluaciones de impacto ambiental (EIA, EAE)
3. Aplicar las metodologías de la evaluación ambiental desde la fase de inventarios, diagnóstico y evaluación de actividades, planes, políticas y programas de desarrollo.
4. Utilizar información de trabajo de campo como metodología de toma de datos, para aplicar a las diferentes fases de los estudios de evaluación de impactos
5. Identificar los impactos y realizar una valoración de los mismos, utilizando las técnicas más adecuadas al contexto y naturaleza de la problemática identificada.
6. Aportar decisiones integrales respecto a la EAE como instrumento de gestión ambiental
7. Habilidad de trabajo en equipo en todas las fases de realización del mismo, con énfasis en la propuesta de elaboración de informes
8. Desarrollar la habilidad de estudiar y aprender de forma autónoma

Unidad de aprendizaje Tecnología Farmacéutica Etapa: Optativa Terminal

Área de conocimiento Materiales y Procesos

**Competencia**

Analizar la importancia de la Farmacia en el desarrollo de los medicamentos en México y la función que tiene la tecnología farmacéutica en proporcionar formas farmacéuticas de calidad para beneficiar la salud del país, esto se lograra mediante el análisis de un contexto teórico global , apegándose a la normatividad y legislación sanitaria a nivel nacional e internacional.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	4	2		2	10	

**Contenidos Temáticos**

**Unidad I. Introducción a la Tecnología farmacéutica**

1. La tecnología farmacéutica y la salud en México
2. Definición de términos
3. Discusión de la importancia de la farmacia en México
4. El sistema LADME y su relación con el desarrollo de un medicamento
5. Pasos en el desarrollo de un medicamento y la importancia de la tecnología farmacéutica.
6. Legislación Farmacéutica (Cofepris, Ley General de salud),
7. Buenas prácticas de manufactura y Procedimientos Normales de Operación (PNO)

**Unidad II. Los sistemas farmacéuticos sólidos**

1. Polvos
  - 1.1. Conminución
  - 1.2. Clasificación de las partículas
  - 1.3. Propiedades de flujo
  - 1.4. Mezclado de sólidos
2. Tabletas
  - 2.1. Técnicas para la elaboración de tabletas
  - 2.2. Excipientes
  - 2.3. Métodos de granulación
  - 2.4. Composición de los polvos y granulados
  - 2.5. Aseguramiento de la calidad
3. Cápsulas
  - 3.1. Ventajas terapéuticas sobre otras formas farmacéuticas
  - 3.2. Excipientes
  - 3.3. Cápsulas de gelatina dura
    - 3.3.1. Técnicas para la elaboración de cápsulas de gelatina dura
  - 3.4. Cápsulas de gelatina blanda
    - 3.4.1. Técnicas para la elaboración de cápsulas de gelatina blanda
  - 3.5. Aseguramiento de la calidad
4. Otras formas farmacéuticas
  - 4.1. Supositorios

### **Unidad III. Soluciones Farmacéuticas**

1. Definición
- 1.1. Clasificación
  - 1.1.1. Jarabes
  - 1.1.2. Tinciones
  - 1.1.3. Aguas Aromáticas
  - 1.1.4. Soluciones Isotónicas
2. Características Fisicoquímicas
3. Técnicas de solubilización
4. Purificación de agua para uso farmacéutico
5. Técnicas de elaboración
6. Aseguramiento de la calidad

### **Unidad IV. Formas Farmacéuticas Heterogéneas**

1. Definición
2. Características Fisicoquímicas
3. Suspensiones
  - 3.1. Excipientes
  - 3.2. Técnicas para su elaboración
  - 3.3 Aseguramiento de la calidad
4. Emulsiones
  - 4.1. Excipientes
  - 4.2. Técnicas para su elaboración
  - 4.3. Aseguramiento de la calidad

Evidencia de desempeño:

Elaborar un producto farmacéutico en base a las características fisicoquímicas, farmacológicas y fisicoquímicas de un principio activo.

Unidad de aprendizaje **Evaluación de riesgo** Etapa: Optativa terminal

Área de conocimiento Ambiental

### Competencia

Emplear técnicas de identificación y estimación del riesgo químico asociado a actividades industriales para proponer medidas que lo minimicen y mitiguen, con el propósito de que las actividades productivas puedan operar y cumplir con su propósito de satisfacer necesidades de la sociedad pero sin poner en riesgo la salud y la vida en general, los recursos naturales y los bienes materiales.

Distribución horaria	HC 02	HL --	HT 03	HPC --	HE 2	CR 07	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----------	---------	----------	-----------

### Contenidos Temáticos

El concepto de riesgo y sus componentes  
Accidentes mayores en la industria química mundial  
El proceso de análisis del riesgo químico asociado a actividades industriales.  
Legislación  
Métodos para la identificación y el análisis de riesgo químico en actividades industriales.  
Simulación de liberación de sustancias tóxicas e inflamables  
Análisis de consecuencias  
Medidas de mitigación del riesgo

### Evidencia de desempeño:

Con base en un estudio de análisis de riesgo, presentar y defender una propuesta de las medidas que sirvan para minimizar el riesgo en la operación de una empresa o negocio o institución de la localidad

Unidad de aprendizaje **Micología Aplicada**

Etapa : Optativa Terminal

Área de conocimiento **Biológica**

---

**Competencia**

Aplicar estrategias responsables y con un sustento científico, para el aprovechamiento de los hongos en la industria alimentaria, la producción de metabolitos de interés industrial, el diagnóstico, la prevención y control de la contaminación ambiental; mediante la discusión, el análisis crítico de la información documental y el desarrollo de técnicas de laboratorio, que permitan instrumentar procedimientos experimentales alternativos, para mejorar y diversificar los recursos utilizados actualmente en las ciencias ambientales, la agroquímica y la industria en general; promoviendo una participación responsable, la integración de equipos de trabajo y el desempeño entusiasta y comprometido.

Distribución horaria	HC 03	HL 03	HT 01	HPC	HE 03	CR 10	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Homologados

- I. Morfología, ecología, características distintivas, clasificación, estructura y ultraestructura de los hongos
- II. Taxonomía
- III. Sistemas genéticos
- IV. Catabolismo y biosíntesis
- V. Metabolismo secundario
- VI. Control biológico
- VII. Hongos de importancia industrial y medioambiental.
- VIII. Aplicaciones de la micología a la Biorremediación

Evidencia de desempeño:

Identifica los principales hongos de utilidad en la industria de manufactura, alimentaria y biotecnológica, así como los principales hongos utilizados en los procesos de control biológico de plagas y contaminación ambiental.  
Resuelve problemas teórico-prácticos de aislamiento y cultivo de hongos, así como de aprovechamiento de metabolitos de interés industrial, producidos por hongos.

Unidad de  
aprendizaje: **Materiales Vítreos y Cerámicos**

Etapa: Optativa Terminal

Área del conocimiento: Materiales y Procesos

**Competencia:**

Diseñar formulaciones de materiales vítreos y cerámicos aplicando diferentes procesos de síntesis y sinterización para un mejor desempeño profesional en la industria de materiales, con un alto sentido de responsabilidad y ética.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2		2		2	6	

**Contenidos Temáticos**

1. Definición materiales Vítreos y Cerámicos
2. Teorías existentes de formación
3. Estructura
4. Materias Primas
5. Diseño de formulaciones
6. Proceso de formación de vidrio
7. Procesos Cerámicos por síntesis y sinterización
8. Defectos de productos
9. Técnicas de caracterización

**Evidencia de desempeño:**

Genera informe de un material cerámico obtenido en formato de un artículo científico con elementos que le permiten ser presentado en congreso internacional en modalidad de Oral o Cartel; Título, Resumen, Introducción, Desarrollo Experimental, Resultados, Conclusiones y Referencias, de esta forma permite reconfirmar el conocimiento del estudiante sobre el tema ha adquirido durante el curso.

Unidad de aprendizaje: **Catálisis Química** Etapa: **Optativa Terminal**

Área de conocimiento Química

### Competencia

Aplicar los principios básicos de química para describir las reacciones químicas en las que se emplean sustancias que aumentan la velocidad de reacción para hacer los procesos químicos en la industria más eficiente, en un marco de seguridad y responsabilidad legal, aplicando los conceptos básicos de fisicoquímica.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

### Contenidos Temáticos Homologados

UNIDAD I. HISTORIA DE LA CATÁLISIS  
UNIDAD II. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA CATÁLISIS  
UNIDAD III. CATÁLISIS ENZIMÁTICA  
UNIDAD IV. CATÁLISIS HOMOGÉNEA  
UNIDAD V. CATÁLISIS HETEROGÉNEA

### Evidencia de desempeño:

Elaborar reportes técnicos estableciendo las condiciones en las que un proceso industrial puede ser acelerado optimizando los recursos naturales no renovables utilizados, mediante la selección de los reactivos en la proporción adecuada para favorecer selectividad a un producto puro.

Unidad de aprendizaje **VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS**

Etapa: **Optativa  
Terminal**

Área de conocimiento ANALÍTICA

---

### Competencia

Verificar los criterios de calidad de un método analítico, que le permita medir la respuesta del analito a través de la aplicación de técnicas instrumentales que producen o no señales analíticas, con espíritu de iniciativa responsable y creativa, para asegurar los criterios de calidad estadísticos, operativos y económicos.

---

Distribución horaria	HC 02	HL 03	HT 01	HPC	HE 02	CR 08	Requisito
----------------------	----------	----------	----------	-----	----------	----------	-----------

### Contenidos Temáticos

CRITERIOS DE CALIDAD DE UN MÉTODO ANALITICO  
TRAZABILIDAD  
INCERTIDUMBRE  
LIMITE DE DETECCIÓN Y CUANTIFICACION  
ROBUSTES

### Evidencia de desempeño:

Elabora un protocolo para la validación de un método analítico adecuado que permita demostrar por estudios de laboratorio, que la capacidad del método satisface los requisitos de la aplicación analítica deseada sea por espectrofotometría, volumetría, potenciometría o alguna técnica que mida señal analítica como son los métodos comatograficos que le permitan medir la respuesta del analito.



Unidad de aprendizaje **Remediación de suelos**

Etapa: Optativa Terminal

Área de conocimiento Medio Ambiente

**Competencia**

Comparar y discrimina entre los diferentes procedimientos de remediación de suelos, seleccionando el más adecuado para limpiar un sitio contaminado, utilizando estrategias de control de la contaminación encaminadas a la restauración, con un sentido de ética y responsabilidad social tendiente al logro del desarrollo sustentable

Distribución horaria	HC 02	HL	HT 01	HPC	HE 02	CR 05	Requisito
----------------------	----------	----	----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

1. Introducción
2. Contaminantes del suelo y sus fuentes
  - 2.1 Metales pesados
    - Fuentes de metales pesados
  - 2.2 Hidrocarburos contaminantes
    - Fuentes de hidrocarburos
  - 2.3 Contaminantes orgánicos persistentes
  - 2.4 Otras sustancias químicas Industriales
  - 2.5 Residuos ricos en nutrientes
  - 2.6 Radionúclidos
  - 2.7 Organismos patógenos
3. Mecanismos de transporte que trasladan contaminantes a los suelos
  - 3.1 Deposición atmosférica
  - 3.2 Absorción de gases
  - 3.3 Transporte fluvial y la deposición / absorción de aguas de inundación
  - 3.4 Colocación (enmiendas agrícolas, inyección, dispersión superficial etc.)
4. La naturaleza y propiedades de los suelos relacionados con el comportamiento de los contaminantes
  - 4.1 La naturaleza de los suelos
  - 4.2 Propiedades físicas y químicas de los suelos que afectan el comportamiento de los contaminantes
  - 4.3 Comparación de los suelos de sitios industriales y rurales
  - 4.4 Degradación de contaminantes orgánicos en suelo
5. Las consecuencias de la contaminación del suelo
  - 5.1 Análisis de suelo y su interpretación
    - Métodos de análisis químico del suelo
    - Estándares de calidad del suelo para la interpretación de datos analíticos
  - 5.2 Riesgos asociados con los contaminantes del suelo
  - 5.3 Remediación de suelos contaminados
    - Técnicas de tratamiento convencionales
    - Técnicas de tratamiento innovadoras
6. Suelos industriales contaminados. Estudios de casos

**Evidencia de desempeño:**

Elaboración de un documento escrito donde proponga soluciones para remediar un sitio contaminado e incorporarlo la dinámica urbana o rural de una región.

Unidad de **Geometría Empresarial**

Etapa: Optativa Terminal

aprendizaje \_\_\_\_\_

Área de conocimiento \_\_\_\_\_

Humanista \_\_\_\_\_

### Competencia

Aplicar la geometría como herramienta de análisis para desarrollar una mejor comprensión sobre la creación y desarrollo de las empresas a partir de considerar aspectos tales como la visión empresarial, la relación entre las figuras geométricas y la empresarialidad, la materialización de la idea a producto, la producción, la universalidad e integridad de la riqueza, el balance, principio de armonía, ingeniería y sistemas, las micro administraciones, la integración y la precesión entre otros por lo que el alumno debe verificar objetivamente los resultados obtenidos previamente para tener la certeza de fundamentar propuestas empresariales innovadoras altamente incidentes en el desarrollo económico regional

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		02		02	06	

### Contenidos Temáticos

Unidad I: La semilla de la Empresa

Unidad II: La figura geométrica. Su formación

Unidad III: La sublimación, la inspiración, la misión y el cuadro

Unidad IV: Producción

Unidad V: Universalidad e integridad de la riqueza

Unidad VI: El Balance

Unidad VII: Principio de armonía, ingeniería y sistemas

### Evidencia de desempeño:

Presentar un plan de negocio o bien un ejercicio practico utilizando la geometría para desarrollar una mejor comprensión de una empresa en estudios.

## **9. APROBACIÓN POR PARTE DEL CONSEJO TÉCNICO**

Mediante oficio No. 084/12-2 con fecha del 10 de septiembre de 2012, el Dr. Luis Enrique Palafox Maestre, Director de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, convocó a sesión de Consejo Técnico celebrada el 18 de septiembre del mismo año. Donde el MC. Rubén Sepúlveda Marqués, Coordinador del Programa Educativo de Químico Industrial presentó la propuesta de Modificación del mismo PE. Acto seguido se sometió a votación la aprobación de turnar la propuesta al H. Consejo Universitario, la cual resultó aprobada por unanimidad.

## **10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Argüelles, A., (2005)**, Competencia laboral y educación basada en normas de competencia. 1ª Edición México: Limusa

**Bellocchio, M., (2009)**, Educación Basada en Competencias y Constructivismo, ANUIES

**Ponce, M., (2010)**, Las Competencias en Educación Superior, Ediciones LETEC

**Ramírez, M, Albarrán, A.,(2010)**,Guía para Evaluar por Competencias, TRILLAS, México

**Universidad Autónoma de Baja California (2010)** Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California.

**Universidad Autónoma de Baja California (2010)**. Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California 2010-2014. Mexicali, B.C. UABC.

**Universidad Autónoma de Baja California (2006)**. Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. UABC.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE

1. Para el desarrollo de este formato se recomienda considerar los resultados del diagnóstico realizado.

**Anexo I Formatos metodológicos**

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA PROFESIONAL	ÁMBITOS
Limitada formación en el área de control y gestión de la calidad	Implementar, mantener y mejorar sistemas de gestión de calidad, apegándose a la normatividad asociada, para garantizar la calidad de bienes o servicios, con objetividad y respeto.	Local, Regional , Nacional e Internacional
Limitada formación en el área de química de materiales	Evaluar propiedades físicas, químicas y biológicas de materias primas y producto terminado para contribuir a su mejora o desarrollo, aplicando métodos estandarizados, actuando con objetividad, responsabilidad y honestidad.	Local, Regional, Nacional e Internacional
Necesidad de mantener estándares de calidad ambiental por encima de los marcados por la normatividad vigente	Evaluar las condiciones de operación de procesos industriales y de servicios, aplicando técnicas analíticas y considerando la normatividad vigente y el desarrollo tecnológico en la materia, para implementar estrategias de prevención y control de contaminación así como la optimización y gestión ambiental y ocupacional, con sentido de compromiso social y cuidado al medio ambiente.	Local, Regional, Nacional e Internacional
Deficiencia en el área de análisis químico asociado con equipo especializado	Identificar y cuantificar analitos, utilizando técnicas modernas en análisis instrumental y una adecuada interpretación en la literatura asociada, para contribuir en la mejora de procesos de interés científico y tecnológico, dentro de un marco de responsabilidad y honestidad	Local, Regional, Nacional e Internacional

2. Identificación de las competencias específicas que integran cada competencia profesional.

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1. Implementar, mantener y mejorar sistemas de gestión de calidad, apegándose a la normatividad asociada, para garantizar la calidad de bienes o servicios, con objetividad y respeto.</p>	<p>1.1 Identificar las técnicas de control estadístico de proceso y la normatividad vigente, para distinguir los escenarios de su aplicación, mediante la revisión de casos de estudio, con disposición para el auto aprendizaje y actualización permanente.</p> <p>1.2 Diagnosticar la eficiencia de procesos industriales y de servicios mediante la aplicación de técnicas de control estadístico, para identificar la causa raíz que origina el descontrol del proceso, con objetividad y responsabilidad social.</p> <p>1.3 Proponer sistemas de calidad mediante la incorporación de normas de gestión para la mejora continua de los procesos, con honestidad, eficiencia y honradez.</p>
<p>2. Evaluar propiedades físicas, químicas y biológicas de materias primas y producto terminado para contribuir a su mejora o desarrollo, aplicando métodos estandarizados, actuando con objetividad, responsabilidad y honestidad.</p>	<p>2.1 Identificar sustancias, mediante técnicas analíticas para conocer su estructura, con objetividad científica</p> <p>2.2 Identificar las propiedades de las materias primas asociadas a su estructura, para proponer sus posibles aplicaciones, mediante pruebas específicas, con organización y disciplina.</p> <p>2.3 Desarrollar materiales, mediante la realización de pruebas y protocolos de calidad, para satisfacer las necesidades de la sociedad, con honestidad, y respeto al medio ambiente.</p>

<p>3. Evaluar las condiciones de operación de procesos industriales y de servicios, aplicando técnicas analíticas y considerando la normatividad vigente y el desarrollo tecnológico en la materia, para implementar estrategias de prevención y control de contaminación así como la optimización y gestión ambiental y ocupacional, con sentido de compromiso social y cuidado al medio ambiente.</p>	<p>3.1 Relacionar los parámetros de operación de los procesos industriales y de servicios para identificar las posibles fuentes de contaminación mediante el análisis de documentación técnica, respetando la confidencialidad y la propiedad industrial.</p> <p>3.2 Diseñar el protocolo de muestreo y análisis para determinar los niveles de emisión de contaminantes, mediante la aplicación de la metodología o normas correspondientes, dentro de un contexto de desarrollo sustentable.</p> <p>3.3 Proponer estrategias para el control de contaminantes generados en procesos industriales y de servicios, que logren mantener las emisiones por debajo de los límites permisibles, contrastando los niveles de emisión con la normatividad laboral y ambiental, fomentando la participación y compromiso con el desarrollo sustentable.</p> <p>3.4 Seleccionar e implementar procesos de control para reducir la emisión de contaminantes, mediante el análisis de factibilidad, promoviendo el equilibrio ecológico.</p> <p>3.5 Implementar acciones de gestión integral, tendientes a mejorar los procesos productivos, mediante el aprovechamiento óptimo de recursos, lo que garantice un proceso limpio y ecoeficiente en el marco del desarrollo sustentable.</p>
<p>4. Identificar y cuantificar analitos, utilizando técnicas modernas en análisis instrumental y una adecuada interpretación en la literatura asociada, para contribuir en la mejora de procesos de interés científico y tecnológico, dentro de un marco de responsabilidad y honestidad</p>	<p>4.1 Describir las técnicas de análisis instrumentado mediante la revisión bibliográfica, para distinguir su uso potencial y limitaciones en la identificación y cuantificación de sustancias, con pensamiento objetivo y disciplina.</p> <p>4.2 Reproducir y seleccionar las técnicas instrumentales adecuadas para la identificación y cuantificación de analitos, a través del análisis de casos de estudio y prácticos, con imparcialidad y ética profesional</p>

### 3. Análisis de Competencias:

Competencia Profesional: 1. Implementar, mantener y mejorar sistemas de gestión de calidad, apegándose a la normatividad asociada, para garantizar la calidad de bienes o servicios, con objetividad y respeto.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
1.1 Identificar las técnicas de control estadístico de proceso y la normatividad vigente, para distinguir los escenarios de su aplicación, mediante la revisión de casos de estudio, con disposición para el autoaprendizaje y actualización permanente.	Técnicas de agrupamiento de datos, sistemas de ecuaciones y matrices, derivadas, integrales, métodos de resolución de ecuaciones algebraicas, métodos de conteo, tipos y gráficos de distribución discreta y continua, pruebas de hipótesis, análisis de varianza medidas de tendencia central y de dispersión, regresión y correlación lineal y no lineal, muestreo, curvas características de operación, gráficos de control, normas de calidad, paquetes computacionales especializados, inglés, técnicas de investigación, redacción y escritura.	Razonamiento deductivo e inductivo, precisión, capacidad de análisis, síntesis, interpretación, manejo de equipo y paquetes computacionales, lectura y comprensión, redacción,	Autoaprendizaje, observación, responsabilidad, disciplina, organización, actualización, iniciativa,
1.2 Diagnosticar la eficiencia de procesos industriales y de servicios mediante la aplicación de técnicas de control estadístico, para identificar la causa raíz que origina el descontrol del proceso, con objetividad y responsabilidad social	Técnicas de agrupamiento de datos, sistemas de ecuaciones y matrices, métodos de conteo, tipos y gráficos de distribución discreta y continua, pruebas de hipótesis, análisis de varianza medidas de tendencia central y de dispersión, regresión y correlación lineal y no lineal, muestreo, curvas características de operación gráficos de control, normas de calidad, paquetes computacionales especializados, inglés, herramientas estadísticas	Razonamiento deductivo e inductivo, precisión, capacidad de análisis, síntesis, interpretación, interpretación de datos estadísticos, gráficos y pruebas de hipótesis, manejo de equipo y paquetes computacionales, lectura y comprensión, redacción, elaboración de informe escrito, toma de decisiones,	Responsabilidad, discreción y objetividad en el manejo de la información, autoaprendizaje, crítica.

	<p>de calidad, lluvia de ideas, matrices y determinantes, diagramas de paretto, diagrama de ISHIKAWA, método de las 6M's, graficas de control tipo Shewhart, promedio, rango desviación estándar, varianza, cartas de control por atributos, carta np, carta p, carta u, carta c, índices de capacidad, estudios de repetibilidad y reproducibilidad, cP, cP<sub>k</sub>, cp<sub>m</sub>, índices de capacidad para muestras e intervalos de confianza, diagramas de procesos, redacción y escritura</p>		
<p>1.3 Proponer sistemas de calidad mediante la incorporación de normas de gestión para la mejora continua de los procesos, con honestidad, eficiencia y honradez.</p>	<p>Filosofías de calidad, teorías de sistemas de gestión de calidad, pirámide de la gestión de calidad, método, six sigma, método de las 5's, normas en sistemas de calidad nacionales e internacionales, estadística descriptiva e inferencial, regresión y correlación lineal y no lineal, paquetes computacionales especializados, inglés, control estadístico de la calidad, técnicas de manejo de personal, desarrollo personal, herramientas estadísticas de calidad, lluvia de ideas, matrices y determinantes, diagramas de paretto, diagrama de ISHIKAWA, método de las 6M's, diagramas de procesos, graficas de control tipo Shewhart, promedio, rango desviación estándar, varianza, cartas de control por atributos, carta np,</p>	<p>Lectura crítica y de análisis, pensamiento divergente y convergente, pensamiento deductivo e inductivo, integración de equipos multidisciplinarios de trabajo, elaboración de informes escrito, manejo de equipo de cómputo, manejo y búsqueda de fuentes de información, toma de decisiones,</p>	<p>Actualización permanente. trabajo en equipo, disposición al cambio, innovadora, creatividad, propositivo, empatía, respeto a las jerarquías, sentido de pertenencia, responsabilidad ambiental, discreción en el manejo de la información, honestidad, puntualidad,</p>



	carta p, carta u, carta c, índices de capacidad, estudios de repetibilidad y reproducibilidad, $cP$ , $cP_k$ , $cp_m$ , índices de capacidad para muestras e intervalos de confianza, diagramas de procesos, redacción y escritura		
--	--	--	--

### 3. Análisis de Competencias:

Competencia Profesional: 2. Evaluar propiedades físicas, químicas y biológicas de materias primas y producto terminado para contribuir a su mejora o desarrollo, aplicando métodos estandarizados, actuando con objetividad, responsabilidad y honestidad.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
2.1 Identificar sustancias, mediante técnicas analíticas para conocer su estructura, con objetividad científica.	Estructura atómica, configuración electrónica, nomenclatura, tabla periódica, enlace químico, fórmula empírica y molecular, peso molecular, constitución y conectividad, grupos funcionales, propiedades dinámicas y estáticas de las sustancias, estequiometría, unidades físicas y químicas de concentración, estados de agregación de la materia, propiedades coligativas, equilibrio químico, derivadas, integrales, métodos de resolución de ecuaciones algebraicas y diferenciales, electricidad, magnetismo, electroquímica, propiedades ópticas de materiales, fuerzas en equilibrio, química de coordinación, leyes de la termodinámica, teoría cinética de los gases, redacción y escritura técnicas de razonamiento lógico, inglés, ácidos, bases, sales, sistemas amortiguadores, reacciones ácido – base, grupos funcionales, resonancia, isomería, estereoquímica, mecanismos de reacción, técnicas instrumentales de análisis, propiedades de absorción y	Razonamiento lógico matemático, análisis, síntesis, observación, abstracción, orientación espacial, búsqueda de información, revisión bibliográfica, manejo de información, manejo de inglés, organización y manejo de datos, elaboración de informes escritos, manejo de materiales, reactivos y residuos, químicos, manejo de equipo y aparatos de laboratorio, comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, seguimiento de instrucciones, eficiencia,	Responsabilidad, iniciativa, creatividad, honradez, respeto, tolerancia, puntualidad, organización, respeto al medio ambiente, propositivo, emprendedor, actualización constante, disciplina, participativo, curiosidad científica,

	<p>emisión de REM, métodos de separación, mecanismos de fragmentación, materiales y residuos peligrosos, electroquímica, inglés, buenas prácticas de laboratorio, seguridad e higiene, técnicas de trabajo en grupo, propiedades de biomoléculas, técnicas de identificación y cultivo microbiano, Microscopía óptica y electrónica Química del Estado Sólido, Nanoestructuras, Sistemas Cristalinos y Amorfo</p>		
<p>2.2 Identificar las propiedades de las materias primas asociadas a su estructura, para proponer sus posibles aplicaciones, mediante pruebas específicas, con organización y disciplina.</p>	<p>Ácidos, bases, sales, sistemas amortiguadores, reacciones ácido – base, equilibrio químico, equilibrio homogéneo y heterogéneo, cinética química y enzimática, catálisis, funciones logarítmicas y exponenciales, ecuaciones de orden “n”, grupos funcionales, resonancia, isomería, estereoquímica, mecanismos de reacción, procesos químicos, disoluciones, técnicas instrumentales de análisis, fórmula empírica y molecular, peso molecular, propiedades de absorción y emisión de REM, métodos de separación, mecanismos de fragmentación, materiales y residuos peligrosos, operaciones unitarias básicas, electroquímica, redacción y escritura técnicas de razonamiento analítico, biotransformaciones, inglés, buenas prácticas de laboratorio,</p>	<p>Manejo de materiales y residuos peligrosos, búsqueda y manejo de fuentes de información, redacción de informes, comunicación escrita y oral, manejo de materiales, equipos y aparatos de laboratorio, pensamiento deductivo e inductivo, orientación espacial, análisis y síntesis de información, cálculos matemáticos, organización y manejo de datos, seguimiento de instrucciones, trabajo en equipos disciplinarios, manejo de herramientas computacionales, manejo e interpretación de la información, manejo de inglés, lectura de análisis y de comprensión</p>	<p>Propositiva, responsabilidad, honestidad, actualización continua, organizado, disciplinado, respeto por el medio ambiente, crítico, objetivo, creativo, de mentalidad abierta,</p>

	seguridad e higiene, técnicas de trabajo en grupo, propiedades de biomoléculas, reacciones de Maillard, técnicas de análisis, procesamiento y conservación de alimentos, cinética de proliferación celular, bioenergética, oxidaciones biológicas, propiedades de nanoestructuras		
2.3 Desarrollar materiales, mediante la realización de pruebas y protocolos de calidad, para satisfacer las necesidades de la sociedad, con honestidad, y respeto al medio ambiente.	Métodos de polimerización, comportamiento y tratamiento térmico, propiedades reológicas y organolépticas, análisis bromatológico, operaciones unitarias básicas, esterilización, desinfección, pruebas físicas y químicas de materiales,, procedimientos estándar para procesos industriales, mecanismos de reacción, formulación de materiales, procesos de fabricación, técnicas de manejo y cultivo de microorganismos, tipos de microorganismos, fisiología de la célula procariota y eucariota, bioprocesos y biotransformaciones, compatibilidad de materiales, caracterización CRETIB, nanoestructuras y nanocompuestos, cinética, derivación, integración, ecuaciones algebraicas, técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales, leyes de la termodinámica, leyes de logaritmos, técnicas para la comunicación escrita y oral,	Manejo integral de materiales residuos peligrosos, manejo de paquetes de software, toma de decisiones, manejo del idioma inglés, síntesis y evaluación de información, destreza manual para el uso de material y equipo de laboratorio, interpretación de normatividad ambiental y ocupacional, búsqueda y manejo de información, trabajo en equipo, comunicación escrita y oral, redacción de informes, elaboración y presentación de reportes técnicos, seguimiento de instrucciones, análisis e interpretación de resultados,	Responsabilidad, honestidad, respeto al medio ambiente y al entorno social, apego a la propiedad intelectual, confidencialidad, autoaprendizaje, organizado, propositivo, innovación, iniciativa, creatividad, ética profesional, perseverancia,

	buenas prácticas de manufactura, normatividad ambiental y ocupacional, ciclo de vida del producto, planes integrales de manejo de residuos, técnicas de cultivo y tinción celular, análisis y control microbiológico de alimentos, sistema HACCP, inocuidad alimentaria, técnicas de procesamiento y conservación de alimentos, tecnologías basadas en sistemas biológicos, Química del Estado Sólido, Sistemas Cristalino y Amorfo		
--	---	--	--

### 3. Análisis de Competencias:

Competencia Profesional: 3. Evaluar las condiciones de operación de procesos industriales y de servicios, aplicando técnicas analíticas y considerando la normatividad vigente y el desarrollo tecnológico en la materia, para implementar estrategias de prevención y control de contaminación así como la optimización y gestión ambiental y ocupacional, con sentido de compromiso social y cuidado al medio ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
3.1 Relacionar los parámetros de operación de los procesos industriales y de servicios para identificar las posibles fuentes de contaminación mediante el análisis de documentación técnica, respetando la confidencialidad y la propiedad industrial.	Operaciones unitarias básicas, teoría cinética de los gases, condiciones de operación de procesos (temperatura, presión, volumen), equipo de medición, normatividad ambiental y ocupacional, hojas de datos de seguridad de materiales, leyes de la termodinámica, diagramas de flujo, balance de materia, balances entrópicos, modelos de dispersión de contaminantes, rutas de las reacciones químicas, control de emisiones y descargas, ecuaciones algebraicas de grado "n", prevención de la contaminación, inglés, técnicas para elaboración de informes, comunicación escrita y oral, derrames y nubes tóxicas e inflamables, impacto ambiental, riesgo laboral, ecuaciones lineales y exponenciales, leyes de logaritmos, técnicas de interpretación de datos, tipos y gráficos de distribución discreta y continua, pruebas de hipótesis, análisis de varianza medidas de tendencia central y de dispersión, regresión y correlación lineal y no lineal, matrices y determinantes,	Razonamiento lógico, manejo de paquetes de cómputo, elaboración adecuada de reportes, manejo de equipo especializado de medición, análisis, integración e interpretación de información general y normatividad vigente; análisis e interpretación de fórmulas, datos y gráficos; toma de decisiones, comunicación verbal y escrita en español e inglés, pensamiento inductivo y deductivo, correlación teórico - práctica, interpretación de manuales y esquemas, generación de reportes, trabajo en equipo, integración en equipos multidisciplinarios, interpretación de datos estadísticos numéricos y gráficos, manejo de fuentes de información	Responsabilidad, puntualidad, honestidad, tolerancia, respeto al ambiente y normatividad, discreción, respeto a la propiedad industrial, organizado, autoaprendizaje, disposición para el trabajo en equipo, respeto a las jerarquías, compromiso social, dinámica, propositiva, entusiasta, objetividad, ética, visión prospectiva y retrospectiva, perseverancia, orden, discreción, liderazgo, apertura al cambio

	técnicas de análisis y solución de problemas, técnicas de análisis para la mejora continua, inocuidad alimentaria,		
3.2 Diseñar el protocolo de muestreo y análisis para determinar los niveles de emisión de contaminantes, mediante la aplicación de la metodología o normas correspondientes, dentro de un contexto de desarrollo sustentable	Técnicas estadísticas de muestreo, Normas estatales, nacionales e internacionales en materia de emisión de contaminantes, ecuaciones lineales y exponenciales, leyes de logaritmos, técnicas de interpretación de datos, tipos y gráficos de distribución discreta y continua, pruebas de hipótesis, análisis de varianzas medidas de tendencia central y de dispersión, regresión y correlación lineal y no lineal, matrices y determinantes, técnicas de análisis y solución de problemas, funcionamiento de equipo para el muestreo y análisis de contaminantes, técnicas de manejo y preservación de muestras, técnicas de identificación y cuantificación de contaminantes químicos y biológicos, Espectroscopia, Microscopia óptica y electrónica, espectro electromagnético	Manejo e interpretación de la normatividad vigente, análisis y síntesis de información, manejo de equipo y paquetes de cómputo, comunicación oral y escrita en español e inglés, manejo de equipo de muestreo y análisis, elaboración de reportes, búsqueda de información especializada, toma de decisiones, interpretación de resultados, lectura de comprensión, relación teórico - práctica, , manejo de un segundo idioma, interpretación de esquemas y manuales, integración a equipos multidisciplinarios,	Honestidad en el tratamiento de datos, iniciativa en la búsqueda de soluciones, creativo, crítico, responsable, puntualidad, honestidad, comprometido con el ambiente, tolerante, actualización constante, autodidacta, respeto a la normatividad ocupacional. disciplina, perseverancia, disposición para el autoaprendizaje, apertura y disponibilidad al cambio, visión prospectiva,
3.3 Proponer estrategias para el control de contaminantes generados en procesos industriales y de servicios, que logren mantener las emisiones por debajo de los límites permisibles, contrastando los niveles de emisión con la normatividad laboral y ambiental,	Tabla periódica (periodicidad de los elementos), estequiometría, nomenclatura, procesos de separación, teoría cinética de los gases, propiedades de los gases, sólidos y líquidos, equilibrio químico, equilibrio de fases, propiedades de las disoluciones, condiciones de operación de procesos (temperatura, presión,	Síntesis y análisis de información especializada, toma de decisiones, elaboración de reportes técnicos, manejo de hojas de cálculo, comunicación oral y escrita en español e inglés, elaboración y presentación de proyectos e informes, manejo de la normatividad, manejo de equipo de cómputo y paquetes	Responsabilidad, honestidad, puntualidad, tolerante y respetuoso con las ideas de los integrantes de su equipo, comprometido con la protección al ambiente y su entorno social, crítico, autodidacta, propositivo, creativo, organizado, respeto a las jerarquías, mesurado, discreto, respeto a la propiedad industrial, tenaz.

<p>fomentando la participación y compromiso con el desarrollo sustentable</p>	<p>volumen), equipo de medición, normatividad ambiental y ocupacional, hojas de datos de seguridad de materiales, leyes de la termodinámica, diagramas de flujo, balance de materia, balances entrópicos, biocontaminantes, contaminantes químicos y biológicos, ecosistemas microbianos, microorganismos extremófilos, ciclos biogeoquímicos, bioconversiones, técnicas biológicas de control de la contaminación <i>In situ</i> (Bioventing, Biorremediación, Bioaumentación, Fitorremediación) y <i>Ex situ</i> (Biopilas, Compostaje, Landfarming, Lodos). transporte de masa y calor, modelos de dispersión de contaminantes, rutas de las reacciones químicas, control de emisiones y descargas, ecuaciones algebraicas de orden "n", prevención de la contaminación, inglés, técnicas para elaboración de informes, comunicación escrita y oral, derrames y nubes toxicas e inflamables, impacto ambiental, riesgo laboral, ecuaciones lineales, diferenciales y exponenciales, leyes de logaritmos, técnicas de interpretación de datos, tipos y gráficos de distribución discreta y continua, pruebas de hipótesis, análisis de varianza medidas de tendencia central y de dispersión,</p>	<p>computacionales, trabajo en equipo multidisciplinario, interpretación de resultados, búsqueda de información, integración y discriminación, capacidad de gestión</p>	<p>actualización permanente, objetividad, sensibilidad al contexto, visión prospectiva, iniciativa</p>
---	---	---	--



	regresión y correlación lineal y no lineal, matrices y determinantes, técnicas de análisis y solución de problemas, técnicas de análisis para la mejora continua, técnicas para trabajo en equipo.		
3.4 Seleccionar e implementar procesos de control para reducir la emisión de contaminantes, mediante el análisis de factibilidad, promoviendo el equilibrio ecológico.	Operaciones unitarias básicas, teoría cinética de los gases, condiciones de operación de procesos (temperatura, presión, volumen), equipo de medición, normatividad ambiental y ocupacional, hojas de datos de seguridad de materiales, leyes de la termodinámica, diagramas de flujo, balance de materia, balances entrópicos, modelos de dispersión de contaminantes, rutas de las reacciones químicas, control de emisiones y descargas, ecuaciones algebraicas de grado "n", prevención de la contaminación, inglés, técnicas para elaboración de informes, comunicación escrita y oral, derrames y nubes tóxicas e inflamables, impacto ambiental, riesgo laboral, ecuaciones lineales y exponenciales, leyes de logaritmos, programas computacionales, técnicas de interpretación de datos, tipos y gráficos de distribución discreta y continua, pruebas de hipótesis, análisis de varianza medidas de tendencia central y de dispersión, regresión y correlación lineal y no lineal, matrices y determinantes, técnicas de análisis y solución de	Razonamiento lógico, manejo de paquetes de cómputo, elaboración adecuada de reportes técnicos, búsqueda, análisis e interpretación de información general y normatividad vigente; análisis e interpretación de fórmulas, datos y gráficos; toma de decisiones, comunicación verbal y escrita en español e inglés, manejo de equipo de muestreo y análisis, toma de decisiones, interpretación de resultados, manejo de hojas de cálculo, elaboración y presentación de proyectos e informes, manejo de la normatividad, trabajo en equipo multidisciplinario	Iniciativa en la búsqueda de soluciones, creativo, crítico, responsable, puntualidad, honestidad, comprometido con el ambiente, tolerancia, actualización constante, autodidacta, respeto a la normatividad ambiental, ocupacional e industrial

	<p>problemas, técnicas de análisis para la mejora continua, técnicas estadísticas de muestreo, normas estatales, nacionales e internacionales en materia de emisión de contaminantes, funcionamiento de equipo para el muestreo y análisis de contaminantes, tabla periódica (periodicidad de los elementos), estequiometría, nomenclatura, procesos de separación, transporte de masa y calor, técnicas para trabajo en equipo, punto de equilibrio, presupuestos, análisis costo – beneficios, técnicas para toma de decisiones, resistencia de materiales, técnicas de selección de equipo, técnicas biológicas de control de la contaminación <i>In situ</i> (Bioventing, Biorremediación, Bioaugmentación, Fitorremediación) y <i>Ex situ</i> (Biopilas, Compostaje, Landfarming, Lodos).</p>		
<p>3.5 Implementar acciones de gestión integral, tendientes a mejorar los procesos productivos, mediante el aprovechamiento óptimo de recursos, lo que garantice un proceso limpio y ecoeficiente en el marco del desarrollo sustentable.</p>	<p>Operaciones unitarias básicas, teoría cinética de los gases, condiciones de operación de procesos (temperatura, presión, volumen), equipo de medición, normatividad ambiental y ocupacional, hojas de datos de seguridad de materiales, leyes de la termodinámica, diagramas de flujo, balance de materia, balances entrópicos, modelos de dispersión de contaminantes, rutas de las reacciones químicas, control de emisiones y descargas,</p>	<p>Razonamiento lógico, inductivo, deductivo e hipotético, manejo de paquetes de cómputo, elaboración adecuada de reportes técnicos, búsqueda, análisis e interpretación de información general y normatividad vigente; análisis e interpretación de fórmulas, datos y gráficos; toma de decisiones, comunicación verbal y escrita en español e inglés, toma de decisiones, interpretación de resultados, elaboración y presentación de proyectos e</p>	<p>Honestidad, compromiso con su entorno social, iniciativa, creativo, innovador, respeto a la normatividad ambiental, ocupacional e industrial, comprometido, ética profesional, sentido crítico, disciplina, actitud responsable, imparcialidad, veracidad, orden, secrecia, discreción, determinación, espíritu de justicia, crítica, servicio, apertura, cooperación, respeto, flexibilidad, superación continua, iniciativa, valor, pertenencia</p>

	<p>ecuaciones algebraicas de grado "n", prevención de la contaminación, inglés, técnicas para elaboración de informes, comunicación escrita y oral, derrames y nubes toxicas e inflamables, impacto ambiental, riesgo laboral, ecuaciones lineales y exponenciales, leyes de logaritmos, programas computacionales, técnicas de interpretación de datos, tipos y gráficos de distribución discreta y continua, pruebas de hipótesis, análisis de varianza medidas de tendencia central y de dispersión, regresión y correlación lineal y no lineal, matrices y determinantes, técnicas de análisis y solución de problemas, técnicas de análisis para la mejora continua, técnicas estadísticas de muestreo, normas estatales, nacionales e internacionales en materia de emisión de contaminantes, funcionamiento de equipo para el muestreo y análisis de contaminantes, tabla periódica (periodicidad de los elementos), estequiometria, nomenclatura, procesos de separación, transporte de masa y calor, técnicas para trabajo en equipo, punto de equilibrio, presupuestos, análisis costo – beneficios, técnicas para toma de decisiones, resistencia de materiales, técnicas de selección de equipo, sistemas de gestión ambiental en materia</p>	<p>informes, trabajo en equipo multidisciplinario, pensamiento abstracto y analítico, orientación espacial, relación teórico – práctica, destreza manual, lectura de comprensión y de análisis, habilidades numéricas, interpretación de esquemas, observación, clasificación, comparación, relaciones virtuales, manejo de aparatos automatizados, discriminación, capacidad de argumentación, razonamiento crítico.</p>	
--	---	---	--

	de residuos sólidos, residuos peligrosos, residuos de manejo especial, generación y control de agua residual, generación y control de emisiones atmosféricas, proyectos de desempeño ambiental, ecoeficiencia, técnicas de prevención de la contaminación, seguridad e higiene, ciclo de vida del producto, evaluación ambiental estratégica, políticas públicas y desarrollo urbano		
--	--	--	--

### 3. Análisis de Competencias:

Competencia Profesional:

4. Identificar y cuantificar analitos, utilizando técnicas modernas en análisis instrumental y una adecuada interpretación en la literatura asociada, para contribuir en la mejora de procesos de interés científico y tecnológico, dentro de un marco de responsabilidad y honestidad

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
4.1 Describir las técnicas de análisis instrumentado mediante la revisión bibliográfica, para distinguir su uso potencial y limitaciones en la identificación y cuantificación de sustancias, con pensamiento objetivo y disciplina.	Derivadas, integrales, métodos de resolución de ecuaciones algebraicas y diferenciales, tabla periódica, estructura atómica y molecular, nomenclatura orgánica e inorgánica, unidades de medición, propiedades de los gases, identificación de cationes, aniones y grupos funcionales, equilibrio químico homogéneo, velocidad de reacción, métodos de cuantificación gravimétricos volumétricos y potencio métricos, estequiometría, disoluciones, balanceo de reacciones químicas. radiación electromagnética, espectros de absorción y emisión, técnicas de separación, microscopia electrónica y óptica, método científico, paquetes computacionales especializados, inglés, redacción y escritura, equipos de espectrometría y métodos acoplados	Razonamiento deductivo e inductivo, precisión, capacidad de análisis, síntesis, manejo de equipo de laboratorio, paquetes computacionales, lectura y comprensión, análisis e interpretación de información e interpretación de fórmulas, datos y gráficos; toma de decisiones, comunicación verbal y escrita en español e inglés, toma de decisiones, interpretación de resultados, elaboración y presentación de proyectos e informes, trabajo en equipo multidisciplinario,	Iniciativa en la búsqueda de soluciones, creativo, crítico, responsable, puntualidad, honestidad, comprometido con el ambiente, tolerante, actualización constante, autodidacta, responsabilidad, honestidad, puntualidad, tolerante y respetuoso con las ideas de los integrantes de su equipo, comprometido con la protección al ambiente y su entorno social, propositivo, organizado, medurado, tenaz.
4.2 Reproducir y seleccionar las técnicas instrumentales modernas y adecuadas para la identificación y cuantificación de analitos, a través del análisis de casos de estudio y prácticos, con	Tabla periódica, estructura atómica y molecular, nomenclatura orgánica e inorgánica, unidades de medición, propiedades de los gases, identificación de cationes, aniones y grupos funcionales,	Razonamiento lógico, manejo de paquetes de cómputo, elaboración adecuada de reportes técnicos, búsqueda bibliográfica, análisis e interpretación de información, análisis e interpretación de fórmulas, datos y gráficos, toma de	Iniciativa en la búsqueda de soluciones, creativo, crítico, responsable, puntualidad, honestidad, comprometido con el ambiente, tolerante, actualización constante, autodidacta, ética profesional, organizado,

imparcialidad y ética profesional	equilibrio químico homogéneo, equilibrio químico heterogéneo, velocidad de reacción, métodos de cuantificación gravimétricos volumétricos y potenciométricos, estequiometría, disoluciones, balanceo de reacciones químicas. radiación electromagnética, espectros de absorción y emisión, técnicas de separación, microscopía, método científico, paquetes computacionales especializados, inglés, redacción y escritura, equipos de espectrometría y métodos acoplados, diseño factorial, regresión lineal y no lineal, validación de técnicas de medición, técnicas para elaboración de informes, comunicación escrita y oral, técnicas de análisis y solución de problemas, técnicas para trabajo en equipo, técnicas de muestreo, derivadas, integrales, métodos de resolución de ecuaciones algebraicas y diferenciales, relación costo – beneficio, método científico	decisiones, comunicación verbal y escrita en español e inglés, manejo de equipo de muestreo y análisis, interpretación de resultados, manejo de hojas de cálculo, elaboración y presentación de proyectos e informes, manejo de la normatividad, trabajo en equipo multidisciplinario,	propositivo, innovación, perseverancia.
-----------------------------------	--	--	---

4. Establecimiento de las evidencias de desempeño:

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
1.1 Identificar las técnicas de control estadístico de proceso y la normatividad vigente, para distinguir los escenarios de su aplicación, mediante la revisión de casos de estudio, con disposición para el autoaprendizaje y actualización permanente.	Elaboración y entrega de cartas de control que indiquen el comportamiento de las variables de un proceso productivo, aplicando las herramientas de control estadístico de la calidad.
1.2 Diagnosticar la eficiencia de procesos industriales y de servicios mediante la aplicación de técnicas de control estadístico, para identificar la causa raíz que origina el descontrol del proceso, con objetividad y responsabilidad social	Elaboración y entrega de un reporte técnico que diagnostique la eficiencia de procesos industriales o de servicios, identificando la causa raíz de descontrol estadístico.
1.3 Proponer sistemas de calidad mediante la incorporación de normas de gestión para la mejora continua de los procesos, con honestidad, eficiencia y honradez.	Elaboración de un manual de calidad de acuerdo a la normatividad vigente con base a la pirámide de gestión de la calidad, que incluya formatos, instrucciones y procedimientos e informe de auditoría interna.
2.1 Identificar sustancias mediante técnicas analíticas para conocer su estructura, con objetividad científica.	Elaborar reporte donde identifique a una sustancia, mediante la aplicación de pruebas físicas, químicas y espectroscópicas a una muestra problema.
2.2 Identificar las propiedades de las materias primas asociadas a su estructura, para proponer sus posibles aplicaciones, mediante pruebas específicas, con organización y disciplina.	Mediante un informe, elaborar propuesta de aplicación de sustancias de acuerdo a su estructura – propiedad, basándose en pruebas de laboratorio y revisión bibliográfica.
2.3 Desarrollar materiales, mediante la realización de pruebas y protocolos de calidad, para satisfacer las necesidades de la sociedad, con honestidad, y respeto al medio ambiente	Presentar una memoria de actividades de laboratorio como resultado de un proyecto de desarrollo de un producto, que incluya el material obtenido.
3.1 Relacionar los parámetros de operación de los procesos industriales y de servicios para identificar las posibles fuentes de contaminación mediante el análisis de documentación técnica, respetando la confidencialidad y la propiedad industrial	Analizar un diagrama de un proceso productivo que incluya corrientes y condiciones de operación y elaborar un reporte en el cual identifique las posibles fuentes de contaminación.
3.2 Diseñar el protocolo de muestreo y análisis para determinar los	Elaborar un protocolo de muestreo que incluya resultados de las

niveles de emisión de contaminantes, mediante la aplicación de la metodología o normas correspondientes, dentro de un contexto de desarrollo sustentable.	mediciones que determinen el nivel de contaminación de las fuentes emisoras de acuerdo a la normatividad vigente
3.3 Proponer estrategias para el control de contaminantes generados en procesos industriales y de servicios, que logren mantener las emisiones por debajo de los límites permisibles, contrastando los niveles de emisión con la normatividad laboral y ambiental, fomentando la participación y compromiso con el desarrollo sustentable.	Mediante un informe, elaborar propuesta de estrategias de prevención de la contaminación, que incluyan modificación de condiciones de operación, sustitución de materia prima, capacitación y otras medidas adecuadas, teniendo como base la normatividad ambiental y laboral vigente
3.4 Seleccionar e implementar procesos de control para reducir la emisión de contaminantes, mediante el análisis de factibilidad, promoviendo el equilibrio ecológico.	Elaborar un informe que incluya memoria de factibilidad técnica de un sistema de control de contaminantes y la selección de la mejor tecnología disponible de acuerdo a la problemática ambiental detectada.
3.5 Implementar acciones de gestión integral, tendientes a mejorar los procesos productivos, mediante el aprovechamiento óptimo de recursos, lo que garantice un proceso limpio y ecoeficiente en el marco del desarrollo sustentable.	Elaboración de un manual de calidad ambiental, que incluya la identificación de impactos ambientales y su mitigación (EIA), así como formatos, instrucciones y procedimientos e informe de auditoría interna.
4.1 Describir las técnicas de análisis instrumentado mediante la revisión bibliográfica, para distinguir su uso potencial y limitaciones en la identificación y cuantificación de sustancias, con pensamiento objetivo y disciplina.	Con base en bibliografía consultada, elaborar una presentación en donde describa las características más importantes de las técnicas de análisis instrumentado, así como su uso y limitaciones.
4.2 Reproducir y seleccionar las técnicas instrumentales adecuadas para la identificación y cuantificación de analitos, a través del análisis de casos de estudio y prácticos, con imparcialidad y ética profesional.	Elaborar y presentar un proyecto de identificación y cuantificación de un analito, partiendo de casos de estudio, en el cual se indique el método instrumental apropiado.



5. Contraste de las competencias específicas con la composición actual del mapa curricular de la carrera profesional en análisis:

Competencia Profesional: 1. Implementar, mantener y mejorar sistemas de gestión de calidad, apegándose a la normatividad asociada, para garantizar la calidad de bienes o servicios, con objetividad y respeto.

COMPETENCIA ESPECIFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACION	ÁREA DE CONOCIMIENTO
1.1 Identificar las técnicas de control estadístico de proceso y la normatividad vigente, para distinguir los escenarios de su aplicación, mediante la revisión de casos de estudio, con disposición para el autoaprendizaje y actualización permanente.	Probabilidad y estadística, calculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, metodología de la investigación, comunicación oral y escrita	Control estadístico de calidad	Disciplinario (IV)	Calidad
1.2 Diagnosticar la eficiencia de procesos industriales y de servicios mediante la aplicación de técnicas de control estadístico, para identificar la causa raíz que origina el descontrol del proceso, con objetividad y responsabilidad social	Probabilidad y estadística, calculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, metodología de la investigación, comunicación oral y escrita	Control estadístico de calidad	Disciplinario (IV)	Calidad
1.3 Proponer sistemas de calidad mediante la incorporación de normas de gestión para la mejora continua de los	Probabilidad y estadística, calculo diferencial e integral, computación, control estadístico de la calidad, ecuaciones diferenciales, metodología	Aseguramiento de la calidad	Disciplinario (V)	Calidad

procesos, honestidad, y honradez.	con eficiencia	de la investigación, comunicación oral y escrita, administración			
---	-------------------	--	--	--	--

5. Contraste de las competencias específicas con la composición actual del mapa curricular de la carrera profesional en análisis:

Competencia Profesional: 2. Evaluar propiedades físicas, químicas y biológicas de materias primas y producto terminado para contribuir a su mejora o desarrollo, aplicando métodos estandarizados, actuando con objetividad, responsabilidad y honestidad.

COMPETENCIA ESPECIFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACION	ÁREA DE CONOCIMIENTO
2.1 Identificar sustancias, mediante técnicas analíticas para conocer su estructura, con objetividad científica.	Química General, Química Orgánica, Física, Química Analítica, Fisicoquímica, calculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, Análisis Instrumental, Química Inorgánica, comunicación oral y escrita, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, Bioquímica, Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos, Higiene y Seguridad Industrial,	Caracterización de materiales	Disciplinario (V)	Materiales
2.2 Identificar las propiedades de las sustancias asociadas a su estructura, para proponer sus posibles aplicaciones como materiales, mediante pruebas específicas, con organización y disciplina.	Química Inorgánica, Química Analítica, Fisicoquímica, calculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, Química Orgánica, Química General, Análisis Instrumental, Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos, comunicación oral y escrita, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, Higiene y	Química de los Procesos Industriales	Terminal (VII)	Procesos

	Seguridad Industrial, Bioquímica, Química de Alimentos, Metabolismo, Microbiología			
2.3 Desarrollar materiales con base en uso y propiedades para optimizar sus aplicaciones, mediante la realización de pruebas y protocolos de calidad, con honestidad, y respeto al medio ambiente.	Química Inorgánica, Polímeros, Físicoquímica, Química Orgánica, Microbiología, Microbiología de Alimentos, Química de Alimentos, Tecnología de Alimentos, Metabolismo, Microbiología Industrial, Biotecnología, Química de los Procesos Industriales, Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos, Calculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferenciales, Comunicación Oral y Escrita, Higiene y Seguridad Industrial, Gestión Ambiental, Análisis Instrumental	Desarrollo de Materiales,	Terminal (VIII)	Procesos

5. Contraste de las competencias específicas con la composición actual del mapa curricular de la carrera profesional en análisis:

Competencia Profesional: 3. Evaluar las condiciones de operación de procesos industriales y de servicios, aplicando técnicas analíticas y considerando la normatividad vigente y el desarrollo tecnológico en la materia, para implementar estrategias de prevención y control de contaminación así como la optimización y gestión ambiental y ocupacional, con sentido de compromiso social y cuidado al medio ambiente

COMPETENCIA ESPECIFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACION	ÁREA DE CONOCIMIENTO
3.1 Relacionar los parámetros de operación de los procesos industriales y de servicios para identificar las posibles fuentes de contaminación mediante el análisis de documentación técnica, respetando la confidencialidad y la propiedad industrial.	Química Inorgánica, Físicoquímica, Química Orgánica, Microbiología de Alimentos, Manejo de Substancias y Residuos Peligrosos, Calculo Diferencial e Integral, Comunicación Oral y Escrita, Higiene y Seguridad Industrial, Química de los Procesos Industriales, Análisis Instrumental, Química Ambiental, Probabilidad y Estadística, Aseguramiento de la Calidad, Polímeros	Prevención y Control de la Contaminación,	Terminal (VII)	Ambiental
3.2 Diseñar el protocolo de muestreo y análisis para determinar los niveles de emisión de contaminantes, mediante la aplicación de la metodología o normas correspondientes, dentro de un contexto de desarrollo	Química Analítica, Análisis Instrumental, Bioquímica, Microbiología, Ecología Microbiana, Probabilidad y Estadística, Álgebra Lineal, Aseguramiento de la Calidad, Evaluación de la Contaminación Ambiental, Muestreo y Análisis de Agua	Gestión Ambiental	Terminal (VIII)	Ambiental

sustentable				
3.3 Proponer estrategias para el control de contaminantes generados en procesos industriales y de servicios, que logren mantener las emisiones por debajo de los límites permisibles, contrastando los niveles de emisión con la normatividad laboral y ambiental, fomentando la participación y compromiso con el desarrollo sustentable	Química General, Química Inorgánica, Físicoquímica, Química Orgánica, Química Analítica, Manejo de Substancias y Residuos Peligrosos, Ecuaciones Diferenciales, Comunicación Oral y Escrita, Higiene y Seguridad Industrial, Química de los Procesos Industriales, Microbiología de Alimentos, Análisis Instrumental, Probabilidad y Estadística, Aseguramiento de la Calidad, Microbiología, Metabolismo, Ecología Microbiana, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento	Evaluación de la Contaminación Ambiental	Disciplinaria (VI)	Ambiental
3.4 Seleccionar e implementar procesos de control para reducir la emisión de contaminantes, mediante el análisis de factibilidad, promoviendo el equilibrio ecológico.	Química General, Química Inorgánica, Físicoquímica, Química Orgánica, Manejo de Substancias y Residuos Peligrosos, Calculo Diferencial e Integral, Comunicación Oral y Escrita, Higiene y Seguridad Industrial, Química de los Procesos Industriales, Química Ambiental, Probabilidad y Estadística, Evaluación de la Contaminación Ambiental,	Prevención y Control de la Contaminación,	Terminal (VII)	Ambiental

	Microbiología, Ecuaciones Diferenciales, control estadístico de calidad Desarrollo de Habilidades del Pensamiento,. Evaluación y factibilidad de proyectos			
3.5 Implementar acciones de gestión integral, tendientes a mejorar los procesos productivos, mediante el aprovechamiento óptimo de recursos, lo que garantice un proceso limpio y ecoeficiente en el marco del desarrollo sustentable.	Química Analítica, Análisis Instrumental, Bioquímica, Microbiología, Ecología Microbiana, Probabilidad y Estadística, Álgebra Lineal, Aseguramiento de la Calidad, Evaluación de la Contaminación Ambiental, Química de los Procesos Industriales, Físicoquímica,	Gestión Ambiental	Terminal (VIII)	Ambiental

5. Contraste de las competencias específicas con la composición actual del mapa curricular de la carrera profesional en análisis:

Competencia Profesional: 4. Identificar y cuantificar analitos, utilizando técnicas modernas en análisis instrumental y una adecuada interpretación en la literatura asociada, para contribuir en la mejora de procesos de interés científico y tecnológico, dentro de un marco de responsabilidad y honestidad

COMPETENCIA ESPECIFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACION	ÁREA DE CONOCIMIENTO
4.1 Describir las técnicas de análisis instrumentado mediante la revisión bibliográfica, para distinguir su uso potencial y limitaciones en la identificación y cuantificación de sustancias, con pensamiento objetivo y disciplina.	Química General Química Inorgánica, Química Analítica, Fisicoquímica, Química Orgánica, Física, Calculo Diferencial e Integral, Comunicación Oral y Escrita, Probabilidad y Estadística, Microbiología, Bioquímica, Ecuaciones Diferenciales,	Análisis Instrumental	Disciplinaria (V)	Analítica
4.2 Reproducir y seleccionar las técnicas instrumentales modernas y adecuadas para la identificación y cuantificación de analitos, a través del análisis de casos de estudio y prácticos, con imparcialidad y ética profesional	Química General Química Inorgánica, Química Analítica, Fisicoquímica, Química Orgánica, Física, Calculo Diferencial e Integral, Comunicación Oral y Escrita, Probabilidad y Estadística, Bioquímica, Ecuaciones Diferenciales, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento	Desarrollo Analítico	Disciplinaria (V)	Analítica



**Anexo II Descripción genérica de las unidades de aprendizaje**

Ver Sección 8 del documento

**Anexo III Programas de unidades de aprendizaje**

**Anexo IV Evaluación diagnóstica del Programa educativo de Químico Industrial**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA**



**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL  
PROGRAMA EDUCATIVO DE QUÍMICO INDUSTRIAL  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA**

**Tijuana Baja California, enero 2011**

## Índice

	Pág.
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- Antecedentes del Contexto en Tijuana Baja California.....	1
1.2.- Educación Superior en Baja California.....	1
2.- JUSTIFICACIÓN.....	2
2.1.- Antecedentes de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.	2
2.2.- Objetivos Generales.....	2
2.3.- Objetivos Específicos.....	2
3.- METODOLOGÍA GENERAL PARA LA EVALUACIÓN DIAGNOSTICA (EVALUACIÓN EXTERNA E INTERNA) DEL PROGRAMA DE QUIMICO INDUSTRIAL.....	3
3.1.- Estableciendo un modelo.....	3
3.2.- Momentos y formas de realizar la evaluación.....	3
3.3.- Qué evaluar del programa de estudios.....	3
3.4.- Evaluación Interna.....	4
3.5.- Evaluación y análisis interno del plan de estudios.....	5
3.5.1.- Relación de congruencia del perfil de egreso y el plan de estudios.....	5
3.5.2.- Descripción breve de la estructura del plan de estudios	6
3.5.3.- Congruencia interna del plan de estudios.....	6
3.5.4.- Número de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, de qué manera enriquecen la formación del perfil de egreso.....	7
3.5.5.- Proporción y distribución de las horas-actividades durante cada unidad de aprendizaje y su distribución en las etapas.....	7
3.5.6.- Respecto a las unidades de aprendizaje con las que cuenta el plan de estudio.....	8
3.5.7.- ¿Las unidades de aprendizaje optativas están relacionadas con diferentes perfiles profesionales?.....	8
3.6.- Análisis comparativo de programas de licenciatura en químico industrial con respecto al plan 2004 de QI de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC.....	9
3.6.1.- Universidad Autónoma de Guadalajara.....	9
3.6.2.- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.....	9
3.6.3.- Universidad Autónoma de Yucatán.....	10
3.6.4.- Universidad de Cuatlitlán-UNAM (1994).....	10
3.6.5.- Universidad Nacional Autónoma de México.....	10
3.6.6.- Universidad del Noreste (UNE).....	11
3.6.7.- UAM-Iztapalapa.....	11
3.6.8.- Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).....	11
3.6.9.- Conclusiones.....	12
3.7.- Análisis de encuestas.....	13
3.7.1.- Análisis de resultados de la percepción de EGRESADOS sobre el plan de estudios Licenciatura en Químico Industrial.....	13
3.7.1.1.- Conclusiones.....	16
3.7.2.- Análisis de resultados empleadores en torno al plan de estudios de Químico Industrial.....	17
3.7.2.1.- Conclusiones.....	19
3.7.3.- Análisis de resultados percepciones docentes en torno al plan de estudios de la Licenciatura en Químico Industrial.....	19
3.7.3.1.- Experiencia dentro del campo.....	19
3.7.3.2.- Programa educativo.....	19
3.7.3.3.- El perfil de ingreso.....	21
3.7.3.4.- El perfil de egreso.....	21
3.7.3.5.- El plan de estudios.....	22
3.7.3.6.- Fortalezas y debilidades.....	22
3.7.3.7.- Campo de trabajo del químico industrial.....	23

	Pág.
3.7.3.8.- Conclusiones.....	24
3.7.4.- Análisis de resultados de la percepción de alumnos en torno a plan de estudios de Químico Industrial.....	24
3.7.4.1.- Conclusiones.....	25
3.7.5.- Análisis de resultados de la opinión de alumnos sobre los servicios de apoyo académico.....	25
3.7.5.1.- Orientación Educativa y Psicológica (OEP).....	25
3.7.5.2.- Tutorías.....	26
3.7.5.3.- Servicio Social.....	26
3.7.5.4.- Movilidad Estudiantil.....	26
3.7.5.5.- Practicas profesionales.....	26
3.7.5.6.- Proyectos de vinculación.....	27
3.7.5.7.- Conclusiones.....	28
3.7.6.- Análisis de resultados de la encuesta a docentes sobre la infraestructura de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.....	28
3.7.6.1.- Conclusiones.....	29
3.7.7.- Análisis de resultados de la encuesta aplicada a académicos y personal de apoyo en torno a servicios.....	30
3.7.7.1.- Movilidad Estudiantil.....	30
3.7.7.2.- Practicas profesionales.....	30
3.7.7.3.- Proyectos de vinculación.....	31
3.7.7.4.- Orientación Educativa y Psicológica (OEP).....	31
3.7.7.5.- Servicio Social.....	31
3.7.7.6.- Tutorías.....	31
3.8.- Otras consideraciones.....	32.
4.- Referencias y Fuentes Bibliográficas.....	34
Anexos.....	35
A-1 Encuesta a académicos y personal de apoyo en torno a servicios	36
A-2 Encuesta a académicos en torno a plan de estudios de Químico Industrial	
A-3 Encuesta alumnos en torno a plan de estudios de Químico industrial	39
A-4 Encuesta egresados percepción en torno a servicios	
A-5 Encuesta empleadores en torno al plan de estudios de Químico industrial	44
A-6 Cuestionario de opinión de alumnos sobre los servicios de apoyo académico	47
A-7 Encuesta Infraestructura de los laboratorio de la FCQI	
60	

## DIRECTORIO

**Dr. Luis Enrique Palafox Maestre**  
Director

Análisis de encuestas de empleadores de  
profesionistas de Químico Industrial

**Q. Noemí Hernández Hernández**  
Subdirectora

**Apoyo por parte de la Coordinación de  
Formación Básica:**

**Dr. Dora Luz Flores**  
Coordinadora de Formación Básica

**Lic. Luíís G. Hiraies Pérez**  
Coordinador Formación Básica

**José Jaime Esqueda Elizondo**  
Coordinador de Formación Profesional y  
Vinculación

**Lic. Saúl Fragoso González**  
Jefe Depto. De Actualización Curricular y  
Formación Docente

## GRUPO DE TRABAJO

***Coordinador de la Carrera de Químico  
Industrial***

Dr. en C. Raudel Ramos Olmos

***Responsables de Evaluación Interna:***

**I.Q. Ricardo Guerra Treviño**  
Análisis de encuesta a académicos y  
personal de apoyo en torno a servicios

**M.C. Manuel Martínez López**  
Análisis de encuesta de diagnóstico en torno  
al programa de estudios de químico  
industrial del personal académico

**M.C. Rubén Guillermo Sepúlveda Marqués**  
Análisis de encuesta aplicada a alumnos de  
Químico Industrial en torno al plan de  
estudios 2004-2

**Q.I. Luis Alberto Alcántara Jurado**  
Análisis de encuesta de opinión de alumnos  
sobre los servicios de apoyo académico

**M.C. Salvador Valera Lamas**  
Análisis de encuesta sobre infraestructura de  
los laboratorios de la Facultad de Ciencias  
Químicas e Ingeniería aplicada a docentes

**Responsables Evaluación Externa:**

**M.C. Juan Temores Peña**  
Análisis de planes de estudio de Químico  
Industrial nacionales e internacionales

**Dr. en C. José Luis Mijangos Montiel**  
Análisis de encuestas de egresados entorno  
al plan de estudios de Químico Industrial

**Dr. en C. Raudel Ramos Olmos**

## **1.- INTRODUCCIÓN:**

Esta evaluación diagnóstica fue realizada por docentes que integran la planta académica de la **Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQI)** de la **Universidad Autónoma de Baja California (UABC)**, ubicada en el campus Tijuana y presenta diversos análisis de los elementos que componen el plan de estudios de la Licenciatura de Químico Industrial. Los resultados presentados fueron obtenidos de egresados, alumnos, docentes, empleadores y de comparaciones que se realizaron del plan de estudios vigente con otros a nivel nacional e internacional. Así mismo este estudio busca aportar elementos que sirvan de base y referencia para reestructurar el plan de estudios de la Licenciatura en Químico Industrial.

La primera parte contiene el análisis realizado al plan de estudios vigente y una comparación con diversas universidades nacionales e internacionales que ofrecen programas de licenciatura en Químico Industrial.

Se continúa con análisis de los planes de estudio y de los servicios que ofrece la Facultad a través de las distintas percepciones y vivencias que ofrece el egresado, empleador, docente, y alumnos que cursan la licenciatura en Químico Industrial. Y se termina con la presentación de resultados de análisis de la infraestructura en la cual se apoya el programa para facilitar el proceso de aprendizaje.

### **1.1.- Antecedentes del Contexto en Tijuana Baja California**

Según el II Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI, al 17 de octubre de 2005, el municipio de Tijuana contaba con una población total de 1,410,687 habitantes lo que representa el 49.6 % de la población total de Baja California, cifras que lo sitúan como el primer municipio más poblado del estado. Sin embargo, el evento que cuenta con la captación más reciente de las características económicas de la población es el XII Censo de Población y Vivienda efectuado en el año 2000; en ese entonces el municipio de Tijuana registró una población total de 1,210,820, de ellos 446,339 fueron considerados económicamente activos, mientras que 335,134 eran económicamente inactivos.

En cifras porcentuales el 37% de la población del municipio se consideraba económicamente activa y equivalía al 49.24% del total de la PEA de Baja California; en tanto que los habitantes económicamente inactivos equivalían al 46.14% de la PEI estatal.

### **1.2.- Educación Superior en Baja California**

En Baja California existen alrededor de 65,795 estudiantes de nivel superior (estudios técnicos, normal, licenciatura y maestría), en 204 instituciones de educación superior.

En Tijuana, en 2006, estaban inscritos 24,733 estudiantes de licenciatura, de los cuales se ubicaban 16,254 en instituciones públicas. En el nivel de maestría eran 1,712 estudiantes, 752 en universidades públicas y 978 en privadas. De la matrícula de licenciatura en el campo de las ciencias químicas en la carrera de Químico Industrial están inscrito el 0.54%. La UABC suele participar en alrededor del 71.1% de la matrícula de licenciatura en la región.

## **2.- JUSTIFICACIÓN**

El estado del conocimiento y desarrollo de la ciencia es un continuo a través de la historia, mismo que permean la práctica profesional del egresado del programa de Químico Industrial.

### **2.1.- Antecedentes de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería**

1974. Inicia la Escuela de Ciencias Químicas con la carrera de Químico.

1983. Se modifica el Plan de Estudios y se crean las carreras de Químico Industrial e Ingeniero Químico

1984. Dio inicio el programa de Maestría en Biofarmacia.

1986. Se oferta la carrera de Químico Farmacobiólogo.

1991. Se incorporaron las carreras de Ingeniero en Computación e Ingeniero en Electrónica. Así como la modificación del Plan de estudios de la Maestría y cambio a Maestría en Ciencias Químicas.

1994. Se introduce el proyecto de Flexibilización Curricular.

1999. Cambio de nombre a Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.

Hoy en día, la Licenciatura en Químico Industrial tiene la necesidad de desarrollar los cambios al programa. Para ello, se consideran las políticas institucionales, opinión de alumnos, docentes, egresados y empleadores.

### **2.2.- Objetivos Generales**

Identificar las fortalezas y debilidades que en su operación ha manifestado el plan de estudio de Químico Industrial, para planear y aplicar estrategias que coadyuven en su implementación adecuada.

### **2.3.- Objetivos Específicos**

Obtener los argumentos necesarios para la reestructuración pertinente del plan de estudios de Químico Industrial a través de la evaluación interna y externa.

Incorporar las percepciones, intereses e inquietudes de egresados, estudiantes, docentes y empleadores en el diseño y reestructuración del plan de estudios de Químico Industrial.

Conocer la pertinencia que guarda el plan de estudios de Químico Industrial con su entorno estatal, regional y nacional e internacional.

Elaborar planes de estudio pertinentes a las necesidades sociales y nuevas tendencias científicas.

### **3.- METODOLOGÍA GENERAL PARA LA EVALUACIÓN DIAGNOSTICA (EVALUACIÓN EXTERNA E INTERNA) DEL PROGRAMA DE QUÍMICO INDUSTRIAL**

#### **3.1.- Estableciendo un modelo.**

Para la realización de la evaluación diagnóstica del programa de Químico Industrial, predominó la idea de evaluación como un proceso de investigación en donde, se emiten juicios de valor acerca de la planeación y operación del programa de Químico Industrial, por parte de los mismos actores de la educación (docentes, alumnos egresados, empleadores), donde se busca la opinión para posibilitar una nueva reordenación (orientación) del programa educativo. Esta evaluación nos llevará a resultados más completos e integrales, ya que en ella se incluye la crítica y la propuesta de procesos que son necesarios reajustar a la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje y redituara en la generación de conocimiento consensado, cuya operación es más reconocida por los académicos de la institución en que se realiza. Conlleva la inversión de más tiempo en comparación de la realización técnica, pero aporta más elementos para la mejora de los procesos educativos y pedagógicos de un centro de enseñanza, ya que no busca igualar criterios, sino de analizar aquellos que se ajusten a la realidad del proceso educativo.

#### **3.2.- Momentos y formas de realizar la evaluación**

En el caso de la evaluación diagnóstica del programa de Químico Industrial, en la evaluación se consideraron las tres últimas generaciones que son las que egresaron del plan 2004-2, utilizándose métodos y técnicas cuantitativos y cualitativos para la obtención de la información como lo son la encuesta, el cuestionario, la *escala de Likert* y entrevistas, estableciéndose una muestra mayor al 50%, para obtener una representación suficiente y con congruencia en la validez interna.

#### **3.3.- Qué evaluar del programa de estudios**

La primera parte de la evaluación es muy importante, debido a que esclarece el panorama de cómo evaluar, se va estableciendo un método, una forma de abordar la evaluación, pero no se puede decir que es lo más importante, porque la evaluación vista desde una concepción integral, complementa cada parte y enriquece el proceso de la actividad de evaluación.

Todo programa de estudios tiene una función sustantiva, y esa es la de contribuir al desarrollo de una sociedad, desde su aspecto cultural, social, político y económico. Entre más correspondencia exista entre el programa de estudios evaluado con su contexto, este tendrá más relevancia y será congruente a su función. Para poder determinar esa relevancia, se debe evaluar al interior y exterior, analizando y comparando sus elementos, mediante lo que se denomina Evaluación Externa e Interna del Programa.

La evaluación externa e interna del plan de estudios, permitirá conocer la realidad o las problemáticas que deben ser abordadas por el profesionista, no sólo en el momento sino considerando la prospectiva de la práctica profesional (decadente, dominante y emergente) para que el programa de estudios no solamente responda al momento circunstancial.

#### **3.4.- Evaluación Interna**



En este aspecto, para esta evaluación se tomaron como fuentes o referentes de información a docentes, y alumnos del programa de Químico Industrial, obteniendo información sobre dos categorías de análisis base, como lo son el programa y plan de estudios y los servicios que se ofrecen en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.

Con respecto al plan de estudios se analizó la congruencia interna del currículo, el grado de articulación que existe entre los elementos que lo componen perfil de egreso, campo ocupacional, etapas de formación por unidades de aprendizaje y en estos elementos específicamente se valoró:

Los fundamentos teóricos del plan de estudios (justificación de su creación o reestructuración, antecedentes del programa, prospectiva de la carrera).

El perfil de egreso y su congruencia con la práctica profesional dominante, emergente y decadente.

La congruencia o coherencia entre el perfil de egreso y las unidades de aprendizaje y experiencias de aprendizaje diseñadas para facilitar y fortalecer las prácticas profesionales del egresado.

La viabilidad del currículo a partir de los recursos, así como su adecuación.

La congruencia y pertinencia entre las unidades de aprendizaje y actividades de aprendizaje.

La vigencia de los contenidos de las unidades de aprendizaje.

Los documentos básicos normativos existentes para visualizar la correspondencia del programa con el proyecto institucional.

Los perfiles de los maestros y su actualización, de la infraestructura y equipo de apoyo para la operatividad de las tareas académicas de maestros y alumnos, opinión de los docentes y alumnos sobre el funcionamiento y operatividad del plan de estudios, entre los más importantes.

Con respecto a los servicios, se analizó su funcionalidad, considerando la percepción de docentes y alumnos también fueron consultados para obtener su apreciación en torno a prácticas profesionales, servicio social, tutorías académicas, servicios psicopedagógicos, movilidad estudiantil y proyectos de vinculación.

Estos elementos por sí mismos, son insuficientes, por lo que se accedió a una evaluación externa, tomándose como fuentes de información a egresados y empleadores. En esta evaluación se analizó la correspondencia y pertinencia de lo enunciado en el programa con el contexto, la relación que existe entre las características de éste y las necesidades sociales a las que responde y que han dado lugar al programa de estudios.

En la evaluación externa, se consideraron:

**Análisis de otros planes de estudio (Nacionales e Internacionales):** Se analizaron otros planes de estudio de otras instituciones para hacer una comparación entre ellos, con respecto a perfiles de egreso, unidades de aprendizaje, alcance de la disciplina, viabilidad del plan, congruencia del plan, etc.

**Análisis de egresados:** Se consideró los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para el desempeño de la práctica en base a la experiencia de los egresados, puestos que ocupan en las empresas, niveles de mando al ingresar y los máximos obtenidos. En el caso de los egresados se buscó a obtener también su percepción en torno a los servicios que ofrece el programa de estudios (prácticas profesionales, servicio social, tutorías académicas, servicios psicopedagógicos, movilidad estudiantil y proyectos de vinculación).

**Análisis de la práctica profesional:** Las actividades profesionales que realiza el egresado en base a lo dominante y emergente de su práctica profesional, y determinar

las limitaciones que tiene para realizar alguna u otra actividad proyectada en su programa de estudios.

**Análisis de opinión de empleadores:** Se analizó la opinión de empleadores, respecto a la práctica profesional que están realizando los egresados para verificar si responden a los requerimientos del entorno y determinar en base a los empleadores que conocimientos, habilidades y actitudes han falta para realizar la práctica profesional de manera integral.

### **3.5.- Evaluación y análisis interno del plan de estudios**

#### **3.5.1.- Relación de congruencia del perfil de egreso y el plan de estudios.**

El perfil de egreso del Químico Industrial, comprende las siguientes competencias profesionales:

El egresado de licenciatura de Químico Industrial será competente para:

*Coordinar y proponer alternativas de mejora continua en procesos químicos industriales, manufactura y servicio, utilizando técnicas de control total para lograr estándares de calidad con actitud y disposición abierta al cambio.*

En el plan de estudios 2004-2, se contemplan las unidades de aprendizaje de estadística, control de calidad, aseguramiento de la calidad y desarrollo de producto manufacturado; que apoyan a esta competencia.

*Controlar los procesos químicos a través de la validación de técnicas y metodologías de análisis para garantizar la calidad de la materia prima y producto terminado en un marco de responsabilidad y ética profesional.*

En el plan de estudios 2004-2, se contemplan las unidades de aprendizaje de análisis de la producción y diseño de la producción; que apoyan a esta competencia.

*Evaluar y diseñar proyectos aplicados a los procesos productivos a través de la investigación, planeación y análisis de alternativas que permitan elevar el nivel competitivo de la industria en un marco de compromiso y respeto a la sociedad y el ambiente.*

En el plan de estudios 2004-2, se contemplan las unidades de aprendizaje: formulación y evaluación de proyectos y emprendedores, que apoyan a esta competencia.

*Evaluar el potencial de uso de los recursos naturales, a partir del estudio de factibilidad de obtención y procesamiento, para su aplicación en el mejoramiento y desarrollo de nuevos productos, con una visión de integración y desarrollo sustentable.*

En el plan de estudios 2004-2, se contemplan las unidades de aprendizaje de análisis de desarrollo de producto manufacturado y productos naturales; que apoyan a esta competencia.

Por lo tanto, el programa educativo de Químico Industrial integra diferentes campos de desempeño, abarcando áreas de conocimiento fundamentales en los ámbitos de la mejora continua en procesos químicos industriales, manufactura y servicio, utilizando técnicas de control total.

Las unidades de aprendizaje de análisis químico, muestreo, alimentos, polímeros, síntesis orgánica y las unidades de aprendizaje relacionadas con seguridad higiene y medio ambiente; no se detallan en el perfil de egreso y es en lo que nuestros egresados

están desempeñándose en el campo ocupacional actual. Por lo que se deben reforzarse la docencia o enseñanza del programa de químico industrial en las unidades de aprendizaje mencionadas y reflejarse en el perfil de egreso.

### 3.5.2.- Descripción breve de la estructura del plan de estudios

El programa educativo tiene una estructura definida; brinda al estudiante una formación integral a través de la adquisición del conocimiento en las que se encuentran organizadas las unidades de aprendizaje, las cuales se desarrollan en tres etapas de formación, las cuales se deben cursar **330 créditos obligatorios** distribuidos como sigue y **99 optativos** como mínimo, dando un total de **429 créditos; distribuidos de la siguiente forma:**

Básica, con carácter formativo (131 créditos obligatorios);

Disciplinaria, donde se profundiza en el conocimiento, la teoría y el análisis (127 créditos obligatorios).

Terminal, que consiste en la integración de los conocimientos adquiridos y la ejecución de los trabajos prácticos con el objetivo de formar integralmente al alumno (72 créditos obligatorios), y prácticas profesionales con 10 créditos obligatorios.

### 3.5.3.- Congruencia interna del plan de estudios.

El plan de estudios de la licenciatura presenta una congruencia a nivel horizontal en cualquier área de conocimiento, tanto en áreas teóricas como prácticas, sin embargo podemos observar en su verticalidad que en la etapa básica y disciplinaria, se cuenta un plan balanceado en número de unidades de aprendizaje teórico-prácticas, en la etapa terminal se ve una escasa cantidad de horas prácticas o de laboratorio, esta muy cargado con unidades de aprendizaje teóricas, tanto de manera vertical como horizontal.

Esto produce un desequilibrio al observar de manera global la distribución de las unidades de aprendizaje, pues predomina la práctica en un inicio y en la etapa disciplinaria y la parte teórica al final del desarrollo del programa educativo (PE)

Sin embargo podemos observar que al finalizar el programa se encuentran áreas de desarrollo de proyectos en diferentes áreas de conocimiento (teórico-práctico) lo que permite al alumno integrar el conocimiento adquirido en su formación.

Se debe comentar que el plan de estudios incorpora unidades de aprendizaje en donde no se establece seriación, por ejemplo el **laboratorio de análisis químicos**. También en unidades de aprendizaje como **química de los alimentos** tiene como unidad de aprendizaje previa microbiología industrial en lugar de **bioquímica**. Para el caso de la unidad de aprendizaje de **muestreo y análisis de agua**, no presenta seriación, sin embargo, los docentes que imparte dicha unidad de aprendizaje han manifestado que requieren que los alumnos tomen previamente **química analítica II** y **análisis instrumental**. Para el caso de la unidad de aprendizaje de tratamiento de aguas tanto físico-químico como biológico, requieren cursar previamente la unidad de aprendizaje de **muestreo y análisis de agua**; que en la actualidad la han estado cursando a la par o bien, después de cursar tratamiento de agua.

Estas acciones nos llevan a reconsiderarla forma en que se esta impartiendo la tutoría, a los estudiantes a la hora de seleccionar su carga académica por periodo escolar.

Comentan algunos docentes sobre la posibilidad de fusionar unidades de aprendizaje, y establecer contenidos de acuerdo a la competencia identificada a lograr, por ejemplo, **introducción a la química industrial** con la unidad de aprendizaje de **química industrial. Emprendedores con formulación y evaluación de proyectos, análisis de**

**la producción con diseño de la producción.** Las unidades de aprendizaje de **administración** con la de **desarrollo de producto manufacturado**.

Por otra parte, sugieren que la materia de **termociencia** se llame **fisicoquímica I** y la **fisicoquímica I** se llame **fisicoquímica II**. La **fisicoquímica II** puede ser un curso optativo donde se estudien los aspectos básicos de cinética química y electroquímica.

En el caso de las unidades de aprendizaje **control de calidad** y **aseguramiento de la calidad**, opinaron algunos alumnos, que ven temas que ya vieron en estadística y que en ambas materias de calidad repiten temas. Por lo que se requiere que el docente que imparta las materias de **control de calidad** y de **aseguramiento de la calidad**, imparta los temas que realmente se indican en las cartas descriptivas vigentes.

Existe la posibilidad de contar con unidades de aprendizaje comunes con la con el PE de QFB, realizando algunas modificaciones con las unidades de aprendizaje: química general I con laboratorio, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, física I y II, química analítica I y II, química orgánica I y II, probabilidad y estadística, así como unidades de aprendizaje del área social como Estructura socioeconómica de México, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento y Ética.

Se recomienda eliminar algunos laboratorios tales como el laboratorio asociado a la unidad de aprendizaje de **químico industrial**.

#### **3.5.4.- Número de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, de qué manera enriquecen la formación del perfil de egreso.**

De un total de **73** unidades de aprendizaje que comprende el programa educativo, **41** de éstas son **obligatorias**, lo que permite al plan de estudios flexibilidad debido a las alternativas de contenidos curriculares que los estudiantes pueden desarrollar como complemento a su formación, ya que, aunada a las unidades de aprendizaje opcionales que la misma Facultad oferta, la posibilidad de que el alumno enriquezca su desarrollo profesional al permitirse como política interna institucional la Movilidad Interna, y poder cursar otras unidades de aprendizaje en otras unidades académicas.

Sin embargo, el objetivo de la optatividad ha sido limitado, por falta de docentes especializados en las áreas que propone el programa educativo; esto ha llevado a ofrecer, en algunos casos, cursos que no llegan a tener la demanda deseada.

#### **3.5.5.- Proporción y distribución de las horas-actividades durante cada unidad de aprendizaje y su distribución en las etapas.**

Los programas de las unidades de aprendizaje regulan, a través de sus propósitos generales y las evidencias de desempeño, el cumplimiento temático de cada unidad de aprendizaje; asimismo, estos programas indican la cantidad y distribución de horas requeridas para su cumplimiento.

No obstante, los docentes mantienen una línea de seguimiento de los contenidos temáticos, de las actividades académicas y de las prácticas de clase, a partir de las horas clase y horas taller estipuladas en las cartas descriptivas de las unidades de aprendizaje.

Así mismo, a través de las cartas descriptivas, los profesores establecen los tiempos que los alumnos dedican a las distintas actividades temáticas, con base en los tiempos de entrega de productos académicos, tales como investigaciones documentales, avances de investigaciones más pormenorizadas, reportes de prácticas de taller o laboratorio, entre otros. Sin embargo existen **unidades de aprendizaje con un número excesivo de horas y créditos**.

### **3.5.6.- Respecto a las unidades de aprendizaje con las que cuenta el plan de estudio.**

Las cartas descriptivas son los instrumentos del programa educativo en donde se señalan las herramientas de trabajo necesarias para los contenidos de las unidades de aprendizaje. La Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, utiliza cartas descriptivas en un formato generalizado para evidenciar de manera detallada el contenido de las unidades de aprendizaje que integran el plan curricular de la licenciatura en Químico Industrial plan 2004-2, llevando un modelo por competencias. Las cartas descriptivas que organizan la información de cada unidad de aprendizaje contienen los siguientes apartados:

Datos de identificación

Propósito general del curso

Competencias del curso

Evidencias de desempeño

Desarrollo por Unidades la cual contiene un apartado de competencia de dicha unidad y contenido)

Estructura de las prácticas (dicha parte se integra por la información detallada de: número de práctica, título, competencia, descripción, material de apoyo y duración)

Metodología de trabajo

Criterios de evaluación

Bibliografía.

La estructura de las cartas descriptivas permite evidenciar el contenido, así como proponer las herramientas necesarias para contemplar la organización de cada unidad de aprendizaje; a la fecha de esta revisión no se cuenta con la totalidad de las CD (41) de las unidades de aprendizaje obligatorias del plan de estudios; esta situación se pretende remediar a través de esta modificación con el apoyo de las academias internas, coordinadores de carrera respectivas.

### **3.5.7.- ¿Las unidades de aprendizaje optativas están relacionadas con diferentes perfiles profesionales?**

De un total de **73** unidades de aprendizaje que comprende el programa educativo, **41** de éstas son de carácter obligatorio. Existe flexibilidad debido a las alternativas de contenidos curriculares que los estudiantes pueden desarrollar como complemento a su formación, ya que, aunada a las unidades de aprendizaje opcionales, existen otras que pueden cursar en distintas unidades académicas de la UABC como parte de la Movilidad Interna o también puede enriquecer su desarrollo profesional a través del Intercambio Académico Nacional o Internacional.

La consideración para la elección y/o propuestas de unidades de aprendizaje optativas corresponde a una intención de enriquecer el área teórica como práctica de la licenciatura, así como la actualización de la misma a través de estos espacios. Aun así, la primera oferta de unidades de aprendizaje optativas registradas en el plan de estudios es resolver esta situación integrando unidades de aprendizaje optativas diversas, pero no obedecen a una planeación estratégica basada en intereses y necesidades del alumno.

### **3.6.- Análisis comparativo de programas de licenciatura en químico industrial con respecto al plan 2004 de QI de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC**

Se analizaron ocho programas educativos relacionados con la licenciatura de Químico Industrial que se imparte en diferentes universidades de México, con el propósito de

revisar listado de cursos, el número de créditos educativos y horas clase, formas de distribución de cargas académicas por etapas de formación o nivel, áreas de énfasis, tipos de ciclos (semestral, trimestral). De acuerdo con los programas actuales de estas 8 universidades de prestigio, la educación formal para un químico industrial, se basa en una educación integral tanto en la teoría como en la práctica.

### **3.6.1.- Universidad Autónoma de Guadalajara**

La estructura de este plan de estudios se organiza en cuatro áreas de formación., la primera es de 88 créditos llamada **de formación básica común obligatoria con 13 unidades de aprendizaje** (estas unidades de aprendizaje bien pueden ser de un tronco común de ingeniería) la segunda área se denomina **formación básica particular obligatoria con 17 unidades de aprendizaje y 169 créditos** (estas unidades de aprendizaje corresponden en forma general al grupo de unidades de aprendizaje de química, fisicoquímica, orgánica, analítica, bioquímica, biología, inorgánica, etc.), la tercer área de formación especializada selectiva, indica 40 créditos requeridos que representa el 11% de los créditos totales (en este caso, se presentan 6 subgrupos especializantes (química analítica, medio ambiente, bioquímica, fisicoquímica, química orgánica, química inorgánica y otras); 53 unidades de aprendizaje de área especializada. La cuarta área es de formación optativa abierta agrupan a 36 unidades de aprendizaje, se deben cubrir 70 créditos que es el 19% de los créditos totales. La estructura de este plan marca como prerrequisitos cumplir con 120 créditos en las dos primeras etapas de formación básica común y particular, para poder seleccionar unidades de aprendizaje de la tercera y cuarta etapa de formación. El total de horas clase de la primera etapa es de 860 horas, de la segunda etapa es de 1688 horas. El número de créditos cubiertos es de 257 en estas etapas que representan el 70% de los créditos totales de la carrera. Se estima que aproximadamente se tiene 10 horas clase por crédito educativo. Los 110 créditos faltantes para cubrir el total se estima que se cubren entonces en 1100 horas de clase durante las dos últimas etapas de formación.

El total de horas clase para cumplir el programa de 367 créditos sería de 3670 horas. Si el alumno cubre un promedio de 37 créditos mínimos por semestre este plan de estudios lo debería de concluir en 10 semestres como tiempo máximo.

### **3.6.2.- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez**

El programa de Química, se define con cuatro áreas terminales: alimentos, medio ambiente, biotecnología y genética aplicada. La estructura del plan de estudios se presentan en tres etapas: principiantes (15 unidades de aprendizaje), intermedios (14 unidades de aprendizaje) y avanzados (9 unidades de aprendizaje).

El área ambiental con 8 unidades de aprendizaje, el área de alimentos (8 unidades de aprendizaje), biotecnología y genética con 14 unidades de aprendizaje y 7 unidades de aprendizaje optativas. La duración de la carrera se estima en 5 años. El total de créditos educativos es de 394, de estos 288 son créditos obligatorios, 76 son créditos de área terminal y 30 son créditos optativos.

### **3.6.3.- Universidad Autónoma de Yucatán**

El programa de Química Industrial, acreditado (CONAEQ) en 2004 por 5 años, tiene una carga de 330 créditos, la duración de la carrera es de 5 años. El plan de estudios se estructura en cinco áreas generales: Ciencias básicas (13 unidades de aprendizaje), Ciencias Químicas (18 unidades de aprendizaje), Química Aplicada (9 unidades de aprendizaje), Ciencias Sociales (7 unidades de aprendizaje) y Otros cursos (6 unidades de aprendizaje). Presenta además un grupo de unidades de aprendizaje optativas

profesionales en 6 áreas de especialización: área de química-ingeniería química (8 unidades de aprendizaje), área económico-administrativas (6 unidades de aprendizaje), área de materiales (4 unidades de aprendizaje), área de alimentos (4 unidades de aprendizaje), área de biotecnología (4 unidades de aprendizaje), área ambiental (4 unidades de aprendizaje).

Presenta también un grupo de optativas sociales (6 unidades de aprendizaje). La currícula (modificación 2006), se presenta en 3 niveles, el nivel 1 con los semestres 1, 2 y 3, el nivel 2 con semestres 4 hasta el 7, el nivel 3 con semestres 8, 9 y 10.

El total de horas del plan de estudios es de 3300 horas con un total de créditos de 364, (esta información corresponde a la modificación del 2006), 332 créditos obligatorios, 16 créditos optativos profesionales y 16 créditos optativos sociales). Este plan estima que se invierten 9 horas clase por cada crédito educativo. La duración estimada de la carrera sería de 10 semestres, con carga de 33 horas semana por semestre.

#### **3.6.4.- Universidad de Cuatlitlán-UNAM (1994)**

El programa de Química Industrial, con duración de 9 semestres, con un total de 445 créditos, distribuidos en 415 créditos obligatorios y 30 créditos optativos.

El programa educativo esta estructurado en tres áreas: área administrativa (6 unidades de aprendizaje), área ambiental (4 unidades de aprendizaje), área profesional específica subdivida en macromoléculas (3 unidades de aprendizaje) y en cerámica (6 unidades de aprendizaje), presenta además un listado de 42 unidades de aprendizaje optativas. Con una carga de 50 créditos por semestre, se cumple el tiempo estimado de 9 semestres.

#### **3.6.5.- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**

El programa de la Facultad de Químicas de la UNAM, se presenta en 9 semestres, el total de créditos es de 397, 345 créditos son créditos obligatorios correspondientes a 43 unidades de aprendizaje, 40 créditos optativos disciplinarios corresponden a 6 unidades de aprendizaje, y 12 créditos optativos disciplinarios correspondientes a 2 unidades de aprendizaje. El total de unidades de aprendizaje a cursar es de 53. Un promedio de 45 créditos por semestre, cumple con el tiempo estimado de 9 semestres.

#### **3.6.6.- Universidad del Noreste (UNE)**

El programa educativo de Químico Industrial del UNE, es un plan de 8 semestres, con un total de 308 créditos. Este programa propone un promedio de 6 unidades de aprendizaje por semestre, el promedio de créditos por semestre es de 39. El total de unidades de aprendizaje a cursar es de 52 unidades de aprendizaje durante la carrera. En este programa no se observa la distribución de horas prácticas y de laboratorios, pero si los créditos por unidad de aprendizaje.

#### **3.6.7.- UAM-Iztapalapa**

La estructura del plan de estudios de licenciatura en Química, se distribuye en cuatro niveles, y la duración del programa es de 12 trimestres. El nivel 1 se denomina TRONCO GENERAL, con 126 créditos obligatorios y 13 unidades de aprendizaje, indicándose la seriación correspondiente. La mayoría de estas unidades de aprendizaje se cubren en los primeros 3 trimestres.

El nivel 2 se conoce como TRONCO BASICO PROFESIONAL, comprende siete trimestres desde el cuarto al décimo trimestre. Se observa también bastante seriación. El total de créditos en este nivel es de 299.

El nivel 3 se denomina Grupo de Unidades de Enseñanza—Aprendizaje-Optativas. Se cursan en los trimestres XI y XII. , en este nivel se deben cubrir dos cursos con un total de 40 créditos., el mínimo es de 36 créditos, en este nivel.

El nivel 4 se denomina PROYECTO DE QUIMICA, se deben de cubrir 40 créditos en este nivel. Para obtener el titulo de QUIMICO, se deben cubrir el mínimo de 501 créditos en un periodo de 12 trimestres, se cubren 42 créditos por trimestre.

### 3.6.8.- Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

El Licenciado en Química Industrial de la UANL, presenta un plan de estudios de 10 semestres. En este plan se observa la separación de cursos teóricos y cursos de laboratorio. En promedio, por semestre se ofertan 8 unidades de aprendizaje, el total de unidades de aprendizaje a cubrir en 10 semestres es de 62, de estas unidades de aprendizaje 47 unidades de aprendizaje son de 6 créditos cada una de ellas, 10 unidades de aprendizaje etiquetadas como laboratorios son de 4 créditos por cada unidad de aprendizaje, 4 unidades de aprendizaje de 2 créditos por unidad de aprendizaje, 1 unidad de aprendizaje con 3 créditos, 1 unidad de aprendizaje de 8 créditos, y 1 unidad de aprendizaje de 12 créditos. De las 62 unidades de aprendizaje, 22 corresponden a laboratorios. En total se tienen en los 10 semestres 372 créditos. Un promedio de 38 créditos por semestre.

Tabla 1 Comparativo de tiempos y créditos de las universidades analizadas.

UNIVERSIDAD	Años	Horas totales	Créditos totales	Básicas química	Profesional química	Tronco Común de Ingeniería	Humanidades Administrativas, otras
Universidad Autónoma de Guadalajara	5		367	169	40	88	70
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	5		394	288	76		30
Universidad Autónoma de Yucatán 2004/2006	5	3300	364	332	16		16
Universidad de Cuatitlán-UNAM (1994)	4.5		445				30
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)			397	345	40		12
Universidad del Noreste (UNE)	4		308				21
UAM-Iztapalapa	4		501				
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	5		372				

### 3.6.9.- Conclusiones

Con respecto al plan de la UDG, se observa buena estructuración de la información por áreas de formación. Revisando el listado de unidades de aprendizaje de este plan, se observa que es equivalente al plan de estudios de QI-2004 de FCQI-UABC. En unidades de aprendizaje optativas de administración, sistemas de calidad y humanísticas seria la diferencia entre estos dos planes.

En el caso de la UACJ (Universidad Autónoma De Ciudad Juárez) este programa presenta como áreas de énfasis biotecnología y genética, estas áreas actualmente se



tiene en la carrera de QFB, de nuestra facultad, sería cuestión de ver como interactuar con estas unidades de aprendizaje en los cambios que se podrían realizar al plan de estudios 2004 de la carrera de QI.

Con respecto al plan de estudios de la UAY (Universidad Autónoma de Yucatán), es importante considerar las unidades de aprendizaje de ingeniería química (Diseño, equipamiento y administración de laboratorios por mencionar solo una) que ellos muestran en su plan, estas unidades de aprendizaje. Este plan presentan 6 áreas de énfasis, de alguna manera esta áreas las tenemos en el plan actual 2004 de QI de nuestra Facultad.

Con respecto al plan de Químico Industrial de UNAM-Cuautitlán 1994, este plan presenta cuatro cursos de matemáticas, se pudiera analizar para decidir si es necesario tomarlo en cuenta en la revisión de nuestro plan de estudios QI-2004.

Con respecto a la licenciatura en Química, de la Facultad de Química de la UNAM, vale la pena revisar las listas de unidades de aprendizaje que se ofertan como optativas disciplinarias tipo A y por áreas de conocimiento como física, biología, etc., este plan de estudios se ve que esta actualizado.

Con respecto al plan de la UNE, se observa un plan de estudios claro y concreto, no se aprecia si existen horas destinadas a practicas de laboratorio, por ejemplo existe un curso llamado hidrocarburos alifáticos y aromáticos con 6 créditos y un curso de problemas contemporáneos de México, con el mismo numero de créditos.

Este programa de estudios que se oferta en la UAM-Iztapalapa, en la opción de 12 trimestres. Ofertar 501 créditos educativos en un lapso de cuatro años, es decir un promedio de 125 créditos anuales, ellos en tres años producen 1 egresados en contraste con los demás programas educativos que en promedio ofertan menos de 375 créditos en un periodo máximo de 5 años.

Este programa educativo de la UANL, al parecer fue elaborado pensando en tener un promedio de 6 créditos por unidades de aprendizaje teórico-practicas, y de 4 créditos para cursos prácticos (talleres, laboratorios), este plan se parece al plan de estudios que se tenía en la carrera de QI de la FCQI de la UABC plan 1994, ya obsoleto.

Finalmente, no se refleja el modelo de la flexibilidad curricular en la mayoría de los planes de estudios aquí revisados. El estudio de disciplinas difíciles como las matemáticas, la física, la química, requieren de bases fundamentales sólidas, por ello se observa la seriación pertinente de cursos que los profesores consideren en base a su experiencia.

### **3.7.- Análisis de encuestas**

#### **3.7.1.- Análisis de resultados de la percepción de EGRESADOS sobre el plan de estudios Licenciatura en Químico Industrial**

El programa de Químico Industrial, plan 2004-2 de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería cuenta hasta este momento (2011-1) con un total de **26 alumnos** egresados, de los cuales se logro entrevistar a **17** de ellos, esto representa una muestra total del **65%** y de la cual se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El promedio general de calificaciones obtenido al egreso de la Licenciatura esta entre **80 y 85**, el cual es un nivel aceptable.

Los resultados generados de las anteriores encuestas nos dan como primera referencia una tendencia baja de Egresados con posibilidades inmediatas de titulación, sólo el **76% de los entrevistados se encuentran en estos momentos titulados**. Los problemas que se detectaron para este cometido son desidia, falta de tiempo, falta de liberar el servicio social profesional y un alumno no indica la causa. El **88%** de los entrevistados conocen las opciones del trámite de titulación. y solo el **11%** de los egresados entrevistados lo desconoce.

Las opciones que el egresado considera como más viables son egreso de programa de buena calidad educativa, investigación o tesis y experiencia profesional. En menor grado esta el promedio general de calificaciones, estudios de posgrado, curso de titulación, informe de servicio social, examen general de egreso (EGEL) y curso de titulación.

Todos los encuestados manifestaron interés en cursar algún posgrado (94% maestría y 6% doctorado), 59% de ellos les interesa el área de medio ambiente y 11% en calidad, el resto en ciencias, ingeniería ambiental y desarrollo urbano, catálisis, polímeros, química de corrosión, materiales, calidad, alimentos y tratamiento de aguas.

Referente al Plan de Estudios, en cuanto a su formación profesional los egresados expresan que su formación tuvo un equilibrio entre la teoría y la práctica (82%). Solo 18% de ellos manifestaron que fue con más énfasis, la teoría en su formación profesional.

La mayoría (70%) indico que el contenido de las unidades de aprendizaje cubrió eficientemente los objetivos para su formación profesional. Los que indicaron que no (18%), señalan que falta un vinculo entre lo aprendido y lo que realmente se hace en el sector productivo.

Las unidades de aprendizaje que mas aplican a su desarrollo profesional son: química analítica, química general, control de calidad, química industrial, probabilidad y estadística, manejo de residuos peligrosos, gestión ambiental, control de la contaminación, química ambiental, muestreo y análisis de agua, análisis instrumental, química orgánica, legislación ambiental y fisicoquímica. En menor grado administración, polímeros, química de los alimentos, química inorgánica, tratamiento fisicoquímico del agua, matemáticas, seguridad e higiene, análisis de la producción y aseguramiento de la calidad.

En cuanto a infraestructura de apoyo, el 94% indican que son las adecuadas.

Para un porcentaje alto de egresados (87%), las instalaciones con que cuenta la Unidad Académica no fueron una limitante en su etapa formativa, opinando de manera general los espacios para la enseñanza-aprendizaje (aulas, laboratorios, biblioteca, salas audiovisuales) recibieron una calificación de bueno, de 18% de los egresados establecen que los espacios son regulares y solo 1 indica que son insuficientes las aulas, laboratorios y la biblioteca.

Referente al proceso de enseñanza-aprendizaje, el grado de estímulo de los elementos para estar mas informado fueron de libros (70%), Internet (88%) y apuntes docentes (35%). En menor grado: manuales de laboratorio (35%), cuadernos docentes (23%) y revistas especializadas (18%).

En cuanto a los procesos de enseñanza-aprendizaje, el 82% de los egresados considera que el principal factor fue la formación del personal académico, ya que consideran que cuentan con la capacidad suficiente para llevar a cabo la práctica docente y tiene en su mayoría posgrado. Se apegan al plan de estudios, apoyándose en las cartas descriptivas, tienen capacidad y experiencia, solo falta cubrir algunos aspectos con la industria, aunque, algunos no dominan los aspectos de la didáctica (el saben transmitir sus conocimientos). El 18% de los encuestados manifestaron que hay profesores muy teóricos.

En relación a la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje el 71% manifestaron que si influye el grado académico del docente, ya que limita el área del conocimiento, influye en el estado psicológico del alumno, se mejora el aprendizaje, se alienta hacia la investigación. El 29% indicaron que no influye el grado académico, ya que tuvieron

buenos maestros sin el grado de maestría, lo importante es que el docente sepa transmitir sus conocimientos. El 12% comentaron que hay docentes con el grado de doctor, pero no saben impartir clases.

Como sugerencia para el proceso enseñanza-aprendizaje: el 94% manifestaron que aumenten la utilización de material de apoyo, tecnología de enseñanza, área de tutorías y las horas practica de campo y el 65% indican que las horas pizarrón sigan igual, así como en enfoque teórico, áreas de taller y áreas de laboratorio.

Con respecto a la etapa que mas aprovecharon durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, La etapa que mas aprovecharon: 47% indicaron que la etapa terminal, 35% la disciplinaria y 18% la básica. La etapa que menos aprovecharon 59% indicaron que la básica, 29% la disciplinaria y 12% la terminal.

El 53% indica que la sensibilización socio - cultural fue la mejor y el 60% señala que la sensibilización económica y sociopolítica es regular.

El 47% perciben la vinculación al desarrollo como la mejor función social de la Facultad.

La percepción de la relevancia social de la carrera esta dividida en forma uniforme (33% c/u).

En cuanto a experiencia profesional, el 87% de los egresados tienen trabajo y un 13% restante continúan estudiando un posgrado o alguna actualización.

El 85% de las empresas donde laboran los egresados encuestados son privadas (ver tabla 2 y 3).

Tabla 2.- Empresas donde laboran nuestros egresados como empleados:

EMPRESA	GIRO
APGL	Agrícola-ganadero, silvícola
BC Chemical	Servicios Profesionales y Técnicos, Comercio
CESPT	Servicios de Gobierno
Colegio Bilingüe Anglo Español	Educación
Ecological SC	Servicios Profesionales y Técnicos
LABOMED	Servicios de Salud
Laboratorio de Muestreo y Análisis S.A. de C.V.	Servicios Profesionales y Técnicos
LALA Mazatlán	Industria de la transformación
MaxSeal S.A. de C.V.	Industria de la transformación
Pluma Nacional	Marketing por correo
ROFOMEX (Roca Fosfórica Mexicana II S.A. de C.V.)	Industria extractiva
Soc. Coop. Producción Pesquera Pescadores Nacionales de Abulón S.C. de R.L	Industria pesquera

Tabla 3.- Los puestos que están ocupando nuestros egresados son los siguientes:

CANTIDAD	PUESTO
23%	Gerente de Calidad, Jefe de departamento; Control de Calidad
46%	Jefe de Laboratorio, analistas especializados
23%	Empleado Profesional
8%	Analista Especializado/técnico, auditores de calidad

La mayoría de los egresados están desempeñando sus actividades en el área de control de calidad y en menor grado de coordinadores, coordinadores de proyectos, planeación, evaluación, supervisión, diagnostico, investigación, capacitación, consultoría, asesoría

técnica, actividades administrativas, atención a pacientes, higiene y seguridad y químico analista.

Con respecto al ingreso, el 61.5% tienen un ingreso entre \$8000 y \$15000 pesos mensuales

El 31% trabajan 48 hr en promedio a la semana, 31% trabajan entre 40 y 45 hr en promedio a la semana.

El 46% tienen una antigüedad laboral mayor a 2 años.

El 46% presentan una coincidencia total de su actividad laboral y sus estudios de licenciatura. Otro 46% reporta una coincidencia mediana entre ambos parámetros.

El 43% obtuvo su empleo por recomendación y el resto por alguno de los siguientes medios por bolsa de trabajo, anuncio en el periódico, invitación expresa de una empresa o institución, por relaciones hechas en empleos anteriores y otro por que un compañero le informo acerca de la vacante. El 5% de los encuestados cuentan con 2 empleos.

El 25% tienen la posibilidad de un ascenso en su trabajo. Lo creen así por la posibilidad de trabajar en forma independiente, la empresa es nueva y la estructura del personal aun no esta completa, por la posibilidad de innovar productos y mejorar el área ambiental o por experiencia laboral.

El 100% de los encuestados (empleados y no empleados) consideran determinante su formación profesional en la obtención de empleo.

El 60% de los encuestados recomiendan mantener los contenidos teóricos y los metodológicos y solo el 35% recomiendan ampliar los contenidos. El 90% recomiendan ampliar los contenidos técnicos o prácticos.

También recomiendan ampliar la vinculación, mayor actividad en el desarrollo de soluciones en problemáticas regionales para la formación del carácter y criterio de los estudiantes.

Como comentarios adicionales se obtuvo que:

Existen ciertas unidades de aprendizaje en las cuales se necesitan personas con experiencia en campo, no solo teoría, también se tienen profesores muy buenos

Por favor así como se utilizó este medio para hacerme llegar esta encuesta, la Facultad debería tener mayor difusión de información sobre todo en el área de titulación para egresados por este mismo medio electrónico o por medio de su página de Internet.

Una mayor colaboración multidisciplinaria como con otras facultades considero yo que seria una buena herramienta en la formación académica, ya que en la actualidad la diversidad de conocimientos es clave para la obtención de un empleo.

Las clases de los dos últimos semestres deberían ser en la tarde, así el alumno podría hacer sus practicas profesionales o aumentar su experiencia profesional.

Las unidades de aprendizaje como Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, Estructura Socioeconómica de México, Contabilidad y Costos son totalmente innecesarias.

Creo que cada quien tuvo oportunidad de llevar esas unidades de aprendizaje en la preparatoria. También hay que dar más énfasis en unidades de aprendizaje como Control de Calidad. En la industria maquiladora eso te abre muchas puertas; también es necesario un docente con experiencia en el área de la química, en la unidad de aprendizaje de Diseño de la Producción.

Los encuestados sugieren la contratación de personal con experiencia laboral en empresas, y la eliminación de ciertas unidades de aprendizaje que consideran innecesarias en la practica laboral, también sugieren mayor interacción con otras facultades y porqué no con otras carreras de la misma escuela para mejorar su formación académica.

### **3.7.1.1.- Conclusiones**

Aunque los egresados encuestados lograron promedios mayores a 80, dicen conocer los mecanismos de titulación, solo el 76% está titulado, los no titulados indican falta de tiempo para hacerlo, y que a pesar de esto la mayoría prefiere hacer tesis para titularse. Todos muestran interés por estudiar un posgrado, la mayoría indican una maestría de preferencia en aspectos relacionados con el medio ambiente.

La mayoría perciben un equilibrio en el énfasis teórico-práctico de la carrera, señalando que las unidades de aprendizaje cumplen eficientemente sus objetivos profesionales, solo el 13% de los encuestados indican la necesidad de unidades de aprendizaje nuevas que en realidad son propias de la ingeniería industrial.

En general mencionan a la Química Analítica y la Química General como las unidades de aprendizaje que más utilizan en su actividad profesional.

En cuanto a infraestructura nuestras instalaciones son consideradas buenas y adecuadas para el quehacer docente.

Para el proceso enseñanza-aprendizaje, los egresados encuestados señalan al Internet, seguida de los libros como su mayor fuente de información dejando de lado otras opciones, por lo que se recomienda mayor atención en la elaboración de apuntes docentes, manuales de laboratorio y cuadernos docentes, que apenas son mencionados por algunos. Aunque consideran adecuada la formación del docente y la consideran influyente en el proceso, es necesario aumentar el uso de tecnologías de la enseñanza y material de apoyo, en general se considera la etapa terminal de la carrera como la mejor aprovechada.

En la formación social, se considera necesario incrementar la sensibilización a las problemáticas sociopolíticas y económicas de la Universidad. Con respecto a la Facultad la vinculación más visible es con el desarrollo, siendo necesario crear otro tipo de vinculaciones para crear más opciones. La facultad es observada con respecto a su relevancia en el entorno social de manera poco clara y esto puede ser debido al entorno de trabajo de cada uno de los encuestados.

La encuesta indica que los egresados de Químico Industrial tienen empleo y que los que no lo tienen es por continuar sus estudios. La mayoría se encuentran en empresas privadas, aplicando los conocimientos adquiridos en su carrera, la mayoría como analistas especializados, en control de calidad y con sueldos medios con poco tiempo, en promedio, de haberse incorporado al mercado laboral, aunque se considera importante incidir en las formas tradicionales de encontrar empleo ya que muy pocos de ellos lo encontraron mediante bolsa de trabajo o anuncio en el periódico.

Las recomendaciones que emiten los egresados en las encuestas son: ampliar los contenidos técnicos y prácticos de la carrera, así como la vinculación; incidir más en el desarrollo de soluciones para problemáticas regionales.

### **3.7.2.- Análisis de resultados de EMPLEADORES en torno al plan de estudios de Químico Industrial**

La encuesta fue aplicada a 7 empleadores, 3 del sector público y 4 del sector privado, que cuentan con profesionistas de licenciatura en Químico Industrial.

Respecto a la contratación el 83% contrata egresados de forma permanente y el 17% en forma eventual, los empleadores toman como principal criterio de contratación de los químicos industriales en primer lugar que estén titulados (50%), y en segundo lugar que

tengan experiencia, que sean pasantes o cuenten con una recomendación, con un 16% respectivamente, para poder ser contratados.

Las funciones o actividades que desempeñan son: Toma de muestras ambientales, redacción de reportes, análisis fisicoquímico (33%) y bacteriológico (16%) de agua, inspección y certificación a empresas, inspección de plantas de tratamiento de aguas residuales, aforo de descargas, participación en proyectos especializados, supervisión de procesos y productos, etc.

Casi la totalidad de los empleadores (83%) dijeron que los conocimientos que poseen son suficientes; pero aparte de esto, el 50% opinó que entre las competencias que debe manejar con más frecuencia se debe incluir el conocimiento de lenguas extranjeras y un 16% solicita también un mayor dominio en los conocimientos generales de la disciplina y conocimientos especializados para algunos puestos.

Las habilidades que los profesionistas deben tener, según las mencionadas por los empleadores fueron:

Exigencia	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha
Habilidades para el manejo de paquetes computacionales		16%	50%	33%
Razonamiento lógico y analítico				100%
Habilidad para la aplicación del conocimiento			16%	83%
Habilidad para tomar decisiones			16%	83%
Habilidad para encontrar soluciones			16%	83%
Búsqueda de información pertinente y actualizada			66%	33%
Habilidad para procesar y utilizar información				100%
Habilidad para trabajar en equipo				100%
Habilidad de dirección/coordiación			16%	83%
Habilidad administrativa			83%	16%
Habilidades para las relaciones públicas			50%	50%
Habilidades para la comunicación oral, escrita y gráfica			83%	16%
Creatividad			50%	50%
Desarrollarse de manera independiente				100%

En relación a las actitudes con las que deben de contar los jóvenes se encuentran:

Disposición para aprender constantemente (muchos 100%)  
 Disposición para el manejo del riesgo (moderada 33%, mucha 66%)  
 Puntualidad y formalidad (muchos 100%)  
 Buena presentación (muchos 33%)  
 Iniciativa (muchos 100%)

Los valores que más buscan los empleadores en el egresado son sin duda:

Asumir responsabilidades (mucho 100%)  
 Identificación con la empresa/institución (muchos 66%, moderada 33%)  
 Respeto (mucho 83%, poco 16%)

Integridad (mucho 83%, poco 16%)  
Honestidad (mucho 100%)  
Compromiso (mucho 100%)  
Automotivación (mucho 83%, poco 16%)

Cuando se les preguntó a los empleadores por las áreas a las cuáles se les debe de dar un mayor énfasis en el futuro las respuestas se concentraron en:

Idiomas (33%)  
Análisis Instrumental: Cromatografía de gases y líquidos. Infrarrojo, Ultravioleta, ICP (16%)  
Normatividad ambiental (16%)  
Relaciones humanas (33%)  
Trabajo en equipo y liderazgo (33%)

Los puestos que han estado ocupando los egresados del programa educativo de Químico Industrial del plan vigente son los siguientes: nivel operativo medio, como profesionista especializado especializado (33%), jefe de oficina (33%) y como jefe de departamento (33%). La mayoría (80%) consideran que la demanda de la profesión se encuentra en un nivel mediano en la actualidad para el futuro el 66% estima una demanda media y el 33% estima una demanda alta.

Por último, (el 16%) de los empleadores comentaron que los empleos ya están saturados, se requiere formar profesionistas con valores, emprendedores y con inglés obligatorio.

### **3.7.2.1.- Conclusiones**

En conclusión se puede decir que los químicos industriales que egresan de la Facultad, requieren estar titulados y con experiencia, para poder ser contratados. La formación que tiene el químico industrial actual, cumple con el perfil que los empleadores requieren. La mayoría de los empleadores opinó que las competencias que debe manejar con más frecuencia incluyen los conocimientos generales de la disciplina, los especializados y lengua extranjera.

Para todos los empleadores encuestados una de las habilidades que los egresados de este plan de estudios deben tener, es la habilidad para el manejo de paquetes computacionales (en mayor o menor grado), lo que está acorde con el modelo educativo de la UABC, de la educación basada en competencias, en donde las tecnologías de información y comunicación cobran relevancia así como el dominio de una lengua extranjera.

También se observa que todos los encuestados opinan que se requiere gran habilidad para el razonamiento lógico y analítico, lo que a su vez está directamente relacionado con la habilidad para la aplicación del conocimiento, la toma de decisiones o resolución de problemas, que resultaron fundamentales para el 83% de los empleadores encuestados. Sin embargo, se manifestó por parte de los empleadores que se requiere una moderada (66%) y alta (33%) habilidad en los egresados para la búsqueda de información pertinente y actualizada, lo que contrasta con la opinión de los empleadores en relación a que consideran que los profesionistas deben tener una gran habilidad para procesar y utilizar información (100%).

También consideran que los egresados deben tener gran habilidad para trabajar en equipo pero además de desarrollarse de manera independiente (100% respectivamente). La habilidad administrativa se requiere de forma moderada, al igual que la de comunicación oral, escrita y gráfica, sin embargo, es importante que los egresados tengan cierta habilidad de dirección y/o coordinación. Las habilidades para las relaciones

públicas y la creatividad también las deben tener los profesionistas que laboran en sus empresas en un grado alto o al menos en grado moderado.

Entre las actitudes que se desean en un egresado de Químico Industrial, los empleadores consideran prioritarias: la disposición para aprender constantemente, la puntualidad y formalidad y la iniciativa, en segundo término están la disposición para el manejo de riesgo y la buena presentación.

Todos los empleadores coinciden en que los valores más importantes que debe reunir el egresado son la honestidad y el compromiso, ocupando el segundo lugar el respeto, la integridad y la automotivación; en último término señalan el sentido de pertenencia.

Las áreas que considera que se deben trabajar más con el estudiante de Químico Industrial son: Idiomas, relaciones humanas, trabajo en equipo y liderazgo.

### **3.7.3.- Análisis de resultados percepciones DOCENTES en torno al plan de estudios de la Licenciatura en Químico Industrial**

Se encuestaron en forma aleatoria a 19 profesores de la Licenciatura en Químico Industrial. Los maestros encuestados pertenecen a las diversas áreas del programa e imparten clases tanto teóricas como prácticas. Los encuestados son en su mayoría de tiempo completo y en menor proporción de unidad de aprendizaje. Imparten de 2 a 5 unidades de aprendizaje.

En cuanto a su formación académica el 10% tiene licenciatura y el 90% tienen posgrado (48% tienen maestría y el 42% tienen el grado de doctor). Se tiene un promedio de 22 años de experiencia como docentes de los profesores encuestados.

#### **3.7.3.1.- Experiencia dentro del campo**

Los docentes del programa tienen experiencia dentro del campo en:

Producción académica del campo (58%)

Investigación (89%)

Producción académica fuera del campo (42%)

Colaboración en diseño y reelaboración de planes de estudio (68%)

Diseño de cartas descriptivas, cursos, talleres, etc (84%)

#### **3.7.3.2.- Programa educativo**

En relación al desarrollo del programa educativo, los conocimientos y habilidades que consideraron debe poseer un profesional de la QUIMICA INDUSTRIAL:

Con respecto a cuál es la importancia del desarrollo de habilidades técnicas, en todas las disciplinas formales para la práctica profesional, los docentes opinaron que eran:

Mejor desarrollo en prácticas profesionales

Desempeño con calidad

La capacitación en la práctica profesional será mínima

Solución de problemas en su vida profesional

La contribución a la formación teórica-práctica en química para el desarrollo profesional de los estudiantes, se comentó que era:



Identificación de sustancias de interés industrial  
Aplicación de técnicas y tecnología en un proceso industrial  
Solución de problemas de procesos industriales  
**Mejor calidad profesional el diseño e innovación de procesos**

También el 52% de los docentes consideró importante la formación de la química encaminada al estudio de herramientas didácticas y de procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Así como el grado de énfasis en el programa educativo actual es alto para el desarrollo técnico de las disciplinas y la formación científico-técnica (63%). Con énfasis medio la formación para la investigación (58%), la formación en gestión y difusión (47%) y en grado bajo la formación didáctica (53%).

Debido que la mayoría de los egresados expresan ejercerán la docencia como una de sus prácticas profesionales y existe la necesidad de que todo docente adquiera las habilidades para favorecer el aprendizaje en el aula, adquirir las habilidades didácticas. Por lo que se concluye que es indispensable planear una estrategia para fortalecer esta área con habilidades en el perfil de egreso que les permitan mayor conocimiento de la importancia y aplicaciones en la enseñanza de y por las ciencias.

### **3.7.3.3.- El perfil de ingreso**

El programa actual contempla como perfil de ingreso que los aspirantes a la carrera de químico industrial deberá poseer las siguientes características:

Conocimientos en las áreas: química, física, matemáticas, sociales y humanidades.  
Habilidades para: observar y analizar los cambios que ocurren en la naturaleza, manejar sistemas de cómputo e Integrarse en equipos de trabajo.  
Actitudes y valores: permanente retroanálisis a los modelos teóricos experimentales, interés por el desarrollo de los avances de la ciencia y la tecnología, disposición para realizar actividades tanto en las áreas técnicas, como en las administrativas, Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional con competitividad

El 89% de los docentes opina que el perfil de ingreso actual es adecuado y pertinente. Comentaron que algunos alumnos manifiestan que están en la carrera de QI debido a que fueron rechazados en otras carreras de UABC. Por el contrario el 68% de los docentes consideran que los estudiantes no reflejan dicho perfil de ingreso, ya que los alumnos no cuentan con los conocimientos básicos en las áreas de física, química y matemáticas, son apáticos, tienen falta de interés y además algunos fueron reubicados, ya que no lograron ingresar a la carrera que solicitaron como preferida.

Los docentes que comentaron que no es adecuado el perfil de ingreso (38%), consideraron que sería más adecuado para un programa educativo de Químico Industrial: conocimientos en ecología y medio ambiente, física, química y matemáticas.

### **3.7.3.4.- El perfil de egreso**

El perfil de egreso del programa actual contempla que el Químico Industrial es un profesionalista, que disciplinaria o interdisciplinariamente, aplicando la química, evalúa las condiciones de operación de procesos industriales mediante técnicas analíticas que le permiten implementar estrategias de prevención y control de la contaminación, considerando la normatividad vigente, con sentido de compromiso social.

El egresado de licenciatura de Químico Industrial será competente para:

Coordinar y proponer alternativas de mejora continua en procesos químicos industriales, manufactura y servicio, utilizando técnicas de control total para lograr estándares de calidad con actitud y disposición abierta al cambio.

Controlar los procesos químicos a través de la validación de técnicas y metodologías de análisis para garantizar la calidad de la materia prima y producto terminado en un marco de responsabilidad y ética profesional.

Evaluar y diseñar proyectos aplicados a los procesos productivos a través de la investigación, planeación y análisis de alternativas que permitan elevar el nivel competitivo de la industria en un marco de compromiso y respeto a la sociedad y el ambiente.

Evaluar el potencial de uso de los recursos naturales, a partir del estudio de factibilidad de obtención y procesamiento, para su aplicación en el mejoramiento y desarrollo de nuevos productos, con una visión de integración y desarrollo sustentable.

Evaluar el potencial de uso de los recursos naturales, a partir del estudio de factibilidad de obtención y procesamiento, para su aplicación en el mejoramiento y desarrollo de nuevos productos, con una visión de integración y desarrollo sustentable.

La mayoría de los docentes (84%), consideran que el perfil de egreso del programa actual es adecuado y pertinente, el 16% comento que no, porque:

Evaluar y diseñar procesos productivos va mas arriba de lo que abarca el programa

Deficiencias en formación básica

Deficiencias en formación científica

El 68% de los docentes consideran que los estudiantes reflejan dicho perfil de egreso y habilita a los estudiantes para cubrirlo, el 5% dijo que no sabia, pero el 26% dijo que deben enfocarlo más al control de calidad de los procesos industriales y no refleja el perfil de egreso, porque:

Es deficiente en la etapa de evaluación de un proceso

Solo los que cumplen con el perfil de ingreso

No alcanza el pensamiento analítico, inductivo, deductivo, sintético

Los factores que consideraron que impiden que dicho perfil se cubra con el actual programa educativo son:

Disminución de unidades de aprendizaje para bajar créditos

Programas extensos para el tiempo disponible

Unidades de aprendizaje sin propósito

Docentes que no tienen el perfil deseado (incompetentes, no dan clases, etc.).

Unidades de aprendizaje modernas que ayuden a resolver problemas industriales

Mejor vinculación con la industria

Necesita especialización

### **3.7.3.5.- El plan de estudios**

Al preguntarles a los docentes sobre que tan adecuados y pertinentes son los elementos que contemplan las unidades de aprendizaje que han impartido, el 26% dijo que era medio. En cambio, el 74% indicó que era alto, debido a: créditos, horas semana/mes de la unidad de aprendizaje, propósito general de la unidad de aprendizaje, competencias generales y específicas, evidencias de desempeño/productos finales y bibliografía.

### **3.7.3.6.- Fortalezas y debilidades**

En cuanto a las fortalezas y debilidades que el personal docente identifica en el plan de estudios de Químico Industrial se indican a continuación:

Fortalezas	Debilidades
Buenos técnicos para laboratorio. Instalaciones aceptables Perfil aceptado por la industria regional Personal docente Equipo de cómputo Infraestructura Laboratorios Personal administrativo Horas de laboratorio adecuadas	No se da la importancia debida a Matemáticas y Físicoquímica. Alumnos apáticos Falta de Técnicos Académicos Bibliografía deficiente Equipo de RMN sin uso, IR, UV, Masas insuficiente No hay laboratorio de Termociencia Mala distribución de créditos Escasa vinculación con la industria en semestres intermedios Falta de reactivos y equipo Investigación El área industrial: Investigación de operaciones, Ingeniería Económica Falta de enfoque de la unidad de aprendizaje Seminario de Titulación

### 3.7.3.7.- Campo de trabajo del químico industrial

Desde el punto de vista de los docentes, un profesional de la QUIMICA, puede y debe desarrollarse en los siguientes campos:

Sector Público:

- 84% Fomento y comercio industrial
- 95% Dependencias de servicios públicos
- 89% Industria paraestatal

Sector Privado:

- 100% Industria maquiladora
- 89% Empresas comerciales
- 100% Industria de transformación
- 100% Empresas de productos químicos

Como profesional independiente en:

- 100% Asesoría y consultoría
- 100% Análisis Químico e Industrial
- 94% Empresas Industriales, Comerciales de Servicios
- 89% Capacitación

Otros:

Investigación, Docencia

La contribución del actual programa educativo al desarrollo profesional de la QUIMICA en sus ámbitos de acción y el grado alto de posibilidad de inserción que pueda tener un profesionista de la QUIMICA, es el siguiente:

Oportunidad para desarrollarse en el sector publico o paraestatales

Oportunidad para desarrollarse en el sector privado:

Maquiladoras

Empresas comerciales

Industria de transformación

Empresas de productos químicos

Oportunidad para desarrollarse como profesional independiente en:

Asesoría y consultoría

Análisis químico e industrial

Empresas industriales, comerciales y de servicios

Capacitación

El grado de posibilidad medio de inserción que pueda tener un profesionalista de la QUIMICA, es el siguiente:

Oportunidades para la autogestión

Oportunidades para desarrollarse como académico o investigador

Oportunidades para el diseño de programas de formación educativa para las ciencias en todos los niveles

### **3.7.3.8.- Conclusiones**

Los profesores del programa educativo de Químico Industrial cuentan con 22 años en promedio como docentes. Los perfiles de ingreso y egreso de la carrera de QI son adecuados y pertinentes, sin embargo es notoria la percepción que los aspirantes a ingresar requieren de mayores conocimientos en las áreas de Física, Química y Matemáticas. El plan de estudios también se consideró que es adecuado y pertinente, requiriéndose para algunas unidades de aprendizaje de laboratorio una mayor cantidad de equipo y reactivos, así como contar con la totalidad de las cartas descriptivas, manuales de laboratorio y manuales de talleres.

### **3.7.4.- Análisis de resultados de la percepción de alumnos en torno a plan de estudios de Químico Industrial**

Para la realización de este análisis se aplicó una encuesta a una muestra en 97 alumnos de una población de 138 que cursan el programa de la Licenciatura en Químico Industrial.

Los reactivos de la encuesta se orientaron a obtener información respecto a:

Conocimiento del perfil de egreso del plan de estudios

Grado de acuerdo con los que se enuncia en el plan de estudios.

Percepción de la congruencia del plan de estudios con la práctica profesional

Sugerencias de conocimientos habilidades y actitudes que debían integrarse al perfil de egreso de la licenciatura en Químico Industrial.

Sugerencias acerca de unidades de aprendizaje específicas que debían integrarse al plan de estudios de la licenciatura en Químico Industrial.

Al preguntarles sobre el conocimiento del perfil de egreso la mayoría (79%) declaró que si conocía el perfil de egreso, una minoría el 21% declaró que no lo conocía; esto se debe a que se encuestaron también alumnos de la primera etapa, los alumnos que se encuentran en las etapas disciplinaria y terminal tienen mayor conocimiento sobre lo que desean estudiar, es más objetiva su apreciación y buscan lograr sus intereses. Así la Facultad deberá buscar el 100% de conocimiento del perfil de egreso por los alumnos de las distintas etapas que cursan la licenciatura en Químico Industrial. Un 13.5% dijo que son suficientes y adecuados los medios para difundir y promover el conocimiento del perfil de egreso de Licenciatura en Químico Industrial entre los estudiantes.

Considerando las percepciones de los alumnos sobre a los conocimientos que deberían integrarse al perfil de egreso, las respuestas mas frecuentes que indicaron los alumnos fueron polímeros, procesos químicos y ética.

En torno a las actitudes y valores que consideraron más importante y que se debería promover en la formación profesional de los egresados de la Licenciatura en Químico Industrial, fueron: responsabilidad, tolerancia, respeto y ética.

El 48.5% de los alumnos encuestados consideraron que las unidades de aprendizaje que se ofrecen te ayudan a lograr el perfil de egreso de tu plan de estudio.

La congruencia del perfil de egreso de la Licenciatura de Químico Industrial con la visión y misión institucional, el 70% opinaron que no conocen la misión de la Facultad, ni la misión y visión institucional.

#### **3.7.4.1.- Conclusiones**

Debido que el 13.5% de los alumnos encuestados dijo que son suficientes y adecuados los medios para difundir y promover el conocimiento del perfil de egreso de Licenciatura en Químico Industrial, es necesario tener un medio disponible para la difusión del perfil de egreso para todos los alumnos. También falta difusión de las diversas áreas del conocimiento en la que el alumno puede integrarse y formarse profesionalmente para su vida profesional ya sea en materiales, polímeros, medio ambiente, biotecnología, etc.

Se han detectado falta de promoción de valores en la formación profesional de los químicos Industriales tales como: responsabilidad, tolerancia, respeto y ética.

La congruencia del perfil de egreso de la Licenciatura de Químico Industrial con la visión y misión institucional, el 70% opinaron que no conocen la misión de la Facultad, ni la misión y visión institucional.

Se obtuvo un porcentaje de 51.5% de alumnos encuestados que consideraron que las unidades de aprendizaje que se ofrecen no les ayudan a lograr el perfil de egreso de su plan de estudio.

#### **3.7.5.- Análisis de resultados de la opinión de alumnos sobre los servicios de apoyo académico.**

##### **3.7.5.1.- Orientación Educativa y Psicológica (OEP).**

Se tabuló una base de datos con los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios de opinión, aplicados a 99 alumnos de la carrera de Químico Industrial. Resultando que en el área de OEP se encontró que el 74.2% opina estar de acuerdo en conocer que existe dicha área. Sobre conocer a las personas responsables del área, los resultados indican que el 31% las identifican. Por lo que respecta a identificar las funciones del área el 44% menciona no identificarlas.

El 17% de los alumnos de la Licenciatura en Químico Industrial mencionaron haber recibido servicios del área; el 13% ha participado en algunas de las actividades que organiza el área de OEP. Un 65% de los alumnos consideran pertinentes los servicios que brinda esta área.

Sobre las sugerencias para mejorar los servicios de apoyo que brinda el área de OEP, los estudiantes opinan que:

Que hagan campañas promoviendo la OEP y así los alumnos tengamos la confianza de acercarnos.

Que tenga mas presencia en la escuela.

Mayor difusión.

Fomentar su propósito y existencia

Den a conocer mejor su trabajo y actividades a realizar.

Que promuevan el departamento

Ferias químicas, concursos interfacultades no carreras.

Dinámicas entre grupos cada cierto tiempo, para detectar a las personas que necesitan acudir a OEP.

Promoción de OEP en el área de Químico Industrial.

Que se presenten ante los alumnos para poder acudir a ellos.

Una sesión grupal por semana

Tener un buzón de quejas o comentarios para poder expresarse libremente.

Impartir talleres a la semana de OEP, reuniones semanales en grupo e impartir mayor información.

### **3.7.5.2.- Tutorías**

Por lo que respecta al área de *tutorías*, los resultados que se arrojaron indican que el 79.8% de los alumnos de la licenciatura en Químico Industrial conoce las funciones del área, el 57% conoce al responsable de esta área. El 33% de los estudiantes dicen conocer el Manual de Tutorías elaborado por la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.

El 52% de los estudiantes de los encuestados, esta de acuerdo en se le ha brindado alguna plática sobre los servicios que ofrece el área de tutorías y el 80% de ellos esta de acuerdo en que se les asignó un tutor desde el inicio de sus estudios en esta facultad.

### **3.7.5.3.- Servicio Social**

Sobre la opinión que tienen los estudiantes de Químico Industrial, acerca del área de *servicio social*, un 85% de los estudiantes está total o parcialmente de acuerdo en conocer los objetivos del servicio social, asimismo el 90% opina que conoce a la persona responsable del área de servicio social.

El 89% de los alumnos que componen la muestra están de acuerdo en que se les brindo el taller de servicio social cuando iniciaron sus estudios universitarios y el 92% opina que conocen los programas de SS que brinda la facultad.

### **3.7.5.4.- Movilidad Estudiantil**

Sobre la *movilidad estudiantil* el 71% de los estudiantes de Químico Industrial que componen la muestra, opinan que conocen la opción que tienen de movilidad académica interna, el 24% opina que identifican a la persona responsable del área, y, el 89% conoce sobre la convocatoria de intercambio estudiantil.

El 25% opina que está de acuerdo en que se le brindó plática sobre movilidad estudiantil al inicio de sus estudios. Respecto a la participación en movilidad interna por parte de los alumnos de Químico Industrial de la Facultad, sólo un 3% ha participado en este tipo de intercambio. Mismo porcentaje de estudiantes opina que han participado en movilidad estudiantil externa.

### **3.7.5.5.- Practicas profesionales**

En cuanto al área de *prácticas profesionales* los datos indican que un 29% de los estudiantes encuestados de la Facultad, identifica a la persona responsable de dicha área. Un 36% conoce los lineamientos generales de prácticas profesionales. El 78% conoce el objetivo de realizar prácticas profesionales.

El 73% conoce sobre la cantidad de créditos requeridos para poder realizar las prácticas profesionales. El 42% opina que recibió información sobre los programas ofertados como espacios para realizar prácticas profesionales.

#### **3.7.5.6.- Proyectos de vinculación**

Por lo que respecta al área de *proyectos de vinculación*, un 17% de los estudiantes encuestados opinaron que conocen a la persona responsable de esta área. Sólo un 17% conoce los proyectos de vinculación de la Facultad con otras instituciones. Un 21% conoce la modalidad de aprendizaje denominada proyectos de vinculación con valor en créditos.

#### **3.7.5.7.- Conclusiones**

De acuerdo con los resultados que se arrojaron con la aplicación del cuestionario de opinión a una muestra de estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, se elaboraron algunas conclusiones a modo de propuestas de implementación para las diferentes áreas de apoyo académico a estudiantes.

Sobre la OEP, según los datos encontrados se propone diseñar estrategias para que se brinde atención, abarcando a un número mayor de estudiantes, algunas de estas estrategias pueden ir encaminadas hacia la promoción de los servicios que se ofrecen en el área, así, como considerar las sugerencias que hacen los mismos estudiantes tales como, apoyo a alumnos en intersemestral, apoyo en metodologías del aprendizaje y realizar eventos que fomenten la convivencia.

En cuanto al área de Tutorías, se puede resaltar que según los datos encontrados alrededor del 79% de los estudiantes que componen la muestra, opinan identificar y conocer sobre esta área, así como, contar con un tutor. Existe un porcentaje mínimo pero bien, es indicador de oportunidades para proponer que se implemente un sistema de supervisión de tutoría permanente para que el 100% de estudiantes reciban su tutoría.

Por lo que respecta al área de Servicio social, los datos sugieren que los estudiantes cuentan con el servicio de una manera satisfactoria, ya que alrededor del 85% opina conocer los objetivos, los programas, al responsable, así como haber asistido a un taller. La propuesta es diseñar mecanismo que vaya dirigida en el sentido de lograr abarcar al 100% de estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial, logrando con ello que concluyan sus horas de servicio social en tiempo y forma.

Sobre el área de Movilidad Estudiantil, los resultados indican que una mayoría de estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial de la Facultad, han recibido información sobre los servicios que se ofrecen en dicha área. Sin embargo también a partir de los resultados se propone mayor difusión del programa para que identifiquen a la persona responsable, y se puedan crear mecanismos para aumentar la participación de estos estudiantes tanto en la movilidad estudiantil interna como en la externa.

Acerca de las Prácticas Profesionales se puede proponer en base a los resultados, que se creen estrategias para que se identifique tanto al responsable del área, como los lineamientos para realizar dichas prácticas, así también, que los estudiantes tengan acceso a la oferta de programas donde puedan realizarlas.

Finalmente, sobre Proyectos de Vinculación de la Facultad, los resultados indican que los estudiantes se encuentran en un desconocimiento sobre la persona responsable del área, si existen proyectos de vinculación de la Facultad con otras instituciones, así como de la modalidad de aprendizaje denominada: Proyectos de vinculación con valor en créditos. En base a lo anterior se sugiere el diseño de un plan de acción para que los estudiantes de la licenciatura en Químico Industrial de la Facultad, puedan tener acceso a la información y de esta manera participar en dichos proyectos.

De manera general se puede concluir que el trabajo medular de los servicios de apoyo académico a estudiantes es la difusión, ya que si el estudiante desconoce la existencia de dichos programas, así como los responsables, las funciones, no se acercará a solicitarlos.

### **3.7.6.- Análisis de resultados de la encuesta a docentes sobre la infraestructura de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería**

La encuesta correspondiente a este apartado fue contestada por 12 profesores que imparten asignaturas dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.

Con respecto a la funcionalidad de los laboratorios, los docentes emitieron las siguientes respuestas:

Es muy buena.

Es funcional pero se puede mejorar.

Proporciona herramientas básicas.

Los laboratorios de análisis instrumental son poco funcionales.

En cuanto a las carencias más importantes en los laboratorios, los docentes mencionaron que:

Se carece de personal de apoyo al profesor que imparte la signatura.

Se necesita rediseñar las campanas de extracción para hacerlas más eficientes.

Falta mantenimiento de lavabos.

Falta mantenimiento al sistema de vacío.

Se requiere reinstalar el servicio de aire comprimido.

Faltan fusionómetros, refractómetros, balanzas y centrifugas.

No se cuenta con refrigerador para licenciatura.

Falta Incubadora de CO<sub>2</sub>, agitadores vortex, homogeneizadores, centrifuga refrigerada y para volúmenes grandes.

Faltan espectrofotómetros y celdas UV-Visible, celdas de NaCl, prensa para pastillas (IR),

Falta espectrofotómetro IR destinado a licenciatura (no compartido con posgrado) y fluorómetro.

Con respecto a la seguridad en los laboratorios, opinaron que:

Es adecuada en opinión de algunos profesores.

Inadecuada, en opinión de otros, debido a fugas y mal funcionamiento de campanas.

Es realmente deficiente (en opinión de uno de los encuestados).

Falta botiquín en cada laboratorio.

Es necesario que cada laboratorio cuente con hojas de seguridad de todos los reactivos empleados dentro del laboratorio.

Faltan puertas de emergencia.



Las puertas de acceso principal abren hacia dentro y esto representa un riesgo en caso de emergencia.

Existe el riesgo de accidentes debido a la antigüedad de las instalaciones eléctricas y por inadecuada conexión a tierra física.

Existe el riesgo de accidentes debido a la inexperiencia de la mayoría de alumnos (y algunos profesores) en la disposición de residuos peligrosos.

Las sugerencias propuestas por los docentes para mejorar fueron:

Contratar personal (nivel técnico) dedicado exclusivamente al apoyo del docente durante las prácticas de laboratorio, especialmente en el manejo de residuos generados en las sesiones.

Suplir tuberías, llaves, campanas y cableado eléctrico.

Capacitación y actualización a profesores y alumnos en el manejo de residuos peligrosos.

Los docentes indicaron que las técnicas que se deben implementar dentro de las unidades de aprendizaje, pero que la falta de equipo no lo permite, son:

Medición de susceptibilidad magnética.

Técnicas de medición electroquímica (voltimetría cíclica, principalmente), fluorescencia, difracción de rayos X, cromatografía de líquidos acoplada a espectrofotómetro de masas.

Análisis termogravimétrico, análisis calorimétrico de barrido diferencial.

Separación de proteínas por electroforesis en papel y en acrilamida.

Identificación de biomoléculas por cromatografía en capa fina.

Separación de ácidos nucleicos (DNA y RNA) por electroforesis.

Determinación de propiedades y cuantificación del ATP.

Determinación del grado de oxidación del glucógeno.

Identificación de compuestos orgánicos por RMN.

Las técnicas que deberían tener prioridad para su implementación, de acuerdo a los docentes, son:

Susceptibilidad magnética.

Identificación de compuestos orgánicos por RMN.

Separación de ácidos nucleicos (DNA y RNA) por electroforesis.

Análisis termogravimétrico, análisis calorimétrico de barrido diferencial.

### **3.7.6.1.- Conclusiones**

De acuerdo a la respuesta dada a la encuesta sobre infraestructura de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, se concluye que:

Es adecuada, más no óptima, para la formación de los alumnos de la carrera de químico industrial.

Las carencias más importantes que impiden la formación óptima de estos alumnos son: la inoperancia del equipo destinado a la identificación de compuestos orgánicos y organometálicos por espectroscopía de resonancia magnética nuclear, la falta de instrumentos para el análisis de materiales poliméricos (específicamente equipo para el análisis termogravimétrico y análisis calorimétrico de barrido diferencial), la falta de equipo para aislamiento y cuantificación de proteínas y compuestos de origen biológico.

Otra carencia que influye en las actividades dentro de los laboratorios es la falta de personal de apoyo al profesor; un auxiliar (con formación técnica) tendría a su cargo la responsabilidad de proveer materiales básicos para el desarrollo de la práctica, así como apoyar al profesor en el control del manejo de residuos, además de vigilar las condiciones del laboratorio de tal manera que se dé aviso inmediato cuando dicho espacio requiera de mantenimiento.

### **3.7.7.- Análisis de resultados de la encuesta aplicada a académicos y personal de apoyo en torno a servicios**

La encuesta aplicada tuvo como objetivo realizar un diagnóstico de los servicios de apoyo a estudiantes y docentes que ofrece la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, para ello se encuestaron 19 docentes.

#### **3.7.7.1.- Movilidad Estudiantil**

Sobre la *movilidad estudiantil* el 94% de los docentes del programa de Químico Industrial que componen la muestra, opinan que identifican las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, establecidas en el Estatuto Escolar de la UABC, así como otros cursos optativo que el alumno puede acceder. El 63% conocen al responsable de Movilidad Estudiantil en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. El 42% ha tenido en sus clases alumnos de otras escuelas o facultades. El 74% considera adecuado el seguimiento de los alumnos de movilidad interna. El 100% de los encuestados saben que los alumnos pueden asistir a otros cursos culturales, deportivos o de idiomas, que ofrecen las demás escuelas o facultados y se les pueden acreditar. Un 31% de docentes han contado con la asistencia de alumnos de intercambio.

#### **3.7.7.2.- Prácticas profesionales**

En cuanto al área de *prácticas profesionales* los datos indican que un 52% de los docentes conocen los lineamientos generales de prácticas profesionales al interior de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, pero el 95% conoce el objetivo de la realización de las prácticas profesionales. Solo el 52% identifica el número de créditos que el alumno debe cursar para encontrarse en condiciones de realizar las prácticas profesionales. El 42% identifica los espacios donde el alumno realizará sus prácticas profesionales. El 63% considera que las unidades receptoras y los programas ofertados cumplen con los propósitos de prácticas profesionales.

#### **3.7.7.3.- Proyectos de vinculación**

Por lo que respecta al área de *proyectos de vinculación*, un 100% de los docentes encuestados opinaron que conocen que en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, existen Proyectos de Vinculación con diversas instituciones. Indicando que se pueden establecer convenios de colaboración con universidades (100%), nivel medio superior (52%) y nivel básico (21%). Pudiendiéndose realizar convenios de vinculación en investigación (100%) y programas de capacitación (68%). El 89% considera relevante para la formación integral del alumno, la colaboración en proyectos de vinculación.

#### **3.7.7.4.- Orientación Educativa y Psicológica (OEP)**

El 100% de los docentes encuestados mencionaron que tienen el conocimiento que existe un Departamento de OEP. Pero solo el 47% conoce al responsable del área o departamento. El 68% identificó la función de dicho departamento de orientación educativa y psicológica de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, el 31% han tenido necesidad de recurrir y/o canalizar a alumnos al departamento. El 52% consideran oportuno el apoyo que se brinda al alumno a través del departamento de OEP. El 52% conocen el apoyo que puede brindar el departamento para la aplicación de estrategias centradas en el grupo.

### **3.7.7.5.- Servicio Social**

Sobre la opinión que tienen los docentes del programa de Químico Industrial, acerca del área de *servicio social*, el 100% tiene conocimiento que existe el reglamento de Servicio Social de la UABC, así como saben que a través del Sistema de Información de Servicio Social (SISS) de la UABC, los alumnos identifican los programas de servicio social y tienen el conocimiento que el servicio social se divide en dos etapas (comunitario y profesional, tienen el conocimiento de que los alumnos deben realizar servicio social profesional como un requisito de egreso para su titulación. Solo el 52% conoce al responsable del servicio social comunitario y profesional.

### **3.7.7.6.- Tutorías**

Por lo que respecta al área de *tutorías*, los resultados que se arrojaron indican que el 26% de los docentes conocen el Manual de Tutorías elaborado por la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Solo el 10% conoce al responsable del Departamento de Tutorías. El 84% sabe en que consiste el programa de tutorías y tiene el conocimiento que la universidad promueve la tutoría como una estrategia formativa dentro del proceso educativo. El 21% conocen el perfil de los tutores establecido en el manual mencionado. El 63% ha recibido algún curso, taller o plática sobre el programa de tutorías de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería; actualmente brinda tutorías a los alumnos del programa de Químico Industrial; como tutor, conocen los servicios que ofrece la UABC para apoyar a los estudiantes y como tutor, identifica las instancias responsables que brindan apoyo al alumno en caso de que lo requiera. El 47% está de acuerdo con el funcionamiento del *Programa de Tutorías*.

### **3.7.7.7.- Conclusiones**

De acuerdo con los resultados que se arrojaron con la aplicación del cuestionario de opinión de los docentes de la licenciatura en Químico Industrial de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, son los siguientes:

Problemas de difusión sobre:

responsable de movilidad estudiantil en la Facultad

lineamientos de practicas profesionales por parte del responsable

funciones del departamento de orientación educativa y psicológica

responsable de orientación educativa y psicológica de la Facultad.

responsable del área de tutorías de la Facultad.

Falta de catalogo para realizar prácticas profesionales

No hay un organigrama con nombres de responsables de áreas

Se sabe que hay un manual de tutorías del 2005, pero la mayoría lo desconoce, los que lo conocen quien sabe si lo sigan.

Desconocimiento del manual de tutorías.

Desconocimiento del funcionamiento de tutorías.

### 3.8 Otras consideraciones.-

#### 3.8.1 Resultados del EGEL

De las aplicaciones comprendidas entre 2009 y 2010 se tienen los siguientes resultados del EGEL.

SUSTENTANTE	CIENCIAS BASICAS	CIENCIAS QUIMICAS	QUIMICA APLICADA
1	1091	1044	1097
2	950	888	1002
3	894	882	964
4	1190	996	1078
5	991	910	1002
6	1050	984	1040
7	1029	905	1040
8	1190	962	1021
9	1070	945	1165
10	1175	991	1158
11	978	922	889
12	922	865	989
13	908	860	964
14	950	871	889
15	908	877	901
16	950	871	1097
17	1183	1096	1166
18	908	882	914
19	1206	979	989
20	1133	1096	1100
21	950	917	1117
<b>promedio</b>	<b>1029.80</b>	<b>940.14</b>	<b>1027.70</b>

Ciencias Básicas: matemáticas, física, química general

Ciencias Químicas: química analítica, fisicoquímica, química inorgánica, química orgánica

Química Aplicada: química ambiental, sistemas de calidad, bioquímica, química analítica instrumental

No obstante los resultados satisfactorios al solo considerar estas áreas las cuales dejan fuera de la evaluación prácticamente la etapa terminal que comprende actualmente al plan de estudios, es necesario fortalecer las etapas básica y disciplinaria para mejorar el desempeño de nuestros alumnos y aumentar las posibilidad de obtener el DSS

#### 3.8.2 Resultados del EXHCOBA

De acuerdo a información proporcionada por el departamento de servicios estudiantiles y gestión escolar en Tijuana, respecto a la demanda del PE de Químico Industrial se tiene la siguiente información:

PERIODO 2008-2: De 27 alumnos oficialmente inscritos, 7 son reubicados  
PERIODO 2009-1: De 30 alumnos oficialmente inscritos, todos son reubicados.  
PERIODO 2009-2: De 31 alumnos oficialmente inscritos, 7 son reubicados.  
PERIODO 2010-1: De 24 alumnos oficialmente inscritos, todos son reubicados.  
PERIODO 2010-2: De 22 alumnos oficialmente inscritos, 12 son reubicados.  
PERIODO 2011-1: De 25 alumnos oficialmente inscritos, 11 son reubicados

Se plantea la necesidad de revisar la conveniencia de la oferta bianual del PE, los mecanismos utilizados para la reubicación, el seguimiento a los alumnos una vez concluido el primer semestre, así como implementar estrategias con los niveles previos de educación para revisar y proponer los mecanismos de impartición y contenidos del área de química y ciencias en general con el objeto de promoción.

Estos mecanismos de reubicación utilizados por la UABC afectan los indicadores del PE al impactar directamente sobre permanencia y egreso.

**3.8.3 Servicios solicitados vía vinculación:** haciendo una revisión histórica (últimos cinco años) de los servicios de vinculación que se solicitan a la Facultad vía análisis químicos y asesorías en procesos, detectamos la necesidad de fortalecer el área terminal del PE de QUIMICA DE PROCESOS con énfasis en aplicaciones a polímeros, materiales vítreos, pinturas, química de alimentos, nanotecnología, productos naturales, química analítica aplicada y mecanismos para el tratamiento químico de residuos peligrosos.

#### **4.- Referencias y Fuentes Bibliográficas**

Plan de estudios 2004-2 de la carrera de Químico Industrial, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California.

Guía metodológica para la creación, modificación y actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California. Versión Febrero 2010. Coordinación de Formación básica, Profesional y vinculación Universitaria.

Planes de estudio de Químico y Químico Industrial de: Universidad Autónoma de Guadalajara, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad de Cuatitlán-UNAM (1994), Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad del Noreste (UNE), UAM-Iztapalapa y Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

[http://www.ict.edu.mx/acervo\\_bibliotecologia\\_escalas\\_Escala%20de%20Likert.pdf](http://www.ict.edu.mx/acervo_bibliotecologia_escalas_Escala%20de%20Likert.pdf)

Documento de análisis de la Licenciatura en Químico Industrial para Acreditación ante CIEES.

Documento de análisis de la Licenciatura en Químico Industrial para Acreditación ante CONAEC.

# Anexos: Formatos



A-1



Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería



**ENCUESTA A ACADÉMICOS Y PERSONAL DE APOYO  
EN TORNO A SERVICIOS**

**Maestro:**

El Objetivo de la encuesta es realizar un diagnóstico de los servicios de apoyo a estudiantes que ofrece la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, por ello le solicitamos su colaboración para contestar de la manera más precisa y honesta nuestra siguiente encuesta.

**I. Movilidad Estudiantil**

Pregunta	Si	No
1.- ¿Identifico las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, establecidas en el Estatuto Escolar de la UABC?		
2.- ¿De estas modalidades, identifico claramente los "otros cursos optativos", a los que los alumnos tienen la opción de acceder?		
3.- ¿Conozco al Responsable de Movilidad Estudiantil en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?		
4.- ¿He tenido en mis grupos escolares alumnos de otras Escuela/Facultades de la UABC?		
5.- ¿Considero adecuado el seguimiento de los alumnos de movilidad interna?		
6.- ¿Se que los alumnos tienen la opción de asistir a los cursos culturales, con valor en créditos los cuales se reflejan en su historial académico?		
7.- ¿Se que los alumnos tienen la opción de asistir a cursos que ofrece la Facultad de Idiomas, con valor en créditos los cuales se reflejan en su historial académico?		
8.- ¿Se que los alumnos tienen la opción de asistir a los cursos deportivos que oferta la Escuela de Deportes, y solicitar la opción a acreditar créditos generados?		
9.- ¿Conozco la Convocatoria de Intercambio Estudiantil?		
10.- ¿En mis grupos escolares, he contado con la asistencia de alumnos de intercambio?		

**II. Prácticas Profesionales**

Pregunta	Si	No
1.- ¿Conozco los lineamientos generales de prácticas profesionales al interior de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?		
2.- ¿Conozco el objetivo de la realización de las prácticas profesionales?		
3.- ¿Identifico el número de créditos que el alumno debe cursar para encontrarse en condiciones de realizar las prácticas profesionales?		
4.- ¿Identifico los espacios donde el alumno realizara sus prácticas profesionales?		
5.- ¿Considero que las unidades receptoras y los programas ofertados cumplen con los propósitos de prácticas profesionales?		

**Proyectos De Vinculación**

¿En la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, existen Proyectos de Vinculación con diversas instituciones? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Con qué instituciones se podrían establecer convenios de colaboración?  
Nivel Básico \_\_\_\_\_ Nivel Medio Superior \_\_\_\_\_ Universidades \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

¿En que áreas se podrían promover Convenios de Vinculación?



Investigación \_\_\_\_\_ Programas de capacitación \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

¿Considero relevante para la formación integral del alumno, la colaboración en proyectos de vinculación? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5. ¿Por qué considera que es importante que los alumnos ingresen a los Proyectos de Vinculación?

---

---

---

### **Orientación Educativa y Psicológica**

<b>Pregunta</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1.- ¿Tengo el conocimiento que existe un Departamento de orientación psicológica y educativa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- ¿Conozco al Responsable del Departamento de orientación psicológica y educativa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- ¿Identifico la función del Departamento de orientación psicológica y educativa de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- ¿He tenido necesidad de recurrir y/o canalizar a alumnos al Departamento de orientación psicológica y educativa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- ¿Considero oportuno el apoyo que se brinda al alumno a través del Departamento de orientación psicológica y educativa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- ¿Conozco el apoyo que puede brindarme el Departamento de orientación psicológica y educativa para la aplicación de estrategias centradas en el grupo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7.- En que otras funciones, considera que el departamento de orientación psicológica y educativa, podría apoyarlo.

---

---

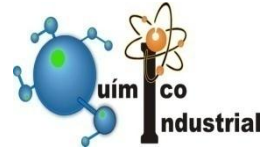
### **Servicio Social**

<b>Pregunta</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1.- ¿Tengo conocimiento que existe el reglamento de Servicio Social de la UABC?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- ¿Se que a través del Sistema de Información de Servicio Social (SISS) de la UABC, los alumnos identifican los programas de servicio social?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- ¿Tengo conocimiento de que el servicio social se divide en dos etapas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- ¿Conozco al responsable del servicio social 1ra. Etapa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- ¿Se en qué consiste la 1ra. Etapa del servicio social, llamado también, servicio social comunitario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- ¿Conozco al responsable del servicio social 2da. Etapa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.- ¿Se en qué consiste la 2ra. Etapa del servicio social, llamado también, servicio social profesional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.- ¿Tengo conocimiento de que los alumnos deben realizar servicio social profesional como un requisito de egreso para su Titulación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Tutorías**

<b>Pregunta</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1.- ¿Conozco el Manual de Tutorías elaborado por la Facultad de Ciencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Químicas e Ingeniería?		
2.- ¿Conozco al responsable del Departamento de Tutorías?		
3.- ¿Se en qué consiste el programa de tutorías en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?		
4.- ¿Se que la universidad promueve la Tutoría como una estrategia formativa dentro del proceso educativo?		
5.- ¿Conozco el perfil de los tutores establecido en el Manual de Tutoría de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?		
6.- ¿He sido invitado a colaborar como tutor académico?		(concluye la encuesta)
7.- ¿He recibido algún curso, taller o plática sobre el programa de tutorías de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?		
8.- ¿Actualmente brindo tutorías a los alumnos de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?		
9.- ¿Como tutor, conozco los servicios que ofrece la UABC para apoyar a los estudiantes?		
10.- ¿Como tutor, Identifico las instancias responsables que brindan apoyo al alumno en caso de que lo requiera?		
11.- ¿Estoy de acuerdo con el funcionamiento del <i>Programa de Tutorías</i> de implementado por la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería?		



**ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO  
EN TORNO AL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE QUÍMICO INDUSTRIAL**

**PERSONAL ACADÉMICO**

**INSTRUCCIONES:**

**Estimado maestro:** Como un esfuerzo por reconocer los méritos, debilidades y áreas de oportunidad ofrecidas por nuestro actual programa educativo, agradecemos conteste lo que a continuación se solicita:

1. Nombre: \_\_\_\_\_

2. Unidades de aprendizaje que imparte y/o ha impartido, incluyendo el semestre en el que dicha unidad de aprendizaje se imparte en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería:

Unidad de aprendizaje	Semestre

3. Formación Profesional:

Licenciatura: \_\_\_\_\_

Posgrado: \_\_\_\_\_

4. Experiencia docente:

Años de experiencia como docente: \_\_\_\_\_

Clases que imparte/ha impartido fuera de la Facultad o Universidad: \_\_\_\_\_

5. Formación docente:

Cursos, talleres o diplomados que ha cursado como parte de su formación docente:

\_\_\_\_\_

6. Experiencia dentro del campo. Coloque una X en todos los campos que aplique:

\_\_\_ Producción académica del campo

\_\_\_ Investigación

\_\_\_ Producción académica fuera del campo

\_\_\_ Colaboración en diseño y reelaboración de planes de estudio (señale el programa):

\_\_\_ Diseño de cartas descriptivas, cursos, talleres, etc.

**A continuación, se presentan una serie de preguntas encaminadas a reflexionar sobre el desarrollo del programa educativo, en relación con los conocimientos y habilidades que considera que un profesional de la QUÍMICA INDUSTRIAL debe poseer. Se le solicita responda a las siguientes preguntas:**

1.- ¿Cuál es la importancia del desarrollo de habilidades técnicas, en todas las disciplinas formales para la práctica profesional?

---

---

---

---

---

2.- ¿De qué manera contribuye la formación teórica-práctica en química para el desarrollo profesional de los estudiantes?

---

---

---

---

---

3.- ¿Considera importante una formación profesional de la química encaminada al estudio de herramientas didácticas y de procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias?

---

---

---

---

---

9. Marque con una cruz el **grado de énfasis** que estas áreas tienen en el programa educativo actual:

	Bajo	Medio	Alto
Desarrollo técnico de disciplinas			
Formación científico-teórica			
Formación didáctica			
Formación en gestión y difusión			
Formación para la investigación			
Otra (especifique):			

10.- El **perfil de ingreso** del programa actual contempla lo siguiente:

**El aspirante a la carrera de químico industrial deberá poseer las siguientes características:**

**CONOCIMIENTOS EN LAS ÁREAS:** Química, Física, Matemáticas, Sociales y Humanidades.

**HABILIDADES PARA:** Observar y analizar los cambios que ocurren en la Naturaleza, Manejar sistemas de Computo e Integrarse en equipos de trabajo.

**ACTITUDES Y VALORES:** Permanente retroanálisis a los modelos teóricos experimentales, Interés por el desarrollo de los avances de la ciencia y la tecnología, Disposición para realizar actividades tanto en las áreas técnicas, como en las administrativas, Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional con competitividad

¿Consideras que el perfil de ingreso del programa actual es adecuado y pertinente?

\_\_\_ Sí      \_\_\_ No, si marcaste **No**, explica porqué: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

11. ¿Consideras que los estudiantes reflejan dicho perfil de ingreso?

Sí       No, si marcaste **No**, explica porqué: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

12. ¿Qué perfil de ingreso consideras que sería el más adecuado para un programa educativo en QUIMICO INDUSTRIAL?

---

---

---

---

13.- El **perfil de egreso** del programa actual contempla lo siguiente:

*El Químico Industrial es un profesionalista, que disciplinaria o interdisciplinariamente, aplicando la química, evalúa las condiciones de operación de procesos industriales mediante técnicas analíticas que le permiten implementar estrategias de prevención y control de la contaminación, considerando la normatividad vigente, con sentido de compromiso social.*

**El egresado de licenciatura de Químico Industrial será competente para:**

*Coordinar y proponer alternativas de mejora continua en procesos químicos industriales, manufactura y servicio, utilizando técnicas de control total para lograr estándares de calidad con actitud y disposición abierta al cambio.*

*Controlar los procesos químicos a través de la validación de técnicas y metodologías de análisis para garantizar la calidad de la materia prima y producto terminado en un marco de responsabilidad y ética profesional.*

*Evaluar y diseñar proyectos aplicados a los procesos productivos a través de la investigación, planeación y análisis de alternativas que permitan elevar el nivel competitivo de la industria en un marco de compromiso y respeto a la sociedad y el ambiente.*

*Evaluar el potencial de uso de los recursos naturales, a partir del estudio de factibilidad de obtención y procesamiento, para su aplicación en el mejoramiento y desarrollo de nuevos productos, con una visión de integración y desarrollo sustentable.*

*Evaluar el potencial de uso de los recursos naturales, a partir del estudio de factibilidad de obtención y procesamiento, para su aplicación en el mejoramiento y desarrollo de nuevos productos, con una visión de integración y desarrollo sustentable*

¿Consideras que el perfil de egreso del programa actual es adecuado y pertinente?

Sí       No, si marcaste **No**, explica porqué: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

14. ¿Consideras que los estudiantes reflejan dicho perfil de egreso?

Sí       No      Si marcaste **No**, explica porqué: \_\_\_\_\_

---

---

---

15. ¿Qué perfil de egreso consideras que sería el más adecuado para un programa educativo en QUIMICO INDUSTRIAL?

---



---



---



---



---

16. ¿Consideras que el actual programa educativo habilita a los estudiantes para cubrir el perfil de egreso?     \_\_\_ Si           \_\_\_ No

Si marcaste **No**, ¿podrías señalar cuáles son los factores que consideras que impiden que dicho perfil se cubra con el actual programa educativo?

---



---



---



---



---

17. ¿Qué tan adecuados y pertinentes son los elementos que contemplan las unidades de aprendizaje que has impartido? Marca con una **X** el grado de pertinencia que tiene cada uno de los siguientes elementos:

	Bajo	Medio	Alto
Créditos, horas semana/mes de la unidad de aprendizaje			
Propósito general de la unidad de aprendizaje			
Competencias generales y específicas			
Evidencias de desempeño/productos finales			
Bibliografía			

18. Como diagnóstico general, ¿cuáles consideras que son las fortalezas y debilidades de las unidades de aprendizaje que contiene nuestro actual programa educativo?

Fortalezas	Debilidades

19. Desde tu punto de vista, un profesional de la QUIMICA puede desarrollarse en los siguientes campos (marca todos los que apliquen):

*Sector Público:*

- Fomento y comercio industrial*
- Dependencias de Servicios públicos*
- Industria paraestatal*

**Sector Privado:**

- Industria maquiladora*
- Empresas comerciales*
- Industria de transformación*
- Empresas de Productos Químicos*

**Como profesional independiente en:**

- Asesoría y Consultoría*
- Análisis Químico e Industrial*
- Empresas Industriales, Comerciales de Servicios*
- Capacitación*

Otros:

Especificar: \_\_\_\_\_

20. ¿De qué manera contribuye el actual programa educativo al desarrollo profesional de la QUIMICA en sus ámbitos de acción? Señale el grado de posibilidad de inserción que pueda tener un profesionista de la QUIMICA, según el campo que corresponda:

	Bajo	Medio	Alto
Oportunidades para la autogestión			
Oportunidades para desarrollarse como académico o investigador			
Oportunidad para desarrollarse en el sector publico o paraestatales			
Oportunidad para desarrollarse en el sector privado: Maquiladoras Empresas comerciales Industria de transformación Empresas de productos químicos			
Oportunidad para desarrollarse como profesional independiente en: Asesoría y consultaría Análisis químico e industrial Empresas industriales, comerciales y de servicios Capacitación			
Oportunidades para el diseño de programas de formación educativa para las ciencias en todos los niveles			

21.- Si desea hacer algún comentario adicional sobre el plan de estudios, etc. Por favor escriba a continuación:

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

¡Muchas gracias!

A-3



Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería



## QUIMICO INDUSTRIAL

### Estimado alumno:

El propósito de este cuestionario es conocer el grado de tu conocimiento y satisfacción al cursar la licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL. La información obtenida será empleada para la implementación de acciones y actualización del plan de estudios, por lo que te solicitamos contestar este cuestionario con la mayor objetividad posible. Cabe mencionar que la información tendrá carácter puramente académico y será totalmente confidencial.

1. ¿Conoces el perfil de egreso de tu carrera?:

a) Sí    b) No

Si tu respuesta fue negativa pasa a la pregunta 7.

2. Si tu respuesta es afirmativa, SUBRAYA las prácticas profesionales QUE corresponden al perfil de egreso de la licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL.

- a) Planeación, organización y diseño de la producción
- b) Asistente de investigador de ciencias
- c) Asistente de consultor ambiental
- d) Muestreo y análisis de agua
- e) Muestreo y análisis de aire
- f) Control de procesos químicos, de manufactura y de servicios
- g) Asistente inspector o auditor ambiental
- h) Otros (especifique): \_\_\_\_\_

3. ¿En qué medida estás de acuerdo con el perfil de egreso establecido en el plan de estudios de la Licenciatura de QUIMICO INDUSTRIAL?

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_

Parcialmente de acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

4.- Indique según corresponda.

	Si	No	En parte
¿Consideras que el perfil de egreso corresponde a la práctica profesional real de la Licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL?			
¿Consideras factible el perfil de egreso de la Licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL?			
¿Entiendes lo que dice el perfil de egreso, serás capaz de hacer al egresar de la Licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL?			
¿Son suficientes y adecuados los medios utilizados para difundir y promover el conocimiento del perfil de egreso de la Licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL entre los estudiantes?			

De las siguientes preguntas, selecciona la respuesta que consideres más importante (enumera por orden de importancia donde 1 es más importante y 7 menos importante).



5.- ¿Qué conocimientos se deberían integrar al perfil de egreso de la licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL?

Teórico-metodológicos	<input type="checkbox"/>
Alimentos	<input type="checkbox"/>
Polímeros	<input type="checkbox"/>
Síntesis orgánica	<input type="checkbox"/>
Medio ambiente	<input type="checkbox"/>
Procesos químicos	<input type="checkbox"/>
Operaciones unitarias	<input type="checkbox"/>
Análisis Químico y Microbiológico	<input type="checkbox"/>
Bioprocesos	<input type="checkbox"/>
Otro (especifique):	<input type="checkbox"/>

6.- ¿Qué habilidades se deberían integrar en el plan de estudios de la Licenciatura en QUIMICA INDUSTRIAL?

Observación, análisis, abstracción, deducción y creación	<input type="checkbox"/>
Manejo de materiales y reactivos	<input type="checkbox"/>
Comunicación	<input type="checkbox"/>
Investigación	<input type="checkbox"/>
Generar, gestionar y evaluar proyectos	<input type="checkbox"/>
Manejo de equipo especializado	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>
Otra, escríbela:	<input type="checkbox"/>

7.- ¿Qué actitud consideras más importante y que se debería promover en la formación profesional de los egresados de la Licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL?

Ética profesional	<input type="checkbox"/>
Seguridad personal	<input type="checkbox"/>
Equidad y solidaridad	<input type="checkbox"/>
Tolerancia y respeto	<input type="checkbox"/>
Responsabilidad y disciplina	<input type="checkbox"/>
Constancia y perseverancia	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>
Otro, especifique:	<input type="checkbox"/>

8.- ¿Consideras que las unidades de aprendizaje que se ofrecen te ayudan a lograr el perfil de egreso de tu plan de estudios?

Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_ Algunas\_\_\_\_

9.- ¿Qué unidades de aprendizaje consideras que se deberían de incluir en el plan de estudios de la licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL para apoyar el logro del perfil de egreso?

---



---



---

10.- ¿Existe en el plan de estudios la oferta suficiente de unidades de aprendizaje que te permita complementar tu carga académica con unidades de aprendizaje del área de tu interés?

Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

Si la respuesta es "No", ¿qué área(s) disciplinaria(s) consideras que hace falta fortalecer?

---

---

---

11.- ¿Es congruente el perfil de egreso de la Licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL con la visión y misión Institucional?

- a) Sí  
 b) No  
 c) No conozco el perfil de egreso  
 d) No conozco la misión de la FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA  
 e) No conozco la misión ni la visión institucional  
 f) Me es indiferente

12.- ¿Es congruente el perfil de egreso de la Licenciatura en QUIMICO INDUSTRIAL con la visión y misión de la FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA?

- a) Si  
 b) No  
 c) No conozco el perfil de egreso  
 d) No conozco la misión de la FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA  
 e) No conozco la misión ni la visión de la FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA  
 f) Me es indiferente

13.- Si desea hacer algún comentario adicional sobre la institución en la que estudio su carrera, sobre el plan de estudios, etc. Por favor escriba a continuación:

---

---

---

---

---

---

---

¡Gracias!

A-4



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA  
Plan de Estudios 2004-2 de QUIMICO INDUSTRIAL



**ENCUESTA A EGRESADOS**  
**PERCEPCIÓN EN TORNO A SERVICIOS**

Encuesta No.

La finalidad de esta encuesta es recabar la opinión personal de los egresados de esta Unidad Académica respecto a la aceptación de su formación Profesional una vez concluido el Plan de estudios correspondiente. La información obtenida será empleada para la implementación de acciones y actualización del plan de estudios, por lo que le solicitamos contestar este cuestionario con la mayor objetividad posible. Cabe mencionar que la información tendrá carácter puramente académico y será totalmente confidencial.

**Instrucciones:**

Solicitamos contestar lo que a continuación se pide, marcando con una "X" los cuadros que correspondan y escribir con letra de molde sus respuestas.

Si es necesario más espacio para responder algunas preguntas, solicite hojas en blanco al encuestador. Si la encuesta es vía electrónica, anótelas en un anexo, haciendo referencia a que rubro corresponde su respuesta.

Para la Facultad será de gran utilidad su opinión personal, utilice el espacio en blanco al final de la encuesta.

**I. Datos generales**

Nombre del profesionista: \_\_\_\_\_

Sexo: a) Masculino \_\_\_\_ b) Femenino \_\_\_\_ 3.- Edad: \_\_\_\_\_

Lugar de nacimiento: \_\_\_\_\_

Residencia actual: \_\_\_\_\_

Estado civil: a) Soltero \_\_\_\_ b) Casado \_\_\_\_ c) Divorciado \_\_\_\_ d) Unión Libre \_\_\_\_  
mes y año de ingreso a la licenciatura: \_\_\_\_\_ Mes y año de egreso de la licenciatura: \_\_\_\_\_

**II. Formación Académica**

Promedio final que obtuvo en sus estudios de Licenciatura (escala: 1 a 100): \_\_\_\_\_

Actualmente ¿cuál es su condición de egresado de licenciatura?

Titulado \_\_\_\_ Pasante \_\_\_\_

¿Qué factores considera que han sido obstáculo para titularse en caso de no estarlo?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Conoce los requisitos y opciones de titulación para la Licenciatura de Químico Industrial? Si  
\_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Cuál cree usted que sea la manera de titulación más viable para la Licenciatura?

Egreso de Programa de Buena Calidad Educativa	<input type="checkbox"/>
Promedio General de Calificaciones	<input type="checkbox"/>
Estudios de Posgrado Afín	<input type="checkbox"/>
Investigación o tesis	<input type="checkbox"/>
Informe de servicio social	<input type="checkbox"/>
Experiencia profesional	<input type="checkbox"/>
CENEVAL	<input type="checkbox"/>

Curso de titulación	
Unidad audiovisual	
Otras (Especificar):	

¿Por qué?

---



---



---

¿Le interesaría cursar algún posgrado? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 En caso afirmativo indique: Maestría \_\_\_\_\_ Especialidad \_\_\_\_\_ Doctorado \_\_\_\_\_

¿En que Área?

---

### III. Plan de estudios

Del Plan de Estudios que cursó ¿Cuál piensa usted que recibió mayor énfasis en la carrera?  
 Teoría \_\_\_\_\_ Práctica \_\_\_\_\_ Equilibrio en ambas \_\_\_\_\_

¿Considera que el contenido de las unidades de aprendizaje de la carrera que cursó cubre de manera eficiente los objetivos para su formación profesional (Perfil del egreso)?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Porqué?

---



---

3.- Mencione 5 unidades de aprendizaje que curso en la licenciatura, que mas aplica en su desempeño profesional.

Unidades de aprendizaje
1.-
2.-
3.-
4.-
5.-

### IV. Infraestructura de apoyo académico

¿Considera que las instalaciones de la Unidad Académica fueron adecuadas para su formación profesional? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cómo calificaría de manera general los espacios de enseñanza-aprendizaje?

Espacio	Buenos	Regulares	Insuficientes
Aulas			
Laboratorios y Talleres			
Biblioteca (acervo bibliográfico)			
Salas audiovisuales			
Otros (especificar): _____			

### V. Procesos de enseñanza-aprendizaje

1.- ¿En su formación profesional, indique en cada elemento el grado de estímulo para estar más informado?

Elemento	Nada	Poco	En parte	Mucho
Revistas especializadas				
Libros				
Internet				
Cuadernos docentes				
Manuales de laboratorio				
Apuntes del docente				
Otro (especificar):				

2.- ¿Considera usted que la formación pedagógica del docente fue adecuada en el proceso enseñanza-aprendizaje? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
¿Por qué?

---



---



---

3.- En caso de ser negativa su respuesta anterior, ¿Que área formativa del plan de estudios considera que se ve afecta mayormente con esta limitante?

Teórica \_\_\_\_\_ Práctica \_\_\_\_\_ ambas \_\_\_\_\_

4.- ¿Considera que el grado académico del docente influye en el proceso enseñanza-aprendizaje?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---



---

5.- En caso de ser afirmativa su respuesta anterior, ¿Que área formativa del plan de estudios considera que se ve afecta mayormente con esta limitante?

Teórica \_\_\_\_\_ Práctica \_\_\_\_\_ Ambas \_\_\_\_\_

6.- ¿Qué sugerencias haría para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Proceso	Aumente	Disminuya	Siga igual
Que el número de horas pizarrón			
Que la utilización del material de apoyo			
Que la tecnología en la enseñanza			
Que el área de tutorías			
Que el enfoque teórico (clase)			
Que el área de taller			
Que el área de laboratorio			
Que las horas practica de campo			
Otra (especifique): _____			

7.- ¿Qué etapa del Plan de Estudios considera fue mejor aprovechada en su proceso de enseñanza-aprendizaje? Pondere asignándole un 1 a la mayor y un 3 a la menor.

Etapa Básica	
Etapa Disciplinaria	
Etapa Terminal	

¿Por qué?

---



---



---

#### VI. Formación Social

¿Durante su formación profesional, como califica a la UABC en la sensibilización otorgada en las siguientes problemáticas...?

	Buena	Regular	Deficiente
Sociopolítica			
Económica			
Cultural			

¿Cuál considera que es la función social que juega la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC en el desarrollo de la región? Seleccione solo una.

Orientar a la comunidad en la problemática prevaleciente y presentar alternativas de solución	
Vincularse al desarrollo regional	
Preparar los recursos humanos necesarios que demanda el mercado de trabajo	
Otro, Especifique:	

¿Cómo considera la relevancia de la carrera de Químico Industrial en el entorno social?

Ninguna \_\_\_ Poca \_\_\_ Regular \_\_\_ Mucha \_\_\_

#### VII. Experiencia profesional hasta la fecha.

1.- ¿Trabaja usted actualmente? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2.- Si contesto NO, indique a que atribuye las dificultades o demoras para conseguir empleo y salte hasta la pregunta número 19.

Escasa experiencia laboral	
La carrera es poco conocida	
Su situación personal se lo dificulta	
Tiene ofertas de trabajo poco atractivas	
No tengo trabajo porque no encontré, pero sigo buscando	
No tengo trabajo porque no encontré y ya no busco	
Estoy por incorporarme a un trabajo	
No tengo trabajo, porque decidí continuar estudiando	
No necesito trabajar	
No tengo trabajo por razones de salud	

No tengo trabajo porque aun no lo he buscado	<input type="checkbox"/>
Otro (especifique):	<input type="checkbox"/>

3.- Nombre de la empresa/institución donde trabaja: \_\_\_\_\_

4.- El sector económico (rama) de la empresa o institución en que trabaja es:

Agrícola-ganadero, silvícola	<input type="checkbox"/>	Turismo	<input type="checkbox"/>
Industria extractiva	<input type="checkbox"/>	Educación	<input type="checkbox"/>
Industria de la transformación	<input type="checkbox"/>	Servicios Profesionales y Técnicos	<input type="checkbox"/>
Industria de la construcción	<input type="checkbox"/>	Servicios de Salud	<input type="checkbox"/>
Comercio	<input type="checkbox"/>	Servicios de Gobierno	<input type="checkbox"/>
Servicios bancarios, financieros y seguros	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):	<input type="checkbox"/>
Transporte/comunicaciones	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

5.- En este trabajo Ud. es:

Propietario	<input type="checkbox"/>	Trabajador Independiente	<input type="checkbox"/>	Empleado	<input type="checkbox"/>
-------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------	--------------------------

6.- El puesto que ocupa actualmente es:

PUESTO		ESPECIFIQUE (SI APLICA)
Director general	<input type="checkbox"/>	
Dueño o socio de empresa, despacho ,consultaría	<input type="checkbox"/>	
Profesional independiente	<input type="checkbox"/>	
Gerente/Director de área	<input type="checkbox"/>	
Subgerente/Subdirector de área	<input type="checkbox"/>	
Jefe de departamento	<input type="checkbox"/>	
Ejecutivo de Cuenta	<input type="checkbox"/>	
Jefe de oficina/sección/área	<input type="checkbox"/>	
Empleado profesional	<input type="checkbox"/>	
Supervisor	<input type="checkbox"/>	
Analista especializado/ técnico	<input type="checkbox"/>	
Vendedor en establecimiento	<input type="checkbox"/>	
Asistente	<input type="checkbox"/>	
Ayudante	<input type="checkbox"/>	
Por cuenta propia no profesional	<input type="checkbox"/>	
Empleado no profesional	<input type="checkbox"/>	
Auxiliar	<input type="checkbox"/>	
Otro (especifique): _____	<input type="checkbox"/>	

7.- La principal actividad que usted desempeña es:

Dirección	<input type="checkbox"/>	Capacitación	<input type="checkbox"/>
Coordinación	<input type="checkbox"/>	Asesoría Especializada	<input type="checkbox"/>
Dirección de proyectos	<input type="checkbox"/>	Consultoría	<input type="checkbox"/>
Coordinación de Proyectos	<input type="checkbox"/>	Asesoría Técnica	<input type="checkbox"/>
Dirección de Obras	<input type="checkbox"/>	Comercialización	<input type="checkbox"/>
Coordinación de Obras	<input type="checkbox"/>	Ventas	<input type="checkbox"/>
Análisis de Sistemas	<input type="checkbox"/>	Desarrollo de Productos	<input type="checkbox"/>
Planeación	<input type="checkbox"/>	Control de Calidad	<input type="checkbox"/>
Programación	<input type="checkbox"/>	Atención a Pacientes	<input type="checkbox"/>
Evaluación	<input type="checkbox"/>	Trabajo Editorial	<input type="checkbox"/>
Supervisión	<input type="checkbox"/>	Actividades de Organización	<input type="checkbox"/>
Mantenimiento	<input type="checkbox"/>	Actividades Administrativas	<input type="checkbox"/>
Diagnóstico	<input type="checkbox"/>	Publicidad	<input type="checkbox"/>
Investigación	<input type="checkbox"/>	Atención a Clientes	<input type="checkbox"/>
Análisis Financiero	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique): _____	<input type="checkbox"/>

8.- El régimen jurídico de la empresa/institución en que trabaja es:

<input type="checkbox"/> Público	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Privado	<input type="checkbox"/>
----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------

9.- Indique su ingreso mensual neto actual (incluyendo bonos y prestaciones):

Cantidad:

Menor a \$8 000       Entre \$8 000 y \$15 000  
 Entre \$15 000 y \$25 000       Mayor a \$25 000

10.- Número de horas en promedio que labora a la semana: horas \_\_\_\_\_

11.- Antigüedad en el trabajo: Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_.

12.- ¿En qué medida coincide su actividad laboral con los estudios de licenciatura?

<input type="checkbox"/> Nula	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Mediana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Total	<input type="checkbox"/>
-------------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------

13.- Señale el medio principal a través del cual encontró Ud. su empleo actual:

Por bolsa de trabajo	<input type="checkbox"/>	Por relaciones hechas en empleos anteriores	<input type="checkbox"/>
Por anuncio en el periódico	<input type="checkbox"/>	Decidí crear mi propio negocio, despacho, empresa	<input type="checkbox"/>
Por invitación expresa de una empresa o institución	<input type="checkbox"/>	Me integré al negocio familiar	<input type="checkbox"/>
Por recomendación de amigos de la licenciatura	<input type="checkbox"/>	Por servicio social	<input type="checkbox"/>
Por recomendación de un profesor	<input type="checkbox"/>	Por practicas profesionales	<input type="checkbox"/>
Por recomendación de un amigo o familiar	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique): _____	<input type="checkbox"/>



14.- ¿Además de su empleo principal tiene Ud. otro empleo? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
si es no, pasar a la pregunta número 19.

15.- Este empleo es:

De tiempo parcial	<input type="checkbox"/>
De medio tiempo	<input type="checkbox"/>
Por obra o proyecto determinado	<input type="checkbox"/>

16.- Si Ud. compara el puesto que tenía en su empleo posterior al egreso de la licenciatura con el de su empleo actual, considera que:

Mejoró	<input type="checkbox"/>	Esta igual	<input type="checkbox"/>	Empeoró	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	------------	--------------------------	---------	--------------------------	-----------	--------------------------

17.- Si Ud. compara el nivel de ingresos inicial que tenía en su empleo anterior al egreso de la licenciatura con el actual considera que:

Mejoró	<input type="checkbox"/>	Esta igual	<input type="checkbox"/>	Empeoró	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	------------	--------------------------	---------	--------------------------	-----------	--------------------------

18.- ¿Tiene usted posibilidades de ascenso en su trabajo?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso afirmativo porque lo cree así

---

---

---

---

19.- ¿Considera que su formación profesional ha sido determinante en la obtención del empleo?

---

---

---

---

### VIII Recomendaciones para la mejorar el perfil de formación profesional

1.- ¿Qué modificaciones sugeriría al plan de estudios que usted curso?

	Ampliar	Mantener	Reducir
Contenidos teóricos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contenidos metodológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contenidos técnicos o prácticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.- Si desea hacer algún comentario adicional sobre la institución en la que estudio su carrera, sobre las unidades de aprendizaje, estructura del plan de estudios, etc. Por favor escriba a continuación:

Agradecemos su colaboración al contestar esta encuesta, la información que usted nos ha proporcionado será de gran utilidad para reorientar el Plan de Estudios de Químico Industrial de esta Institución.

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA**



**ENCUESTA A EMPLEADORES  
EN TORNO AL PLAN DE ESTUDIOS**

La presente encuesta tiene como objetivo recabar información de las necesidades del sector como base para la modificación del plan de estudio de la QUIMICO INDUSTRIAL que ofrece esta Unidad Académica, por lo cual la información que proporcione será de suma importancia.  
Número de encuesta

**Instrucciones:** Agradecemos conteste lo que a continuación se le solicita:

1.- Nombre de la institución u organización: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.- Nombre del empleador: \_\_\_\_\_.

3.- Puesto que ocupa en la institución u organización: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.- Domicilio de la institución u organización: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.- Ciudad: \_\_\_\_\_ 6.- Teléfono: \_\_\_\_\_

7.- Giro de la institución u organización: \_\_\_\_\_.

8.- Régimen jurídico de la institución u organización:

Público  Privado

9.- Cuenta actualmente con profesionistas de Químico Industrial?

Si  No

10.- Si contesto **sí**, ¿En qué área se desempeña? \_\_\_\_\_.

11.- Si contestó **no** la pregunta 9, ¿Qué tipo de profesionista(s) requiere? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

12.- El profesionista que usted contrata es:

Permanente   
Eventual   
Otro (especifique) \_\_\_\_\_

13.- ¿Cuál es el criterio que utiliza para contratar al profesionista?

Con experiencia:   
Pasantes:   
Titulados:   
Recomendación:   
Otro: (especifique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14.- ¿Qué **función(es)** o **actividad(es)** predominante(es) desempeña el profesionista? (jerarquizar en orden de importancia) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

15.- ¿Considera que los **conocimientos** que posee(n) el(los) profesionista(s) son suficientes?  
 Si  No

16.- Si contestó **no**, ¿Qué **conocimientos o competencias profesionales** a su juicio requiere(n) manejar el(los) profesionista(s)? (jerarquizar en orden de importancia).

Exigencia →	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha
Conocimientos generales de la disciplina				
Conocimientos especializados				
Conocimiento de lenguas extranjeras				
Otros (especificar):				

17.- ¿Qué **habilidades** (manejo de personal, organización, toma de decisiones, etc.) debe poseer el(los) profesionista(s)?

Exigencia →	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha
Habilidades para el manejo de paquetes computacionales				
Razonamiento lógico y analítico				
Habilidad para la aplicación del conocimiento (diagnostico/experimentación/proyección/plan eación/evaluación)				
Habilidad para tomar decisiones				
Habilidad para encontrar soluciones				
Búsqueda de información pertinente y actualizada				
Habilidad para procesar y utilizar información				
Habilidad para trabajar en equipo				
Habilidad de dirección/coordiación				
Habilidad administrativa				
Habilidades para las relaciones publicas				
Habilidades para la comunicación oral, escrita y grafica				
creatividad				
Desarrollarse de manera independiente				
Otros (especificar):				

18.- ¿Qué **actitudes** (puntualidad, iniciativa, etc.) debe manifestar el(los) profesionista(s)? (jerarquizar en orden de importancia).

Exigencia →	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha
Disposición para aprender constantemente				
Disposición para el manejo del riesgo				
Puntualidad y formalidad				
Buena presentación				
iniciativa				
Otros (especificar):				

19.- ¿Qué **valores** (responsabilidad, respeto, etc.) debe manifestar el(los) profesionista(s)? (jerarquizar en orden de importancia):

Exigencia →	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha
Asumir responsabilidades				
Identificación con la empresa/institución				
Respeto				
Integridad				
Honestidad				
Compromiso				
Automotivación				
Otros (especificar):				

20.- En la práctica, ¿Qué **áreas de conocimiento** considera que se le debe dar mayor énfasis en el futuro? (jerarquizar en orden de importancia) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

21.- ¿Cuáles son los **niveles de mando** en los que incide el(los) profesionalista(s) al ser contratado(s)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

22.- ¿Cómo considera la demanda de este tipo de profesionalista(s)?

En la actualidad

Alta

Mediana

Baja

En el futuro

Alta

Mediana

Baja

Si desea hacer algún comentario adicional sobre la institución en la que estudio su carrera, sobre el plan de estudios, etc. Por favor escriba a continuación:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Gracias por su colaboración!!**

**ESTIMADO ALUMNO:**

El propósito de este instrumento es realizar un diagnóstico de los servicios de apoyo académico dirigidos a estudiantes que ofrece la FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA, por lo que solicitamos su colaboración para contestar de la manera más objetiva.

Elige la opción que más se acerque a tu opinión sobre la información de los servicios que te brinda la Facultad, utiliza la siguiente escala:

**3 = Totalmente de acuerdo**

**2 = De acuerdo**

**1 = Desacuerdo**

<b>Orientación Educativa y Psicológica (OEP)</b>	3	2	1
Tengo el conocimiento que existe un área de OEP en la Facultad			
Identifico a la(s) persona(s) responsable(s) del área de OEP			
Identifico las funciones del área de OEP			
He acudido al área de OEP			
He participado en alguna de las actividades que organiza la OEP			
Considero pertinentes los servicios que brinda la OEP			
Qué actividades sugieres al área de OEP para mejorar en los servicios de apoyo que brinda:			
<b>Área de Tutorías</b>			
Conozco las funciones del área de tutorías			
Conozco a la persona(s) responsable(s) del área de Tutorías			
Conozco el Manual de Tutorías elaborado por la FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA			
Se me brindó plática de los servicios de tutorías			
Se me asignó tutor desde el inicio de mis estudios universitarios			
<b>Servicio Social (SS)</b>			
Conozco las raíces y razones del SS			
Conozco a la(s) persona(s) responsable(s) del área SS			
Se me brindó taller de SS al inicio de mis estudios			
Conozco los programas de SS que brinda la Facultad			
<b>Movilidad Estudiantil</b>			
Conozco la opción de movilidad interna para cursar unidades de aprendizaje en otras unidades académicas			
Identifico a la(s) persona(s) responsable(s) del área de Movilidad Estudiantil			
Conozco la convocatoria de intercambio estudiantil			
Se me brindó plática sobre Movilidad estudiantil al inicio de mis estudios			
He participado en movilidad estudiantil interna			
He participado en movilidad estudiantil externa			
<b>Prácticas profesionales</b>			
Conozco a la(s) persona(s) responsable(s) de Prácticas Profesionales			
Conozco los lineamientos generales de prácticas profesionales al interior de la FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA.			
Conozco el objetivo de realizar prácticas profesionales.			
Conozco la cantidad de créditos requeridos para poder realizar las prácticas profesionales.			
Se me brindó información sobre los programas ofertados donde puedo realizar mis			

prácticas profesionales.			
--------------------------	--	--	--

<b>Proyectos de Vinculación</b>			
Conozco a la(s) persona(s) responsable(s) de Proyectos de Vinculación			
Conozco los proyectos de vinculación de la FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA con otras instituciones			
Conozco la modalidad de aprendizaje de Proyectos de vinculación con valor en créditos			

**Si desea hacer algún comentario adicional sobre la institución en la que estudio su carrera.  
Por favor escriba a continuación:**

A-7



FORMATO PARA RECABAR INFORMACION SOBRE LA  
INFRAESTRUCTURA DE LOS LABORATORIOS DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA CAMPUS  
TIJUANA



Encuesta No. \_\_\_\_\_

Se les comunicara a los **profesores** de los talleres o laboratorios de las unidades de aprendizaje del programa de estudios de la carrera de QUIMICO INDUSTRIAL de la FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA, que se les hará una entrevista para recopilar su punto de vista, acerca de la funcionalidad de los talleres o laboratorios donde imparten clases, así como su opinión de las carencias y necesidades que ellos detecten.

Nombre: \_\_\_\_\_

Laboratorio o Taller que imparte: \_\_\_\_\_

PREGUNTAS:

- 1.-¿Cual es su percepción de la funcionalidad del taller o laboratorio?
  
- 2.-¿ Cual cree que sean las necesidades más apremiantes para mejorar el taller o laboratorio?
  
- 3.- ¿Cuáles son las carencias más importantes del taller o laboratorio?
  
- 4.- ¿Cual su percepción de la seguridad en el taller o laboratorio?
  
- 5.- ¿Cuales serian sus sugerencias para mejorarla?
  
- 6.- ¿Cuales serian las técnicas que se deben implementar dentro de su unidad de aprendizaje, pero que la falta de equipo no lo permite?
  
- 7.- ¿De esas técnicas cuales deberían tener prioridad para su implementación?

Si desea hacer algún comentario adicional sobre la institución en la que imparte sus talleres o laboratorios. Por favor escriba a continuación:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) LICENCIATURA 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Alma Elia Leal / Manuel Martínez

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

El Cálculo Diferencial e Integral es una rama de las Matemáticas con más aplicaciones en Física y Química ya que permite plantear modelos que resuelven problemas surgidos del mundo real.

La asignatura de Cálculo Diferencial e Integral se encuentra en la etapa básica de la carrera de Químico Industrial y contribuye a su perfil de egreso para desarrollar las capacidades que le permitan incorporarse de manera competente al campo laboral.

## **III COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar el cálculo diferencial e integral en la resolución de problemas relacionados con el estudio e interpretación de fenómenos físicos y químicos, mediante el uso de las diferentes técnicas de diferenciación e integración, en forma ordenada y lógica.

## **IV EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elaborar un trabajo escrito sobre un problema de aplicación del Cálculo, asignado por el Profesor, que contenga los siguientes puntos:

- 1) Planteamiento del Problema
- 2) Metodología de Solución
- 3) Resultado
- 4) Conclusión

## V DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Determinar la derivada de diferentes funciones, mediante el uso de los conceptos y reglas básicas de derivación, para calcular los valores máximos y mínimos de una función, mostrando una actitud reflexiva y de cooperación.

### Contenido

**Duración**

**32 h**

#### I) Cálculo Diferencial.

- 1.1 Concepto de derivada.
- 1.2 Derivada de funciones algebraicas.
- 1.3 Derivada de funciones trigonométricas.
- 1.4 Derivada de funciones trigonométricas inversas.
- 1.5 Derivada de funciones exponenciales y logarítmicas.
- 1.6 Derivadas de orden superior.
- 1.7 Derivada de funciones implícitas.
- 1.8 Derivadas parciales.
- 1.9 Máximos y mínimos.
- 1.10 Razones de cambio

## V DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Resolver la integral de diferentes funciones, mediante el conocimiento de las reglas de integración inmediata y los métodos de integración más comunes (sustitución, por partes, fracciones parciales), para la resolución de problemas relacionados con el cálculo integral de áreas.

### Contenido

**Duración**  
**32 h**

#### II) Cálculo Integral.

- 2.1 Concepto de integral.
- 2.2 Fórmulas fundamentales de integración.
- 2.3 Integración por sustitución.
- 2.4 Integrales de funciones trigonométricas.
- 2.5 Integrales de funciones exponenciales y logarítmicas.
- 2.6 Integrales de la forma  $a^2 \pm u^2$
- 2.7 Integración por partes.
- 2.8 Integración por fracciones parciales.
- 2.9 La integral definida.
- 2.10 Propiedades de la integral definida.
- 2.11 Aplicación de la integral definida

## VI METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clase expositiva del maestro en el pizarrón

Resolución de problemas en clase de parte del alumno, en forma individual y en equipo.

## VII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales 80%

Tareas 20%

## VIII BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Cálculo  
Larson  
Mcgraw Hill

Cálculo  
Stewart  
Thomson

### Complementaria

El Cálculo  
Leithold  
Oxford

Cálculo  
Penney  
Prentice Hall

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERÍA UNIDAD TIJUANA.
2. Programa (s) de estudio: Programa homologado, TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA. 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Comunicación Oral y Escrita 5. Clave:
6. HC: 1 HL     HT 3 HPC     HCL     HE 1 CR 5
7. Etapa de formación a la que pertenece: básica
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria x Optativa
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: MARIA ANGELICA MACIAS MACIAS

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: ENERO 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Facilitar al estudiante de la Facultad de ciencias químicas e ingeniería de tronco común, las herramientas (teóricas y prácticas) necesarias para elevar su nivel de expresión oral y escrita. Fortaleciendo sus destrezas que le permitan expresarse correctamente en distintas situaciones comunicativas (en forma espontánea o planificada) donde maneje adecuadamente elementos fonéticos, morfosintácticos, semánticos y discursivos que ayudan a mejorar su habilidad para presentar efectivamente sus ideas.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Manejar las técnicas de comunicación relacionadas con la expresión oral, escrita corporal y de los fenómenos extralingüísticos, necesarias para mejorar su capacidad de escuchar y de hablar; comprometidos a colaborar para logros personales y laborales, valorando el trabajo en equipo, cuidando la armoniosa convivencia, aplicándolas a situaciones de la vida real

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elaboración de actividades orales y escritas donde se manifiesten las habilidades adquiridas.  
Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)  
Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás. Incremento del espíritu de colaboración grupal.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Identificar los conceptos, etapas, procesos niveles y barreras de comunicación y su correcta aplicación para lograr eficacia y eficiencia en los mensajes y el uso adecuado de canales de comunicación tanto en lo personal, grupal como laboral.

### **Contenido**

**Duración 12 hrs.**

#### UNIDAD 1 ASPECTOS GENERALES DE COMUNICACIÓN

- 1.1 Introducción a Blackboard.
- 1.2. Introducción a la Comunicación Oral y escrita.
- 1.3 Conceptos de comunicación
- 1.4 Etapas evolutivas de la comunicación
- 1.5 Proceso de la comunicación
- 1.6 Comunicación interpersonal
- 1.7 Barreras de la comunicación



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Elaborar mensajes verbales apropiados al contexto, discursos donde desarrolle las habilidades de comunicación (leer, escribir, hablar, escuchar) mediante la elaboración de herramientas como la síntesis, resumen, proyecto etc. , con uso de la tecnología , favoreciendo de manera personal familiar, Académico, profesional, etc.

### Contenido

**Duración 20 horas**

#### UNIDAD 2 HABLAR EN PUBLICO.

- 2.2 Seleccionar un tema de un área de estudio
- 2.3 Análisis de la audiencia (Tipos de grupos) , de la ocasión y del ambiente
- 2.4 Escribir el objetivo del discurso
- 2.5 Crear y mantener el interés en la audiencia.
- 2.6 Elaborar una actitud positiva hacia usted como orador
- 2.7 Alcanzar la calidad de conversación.
- 2.8 Adaptarse a la audiencia de manera visual.
- 2.9 El discurso
- 2.10 Tipos de discurso.
- 2.11 Uso de las notas en el discurso.
- 2.12 Uso de apoyos visuales y audiovisuales.
- 2.13 Crear y mantener el interés en la audiencia
- 2.14 Elaborar una actitud positiva hacia usted como orador.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Analizar la importancia de la comunicación no verbal y del papel crítico que desempeña en el proceso de la comunicación, para un correcto trato hacia los demás, siendo mas perceptivo y tolerante con las personas que lo rodean.

### Contenido

**Duración 16 horas**

#### UNIDAD 3 LA NATURALEZA DEL COMPORTAMIENTO DE LA COMUNICACIÓN NO VERBAL

- 3.1 Movimientos corporales.
- 3.2 Como se utilizan los movimientos del cuerpo
- 3.3 Variaciones culturales y de género
- 3.4 Interferencias vocales (muletillas).
- 3.5 Presentación personal.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Repasar los elementos básicos para la elaboración de mensajes escritos, con una argumentación apropiada, utilizando herramientas para la correcta redacción y preparación de textos.

### **Contenido**

**Duración 16 horas**

Unidad 4 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REDACCION.

- 4.1 Claridad, sencillez, precisión.
- 4.2 Fijar el objetivo pensando en el destinatario.
- 4.3 Composición, unidad, coherencia, estilo y énfasis
- 4.4 Los vicios de redacción: cacofonía, pobreza del lenguaje, etc.
- 4.5 Elaboración de mapa conceptual, mapas mentales,
- 4.6 Resúmenes, síntesis, proyectos, reportes, tesis etc.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los conceptos, etapas, procesos niveles y barreras de comunicación y su correcta aplicación para lograr eficacia y eficiencia en los mensajes y el uso adecuado de canales de comunicación tanto en lo personal, grupal como laboral.	Exposición en equipo frente al grupo. Plataforma Blackboard en Foro y Buzón. Documento Word (3 cuartillas mínimo), presentación en PowerPoint, conclusiones, nombre de los integrantes y referencias.  Reporte de libro 1 Evaluación 1	Fuentes diversas referidas por cada equipo. Apoyo en documentos en plataforma. Salón amplio, proyector, computadora.	12 horas
2	Elaborar mensajes verbales apropiados al contexto, discursos donde desarrolle las habilidades de comunicación (leer, escribir, hablar, escuchar) mediante la elaboración de herramientas como la síntesis, resumen, proyecto etc. , con uso de la tecnología , favoreciendo de manera personal familiar, Académico, profesional, etc.	Profesor: Exposición en plenaria y selección de participantes. Alumnos: +Elaboración de Documento Word (1 cuartillas ), +Exposición individual al grupo con el apoyo de tecnología. (PowerPoint etc.). +Repetición de trabalenguas. Ejercicios.-Construcción de un discurso a partir de la identificación del tema, lugar, audiencia, ambiente creatividad, paciencia y respeto. En equipo: Realización de técnicas grupales por equipos, dentro y/o fuera del salón de clase. Reporte libro 2 Evaluación 2	Apoyo documental en plataforma. Salón amplio Uso de proyector, computadora, Cuaderno Uso de programas en Word y otros	20 hrs
3	Analizar la importancia de la comunicación no verbal y del papel crítico que desempeña en el proceso de la comunicación, para un correcto trato hacia	Individual: documento Word, conclusiones personales. Reporte escrito de la práctica realizada. Selección y diseño de estrategia para	Apoyo documental en plataforma. Salón amplio Uso de proyector,	16 hrs

4	<p>los demás, siendo más perceptivo y tolerante con las personas que lo rodean.</p> <p>Repasar los elementos básicos para la elaboración de mensajes escritos, con una argumentación apropiada, utilizando herramientas para la correcta redacción y preparación de textos.</p>	<p>abordar los temas. Participar en actividades cotidianas de manera asertiva.</p> <p>Utilización apropiada de los niveles del lenguaje. Incremento del léxico. Cambio de actitud hacia el mensaje y hacia el receptor. Desarrollo de conversaciones con diversas temáticas ante un grupo.</p> <p>Reporte libro 3 Evaluación 3.</p> <p>Realización de lecturas sobre los temas, elaboración de síntesis, presentación de comentarios personales.</p> <p>Reporte escrito de la práctica realizada. Selección y diseño de estrategia para abordar los temas. Participar en actividades cotidianas de manera asertiva.</p> <p>Autoevaluación de diversos trabajos escritos, así como de presentaciones y materiales visuales.</p> <p>Presentación de ejercicios.</p> <p>Reporte libro 4 Evaluación 4</p>	<p>computadora, Cuaderno Uso de programas en Word y otros.</p> <p>Apoyo documental en plataforma. Salón amplio Uso de proyector, computadora, Cuaderno Uso de programas en Word y otros.</p>	16 hrs.
---	---	---	--	---------

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Actividades, reportes y Ejercicios.- Presentación al grupo de tema, Reporte de lectura libro, Elaboración de Documento Word, Exposición individual de discurso, Construcción de un discurso, técnicas grupales por equipos, Realización de lecturas sobre los temas, elaboración de síntesis, ensayos etc. Reporte escrito de la práctica realizada

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo con el Estatuto Escolar de la UABC se debe contar con un mínimo el 80% de asistencia al curso.

- Capacidad de análisis y síntesis en los procesos de lectura.
- Participación activa en las sesiones
- . Apoyo de plataforma Blackboard.

Evaluación por el profesor, autoevaluación, co-evaluación.

Participación y presentación de comentarios personales en (Foro) 20%.

Dos Exámenes parciales 40%.

Actividades, reportes y Ejercicios (enviados a buzón y foro). 40 %.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Apoyo en documentos de plataforma.  
Basurto, Hilda. (1999) Curso de Redacción Dinámica. Ed. Trillas. México.  
Berlo, David K. (1990) El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica. Ed. El Ateneo.  
Cantú L., Flores j., Roque M. (2004) Comunicación oral y escrita. Compañía editorial continental CECSA.  
Cohen, Sandro. (2003) Redacción sin dolor. Editorial planeta.  
Davis, Flora. (1992) La comunicación no verbal. Alianza Editorial.  
Domínguez H. Antonio (2006) Taller integral de lectura y redacción 2. Oxford  
Mateos Agustín (2006). Ejercicios ortográficos. Grupo editorial Esfinge.  
Michaus, M., Domínguez J. (reimp. 2008) EL Galano Arte de leer, Antología Literaria Vol.1 y 2, Trillas.  
Verderber, Rudolphf. (2002) CommunicateThompson Editores.  
Zarzar Ch. Carlos (2009) Taller de lectura y redacción 1. Grupo editorial Patria.

### Complementaria

Ortografía. Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse  
Un gesto vale más que mil palabras.  
[laboris.net/Static/ca\\_entrevista\\_gesto.aspx](http://laboris.net/Static/ca_entrevista_gesto.aspx).  
Watzlawick Paul, Beavin, Jackson (1983). Teoría de la comunicación humana. Edit. Herder  
Wilson Bryan Key (1983). Seducción Subliminal. Edit. Diana  
Maqueo Ana M. (1992) Ortografía. Limusa/Noriega editores.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**

**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) QUÍMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje QUIMICA GENERAL I 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL 3 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE \_\_\_\_\_ CR 9
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Ricardo Guerra Treviño, Mario Alberto Ramírez Cruz  
Eduardo Rogel Hernández, Javier Emmanuel Castillo  
Quiñones, Juan Temores Peña

Fecha: \_\_\_\_\_

Vo.Bo. \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_



## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**La unidad de aprendizaje de Química General I se encuentra en el primer semestre de la etapa de formación básica del programa de estudios de químico industrial. El propósito de esta unidad es que se adquieran los conocimientos teórico-prácticos básicos de la química general que forman parte de su educación integral como egresado del programa educativo.**

**Esta unidad de aprendizaje contribuye a que el estudiante obtenga los conocimientos básicos en el área de Química que permitan manejar información teórico-práctica de la materia.**

**La asignatura es la base de las materias de química analítica, química orgánica, fisicoquímica, entre otras, de tal manera que sea apoyo para su posterior aplicación.**

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**Identificar las propiedades de la materia aplicando el conocimiento adquirido, para el manejo de materiales y equipo en el desempeño de actividades teórico prácticas que son utilizados en procesos que competen en cada ramo de la química, así como el fomentar una conciencia de protección al ambiente.**

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Reportes técnico de los experimentos realizados, resolviendo ejercicios sobre un problema real o teórico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir los diversos modelos atómicos, la estructura del átomo, el origen de la tabla periódica y su evolución, utilizando los conceptos básicos de la teoría atómica y de su historia, para describir una mayor comprensión de la estructura de la materia.

### Contenido

Duración 12

#### I TEORIA ATOMICA Y TABLA PERIODICA

##### a) Antecedentes de la teoría atómica

Modelos atómicos de Dalton, Thomson, Perrin, Rutherford, Rayos Catódicos

Estructura atómica

Elementos, moléculas y compuestos

Tabla periódica y periodicidad

##### b) Modelo atómico

Teoría Cuántica

Espectros atómicos

Modelo atómico de Bohr

Números cuánticos

Espin electrónico

Principio de exclusión de Pauli

Principio de Aufbau y regla de Hund

Configuraciones electrónicas

Orbitales atómicos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir la distribución de los elementos químicos presentes en la tabla periódica, utilizando las herramientas que nos proporciona la carga nuclear efectiva, para relacionar sus propiedades así como su comportamiento y la variación de sus propiedades observando el cumplimiento de los teoremas existentes.

### Contenido

Duración 12

#### II Tabla periódica

Número y masa atómica de los elementos

Distribución de los elementos a través de la Tabla periódica

Periodicidad

Tamaño atómico

Energía de ionización

Afinidad Electrónica

Apantallamiento y carga nuclear efectiva

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Asignar el nombre correcto de los diferentes compuestos basándose en las normas internacionales de nomenclatura química de acuerdo Asociación Internacional de Química Pura y Aplicada para deducir la estructura de los compuestos en apego a las normas aplicables con respeto y disciplina

### Contenido

Duración 12

#### III Nomenclatura

Compuestos inorgánicos

Compuestos binarios

Compuestos Ternarios

Ácidos y bases

Iones y radicales

Compuestos orgánicos

Hidrocarburos

Alcohol, aldehído, cetona

Éter, ester, aminas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Resolver ejercicios de balanceo de reacciones químicas utilizando las herramientas algebraicas, para determinar la cantidad de materia que interviene en una reacción con responsabilidad social y ambiental.

### Contenido

Duración 16

#### IV Estequiometria

Masa atómica relativa

Pesos atómicos y moleculares

Mol y átomo gramo

Fórmula empírica y molecular

Ecuación química

Balanceo de ecuaciones químicas

Cálculos estequiométricos

Reactivo limitante

Rendimiento de una reacción

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Describir la concentración de las disoluciones utilizando herramientas matemáticas para determinar las características de la disolución desarrollando una actitud responsable en su uso y manejo con el medio ambiente**

### Contenido

**Duración 12**

#### V Concentración

**Formas de expresar la concentración**

**Unidades físicas y químicas**

**Fracción mol**

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p><b>Reglas de seguridad en el laboratorio</b>                      Citar el reglamento de laboratorios y las medidas de seguridad, para el adecuado manejo de sustancias químicas y la disposición de los residuos cumpliendo con la normatividad vigente.</p>	<p>Leer el reglamento interno de laboratorios de indicando la medidas de seguridad que se deben seguir para minimizar los riesgos en el laboratorio.</p>	<p>Reglamento interno de laboratorios y las hojas de seguridad de las sustancias.</p>	<p>3 Horas</p>
2	<p><b>Material de uso comun</b>                      Describir mediante una lluvia de ideas el material de uso común en el laboratorio para emplearlo en forma responsable</p>	<p>Reconozcan el material deben utilizar en las practicas en conjunta con sus compañeros apoyados con la experiencia del maestro</p>	<p>Material y equipo mas utilizado en las practicas de laboratorio</p>	<p>3 Horas</p>
3	<p><b>Balanza</b>                      Explicar las diferencias de exactitud entre la balanza granataria y la analítica, así como la utilización que debemos dar a cada una de ellas considerando la capacidad de cada una para emplearlas en forma adecuada.</p>	<p>Determinar la capacidad y exactitud de cada una de ellas pesando diferentes objetos</p>	<p>Balanza granataria, balanza analítica y tres objetos pequeños</p>	<p>3 horas</p>
4	<p><b>Cortado y doblado de vidrio</b>                      Manipular material de vidrio para utilizarlo en conexiones especificas de ángulos y de diámetro mediante el empleo de fuente caloríficas con el uso apropiado de recursos naturales y respeto a su entorno</p>	<p>Con la ayuda de la fuente de calor realizara dobleces en ángulos especificados, evitando el estrangulamiento de los tubos.</p>	<p>Tubo y varilla de vidrio, mechero de gas y tela de asbesto</p>	<p>3 horas</p>
5	<p><b>Densidad de sólidos y líquidos</b>                      Determinar la densidad de sustancias sólidas y liquidas, para caracterizarlas mediante la relación de masa y volumen, con el uso racional de los insumos y sensibilidad al ambiente</p>	<p>Determinar la densidad de cada sólido a partir de conocer la masa y el volumen de cada uno de ellos pesar el sólido a y utilizando la probeta determinar su volumen por desplazamiento de liquido, así mismo determinar el volumen del liquido utilizando el matraz volumétrico y determinando por diferencia de masa</p>	<p>Probeta de 100 mL, balanza granataria o analítica matraz volumétrico de 50 mL, dos sólidos</p>	<p>6 horas</p>

6	<p><b>Densidad de un gas</b>  Determinar la densidad de sustancias gaseosas, para caracterizarlas mediante la relación de masa y volumen, con el uso racional de los insumos y sensibilidad al ambiente</p>	<p>conocer la del liquido.   Determinar la densidad del gas partir del conocimiento su masa y su volumen. utilizando la probeta determinar su volumen por desplazamiento de liquido,</p>	<p>insolubles en agua y de diámetro menor a 2.5 cm., agua y un liquido no toxico.  Matraz kitazato de 50 mL con tapon manguera latex vaso de precipitado de 600 mL. Y probeta de 100 mL.</p>	3 horas
7	<p><b>Separación de una mezcla de sólidos</b>  Separar una mezcla de sólidos mediante un método de purificación empleando la diferencia de solubilidades con respecto al agua, con seguridad en el manejo de las sustancias y sentido critico</p>	<p>Separar una mezcla de sólidos utilizando sus propiedades físicas,</p>	<p>Vaso de precipitado, varilla de vidrio embudo papel filtro mechero, capsula de porcelana, tripie, tela de asbesto</p>	6 horas
8	<p><b>Cristalización fraccionada</b>  Experimentar un método de purificación, para separar una mezcla de sólidos por</p>	<p>Separar sólidos utilizando sus propiedades físico-químicas</p>	<p>Tripie, papel filtro, mechero, tubo de ensaye,</p>	6 horas



9	<p>medio de una cristalización fraccionada, con el uso racional de los insumos y sensibilidad al ambiente</p> <p><b>Fusión y solidificación</b> Determinar el punto de fusión y solidificación de un sólido para determinar su pureza, mediante un grafico que relacione temperatura contra tiempo, con seguridad en el manejo de las sustancias y equipo y con sentido critico</p>	Determinar el punto de equilibrio entre la fase sólida y líquida de una sustancia	embudo, vaso de precipitado	3 horas
10	<p><b>Formula empírica</b> Determinar la formula empírica de un compuesto a partir de su composición porcentual, mediante un proceso de oxidación y con cálculos algebraicos que representen la relación existente entre ellos, con seguridad en el manejo de las sustancias y equipo y con sentido critico</p>	Construir la formula empírica de un compuesto a partir de una reacción química	Tripie, mechero, tubos de ensaye, vaso de precipitado y termómetros	3 horas
11	<p><b>Estequiometria</b> Determinar la relación entre reactivos y productos que intervienen en una transformación química, experimentando una reacción de descomposición termica con seguridad en el manejo de las sustancias y equipo, con sensibilidad al ambiente</p>	Comparar los componentes de una mezcla de sólidos para determinar la relación estequiométrica existente.	Tripie, mechero tubos de ensaye pinzas vaso de precipitados, espátula	3 horas
12	<p><b>Preparación de jabón</b> Elaboración de jabón para preparar un artículo de limpieza, mediante un proceso de saponificación de grasa animal con el uso racional de insumos y cuidando al ambiente</p>	Obtener un producto de limpieza mediante la transformación de ácidos grasos	Tripie, mechero, vaso de precipitado pipeta, probeta agitador	6 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El alumno trabajara en equipo, desarrollando investigaciones extraclase y practicas de laboratorio, análisis de los tópicos, presentación oral y escrita para desarrollar un criterio analítico en la proposición de alternativas de solución de problemas relacionados con la química que promueva su desarrollo profesional

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

**\* Institucional:**

Para acreditar la materia se requiere un mínimo de calificación de 60 y un 80 % de asistencia para tener derecho a examen Ordinario. (ver el Estatuto)

Propios de la materia: El alumno que obtenga un promedio de calificación de 60 o más en los exámenes parciales, quedará exento de examen ordinario. Alumnos que obtengan promedio menor a 60 presentarán examen ordinario el cual se promedia con los parciales

**En cuanto a calificación**

Teoría	70 %
Laboratorio	20%
Tareas	10%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Darle D. Ebbing**  
**“Química general”,**  
**Mc Graw Hill,**  
**Quinta edición .**  
**Mexico D.F. 1997**

**Raymond Chang**  
**“Química”,**  
**Mc Graw Hill,**  
**Decima edición.**  
**Mexico D.F. 2010**

**K. W . Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck**  
**“Química general”**  
**Mc Graw Hill,**  
**Octava edición.**  
**Mexico D.F. 2008**

**M. S. Silberberg**  
**Quimica General**  
**Mc Graw Hill**  
**Segunda Edicion**  
**Mexica D.F. 2002**

### Complementaria

**Frey R. P., “Problemas de química y como resolverlos”**  
**Compania editorial continental, Ano 1998 16ava edición.**

**Gray, B. H., Haight Jr. “Principio básico de química”** Reverte,  
**Ano 1975.**

**Oxtoby W., Norman D., A. F. Wade . “Chemistry Science of**  
**Change” Saunders Golden Sunburst Series, Ano 1994 2da**  
**edición**

**U. Kask “Química, estructura y cambio de la materia”**  
**Compania editorial continental, Ano 1978, 5ta edición.**

**Wood H. J., W. K. Charles, E.B. William “Química General”**  
**Harla Ano 1991 11va edición.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA ( Tijuana)
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) LICENCIATURA 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje FÍSICA 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL: 2 HT: 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE \_\_\_\_\_ CR: 8
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Ricardo Guerra/Manuel Martínez

Fecha: \_\_\_\_\_

Vo.Bo. \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

En la actualidad, el ser humano necesita contar con una sólida formación científica para poder comprender el mundo que le rodea. Esto le permitirá no sólo obtener un mayor beneficio en el uso de aparatos e instrumentos tecnológicos y sus aplicaciones en el entorno, sino también tomar mejores decisiones en beneficio de sí mismo, de la sociedad y de la naturaleza. Esta formación científica incluye el aprendizaje de la Física, disciplina considerada por muchos el pilar de la ciencia y la tecnología moderna. La materia de Física se encuentra en la etapa básica de la carrera de Químico Industrial y permite al alumno adquirir competencias orientadas a la resolución de problemas relacionados con el campo de las ciencias experimentales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar los principios y leyes de la Física utilizando métodos y técnicas de consulta e investigación documental, que le posibiliten la problematización, discusión y resolución de problemas, mediante el empleo de modelos matemáticos y la aplicación ética de la ciencia.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elaborar un trabajo escrito sobre un problema de aplicación de la Física, asignado por el Profesor, que contenga los siguientes puntos:

- 1) Planteamiento del Problema
- 2) Metodología de Solución
- 3) Resultado
- 4) Conclusión

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Diferenciar las magnitudes escalares y vectoriales, por medio del estudio de sus características, para interpretar algunos fenómenos físicos.

### Contenido

### Duración

#### I) Magnitudes Escalares y Vectoriales.

11h

- 1.1 Unidades Fundamentales
- 1.2 Unidades Derivadas
- 1.3 Sistemas de Unidades
- 1.4 Prefijos
- 1.5 Conversión de Unidades
- 1.6 Magnitudes Escalares
- 1.7 Magnitudes Vectoriales
- 1.8 Componentes de un vector
- 1.9 Vector resultante
- 1.10 Norma de un vector
- 1.11 Suma y resta de vectores
- 1.12 Producto de un escalar y un vector
- 1.13 Producto Punto
- 1.14 Producto Cruz

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Identificar el movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones, por medio del estudio sistemático de sus características, para predecir el comportamiento de móviles.

### Contenido

### Duración

#### II) Movimiento

15h

- 2.1 Definición
- 2.2 Trayectoria
- 2.3 Distancia y desplazamiento
- 2.4 Rapidez y velocidad
- 2.5 Movimiento Rectilíneo Uniforme
- 2.6 Aceleración
- 2.7 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado
- 2.8 Caída Libre
- 2.9 Movimiento Parabólico

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar las leyes de Newton y los modelos matemáticos de Trabajo, Energía y Potencia, por medio de la resolución de problemas prácticos, para explicar los fenómenos físicos observables en la vida cotidiana.

### Contenido

### Duración

#### III) Trabajo, Energía y Potencia.

11h

- 3.1 Leyes de Newton
- 3.2 Ley de la Gravitación Universal
- 3.3 Trabajo Mecánico
- 3.4 Energía Mecánica
- 3.5 Trabajo y Energía
- 3.6 Energía Potencial
- 3.7 Energía Cinética
- 3.8 Potencia Mecánica



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar las características fundamentales de los fluidos en reposo y movimiento a través de las teorías, principios, teoremas o modelos matemáticos, aplicándolos en situaciones cotidianas.

### Contenido

### Duración

#### IV) Hidráulica

11h

- 4.1 Características de los fluidos
- 4.2 Densidad y peso específico
- 4.3 Presión
- 4.4 Presión hidrostática
- 4.5 Principio de Pascal.
- 4.6 Principio de Arquímedes
- 4.7 Gasto y Flujo
- 4.8 Ecuación de continuidad
- 4.9 Teorema de Bernoulli

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar el electromagnetismo por medio del estudio de sus conceptos básicos, así como las leyes que los rigen, en el funcionamiento de motores, generadores y transformadores eléctricos,

### Contenido

### Duración

#### V) Electricidad y Magnetismo

28h

- 5.1 Carga eléctrica
- 5.2 Conductores y aisladores
- 5.3 Ley de Coulomb
- 5.4 Campo eléctrico
- 5.5 Potencial eléctrico
- 5.6 Corriente eléctrica
- 5.7 Ley de Ohm
- 5.8 Resistencia eléctrica
- 5.9 Potencia eléctrica y el efecto Joule
- 5.10 Circuitos eléctricos
- 5.11 Resistencias en serie y paralelo
- 5.12 Condensadores eléctricos y Capacitancia
- 5.13 Características del Magnetismo
- 5.14 Materiales ferromagnéticos, diamagnéticos y paramagnéticos
- 5.15 Densidad de flujo magnético
- 5.16 Experimento de Oersted
- 5.17 Campo magnético producido por: a) conductor recto b) espira c) solenoide d) toroide
- 5.18 Fuerza sobre una carga en movimiento
- 5.19 Fuerza sobre un alambre por el cual circula una corriente
- 5.20 Ley de Faraday
- 5.21 Ley de Lenz.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Determinar la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes, mediante el uso de dinamómetros.	La resultante de un sistema de vectores es aquel vector que produce el mismo efecto de los demás vectores integrantes del sistema.	inamómetros, prensas de tornillo, transportador, argolla metálica.	2h
2	Identificar las características del MRUA, mediante el uso de gráficas obtenidas experimentalmente.	En un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), la velocidad experimenta cambios iguales en cada unidad de tiempo.	Cronómetro, soporte metálico, rampa de madera.	2h
3	Identificar experimentalmente el tiro parabólico como un movimiento en dos dimensiones.	El tiro parabólico es un ejemplo de movimiento realizado por un cuerpo en dos dimensiones o sobre un plano.	Balín o canica, transportador, regla, cronómetro, plano inclinado.	2h
4	Comprobar experimentalmente los efectos de la fuerza y la masa sobre la aceleración de los cuerpos.	Un cambio en la velocidad de un cuerpo efectuado en la unidad de tiempo recibe el nombre de aceleración.	Carro de Hall, dinamómetro, soporte universal, polea con vástago	2h
5	Determinar experimentalmente los valores del trabajo y potencia mecánicos realizados al desplazar un cuerpo.	El trabajo mecánico es una magnitud escalar producido sólo cuando la fuerza mueve un cuerpo en su misma dirección. La potencia mecánica se define como la rapidez con que se realiza un trabajo.	Dinamómetro, regla, cronómetro.	2h

6	Comprobar experimentalmente la conservación de la energía.	La energía se define como la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo.	Riel metálico semicircular, balín metálico, dinamómetro, regla.	2h
7	Calcular experimentalmente la densidad de algunos objetos sólidos y líquidos.	La densidad se define como la relación entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa.	Balanza, probeta, agua, alcohol, aceite, algunos sólidos.	2h
8	Medir experimentalmente el valor de la presión atmosférica.	La presión atmosférica es la presión ejercida por la atmósfera sobre todos los objetos que se encuentran inmersos en ella.	Jeringa, vernier, dinamómetro	2h
9	Medir resistencias, voltajes e intensidades de corriente con un multímetro.	El multímetro es un instrumento eléctrico portátil utilizado para medir corrientes, voltajes, resistencias, etc.	Multímetro, resistencias, pilas, interruptor de corriente, alambre de cobre.	2h
10	Observar experimentalmente algunos fenómenos que resultan de las interacciones mutuas entre las corrientes eléctricas y el magnetismo.	El electromagnetismo es la parte de la física encargada de estudiar el conjunto de fenómenos que resultan de las acciones mutuas entre las corrientes eléctricas y el magnetismo.	Brújula, interruptor, alambre aislado, clavo de hierro, pila de 1.5 volts, bobina, imán de barra, microamperímetro.	2h

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Clase expositiva del maestro en el pizarrón

Resolución de problemas en clase de parte del alumno, en forma individual y en equipo

Consulta de fuentes de información

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Exámenes parciales 70%

Laboratorio 20%

Tareas 10%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Fundamentos de Física  
Bueche  
Mcgraw Hill

Física  
Giancoli  
Prentice Halll

### Complementaria

Fundamentos de Física.  
Blatt  
Prentice Hall

Física  
Serway  
Thomson

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de ciencias químicas e ingeniería
2. Programa (s) de estudio: \_\_\_\_\_ 3. Vigencia del plan: 2012-1
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Desarrollo de habilidades del pensamiento (DHP) 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 1 HL 0 HT 3 HPC 0 HCL 0 HE 1 CR 5
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica \_\_\_\_\_
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: Enrique Gpe. Bermúdez Encarnación

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: febrero 2012

Cargo: profesor

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La materia de desarrollo de habilidades del pensamiento pretende incorporar a la población estudiantil a la modalidad educativa de la UABC mostrando el camino que facilite el aprendizaje de la carrera emprendida además de proporcionar los instrumentos y capacidades para impregnar presencia como profesionales capaces representativos y humanistas en el contexto del ejercicio de su profesión.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

1. Aprender a aprender y enseñar, para el empleo de su tiempo y su esfuerzo de la mejor forma y el menor desgaste posible sin soslayar la importancia de un trabajo competente que lo distinga más allá de ser profesionista como profesional de la carrera que eligió, a través de la lectura, redacción, escritura, oratoria y creatividad considerando a estos como profesionales distinguidos y fortalecidos para su pueblo y su país, México.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

1. Realiza lectura de comprensión
2. Escribe y describe sus experiencias de manera clara y justa al objetivo que le interesa.
3. Diseña y crea conferencias, mesas de discusión, de manera que convence, proyecta y remunera su actividad profesional
4. Dicta sus conferencias, experiencias y conocimientos a través de sus propias habilidades en la oratoria.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

1. Leer para comprender, para aprender los temas asignados o bien aquellos que surgen de las necesidades profesionales, a través de la lectura de artículos y el ejercicio de la comprensión así como la profundización en los temas diversos, creando el entusiasmo por la lectura y el desarrollo de capacidades superiores .

### Contenido

**Duración 20 hs**

#### **UINIDAD 1 LECTURA DE COMPRESION**

- |                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| <b>1.1. Lectura y audición</b>     | <b>2 hs</b>  |
| <b>1.2. Lectura y captación</b>    | <b>2 hs</b>  |
| <b>1.3. Lectura y resumen</b>      | <b>2 hs</b>  |
| <b>1.4. Lectura de comprensión</b> | <b>2 hs</b>  |
| <b>1.5. Circulo de lectura</b>     | <b>12 hs</b> |

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

2. Encontrar a la escritura como un medio de comunicación que documenta y consagra lo aprendido, para relatar historias o para documentar estudios, proyectos o medios legales que el profesionalista requiere, a través de resúmenes de lo leído y de análisis de sucesos o resultados garantizando que sus escritos tienen valor estimable gracias al orden y validación que lo hacen posible a través de los medios establecidos.

### Contenido

**Duración 22 hs**

#### UNIDAD 2 REDACCIÓN

2.1. Escritura de primera mano	1 hs
2.2. Revisión de lo escrito	1 hs
2.3. Revisión ortográfica	1 hs
2.4. Validación de documentos	2 hs
2.5. Carta de presentación	2 hs
2.6. Curriculum vitae	2 hs
2.7. Proyecto de investigación	4 hs
2.8. Textos literarios	5 hs
2.9. Revista científica.	4 hs

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

3. Potenciar su creatividad e ingenio a través de la comparación de otras obras y el mejoramiento en su proyecto de trabajo para hacer presencia innovadora, mejorar su capacidad creadora e impregnar presencia como profesional, trabajando un proyecto literario que lo estimule a sus indiscutibles talentos.

### Contenido

#### UNIDAD 4.- CREATIVIDAD

**Duración 16 hs**

- |  |      |
|--|------|
| 3.1. Creación de una revista             | 6 hs |
| 3.2. Elección del medio literario        | 2 hs |
| 3.3. Demostración de su producto         | 2 hs |
| 3.4. Concurso de trabajos intelectuales. | 4 hs |

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

4. Presentar como forma de trabajo una conferencia magistral, para mostrar el desarrollo de sus habilidades como profesionistas profesionales, a través de los medios que ellos consideren les favorezcan audiológicos, visuales, mercadológicos, etc., logrando así mostrar en conjunto la lectura, la redacción, la oratoria, y la publicación escrita como un profesional lo hace.

### Contenido

Duración 16

#### 4.- Unidad Oratoria

- |                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 4.1. Que es una conferencia        | 2 hs |
| 4.2. Planeación de una conferencia | 3 hs |
| 4.3. Mesa redonda                  | 3 hs |
| 4.4. Seminarios                    | 3 hs |
| 4.5. Congresos                     | 3 hs |
| 4.6. Simposium                     | 5 hs |

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
		)		

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

**IX. BIBLIOGRAFÍA**

**Básica**

**Complementaria**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa(s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: Biología 5. Clave: XXXX
6. HC 3 HL 0 HT 0 HPC 0 HCL 0 HE 3 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
8. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: No tiene requisitos

Formuló: Dr. Marco A. Ramos, Dra. Rosa E. Mares

Vo. Bo.: Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Fecha: 31 de enero de 2012

Cargo: Director



## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Biología se ubica en la etapa básica, es de carácter obligatoria y se oferta en el periodo inicial del programa educativo.

Biología proporciona los conocimientos fundamentales para la comprensión de los mecanismos y procesos químico-biológicos que favorecen la vida en todos sus niveles (desde las moléculas hasta los organismos superiores y su entorno); de tal manera que permite al participante aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas en un contexto químico-biológico.

Biología impacta en el perfil de egreso de manera directa, ya que las competencias profesionales se verán reflejadas, a través del conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas desarrolladas, en la capacidad de proponer solución a problemas en un entorno social específico.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Aplicar los fundamentos de la biología básica mediante la participación en discusiones dirigidas y presentaciones escritas de trabajos de investigación bibliográfica, con actitud responsable, respetuosa y educada, deduciendo la información obtenida a partir de diferentes fuentes y proponiendo soluciones a problemas de competencia biológica en el ámbito profesional.

#### IV. EVIDENCIA(S) DEL DESEMPEÑO

El participante del programa educativo de químico industrial que curse y cumpla favorablemente con los criterios de evaluación, mostrará las siguientes evidencias:

1. Destaca el papel funcional de las biomoléculas mediante una tabla que agrupa sus características estructurales y funcionales.
2. Identifica componentes de una célula mediante un cuadro sinóptico que separa sus características físicas, estructurales y funcionales.
3. Compara la participación de los factores celulares y moleculares en la herencia mediante un ensayo que describe la contribución de ambos niveles.
4. Identifica el patrón de herencia mediante la construcción de árboles filogenéticos familiares.
5. Distingue una alteración estructural del material genético mediante un esquema muestra las características específicas de cada alteración.
6. Jerarquiza la participación de cada componente molecular de la herencia mediante un esquema del flujo de información genética.
7. Pondera el papel de la selección natural como mecanismo de evolución mediante una lista de factores que inducen cambios en la dinámica de las poblaciones.
8. Resalta la importancia de la diversidad biológica como parte de un balance lógico de la vida mediante una tabla que agrupa las características estructurales y funcionales de los diferentes órdenes filogenéticos.
9. Reconoce las características operacionales de un organismo animal mediante una tabla que agrupa los órganos y tejidos que conforman cada sistema biológico y su correspondiente papel funcional.
10. Puntualiza la importancia de los ecosistemas mediante una descripción de los factores biológicos y su correspondiente participación en el orden y equilibrio ecológico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Identificar el papel de las biomoléculas mediante la redacción de una tabla comparativa que distinga adecuadamente la importancia biológica de cada componente molecular en la lógica de la vida, con una actitud selectiva y categórica.

### Contenido

### Duración

Unidad 1. Química biológica

3 h

- 1.1. Contexto químico de la vida
- 1.2. Agua en el contexto biológico
- 1.3. Carbono y la diversidad molecular
- 1.4. Estructura y función de las macromoléculas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Destacar la importancia de la célula en la lógica de la vida mediante la redacción de un resumen que describe el equilibrio estructural y funcional de los procesos biológicos desde el nivel más básico, con actitud crítica y analítica.

### Contenido

### Duración

Unidad 2. Célula como unidad de la vida

9 h

- 2.1. Célula y sus componentes
- 2.2. La membrana celular
- 2.3. Energía y metabolismo
- 2.4. Fermentación y respiración
- 2.5. Fotosíntesis
- 2.6. Comunicación celular
- 2.7. División y ciclo celular

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Distinguir los factores celulares y moleculares que participan en la transferencia de información genética mediante esquemas que diferencian los mecanismos y patrones herencia, con actitud atinada y precisa.

### Contenido

### Duración

Unidad 3. Genética y herencia

6 h

- 3.1. Mitosis y meiosis
- 3.2. Principios mendelianos
- 3.3. Teoría cromosómica
- 3.4. Bases moleculares de la herencia
- 3.5. Relación gen-proteína
- 3.6. Flujo de información genética
- 3.7. Regulación de la expresión génica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Preponderar la importancia de selección natural como mecanismo de evolución mediante la redacción de una lista de factores medioambientales que inducen la dinámica de las poblaciones, con actitud enfática y explícita.

### Contenido

### Duración

Unidad 4. Evolución

3 h

- 4.1. Darwin y la selección natural
- 4.2. Evolución de poblaciones
- 4.3. Origen de las especies

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Resaltar el papel de la diversidad biológica como parte de un balance lógico de la vida mediante la redacción de una tabla que agrupa las características estructurales y funcionales de los diferentes órdenes filogenéticos, con actitud convincente y concluyente.

### Contenido

### Duración

Unidad 5. Diversidad biológica

9 h

- 5.1. Filogenia y árbol de la vida
- 5.2. Bacterias y arqueobacterias
- 5.3. Protistas
- 5.4. Hongos
- 5.5. Invertebrados
- 5.6. Origen y evolución de vertebrados
- 5.7. Plantas
- 5.8. Animales

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Reconocer las características operacionales de los principales sistemas que conforman un organismo animal mediante una tabla que agrupa los órganos y tejidos que conforman cada sistema biológico y su correspondiente papel funcional, con actitud decisiva y eficiente.

### Contenido

### Duración

Unidad 6. Biología animal

12 h

- 6.1. Tejidos, órganos y sistemas
- 6.2. Nutrición
- 6.3. Circulación e intercambio de gases
- 6.4. Sistema inmunológico
- 6.5. Osmorregulación y excreción
- 6.6. Hormonas y el sistema endocrino
- 6.7. Reproducción y desarrollo
- 6.8. Neuronas y sistema nervioso
- 6.9. Mecanismos motores y sensoriales
- 6.10. Comportamiento y sociedades



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Puntualizar la importancia de la ecología y el equilibrio de los ecosistemas que conforman la biosfera mediante la redacción descriptiva de los factores que participan en el orden y equilibrio ecológico, con actitud educada y responsable.

### Contenido

### Duración

Unidad 7. Ecología

6 h

- 7.1. Biosfera y biodiversidad
- 7.2. Ecología de poblaciones
- 7.3. Ecología de comunidades
- 7.4. Ecosistemas y cambio climático
- 7.5. Restablecimiento ecológico
- 7.6. Biología de la conservación

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El programa de la unidad de aprendizaje de Biología se desarrollará mediante la siguiente metodología de trabajo:

1. Al inicio del curso, el alumno recibirá una copia del programa, se establecerá el contenido y la fecha tentativa de cada evaluación parcial, y se discutirá la dinámica de trabajo para alcanzar las competencias.
2. Previamente a cada sesión, el alumno deberá haber leído el tema de estudio correspondiente (de acuerdo al programa).
3. Cada sesión iniciará con una breve sesión de preguntas y respuestas relacionadas con la lectura del tema de estudio (de acuerdo al programa).
4. Enseguida, el profesor realizará una exposición audiovisual y dirigirá una discusión del tema de estudio. Tanto la exposición como la discusión serán desarrolladas por el profesor de acuerdo a las herramientas didácticas y dinámicas de grupo que considere pertinentes para lograr la competencia.
5. Cada sesión terminará con una conclusión breve, facilitando al alumno incorporar e integrar los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas adquiridas.
6. Es obligación de ambas partes, profesor y alumno, recordar el tema de estudio para la siguiente sesión.
7. De manera independiente a cada sesión, el alumno formará parte de un equipo de trabajo para desarrollar un proyecto de investigación bibliográfica. El número de integrantes y los temas a desarrollar serán designados por el profesor.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La Unidad de Aprendizaje de Biología será valorada de acuerdo a los siguientes criterios:

- 60% Exámenes parciales
- 20% Examen final
- 20% Trabajo de Investigación bibliográfica

Exámenes parciales. Se aplicarán cinco evaluaciones parciales, con las siguientes ponderaciones:

- 15.0% Parcial 1 (Unidades 1-2)
- 7.5% Parcial 2 (Unidades 3)
- 15.0% Parcial 3 (Unidades 4-5)
- 15.0% Parcial 4 (Unidades 6)
- 7.5% Parcial 5 (Unidades 7)

Examen final: Se aplicará una evaluación final que contemplará la totalidad del programa. Este se realizará en la fecha establecida para el examen ordinario.

Trabajo de investigación bibliográfica: En equipos de tres alumnos, realizarán y entregarán un manuscrito (monografía) producto de la investigación bibliográfica sobre un tema biológico de interés actual, particularmente enfocado a la salud, la industria o el medio ambiente.

Criterios generales: Para aprobar la Unidad de Aprendizaje de Biología, se debe reunir un 60% del valor de los criterios de evaluación; el valor final será representado en escala numérica del 1 al 100. Los alumnos que no reúnan el valor mínimo, deberán presentar el examen extraordinario. El examen extraordinario será escrito, único y comprenderá la totalidad del programa. La calificación mínima aprobatoria será de 60. Los alumnos que no aprueben deberán apegarse a lo establecido en los reglamentos vigentes.

Importante: La asistencia es un criterio de evaluación intrínseco. Por reglamento, para tener el derecho a calificación ordinaria es necesaria una asistencia mayor al 80%.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Reece JR, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, Jackson RB. CAMPBELL BIOLOGY. Benjamin Cummings Publisher, 9 Edition (October, 2010).

Raven P, Johnson G, Mason K, Losos J, Singer S. BIOLOGY. McGraw-Hill Science/Engineering/Math Publisher, 9 Edition (January, 2010).

### Complementaria

Online Biology Book, <http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUÍMICO INDUSTRIAL
3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: ECUACIONES DIFERENCIALES
5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 1 HL \_\_\_\_\_ HT 3 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 1 CR 5
7. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Formuló: ALMA E. LEAL O., MANUEL MARTÍNEZ L., ELDA LEAL OROZCO

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Feca: FEBRERO 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje de Ecuaciones Diferenciales es una herramienta básica en el quehacer profesional del químico industrial ya que le proporciona los conocimientos necesarios para la resolución de problemas de las áreas de la química analítica, control de calidad, biológica, desarrollo de materiales y medio ambiente entre otras, a través del planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer orden y de orden superior.

Esta unidad de aprendizaje requiere de conocimientos básicos de Álgebra y Cálculo Diferencial e Integral y ayuda al desarrollo de habilidades tales como, la comprensión y análisis de la información.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO

**Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, a través de la colaboración interdisciplinaria para ayudar a solucionar problemas físicos, químicos y biológicos de su entorno, utilizando los diferentes métodos convencionales en búsqueda de la optimización de procesos y la preservación del medio ambiente.**

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

**Entrega de cuadernillo con ejercicios de resolución y de aplicación hipotéticos resueltos, tales como ecuaciones ordinarias de primer orden y primer grado, también ejercicios de ecuaciones de orden superior donde el alumno obtendrá el eliminador, así como la solución asociada y la solución particular.**

**Análisis de situaciones reales e hipotéticas con la entrega de las soluciones propuestas, con énfasis en el crecimiento bacteriano, crecimiento poblacional, fechado con carbono 14, mezclas químicas, decaimiento radioactivo, determinación de tiempo de defunción, entre otros.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Aplicar la metodología para la resolución de ecuaciones de primer orden para resolver problemas de matemáticas simples utilizando el cálculo diferencial e integral y el razonamiento abstracto.

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

5 horas

I.1 Clasificación de ecuaciones diferenciales

I.2 Verificación de funciones como soluciones de ecuaciones de primer orden

I.3 Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden ordinarias

I.3.1 Separación de variables

I.3.2 Homogéneas

I.3.3 Ecuaciones exactas

I.3.4 Factor integrante

I.3.5 Ecuaciones lineales

I.3.6 Ecuaciones tipo Bernoulli

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Identificar las herramientas matemáticas propias de las ecuaciones de primer orden, para la resolución de problemas hipotéticos o reales utilizando los métodos de razón de cambio o la Ley de Enfriamiento de Newton con precisión analítica.

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD II: APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

4 horas

##### II.1 Problemas de razón de cambio

II.1.1 Decaimiento radioactivo

II.1.2 Fechado con carbono 14

II.1.3 Crecimiento poblacional y microbiano

II.1.4 Mezclas químicas

II.1.5 Determinación sérica de concentración de fármacos

##### II.2 Aplicaciones de la Ley de enfriamiento de Newton

II.2.1 Determinación de tiempo de defunción

II.2.2 Sistemas de enfriamiento/calefacción

II.2.3 Sistemas en equilibrio térmico.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Resolver ejemplos matemáticos con multivariabes a través de la metodología de resolución de ecuaciones de orden superior para encontrar respuestas a problemas hipotéticos de movimiento armónico simple desarrollando la capacidad para codificar y decodificar símbolos.

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD III: ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR

5 horas

##### III.1 Tipos de ecuaciones diferenciales de orden superior

##### III.1.1 Ecuaciones homogéneas de orden superior

##### III.1.2 Ecuaciones no homogéneas de orden superior

##### III.2 Verificación de soluciones generales para las ecuaciones de orden superior

##### III.2.1 Solución homogénea asociada y la determinante Wronskiano

##### III.2.2 Solución particular y su verificación

##### III.3 Aplicación de las ecuaciones de orden superior

##### III.3.1 Movimiento armónico simple

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Resolver ejemplos matemáticos de transformadas de La Place mediante el uso de formulas y técnicas de integración así como el razonamiento crítico, para su aplicación en el área farmacoterapéutica

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD IV: TRANSFORMADAS DE LA PLACE**

**3 horas**

**IV.1 Definición de la Transformada**

**IV.2 Resolución de la transformada**

**IV.2.1 Método de la integración**

**IV.2.2 Uso de formulas**

**IV.3 Definición de la transformada inversa**

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro expondrá la introducción de los temas por unidad.

El alumno resolverá problemas propuestos por el maestro.

El alumno expondrá individualmente la metodología de la resolución de una ecuación diferencial de primer orden.

Trabajara en equipo para analizar problemas de aplicación.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales (6).....	60%
Exposición Individual.....	10%
Cuadernillo con ejercicios resueltos.....	20%
Entrega por escrito de soluciones a problemas Resueltos en actividad por equipo.....	10%
Total.....	100%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- 1) Zill Dennis G y Cullen Michael R. Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. Sexta Edición. Editorial Thompson.
- 2) Zill Dennis G. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Novena Edición. Editorial Cengage Learning.

### Complementaria

- 1) Ledder Glenn. Ecuaciones Diferenciales un enfoque de modelado. 2006. Editorial Mc Graw Hill.
- 2) Zill Dennis G y Cullen Michael R. matemáticas Avanzadas para Ingeniería Vol. 1. Ecuaciones Diferenciales. Tercera Edición. Mc. Graw Hill.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s): Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Asignatura Metodología de Investigación 5. Clave

6. HC: 01 HL: HT: 02 HPC: HCL: HE: 01 CR 04

7. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

8.. Carácter de la Asignatura: Obligatoria: X Optativa

9. Requisitos para cursar la asignatura:

Formuló:  
Gerardo Cesar Díaz Trujillo,  
Fecha: 07 Mayo 2012

Vo. Bo.  
Q. Noemí Hernández Hernández  
Cargo: Subdirectora

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Formar recursos humanos con un alto nivel de capacitación para realizar investigación básica y aplicada, mediante la implementación de un proceso metodológico que se genera con el planteamiento de la idea y el poder llegar a presentarla de lo más claro y preciso en un protocolo de investigación científica que contenga los elementos primordiales que le permitan el dar inicio. Paralelamente, se enmarca la materia en un contexto grupal, interdisciplinario, en donde permita a cada estudiante el incorporar su conocimiento y de esta forma fomentar el trabajo en equipo. El curso se dirige hacia fortalecer las habilidades de análisis de información mediante la búsqueda de referencias en varios sentidos y formas, análisis de la información recabada y presentarlo de forma escrita, bajo un formato general de protocolo de proyecto de investigación con alto grado de responsabilidad y ética. Finalmente el poder llegar a presentarlo de manera oral, apoyándose en variedad de técnicas de exposición. Finalmente, el contenido del curso proporcionará al alumno las herramientas básicas para su desarrollo profesional y personal, así como su aplicación de manera directa en las asignaturas subsecuentes de formación académica aplicando el proceso metodológico que le permitirán desarrollar habilidades en el campo profesional.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Elaborar de manera escrita una propuesta de investigación aplicando un proceso metodológico que pueda dar orden a la idea desde el mismo título, prosiguiendo con el planteamiento de una justificación, pregunta de investigación, diseño de hipótesis para finalmente presentar una propuesta de diseño de una investigación.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Se genera de manera coherente una idea que genere una pregunta de investigación para ser una propuesta de investigación de manera escrita en un orden metodológico en donde el alumno tenga la posibilidad de incorporar conocimientos conforme a su experiencia adquirida durante el curso.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar las condiciones existentes en la época y el método aplicado con el propósito de ver su evaluación en cuanto al proceso metodológico.

### Contenido

1. Análisis Histórico
  - 1.1 La ciencia a través del tiempo
  - 1.2 Avance de la ciencia por periodos
  - 1.3 Los grandes inventos de la humanidad.

### Duración

2 Hs.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Definir los conceptos de Investigación Cualitativa y Cuantitativa mediante una comprensión de los fundamentos de cada proceso, para llegar a plantear una propuesta dentro de un marco de ética y respeto.

### Contenido

2. Proceso de la Investigación
  - 2.1 Cualitativa
  - 2.2 Cuantitativa
  - 2.3 Mixta

### Duración

3 Hs.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Formular de una manera clara y concisa el cómo llegar a formular una idea concebida dentro de un marco de propuesta de investigación, mediante el diseño de una serie de preguntas y sus posible respuestas que permita que el alumno fortalezca su capacidad de presentar una idea.

### Contenido

### Duración

#### 3. Planteamiento de la investigación

2 Hs.

3.1 Idea; inicio

3.2 Preguntas; generación de dudas

3.3 Respuestas; propuesta de posibles respuestas

3.4 Justificación de investigación

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Diseñar un Marco Teórico mediante el análisis de un estudio bibliográfico, enmarcándolo en un escrito que permita presentar una recopilación de información que fortalezca el planteamiento de una idea. En todo momento se desarrolla con ética y respeto a los autores de citas bibliográficas consultadas..

### Contenido

### Duración

#### 4. Diseño del Marco Teórico

3 Hs

4.1 Análisis bibliográfico de tema de investigación.

4.2 Contenido de un Marco Teórico.

4.3 Proceso de síntesis de referencias bibliográficas.

4.4 Redacción de un Marco Teórico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Elaborar una Hipótesis y explicar cada una de las formas de cómo llegar a plantearla en el inicio de un proceso de investigación, para su incorporación a una propuesta de investigación, siguiendo en todo momento una presentación con estricto sentido de respeto y ética de la idea concebida.

### Contenido

### Duración

- 5. Hipótesis
- 5.1 Definición
- 5.2 Clasificación
- 5.3 Justificación
- 5.4 Elaboración

2 Hs

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Elaborar un Diseño de Experimento enmarcado dentro de un proceso de investigación y como se debe elaborar que contenga lo elementos mínimos que permitan el considerar concluir con éxito la hipótesis presentada.

### Contenido

### Duración

- 6. Diseño de Investigación
- 6.1 Propósito
- 6.2 Diseño de Experimentos
- 6.3 Propuesta de un diseño de investigación

2 Hs

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Formular un informe de investigación tomando en cuenta los elementos que debe contener, para posteriormente plantear un formato conforme a los intereses particulares de cada proceso de investigación.

### Contenido

### Duración

- 7. Formulación de Informes
  - 7.1 Tipos de Informes.
  - 7.2 Estructura.
  - 7.3 Diseño de Formato para caso particular.

2 Hs

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	La Investigación del Siglo I al X	Conocer la evolución de proceso de investigación a nivel mundial a través del tiempo, que permitirá analizar el grado de avance en lo relacionado a metodología de investigación conforme a los elementos con los que se contaba en la época.	Realizar búsqueda en biblioteca de manera directa que permita generar un orden cronológico del avance de la investigación a través del tiempo, analizando lo positivo y negativo de la época.	Libros impresos y electrónicos sobre Historia de la Ciencia, INTERNET.	3.2 Hs.
2.	La Investigación del Siglo XI al XV	Conocer la evolución de proceso de investigación a nivel mundial a través del tiempo, que permitirá analizar el grado de avance en lo relacionado a metodología de investigación conforme a los elementos con los que se contaba en la época.	Realizar búsqueda en biblioteca de manera directa que permita generar un orden cronológico del avance de la investigación a través del tiempo, analizando lo positivo y negativo de la época.	Libros impresos y electrónicos sobre Historia de la Ciencia, INTERNET.	3.2 Hs.
3.	La Investigación del Siglo X VI al XX	Conocer la evolución de proceso de investigación a nivel mundial a través del tiempo, que permitirá analizar el grado de avance en lo relacionado a metodología de investigación conforme a los elementos con los que se contaba en la época.	Realizar búsqueda en biblioteca de manera directa que permita generar un orden cronológico del avance de la investigación a través del tiempo, analizando lo positivo y negativo de la época.	Libros impresos y electrónicos sobre Historia de la Ciencia, INTERNET.	3.2 Hs.
4.	Procesos: Cualitativo y Cuantitativo	Describir de manera clara y precisa una propuesta de anteproyecto con alcance cualitativo y cuantitativo para poder llegar a plantear una propuesta de investigación.	Apoyándose en conceptos teóricos y prácticos, llegar a formular un anteproyecto de investigación que contenga ambos procesos; cualitativo y cuantitativo	Libros impresos y electrónicos	3.2 Hs.
5.	Presentación de una Idea	Gestar una idea que permita	Apoyándose en conceptos	Libros impresos y electrónicos	3.2 Hs.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	de Investigación	considerar como pregunta-respuesta para presentar en proyecto de investigación, justificarla para dirigirla en un anteproyecto.	teóricos y prácticos, llegar a presentar una idea de manera escrita como primera etapa de un anteproyecto de investigación.		
6.	Búsqueda Bibliográfica	Analizar los diferentes medios electrónicos y escritos para poder llevar a cabo una búsqueda de referencias y para llegar a seleccionar la más adecuada a propuesta particular.	Apoyándose en medios electrónicos y escritos llegar a realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva y por medio de un análisis de cada referencia, considerar incorporarlas como parte de la Bibliografía.	Sala de Computo, INTERNET, buscadores de revistas científicas; Science Direct, por citar uno de ellos	3.2 Hs.
7.	Redacción de Marco Teórico	Plantear el proceso de elaboración de un Marco Teórico dentro del contexto de un Proyecto de Investigación, Tesis o cualquier otro documento que la requiera para describir el estado actual que se tiene del tema de interés.	Apoyándose en conceptos teóricos y prácticos, llegar a presentar un diseño de Marco Teórico y su inicio de proceso de escritura para su inclusión en un anteproyecto de investigación.	Libros impresos y electrónicos	3.2 Hs.
8.	Planteamiento de una Hipótesis	Realizar una serie de propuestas de Hipótesis aplicando los conceptos previamente analizados en clase para poder llegar a elaborar al menos un par de propuestas en un proyecto de investigación.	Apoyándose en conceptos teóricos y prácticos, llegar a presentar un planteamiento de Hipótesis, elaborar una serie de ejercicios que permitan el seleccionar una propuesta considerada acertada para para su inclusión en un anteproyecto de investigación.	Libros impresos y electrónicos	3.2 Hs.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
9.	Descripción de diseño de Investigación	Definir un diseño de investigación conforme a los requerimientos de la investigación para poder llevar a cabo un conclusión con resultados lo más completo posible.	Apoyándose en conceptos teóricos y prácticos, llegar a presentar un Diseño de Investigación, que contenga todos los elementos vistos en clase para su inclusión en un anteproyecto de investigación.	Libros impresos y electrónicos	3.2 Hs.
10.	Diseño y Elaboración de un Informe de Investigación	Diseñar un formato particular aplicando los aspectos teóricos del diseño y elaboración de un informe de investigación para poder así generar un formato final.	Apoyándose en análisis de formatos de Informes de Investigación analizados en clase, generar un formato que permita hacer una presentación de resultados de un a proyecto de investigación.	Libros impresos y electrónicos	3:2 Hs.

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Se aplica un proceso didáctico el cual permite el que el alumno aproveche al máximo el curso, y sobre todo el que desarrolle y aplique su intelecto. El orden que se enuncia es conforme a continuación es en base a su aplicación:

- 1.- Presentación de; curso, programa y calendarización.
- 2.- Uso de pizarrón y apoyo multimedia paralelamente.
- 3.- Presentación de ejemplos que involucren aspectos, eventos y fenómenos cotidianos.
- 4.- Aplicaciones en clase de ejemplos por los alumnos.
- 5.º Sala de computo.

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El programa de calificación final se les presenta a los estudiantes el primer día de clases vía escrito, cada mes se presentara el promedio acumulado conforme a las actividades realizadas:

Trabajo de Investigación por unidades; 30 %

Informes de trabajo de Taller; 30 %

Diseño y Elaboración de un protocolo de Proyecto de Investigación; 40 %

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Hernández Sampieri Roberto , Fernández Collado, Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, Ed. Mc Graw Hill. 2006.

Tamayo y Tamayo Mario, El Proceso de la Investigación Científica, Ed. LIMUSA, 2003.

Schmelkes, C., Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación, Ed. México. Oxford, 1998.

### Complementaria

Karl L Popper, Conjeturas y Refutaciones del desarrollo el conocimiento científico, 1994.

Umberto Eco, Como se hace una tesis, 2001

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://scholar.google.com/>

INTERNET – Buscadores.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) QUÍMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 02 HL 03 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 09
7. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXXX Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló:  
Eugenia Gabriela Carrillo Cedillo, Raudel Ramos Olmos,  
María del Pilar Haro Vázquez

Vo. Bo.:  
Q. NOEMI HERNANDAZ HERNANDEZ

Fecha: 07 de Febrero de 2012

Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en el curso de química analítica, le proporcionarán al alumno las herramientas básicas para su desarrollo profesional y personal, así como su aplicación en las asignaturas subsecuentes de formación académica. Los conocimientos adquiridos en este curso le permitirán desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión del comportamiento de los solutos en un medio acuoso.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar los fenómenos que ocurren en el seno de una solución acuosa y las reacciones involucradas en ella, apoyándose de los métodos gravimétricos mediante la resolución de problemas y el análisis de resultados, para describir las características que presentará dicha disolución y sus efectos secundarios al cuantificar los analitos presentes, fomentando el desarrollo de habilidades manuales, participación creativa y el trabajo de manera individual y en equipo.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Aplicar las unidades de concentración físicas, químicas y métodos gravimétricos para calcular la de composición de las especies involucradas en el equilibrio químico en disoluciones acuosas relacionándolo con sus propiedades fisicoquímicas, a través de la elaboración de un informe escrito ejercicios prácticos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar las expresiones de concentración y contenido de las disoluciones acuosas, de manera sistemática y organizada para emplearlos en los diversos procesos químicos como parte de su formación analítica y desarrollo profesional.

### Contenido

**Duración**

12 Hrs

#### I. DISOLUCIONES ACUOSAS Y UNIDADES DE CONCENTRACIÓN

##### 1.1 Introducción a disoluciones

###### 1.1 .1 Clasificación de disoluciones acuosas

1.2.1.1 Estado físico

1.2.1.2 Capacidad para conducir la corriente

1.2.1.3 Por la cantidad y tipo de soluto

##### 1.3 Unidades de concentración

###### 1.3.1 Físicas

1.3.1.1 Masa por unidad de volumen

1.3.1.2 Porcentaje en peso

1.3.1.3 Porcentaje en volumen

1.3.1.4 Porcentaje en peso volumen

1.3.1.5 Partes por millón y partes por billón

###### 1.3.2 Químicas

1.3.2.1 Mol, masa molar y equivalente químico

1.3.2.2 Molaridad

1.3.2.3 Molalidad

1.3.2.4 Formalidad

1.3.2.5 Normalidad

###### 1.3.3 Cálculos y aplicaciones

1.3.3.1 Título

1.3.3.2 Mezclas de disoluciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Calcular la concentración de las especies químicas involucradas en sistemas homogéneos a través de la ley de acción de masas, para determinar los factores que afectan el equilibrio químico de forma estructurada y organizada, lo que le ayudara a resolver problemas reales en el campo profesional.

### Contenido

**Duración**

**10 horas**

### II. EQUILIBRIO QUÍMICO EN DISOLUCIONES ACUOSAS

- 2.1 Introducción
- 2.2 Definición de equilibrio químico
- 2.3 Ley de acción de masas
- 2.4 Principio de LeChatelier
- 2.5 Factores que afectan el equilibrio
  - 2.5.1 Temperatura
  - 2.5.2 Concentración
- 2.6 Ácidos y bases
  - 2.6.1 Disociación de ácido fuerte y base fuerte
  - 2.6.2 Disociación de ácido débil y base débil ( $K_a$  y  $K_b$ )
    - 2.6.2.1 Monofuncionales
    - 2.6.2.2 Polifuncionales
- 2.7 pH en disoluciones de ácidos y bases débiles
  - 2.7.1 Grado de disociación ( $\alpha$ )
  - 2.7.2 Efecto de ion común
- 2.8 Cálculos y aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Calcular el pH resultante en soluciones acuosas mediante la aplicación de los procesos de hidrólisis en las disoluciones de ácidos y bases débiles, así como en disoluciones amortiguadoras y sales conjugadas de manera metódica y organizada lo que le proporcionara las herramientas necesarias para solucionar problemas de su actividad profesional

### Contenido

**Duración**

**12 horas**

### III. HIDRÓLISIS DE SALES Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS

#### 3.1 pH en disoluciones de sales

3.1.1 Sal de ácido fuerte base fuerte

3.1.2 Sal de ácido fuerte base débil

3.1.3 Sal de ácido débil base fuerte

3.1.4 Sal de ácido débil base débil

#### 3.2 Constante de hidrolisis

3.2.1 Grado de hidrólisis ( $\alpha_H$ )

#### 3.3 Disoluciones amortiguadoras

3.3.1 Definición

3.3.2 Ecuación de Henderson-Haselbalch

3.3.3 Cálculos y aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Calcular la concentración de los elementos y compuestos químicos involucrados en sistemas heterogéneos aplicando la ley de acción de masas para determinar los factores que afectan el equilibrio químico en el proceso de formación de precipitados, apoyándose en la reacción que describe al sistema para asegurar un planteamiento lógico, organizado y propositivo.

### Contenido

**Duración**  
**14 horas**

#### IV. EQUILIBRIO QUIMICO EN SISTEMAS HETEROGENEOS

- 4.1 Introducción
- 4.2 Ley de acción de masas
- 4.3 Principio de LeChatelier
- 4.4 Constantes del producto de solubilidad (Kps)
- 4.5 Factores que afectan el equilibrio
  - 4.5.1 Temperatura
  - 4.5.2 Solubilidad
  - 4.5.3 pH
  - 4.5.4 Disolvente
  - 4.5.5 Efecto de ion común
- 4.6 Precipitación fraccionada
- 4.7 Cálculos y aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar el mecanismo de precipitación apropiado para el analito, con el fin de cuantificarlo mediante el peso de un compuesto químicamente equivalente a el, lo cual le ayudara a determinar la composición porcentual de la muestra, desarrollando sus habilidades analíticas en campo académico y profesional.

### Contenido

**Duración**  
**12 horas**

#### **V GRAVIMETRÍA**

- 5.1 Clasificación del análisis cuantitativo
- 5.2 Análisis gravimétrico y su clasificación
- 5.3 Tipos de agua en los sólidos
  - 5.3.1 Esencial
  - 5.3.2 No esencial
- 5.4 Preparación de la muestra para el análisis
- 5.5 Errores sistemáticos en gravimetría
- 5.6 Gravimetría por precipitación
  - 5.6.1 Método de precipitación
  - 5.6.2 Condiciones para la precipitación
  - 5.6.3 Mecanismo de precipitación
    - 5.6.3.1 Nucleación
    - 5.6.3.2 Crecimiento de cristales
    - 5.6.3.3 Coloide
  - 5.6.4 Propiedades de los precipitados
  - 5.6.5 Deseccación y calcinación de precipitados
  - 5.6.6 Clasificación de agentes precipitantes
- 5.7 Contaminación de precipitados
  - 5.7.1 Coprecipitación
  - 5.7.2 Posprecipitación
- 5.8 Cálculos y aplicaciones

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reglas de seguridad en el laboratorio y preparación de disoluciones	Describir las reglas y equipo de seguridad en el laboratorio para prevenir accidentes y minimizar los riesgos. Preparación de disoluciones que se utilizarán en sesiones de laboratorio durante el semestre.	Apoyándose en el instructivo de seguridad, discutir las reglas de seguridad. Preparar disoluciones utilizando el material y equipo adecuado.	Instructivo de seguridad, rotafolio, proyector de acetatos, pizarrón. Material de uso común en el laboratorio, reactivos, recipientes de vidrio y plástico, etiquetas, balanza granataria y analítica	4
2	Análisis cualitativo de los grupos I y II de cationes	Identificar cualitativamente los cationes de los grupos I y II, empleando precipitantes selectivos en forma individual, lo que le ayudará a comprender las diferentes reacciones presentes y conocer la composición cualitativa de la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar la metodología de precipitación con cloruros y sulfuros para la identificación de los cationes de los grupos I y II respectivamente.	Manual de laboratorio, pizarrón, Material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestra problema, centrifuga.	4
3	Análisis cualitativo de los grupos III de cationes	Identificar cualitativamente los cationes del grupo III, empleando precipitantes selectivos en forma individual, lo que le ayudará a comprender las diferentes reacciones presentes y conocer la composición cualitativa de la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar la metodología de precipitación con hidróxido para la identificación de cationes del grupo III	Manual de laboratorio, pizarrón, Material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestra problema, centrifuga.	4
4	Análisis cualitativo de los grupos IV y V de cationes	Identificar cualitativamente los cationes de los grupos IV y V, empleando precipitantes selectivos en forma individual, lo que le ayudará a comprender las diferentes reacciones presentes y conocer la composición cualitativa de la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar la metodología de precipitación con sulfuros para la identificación de cationes de los grupos IV y V.	Manual de laboratorio, pizarrón, Material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestra problema, centrifuga.	4



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	Análisis cualitativo del grupo I de aniones	Identificar cualitativamente los aniones del grupo I empleando precipitantes selectivos en forma individual, lo que le ayudará a comprender las diferentes reacciones presentes y conocer la composición cualitativa de la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar la identificación específica de aniones del grupo I.	Manual de laboratorio, pizarrón, Material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestra problema, centrífuga.	4
6	Análisis cualitativo de los grupos II y III de aniones	Identificar cualitativamente los aniones de los grupos II y III empleando precipitantes selectivos en forma individual, lo que le ayudará a comprender las diferentes reacciones presentes y conocer la composición cualitativa de la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar la identificación específica de aniones de los grupo II y III.	Manual de laboratorio, pizarrón, Material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestra problema, centrífuga.	4
7	Clasificación de electrolitos y no electrolitos	Identificar cualitativamente los electrolitos y no electrolitos, mediante mediciones conductimétricas en forma individual, lo que le ayudará a comprender las diferentes las propiedades electrolíticas de las disoluciones.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar la identificación específica de electrolitos y no electrolitos.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestras problema.	4
8	Reacciones reversible e irreversible de un sistema homogéneo	Constatar la presencia de un equilibrio químico en un sistema homogéneo, con el apoyo de disoluciones de ácido-base fuertes y débiles, lo que le ayudará a establecer la ley de acción de masas, presente en la disolución homogénea, realizándolo de manera individual.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar las mediciones de pH de las disoluciones.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, potenciómetro, reactivos y disoluciones.	4
9	Disoluciones amortiguadoras	Preparar diferentes disoluciones amortiguadoras y adicionar	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el	4

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		disoluciones ácido-base fuertes, lo que le ayudará a determinar la capacidad de amortiguamiento, mediante el trabajo en equipo.	indicaciones del instructor realizar la preparación de las disoluciones y determinar su capacidad de amortiguamiento, mediante mediciones de pH.	laboratorio, potenciómetro, reactivos y disoluciones.	
10	Indicadores ácido- base	Determinar el pH de disoluciones acuosas con diferentes indicadores ácido-base, con el fin de determinar el carácter ácido-base de las disoluciones. Lo que le permitirá tener el criterio suficiente para seleccionar el indicar adecuado en su aplicación en titulaciones ácido-base. Mediante el trabajo en equipo	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar las mediciones de pH empleando diferentes indicadores ácido-base.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, papel indicador de pH.	4
11	Estandarización de soluciones ácido-base	Constatar la concentración de disoluciones de ácidos y bases fuertes, con el apoyo de patrones primarios, lo que le ayudará a discriminar y diferenciar las disoluciones en sistemas homogéneos, realizándolo de manera individual.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar las titulaciones ácido-base.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones.	4
12	Curva de titulación potenciométrica ácido-base	Elaborar una curva de titulación potenciométrica para determinar el punto de equivalencia en una reacción ácido-base, empleado muestras problema. Mediante el trabajo en equipo.	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar las titulaciones ácido-base	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, potenciómetro muestras problema	4
13	Determinación de acidez	Analizar en forma individual la acidez de un producto comercial por medio de una titulación ácido-	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y	4

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		base con el fin de conocer su concentración expresada como acidez total	realizar las titulaciones ácido-base del producto comercial.	disoluciones, muestra problema de producto comercial.	
14	Determinación de carbonatos y bicarbonatos e hidróxidos	Analizar en forma individual la concentración de carbonatos y bicarbonatos e hidróxidos por medio de una titulación ácido-base	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar las titulaciones ácido-base	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestra problema	4
15	Determinación de naproxeno en tabletas	Analizar en forma individual la concentración de naproxeno en tabletas de productos comerciales por medio de una titulación ácido-base	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar las titulaciones ácido-base	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestra problema de naproxeno en tabletas de producto comercial	4
16	Efecto del pH en la disociación de un fármaco	Analizar en equipo la concentración de un fármaco a diferente pH por medio de titulaciones ácido-base para determinar el grado de disociación del fármaco	Apoyándose en el manual de laboratorio y atendiendo las indicaciones del instructor realizar las titulaciones ácido-base de disoluciones en diferentes soluciones amortiguadoras.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos y disoluciones, muestras farmacéuticas	4

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Para la evaluación:

La parte teórica contara con un **100%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales	50%
Tareas entregadas oportunamente	20%
Laboratorio	30%

### Para la acreditación.

- Calificación mínima aprobatoria es de 60 en escala de 0 a 100.
- Tendrán derecho a presentar examen ordinario, los alumnos que habiendo cursado la unidad de aprendizaje con 80% o más de asistencias en clases impartidas, no hayan quedado exentos del examen (art. 70 estatuto escolar).
- Tendrán derecho a examen extraordinario los alumnos que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan cursado la unidad de aprendizaje con 40% o más de asistencias en clases impartidas (art. 71 estatuto escolar).
- El examen de regularización sólo podrá presentarse tras haber cursado, por segunda ocasión, la unidad de aprendizaje respectiva y no haber aprobado, no presentado o perdido el derecho a presentar el examen ordinario y extraordinario correspondiente (art. 72 estatuto escolar).

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

SKOOG, WEST, HOLLER, CROUCH  
QUÍMICA ANALÍTICA  
SEPTIMA EDICION  
EDITORIAL MCGRAW-HILL ,2001

GILBERT H. AYRES

ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO  
SEGUNDA EDICIÓN, EDITORIAL HARLA

DAY, UNDERWOOD  
QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA  
QUINTA EDICIÓN,  
EDITORIAL PEARSON EDUCACIÓN, 2001

HARRIS, DANIEL C,  
ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO  
EDITORIAL REVERTE ,2001

CEJUDO U, & SORIA A.

VOLUMETRÍA, PROBLEMAS  
PUBLICACIONES CBS, UAM

HEIN, ARENAS  
FUNDAMENTOS DE QUIMICA  
DECIMA EDICIÓN  
EDITORIAL THOMSON LEARNING,2001

QUÍMICA ANALÍTICA  
[http://es.wikiversity.org/wiki/Qu%C3%ADmica\\_anal%C3%ADtica](http://es.wikiversity.org/wiki/Qu%C3%ADmica_anal%C3%ADtica)

### Complementaria

HAMILTON, SIMPSON, ELLIS  
CALCULOS DE QUÍMICA ANALÍTICA  
SÉPTIMA EDICIÓN  
EDITORIAL Mc.GRAWHILL

CHANG, RAYMOND, QUIMICA  
SEPTIMA EDICION  
MC.GRAW-HILL  
MÉXICO 2003

RUBINSON, JUDITH F  
QUIMICA ANALITICA CONTEMPORANEA  
**EDITORIAL PRENTICE-HALL : PEARSON EDUCACION, 2000**

AMERICAN CHEMICAL SOCIETY  
QUIMCOM QUÍMICA EN LA COMUNIDAD  
SEGUNDA EDICIÓN, EDITORIAL PEARSON, 2000

LUNA RANGEL, RAYMUNDO  
FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA  
VOLUEN 1, CUARTA EDICIÓN  
EDITORIAL LIMUSA, 1993

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1.Unidad Académica: \_\_\_\_FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA\_\_\_\_

2. Programa (s) de estudio: \_\_\_\_\_QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_

4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: \_\_\_\_TERMODINAMICA\_\_\_\_\_ 5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL\_\_\_\_ HT\_2\_\_\_\_ HPC\_\_\_\_ HCL\_\_\_\_ HE\_2\_CR\_6\_\_\_\_

7. Etapa de formación a la que pertenece: \_\_\_\_BASICA\_\_\_\_

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_XX\_\_ Optativa \_\_\_\_\_

9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: MC JUAN TEMORES PEÑA MC SALVADOR VALERA LAMAS Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 30 ENERO 2012 Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Termodinámica, pertenece a la etapa básica del plan de estudios de la licenciatura de químico industrial, es deseable que los estudiantes a este cursoque tengan conocimientos previos de química general y de cálculos diferencial e integral. El curso de fisicoquímica I comprende el estudio de las leyes del estado gaseoso, las leyes de la termodinámica y sus aplicaciones en termoquímica. Para los estudiantes de la licenciatura en química el estudio de la termodinámica se enfoca al estudio de sistemas microscópicos, a la medición de parámetros como la presión, el volumen, la temperatura, la composición de mezclas gaseosas y las cantidades de energía que se producen en sistemas controlados y en reacciones termoquímicas. El curso es importante, permite estimar cuantitativamente los procesos energéticos, su eficiencia y pronosticar la dirección o desplazamiento de una reacción de ahí su trascendencia para los estudiantes de química.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO

Determinar las transformaciones energéticas que ocurren en los sistemas termodinámicos utilizando las ecuaciones fundamentales de la termodinámica para explicar los cambios físicos y químicos que ocurren el sistema termodinámico objeto de estudio, en un ámbito de respeto participar en equipos de trabajo colaborativo, para presentar con honestidad, veracidad sus resultados y actuar con ecofilia.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Elaborar un mapa conceptual original en formato digital con el título *fundamentos de termodinámica* para presentar una exposición oral del tema en clase en un tiempo máximo de 15 minutos.
2. Comparar datos e ideas de al menos tres artículos del tema *historia de la termodinámica*, para desarrollar un ensayo de un mínimo de 200 palabras indicando las diferencias o discrepancias entre estos, emitiendo sus conclusiones.
3. Revisar un caso de estudio de un *proceso termoquímico real o hipotético*, utilizando las leyes de la termodinámica, y presentar un reporte escrito con argumentos validos para optimizar las condiciones del proceso.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Distinguir conceptos básicos de termodinámica a través de la lectura individual y grupal de textos ,para emplear el lenguaje técnico en la redacción de problemas o informes claros , precisos, exactos, limpios permitiendo el derecho de opinión y de respeto de los participantes en el curso

### **Unidad 1 Introducción a los conceptos básicos de termodinámica**

#### **Contenido**

Desarrollo histórico de la termodinámica.  
Tipos de sistemas y fronteras en termodinámica  
Propiedades termodinámicas de la materia  
Ecuación de estado y ecuación de trayectoria

**Duración 8 hr**



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Calcular los parámetros de presión, volumen, temperatura y la composición de mezclas gases utilizando las ecuaciones empíricas de los gases, con el propósito de controlar o modificar las condiciones de operación de sistemas termodinámicos, siguiendo normas de ética, de responsabilidad, veracidad y de protección a su entorno

### **Unidad 2 Propiedades empíricas de los gases**

#### **Contenido**

**Duración 12 hr**

Ley de Boyle ,Ley de Charles  
Masa molar de un Gas, Ley de Avogadro, ley de Gas ideal  
Propiedades de un gas ideal  
Determinación de masas molares de gases y sustancias volátiles  
Mezclas de gases, variables de composición  
Ley de Dalton para una mezcla de gases  
Concepto de presión parcial  
Ley de distribución barométrica  
Gases reales, factor de compresibilidad  
Ecuación de Vander Waals  
Isotermas de Vander Waals y estado critico  
Ley de estados correspondientes, variables reducidas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Demostrar** que las cantidades energéticas de los sistemas es dependiente del tipo de proceso y de los valores de las variables como la presión, volumen, temperatura , para ello utilizara las ecuaciones que rigen la primera ley de la termodinámica, actuando con precisión, veracidad, honestidad, pulcritud y respeto

### **Unidad 3 Energía y primera ley de la termodinámica**

#### **Contenido**

Clases de energía y primera ley de la termodinámica  
Ley cero de la termodinámica  
Trabajo y calor  
Trabajo de expansión y de compresión  
Cantidades máximas y mínimas de trabajo  
Transformaciones reversibles e irreversibles  
Cambio de energía interna a volumen constante  
Cambio de energía interna a temperatura constante, experimento de Joule  
Cambio de entalpía a presión constante  
Cambio de entalpía a temperatura constante, experimento Joule-Thomson  
Relación entre  $C_p$  y  $C_v$ , para el gas ideal.  
Procesos adiabáticos reversibles y no reversibles, para gas ideal.

**Duración 16 hr**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Explicar los desplazamientos de reacciones termoquímicas mediante el cálculo valores de entalpía, de presión y de temperatura para

preparar informes con observaciones, con resultados y conclusiones en un lenguaje científico y técnico actuando con veracidad, responsabilidad e integridad en la emisión de sus observaciones, de sus resultados y con cuidado al medio ambiente.

### **Unidad 4 Termoquímica**

#### **Contenido**

Reacciones termoquímicas

Valores convencionales de entalpía

Determinación de calores de formación

Ley de Hess, calor de solución y dilución

Calor de reacción a volumen constante

Dependencia del calor de reacción con la temperatura

Entalpías de enlace

Mediciones calorimétricas

**Duración 12 hr**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Explicar la espontaneidad de los procesos o de las reacciones químicas utilizando cálculos de entropía, entalpía, energía libre de diferentes sustancias químicas para interpretar con lenguaje científico los fenómenos físicos y químicos que se observan en la naturaleza y en sistemas controlados, actuando con imparcialidad, objetividad, respeto y cuidado por el entorno

### **Unidad 5 Segunda y tercera ley de la termodinámica**

#### **Contenido**

**Duración 16 hr**

Ciclo de Carnot, maquinas térmicas

Segunda ley de la termodinámica

La eficiencia de maquinas térmicas.

Refrigerador de Carnot

La bomba de calor, ciclo inverso de Carnot

Definición de entropía, desigualdad de Cassius

Cambios de entropía en transformaciones isotérmicas

Cambios de entropía en función de volumen y temperatura

Cambios de entropía en función de presión y temperatura

Estado estándar de entropía para un gas ideal

Tercera ley de la termodinámica

Cambios de entropía en reacciones químicas.

Entropía de mezclado.

Relación de entalpía, entropía, energía libre de Gibbs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Al inicio del curso el profesor especifica las lecturas a realizar de cada unidad, los alumnos elaboran reportes individuales de sus lecturas realizadas, estas las entregan en reportes originales debidamente firmados por el alumno, se realiza una actividad de repaso de la lectura realizada mediante un cuestionario o pregunta abierta para responder de forma oral o escrita.

Al inicio de cada unidad el profesor repartirá exámenes aplicados con anterioridad con el propósito de ser un guía de estudio, estos exámenes los resuelven los alumnos para entregarlos en limpio y presentables, para ser tomados en cuenta como tareas individuales al término de cada unidad.

El profesor para su exposición del curso utiliza computadora con proyector, pizarrón, copias de libro de texto. Para la retroalimentación de los temas se entregan los materiales de autoevaluación o cuestionarios a los alumnos, se resuelven individualmente, o bien se redistribuyen por fila preguntas o problemas específicos para promover la competencia en obtención de puntuaciones para examen, si el alumno obtiene la respuesta la explicara al grupo, se realizan los comentarios, observaciones y correcciones cuando sea necesario tanto por estudiantes como por el profesor,

Para el desarrollo de la clase, se permiten el trabajo en equipo para la resolución de problemas asignados, se aclaran dudas entre compañeros de clase, utilizando un lenguaje correcto, cordial, de respeto a la opinión, abierto al debate de temas.

Es necesario tener calculadora científica, la tabla periódica y las tablas termodinámicas de factores de conversión

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso de FISICOQUIMICA I, es requisito cumplir con los siguientes aspectos:

- a) Elaborar reportes individuales de lectura de cada unidad..... 10%
- b) Presentar prueba escrita de cada unidad..... 70%
- c) Entregar tareas de problemas de cada unidad..... 10%

Se entregan reportes presentables de las lecturas y de problemas de tareas antes de presentar el examen de la unidad correspondiente. Los exámenes aplicados se revisan en el salón de clase, se registran calificaciones obtenidas, se dan a conocer para aclaraciones y correcciones oportunas en tiempo, no olvidando el compromiso de los estudiantes estar presentes.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Gilbert W. Castellan.  
Fisicoquímica.  
Adison-Wiley iberoamericana  
Segunda edición. 1998

Ira N. Levine  
Fisicoquímica. Vol.1 y Vol.2  
Mac Graw Hill  
Quinta edición 2004

Yunus A. Gengel, Michel A. Boles  
Termodinámica.  
Sexta edición 2009

David Warren Ball.  
Fisicoquímica  
Editorial Thomson 2004

### Complementaria

Atkins P.W:  
Química física  
Editorial Panamericana  
Octava edición 2008

Raymond Chang  
Fisicoquímica para las ciencias químicas y biológicas  
Editorial MacGrawHill  
Primera edición 2008

Engel Thomas  
Introducción a la fisicoquímica: termodinámica  
Editorial Pearson  
Primera edición 2007

Ligia Gargallo  
Termodinámica Química  
Editorial Alfa Omega 2000

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/estadistica/termo/Termo.html>

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) QUIMICO INDDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_

4. Nombre de la Asignatura QUIMICA GENERAL II 5. Clave \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6

7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_

10. Requisitos para cursar la asignatura: QUIMICA GENERAL I

Formuló: RICARDO GUERRA TREVIÑO JUAN TEMORES P.  
RICARDO J.R. GUERRA F. J. MAUNEL QUINTANA MELGOZA

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: 15 DE FEBRERO DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Los conocimientos que se revisan en el curso de Química General II son herramientas básicas que se le proporcionan al alumno para su desarrollo personal y profesional, así como su aplicación en asignaturas subsecuentes como Química Inorgánica, Química Orgánica. Los conocimientos adquiridos en este curso servirán para una mayor comprensión de los diferentes tipos de enlaces Químicos primarios y secundarios, basándose en su estructura atómica.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Distinguir los enlaces químicos primarios y secundarios, relacionándolos con la estructura atómica de los diferentes compuestos, apegándose a los lineamientos de la IUPAC ( Unión Internacional de Química Pura y Aplicada)

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Describir y clasificar las uniones químicas primarias y secundarias de los diferentes compuestos que se les presenten, para entregarlo oportunamente en un documento electrónico o impreso.

En forma grupal o individual, realizar representaciones tridimensionales de algunas moléculas para su revisión y discusión.

Elaborar estructuras simples de sólidos comunes para explicar su enlace y su simetría discutiéndolas en clase.

Elaborar un informe escrito que contenga información de compuestos de coordinación de interés industrial.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Explicar la estructura de los átomos basándose en la teoría cuántica, explicar los comportamientos grupales más importantes, en atención a sus propiedades, apoyándose en un planteamiento lógico.

### Contenido

**Duración**  
**12 horas**

#### I.- ESTRUCTURA DEL ATOMO.

Modelo atómico de Bohr

Dualidad onda Partícula

Ecuación de Onda

Partícula en una caja

Ecuación de Schroedinger

Atomos polielectrónicos

Spin Electrónico

Principio de Pauli

Principio de Aufbau Regla de Hund

Periodicidad de los elementos

Apantallamiento Carga Nuclear efectiva

Tamaño atómico Energía de ionización

Afinidad electrónica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar el arreglo geométrico formado por los átomos y los iones en las diferentes estructuras para explicar el enlace iónico y poder separarlos en conductores, semiconductores y aislantes.

### Contenido

**Duración**

**14 horas**

### II.- ENLACE IONICO

Propiedades de los compuesto iónicos  
Formación de enlaces iónicos  
Estructuras de redes cristalinas  
Energía reticular  
Ley de Hess Ciclo de Born-Haber  
Ecuación de Kapustinski  
Efecto del tamaño de los iones  
Radios iónicos Relación de radios  
Tipos de sólidos Teoría de Bandas  
Conductores  
Semiconductores  
Aislantes

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar diferentes estructuras para explicar el enlace covalente, para indicar si una molécula biatómica existe basándose en su orden de unión, con sentido crítico.**

### Contenido

**Duración  
12 horas**

### III.- ENLACE COVALENTE

- Reglas para la formación del enlace covalente
- Estructuras de Lewis
- Traslape de orbitales
- Hibridación de orbitales
- Geometría de las moléculas
- Teoría de orbitales moleculares
- Combinación lineal de orbitales atómicos
- Enlace sigma y Pi
- Diagrama de orbitales moleculares
- Comparación entre Teoría de enlace valencia y orbitales moleculares
- Teoría de repulsión de pares de electrones
- En capa de valencia

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Explicar el comportamiento de las diferentes moléculas, considerando en su estructura los enlaces secundarios, para determinar su polaridad y sus propiedades físicas, con objetividad.

### Contenido

**Duración**  
**12 horas**

### IV.- INTERACCIONES SECUNDARIAS

Escalas de electronegatividad  
Polarización de enlaces y momento dipolar  
Relación entre momento dipolar y estructura  
Constante dieléctrica  
Interacciones entre iones y dipolos  
Enlace de hidrógeno  
Propiedades físicas de moléculas polares  
y no polares

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir la importancia de los elementos químicos presentes en la naturaleza, así como en la formación de los compuestos existentes y algunas de sus aplicaciones industriales, que le serán útiles en su desarrollo profesional.

### Contenido

**Duración**

**14 horas**

### V.- QUIMICA DESCRIPTIVA

Elementos del grupo 18 (gases nobles)  
Elementos del grupo 1 metales alcalinos  
Elementos del grupo 2 metales alcalino terrosos  
Elementos del grupo 13 y 14 (metálicos)  
Elementos del grupo 14 (C, Si)  
Elementos del grupo 15 (N,P)  
Elementos del grupo 16 (O,S)  
Elementos del grupo 17 halógenos

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

**El profesor desarrollará los temas en forma expositiva, con apoyo del pizarrón , así como de equipo audiovisual**

**El profesor utilizará dinámicas grupales en la resolución de ejercicios en clase**

**Los alumnos resolverán ejercicios propuestos en forma individual o grupal**

**Los alumnos realizaran investigación bibliográfica, en forma individual o grupal, asistiendo a bibliotecas y utilizando medios electrónicos**

**Los alumnos resolverán tareas y ejercicios en forma grupal e individual**

**Los alumnos realizarán exposiciones de algún tema sellado por el profesor**

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

**Se apegará a lo señalado en el reglamento general de exámenes.**

Exámenes parciales	60 %
Tareas entregadas oportunamente	15 %
Exposición en clase	15 %
Participación el clase	10 %

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**James E. Huheey**  
**“Química Inorganica.**  
**Harla**  
**Séptima edición**  
**México D.F. 2007**

**Raymond Chang**  
**“Química”,**  
**Mc Graw Hill,**  
**Décima edición.**  
**México D.F. 2010**

**Morris Hein, Susan Arena**  
**“Fundamentos de Química”**  
**Cengage Learning**  
**Doceava edición**  
**México D.F. 2007**

**Ralph A. Burns**  
**Fundamentos de Química**  
**Segunda edición**  
**México D:F 1996**

### Complementaria

**Darle D. Ebbing**  
**“Química general”,**  
**Mc Graw Hill,**  
**Quinta edición .**  
**México D.F. 1997**

**K. W . Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck**  
**“Química general”**  
**Mc Graw Hill,**  
**Octava edición.**  
**México D.F. 2008**

**M. S. Silberberg**  
**Química General**  
**Mc Graw Hill**  
**Segunda edición**  
**México D.F. 2002**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Asignatura Probabilidad y Estadística 5. Clave
6. HC: 01 HL \_\_\_\_\_ HT 03 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 01 CR 05
7. Ciclo Escolar: Segundo 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria XXXXXX Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la asignatura: Preferentemente Calculo diferencial e Integral

Formuló: Dra. Eugenia Gabriela Carrillo Cedillo  
Fecha: 08 de Febrero de 2012

Vo. Bo. Q. Noemí Hernández Hernández  
Cargo: Subdirectora de la FCQI



## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje de probabilidad y estadística le proporcionarán al participante las herramientas básicas para su desarrollo profesional y personal, así como su aplicación en las unidades de aprendizaje subsecuentes de formación académica. Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le permitirán desarrollar habilidades para presentar datos resumidos en gráficos, obtener información aplicando la estadística descriptiva así como formular pruebas de hipótesis con el fin de establecer conclusiones de diferentes eventos o sucesos hipotéticos o reales como lo es la predicción de vida de operación de un producto, proyecciones de una población, comparación de efectividad de medicamentos, de procesos o servicios.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Predecir la vida de operación de un producto, las proyecciones de una población o la comparación de efectividad de medicamentos, aplicando los conceptos fundamentales de la probabilidad y estadística, usando: gráficos, estadística descriptiva, cálculos de probabilidades, inferencia estadística, regresión y correlación lineal o análisis de varianza, con el fin de establecer conclusiones de diferentes eventos o sucesos con lo cual logran fortalecer sus habilidades en la toma de decisiones profesionales.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Diseña histogramas con tolerancias, gráficos de pastel, polígonos de frecuencias para representar los datos de procesos.

Aplica la estadística descriptiva a diferentes tipos de datos nominales, ordinales, de intervalo o razón.

Establece pruebas de hipótesis para promedios, proporciones, desviaciones estándar y varianzas.

Elabora ecuaciones de regresión lineal con sus respectivos coeficientes de regresión y correlación lineal.

Aplica el análisis de varianza para comparar entre tres o más dosis de fármacos, tres materiales, o tres o más máquinas con el fin de establecer si existen diferencias significativas.

Resuelve ejercicios propuestos por unidad de aprendizaje en orden cronológico y con responsabilidad utilizando Excel los cuales deben incluir los cálculos, gráficos y resultados óptimos, los envía a través de la plataforma electrónica blackboard mediante el buzón de transferencia digital o en la sección de evaluaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Elaborar una distribución de frecuencias utilizando estadística descriptiva y representar los datos mediante el uso de gráficos lo que le ayudara a tomar decisiones para resolver y superar problemas.

### CONTENIDO

#### Unidad I. ESTADISTICA DESCRIPTIVA

##### 1.1 Estadística

- 1.1.1 Estadística descriptiva e inductiva
- 1.1.2 Conceptos de población y muestra

##### 1.2 Clasificación de variables

- 1.2.1 Variable discreta
- 1.2.2 Variable continua

##### 1.3 Manejo de datos en las mediciones

- 1.3.1 Redondeo de datos
- 1.3.2 Cifras significativas

##### 1.4 Distribución de frecuencias

- 1.4.1 Intervalos de clase y límites de clase
- 1.4.2 Fronteras de clase
- 1.4.3 Amplitud del intervalo de clase
- 1.4.4 Marca de clase
- 1.4.5 Construcción de una distribución de frecuencia
- 1.4.6 Distribuciones de frecuencias relativas
- 1.4.7 Distribuciones de frecuencias acumuladas

##### 1.5 Representación gráfica de datos

- 1.5.1 Histograma y polígono de frecuencias
- 1.5.2 Diagrama de barras
- 1.5.3 Diagrama de segmentos
- 1.5.4 Ojiva

##### 1.6 Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados

- 1.6.1 Media aritmética
- 1.6.2 Media aritmética ponderada
- 1.6.3 Mediana
- 1.6.4 Moda
- 1.6.5 Relación empírica entre las medidas de tendencia central

##### 1.7 Medidas de dispersión de datos agrupados y no agrupados

- 1.7.1 Rango
- 1.7.2 Desviación media
- 1.7.3 Desviación estándar
- 1.7.4 Varianza
- 1.7.5 Asimetría y curtosis

### DURACIÓN

**10 horas.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Calcular la probabilidad de un evento como lo son los efectos colaterales de un medicamento, la durabilidad de pinturas, el número de puntos en un experimento en los cuales existe la incertidumbre aplicando los teoremas de probabilidad, lo que le ayudara a resolver problemas en el campo académico y laboral de forma organizada y con honestidad.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### UNIDAD II **TEORÍA DE PROBABILIDAD**

**10 horas**

##### 2.1 Experimentos aleatorios

- 2.1.1 Experimento aleatorio
- 2.1.2 Espacio muestral
- 2.1.3 Evento

##### 2.2 Técnicas de conteo

- 2.2.1 Diagramas de árboles
- 2.2.2 Principio de multiplicación
- 2.2.3 Permutaciones
- 2.2.4 Combinaciones

##### 2.3 Teoría de conjuntos

- 2.3.1 Definición de conjuntos
- 2.3.2 Operaciones entre conjuntos
- 2.3.3 Diagramas de Venn

##### 2.4 Probabilidad

- 2.4.1 Concepto clásico
- 2.4.2 Probabilidad como frecuencia relativa
- 2.4.3 Axiomas de probabilidad

##### 2.5 Teoremas fundamentales de probabilidad

- 2.5.1 Reglas aditivas
- 2.5.2 Eventos mutuamente excluyentes
- 2.5.3 Complemento de un evento
- 2.5.4 Eventos independientes

##### 2.6 Probabilidad condicional

- 2.6.1 Teorema de probabilidad total
- 2.6.2 Teorema de Bayes**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Calcular la probabilidad de variables discretas o continuas aplicando la distribución de probabilidad apropiada de acuerdo a las características del evento lo que le proporcionara las herramientas necesarias para solucionar problemas en su entorno social y actividad profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### Unidad III **DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD**

**12 horas**

- 4.1 Variables aleatorias
  - 4.1.1 Variables discretas
  - 4.1.2 Variables continuas
  - 4.1.3 Calculo de media y varianza para variables aleatorias
- 4.2 Distribuciones de probabilidad discretas
  - 4.2.1 Distribución Binomial
  - 4.2.2 Distribución Hipergeométrica
  - 4.2.3 Distribución de Poisson
  - 4.2.4 Calculo de media y varianza de las distribuciones discretas
  - 4.2.5 Aproximación de la distribución Hipergeométrica a la Binomial
  - 4.2.6 Aproximación de la distribución de Poisson a la Binomial
- 4.3 Distribuciones de probabilidad continua
  - 4.3.1 Distribución Normal
  - 4.3.2 Aproximación de la distribución Normal a la Binomial

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar las pruebas de hipótesis para promedios, proporciones, desviaciones estándar y varianzas, con el fin de establecer si existen diferencias significativas en los procesos de origen farmacéutico, clínico o ambiental lo que le permitirá llegar a conclusiones objetivas de dichos procesos lo que le servirá en su desempeño académico y profesional.

### CONTENIDO

#### Unidad IV **ESTIMACIÓN Y MUESTREO**

### DURACIÓN

**12 horas**

- 5.1 Muestreos y tipos de muestreo
- 5.2 Inferencia estadística para muestras grandes
  - 5.2.1. Teorema del límite central
  - 5.2.2. Tipos de estimadores
  - 5.2.3. Estimación puntual de la media de una población
  - 5.2.4. Estimación por intervalos de la media de una población
  - 5.2.5. Estimación de la diferencia entre dos medias
  - 5.2.6. Estimación del parámetro de una población binomial
  - 5.2.7. Estimación de la diferencia entre dos parámetros binomial
  - 5.2.8. Elección del tamaño de la muestra
  - 5.2.9. Prueba estadística de una hipótesis
    - 5.2.9.1. Concerniente a medias
    - 5.2.9.2. Concernientes a proporciones
  - 5.2.10. Tipos de errores
- 5.3. Inferencia estadística para muestras pequeñas
  - 5.3.1. Distribución  $t$  de Student
  - 5.3.2. Inferencias con respecto a la media de una población
  - 5.3.3. Inferencia acerca de la diferencia entre dos medias
  - 5.3.4. Prueba de diferencias paraeadas
  - 5.3.5. Inferencia respecto a la varianza de una población
  - 5.3.6. Comparación de las varianzas de dos poblaciones
- 5.4. Pruebas de  $\chi^2$  cuadrada
  - 5.4.1. Pruebas de Bondad de Ajuste
  - 5.4.2. Pruebas de Independencia
  - 5.4.3. Pruebas de Homogeneidad

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar el método de mínimos cuadrados a datos obtenidos de diferentes procesos de tipo farmacéutico, clínico o ambiental para obtener la ecuación de regresión lineal que lo represente, así como los coeficientes de regresión y correlación lineal y su grafico de dispersión, para establecer el comportamiento del proceso y proponer mejoras al mismo, lo cual fortalecerá su disciplina al trabajar de forma organizada y con honestidad

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### Unidad V. AJUSTE DE CURVAS

**10 horas**

- 2.1. Introducción
- 2.2. Diagramas de dispersión
- 2.3. Modelo de regresión lineal
  - 2.3.1. Suposiciones que fundamentan la regresión lineal
  - 2.3.2. Método de mínimos cuadrados
- 2.4. Evaluación de la ecuación de regresión lineal
  - 2.4.1. Coeficiente de determinación lineal
  - 2.4.2. Uso de la ecuación de regresión lineal
  - 2.4.3. Coeficiente de correlación lineal

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar el análisis de varianza en tres o más elementos (dosis de fármacos, materiales, maquinas o cualquier tipo de proceso o servicio) con el fin de establecer si existen diferencias significativas comparando el valor calculado con el reportado en tablas y seleccionar el elemento que beneficie al proceso en calidad, reducción de costos, y tiempos de fabricación, lo cual impactara en su desempeño profesional

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### Unidad VI **ANÁLISIS DE LA VARIANZA**

**10 horas**

##### 6.1. Introducción

6.1.1. El propósito del análisis de varianza

6.1.2. Estrategia de experimentación

##### 6.2. El diseño completamente aleatorio

6.2.1. Clasificación simple o experimentos de un factor

6.2.2. Variación total, variación dentro de tratamientos y variación entre tratamientos

6.2.3. La prueba  $F$  para la hipótesis nula de medias iguales

6.2.4. Tablas de análisis de varianza

##### 6.3. Diseño de bloques completos aleatorios

6.3.1. Clasificación doble o experimentos de dos factores

6.3.2. Notación para experimentos de dos factores

6.3.3. Variaciones para experimentos de dos factores

6.3.4. Análisis de varianza para experimentos de dos factores

6.3.5. Experimentos de dos factores con replica

##### 6.4. El experimento factorial

6.4.1. Experimentos con dos factores

6.4.2. Experimentos multifactoriales

6.4.3. Experimentos  $2^n$  factoriales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Título	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Medidas de tendencia central y dispersión	Calcular media, mediana, moda, desviación estándar, rango, varianza de una serie de datos	Apoyándose en el Excel calcular las medidas de tendencia central y dispersión.	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma	2
2	Representación grafica de datos	Elaborar gráficos: diagrama de barras, polígono de frecuencias, ojiva y en forma de pastel para representar datos,	Utilizando Excel elaborar distintos gráficos como diagrama de barras o histograma, polígono de frecuencias, ojiva y de pastel.	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma	2
3	Diagramas de Venn	Elaborar diagramad de Venn para calcular probabilidades de diferentes eventos.	Utilizando Excel elaborar diagramas de Venn de diferentes conjuntos de datos y calcular la probabilidad asociada al evento.	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma	2
4	Distribución Binomial	Elaborar una tabla de distribución de probabilidad binomial para calcular la probabilidad de diferentes eventos.	Apoyándose en el Excel elaborar una tabla de distribución de probabilidad que incluya: los valores de $X$ , $nCx$ , $p^x$ , $q^{(n-x)}$ , $f(x)$ , la distribución binomial y la distribución binomial acumulada.	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma Formula de la distribución binomial	5
5	Distribución Hipergeométrica	Elaborar una tabla de distribución de probabilidad hipergeométrica para calcular la probabilidad de diferentes eventos	Apoyándose en el Excel elaborar una tabla de distribución de probabilidad que incluya: los valores de: $a$ , $b$ , $(a+b)$ , $n$ , $x$ , $(n-x)$ , ${}_aC_x$ , ${}_bC_{(n-x)}$ , ${}_{(a+b)}C_n$ , $f(x)$ , la distribución hipergeométrica, la distribución hipergeométrica acumulada	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma Formula de la distribución	4
6	Distribución de Poisson	Elaborar una tabla de	Apoyándose en el Excel	Computadora, Excel,	2



		distribución de probabilidad de Poisson para calcular la probabilidad de diferentes eventos	elaborar una tabla de distribución de probabilidad la cual incluya los valores de: $p$ , $n$ , $\lambda$ , $(-\lambda)$ , $e^{(-\lambda)}$ , $\lambda^x$ , $X$ , $X!$ , $f(x)$ , la distribución poisson, la distribución poisson acumulada.	internet, plataforma blackboard. Formula de la distribución de Poisson.	
7	Inferencia estadística para muestras grandes	Elaborar la prueba de hipótesis para promedios o proporciones y determinar si se acepta o rechaza la hipótesis nula	Utilizando Excel calcular los valores de la $Z_{calculada}$ y compararla con la $Z_{tablas}$ a diferentes porcentajes de confianza	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, tabla de la distribución normal	3
8	Inferencia estadística para muestras grandes	Elaborar la prueba de hipótesis para promedios o proporciones y determinar si se acepta o rechaza la hipótesis nula en muestras pequeñas	Utilizando Excel calcular los valores de la $t_{calculada}$ y compararla con la $t_{tablas}$ a diferentes niveles de significancia	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, tabla de la distribución t	3
9	Pruebas de <i>ji</i> cuadrada	Elaborar la prueba de hipótesis para 3 o mas proporciones y determinar si se acepta o rechaza la hipótesis nula	Apoyándose en el Excel calcular la $\chi^2_{calculada}$ y compararla con la $\chi^2_{\alpha}$ a diferentes porcentajes de confianza.	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, tabla Chi cuadrada	4
10	Ajuste de curvas	Elaborar un grafico de dispersión y agregar la ecuación de regresión lineal así como sus respectivos coeficientes de regresión y correlación lineal.	Apoyándose en el Excel elaborar un grafico de dispersión, calculando el valor de la pendiente, el intercepto, los coeficientes de regresión y correlación lineal.	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard.	4

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios electrónicos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases o en el laboratorio de computo

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área y podrán entregarlas en su cuaderno o en forma electrónica a través de la plataforma de blackboard

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicara al comienzo de la sesión de laboratorio de computo el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio de computo

El alumno realizará los ejercicios prácticos correspondientes en el laboratorio de computo, contando con el apoyo del maestro y así fortalecer su aprendizaje

Elabora tareas en formato Excel y enviarlas a través de buzón de transferencia digital de la plataforma <http://uabc.blackboard.com/>

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso podrá estar desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales	60%
Tareas entregadas oportunamente (diarias o semanales)	30%
Trabajo en laboratorio de computo	10%

**Nota:** Si la sumatoria le da el promedio mínimo aprobatorio (60), no presentara examen ordinario.

Se aplicara el estatuto escolar de la UABC para tener derecho a presentar los diferentes tipos de exámenes

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Johnson, Richard A Miller y Freund Probabilidad y estadística para ingenieros Octava Edición México : Prentice-Hall, 2012 ISBN 9786073207997</p> <p>John E. Freund, Gary A. Simon Estadística Elemental Octava Edición Pearson Prentice Hall, 1994 ISBN 968-880-433-9</p> <p>Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers Probabilidad y Estadística Cuarta Edición McGraw-Hill, 1992 ISBN 13:978-968-422-992-1 ISBN 10:968-422-992-5</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) <a href="http://www.inegi.org.mx/">http://www.inegi.org.mx/</a></p> <p>Significado del teorema central de limite en textos universitarios de probabilidad y estadística <a href="http://find.galegroup.com/menu/commonmenu.do?use_rGroupName=uabc1">http://find.galegroup.com/menu/commonmenu.do?use_rGroupName=uabc1</a></p>	<p>Pagano M, Gauvreau. Fundamentos de Bioestadística. 2ª ed. México: Thomson Learning, 200 ISBN 970-686-074-6</p> <p>Spiegel, Murray R Probabilidad y estadística Tercera edición McGraw-Hill, 2010 ISBN: 9786071502704</p> <p>Irwin Miller- John E. Freund Probabilidad y estadística para ingenieros Tercera Edición Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997 ISBN 9688809616</p> <p>Mario F. Triola Estadística Decima Edición Pearson Addison Wesley, 2009 ISBN 978-970-26-1287-2</p> <p>Daniel, Wayne W. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ª. Edición, México, Limusa Wiley, 2006 ISBN 968-18-6161-7</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: QUIMICA ORGANICA I 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL 3 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 9
7. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: M.C. Mario Alberto Ramírez Cruz  
Dr. Eduardo Rogel Hernández, M.C. Javier Emmanuel Castillo  
Quiñones, I.Q. Ricardo Guerra Treviño.

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

**Proporcionar al estudiante del programa de estudios de Químico Industrial, de la etapa básica, los conocimientos teórico-prácticos sobre las propiedades físicas y químicas de compuestos orgánicos y sus principales grupos funcionales, también aplicaran reglas internacionales para nombrarlos correctamente y determinar la relación estructura-actividad biológica, así como interpretar y distinguir los posibles mecanismos de reacción que experimentan. Esta asignatura muestra seguimiento con unidades de aprendizaje previas y posteriores del área de química.**

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

**Aplicar los principios más relevantes de la química orgánica, para describir las reacciones fundamentales de los compuestos orgánicos, empleando los principios básicos de los mecanismos de reacción, con responsabilidad ambiental y seguridad e higiene.**

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

**Entrega de ejercicios resueltos sobre el análisis conformacional, nomenclatura y los mecanismos de reacción de los grupos funcionales vistos en las unidades de aprendizaje y notas de reportes técnicos sobre las prácticas de laboratorio realizadas.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Describir los elementos químicos y sus compuestos, para interpretar las propiedades físicas y químicas mediante el uso de los conceptos teóricos-prácticos en un marco de responsabilidad en el manejo, almacenamiento y disposición de sustancias químicas y veracidad en la emisión de resultados.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD I. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.**

**10**

**1.1. Ángulos de enlace y formas de las moléculas.**

**1.2. Enlace covalente.**

**1.2.1. Cargas parciales y formales.**

**1.3. Moléculas polares y no polares.**

**1.3.1. Momento dipolar.**

**1.4. Resonancia.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Aplicar las reglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, para asignar el nombre correcto a los compuestos orgánicos en base al grupo funcional, en un marco de respeto a las normas internacionales de nomenclatura.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UIDAD II. NOMENCLATURA DE GRUPOS FUNCIONALES.**

**14**

#### **2.1. Radicales.**

##### **2.1.1. Alquilo.**

##### **2.1.2. Alqueno y Alquino.**

##### **2.1.3. Bencilo y Fenilo.**

#### **2.2. Isómeros.**

##### **2.2.1. Isómeros Estructurales.**

##### **2.2.2. Isómeros Geométricos.**

#### **2.3. Reglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).**

##### **2.3.1. Alcanos y haloalcanos.**

##### **2.3.2. Alquenos y alquinos.**

##### **2.3.3. Alcoholes y tioles.**

##### **2.3.4. Éteres y epóxidos.**

##### **2.3.5. Aldehídos y cetonas.**

##### **2.3.6. Aminas (primaria, secundaria, terciaria).**

##### **2.3.7. Ácidos carboxílicos y derivados.**

##### **2.3.8. Compuestos aromáticos y nitros.**

##### **2.3.9. Compuestos bicíclicos.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Diferenciar los conceptos de acidez y basicidad así como las barreras energéticas resultantes del arreglo tridimensional de sustancias químicas para comprender el comportamiento fisicoquímico mediante lecturas de comprensión, procedimientos analíticos y el análisis conformacional de casos de estudio con sentido de pertinencia, trabajo en equipo y respeto a su entorno.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD III. ACIDEZ, BASICIDAD Y ANÁLISIS CONFORMACIONAL.**

**12**

##### **3.1. Definiciones.**

**3.1.1. Ácidos y bases de Arrhenius.**

**3.1.2. Ácidos y bases de Bronsted-Lowry.**

**3.1.3. Ácidos y bases de Lewis.**

**3.2. Medición de la fuerza relativa de ácidos y bases.**

**3.2.1. Constante de acidez ( $K_a$  y  $pK_a$ ).**

**3.2.2. Constante de basicidad ( $K_b$  y  $pK_b$ ).**

**3.2. Relación estructural de compuestos orgánicos con la acidez y basicidad.**

**3.3. Confórmeros y análisis conformacional.**

**3.3.1. Alcanos.**

**3.3.2. Cicloalcanos.**



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Categorizar los centros asimétricos de los compuestos orgánicos para entender la reactividad química y la relación estructura-actividad biológica mediante la aplicación de las reglas de secuencia propuestas por Cahn-Ingold-Prelog y la determinación teórico-práctica de la actividad óptica con sentido de pertinencia, trabajo en equipo y respeto a su entorno.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD IV. ESTEREOQUÍMICA.**

**14**

##### **4.1. Estéreo isomería.**

###### **4.1.1. Isomería geométrica.**

###### **4.1.2. Isomería óptica.**

##### **4.2. Quiralidad.**

###### **4.2.1. Centros quirales.**

###### **4.2.2. Enantiomeros.**

###### **4.2.3. Diesteromeros y compuesto meso.**

###### **4.2.4. Sistema de nomenclatura R, S (Reglas de secuencia por Cahn-Ingold-Prelog).**

##### **4.3. Actividad óptica.**

###### **4.3.1. Rotación específica.**

###### **4.3.2. Sustancias levorrotatorias y dextrorrotatorias.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Identificar las reacciones químicas que experimentan los compuestos orgánicos para proponer el mecanismo de reacción utilizando parámetros termodinámicos, estereoquímicos y la naturaleza del sustrato y el nucleófilo, reafirmando de manera práctica con sentido de pertinencia, trabajo en equipo y respeto a su entorno.

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD V. REACCIONES QUÍMICAS Y MECANISMOS DE REACCIÓN.

14

##### 5.1. Clasificación de las reacciones de química orgánica.

###### 5.1.1. Reacciones Homolíticas.

###### 5.1.2. Reacciones Heterolíticas.

##### 5.2. Tipos de reacciones.

###### 5.2.1. Reacciones de Adición.

###### 5.2.2. Reacciones de Sustitución.

###### 5.2.3. Reacciones de Eliminación.

###### 5.2.4. Reacciones de rearreglo.

##### 5.3 Reacciones de alcanos.

###### 5.3.1. Reacción de sustitución vía radicales libres.

##### 5.4. Reacciones de adición electrofílica.

###### 5.4.1. Oxidación y reducción de alquenos.

##### 5.5. Sustitución alifática electrofílica.

###### 5.5.1. Mecanismo de sustitución alifática electrofílica.

###### 5.5.2. Factores que influyen sobre la $S_N1$ y $S_N2$

##### 5.6. $\beta$ -eliminación

###### 5.6.1. Mecanismo de la $\beta$ -eliminación

##### 5.7. Sustitución aromática electrofílica (SAE)

###### 5.7.1. Concepto de aromaticidad.

###### 5.7.2. Mecanismo de SAE.

###### 5.7.3. Grupos activadores y desactivadores en el anillo aromático.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p><b>Medidas de seguridad y Manejo de Residuos.</b> Reconocer el reglamento y las medidas de seguridad, para el buen manejo de sustancias químicas y disposición de residuos en base al reglamento interno de la facultad y a la normatividad mexicana, con respeto a sus compañeros y al ambiente.</p>	Lectura del reglamento interno de laboratorios de la Facultad y conocer la codificación del grado de riesgo asociado de los materiales y reactivos.	Reglamento interno y hojas de seguridad.	3 h.
2	<p><b>Destilación Simple.</b> Practicar un proceso unitario de purificación, para separar mezclas binarias, empleando el equipo de destilación simple, en un marco de respeto ambiental.</p>	Destilación de una mezcla de dos componentes con puntos de ebullición con diferencia de más de cinco grados.	Equipo de destilación, reactivos y fuente de calor.	3 h.
3	<p><b>Destilación Fraccionada.</b> Practicar un proceso unitario de purificación, para separar mezclas binarias, empleando el equipo de destilación fraccionada, en un marco de respeto ambiental.</p>	Destilación de una mezcla de dos componentes con puntos de ebullición con diferencia de menor de cinco grados.	Equipo de destilación fraccionada, reactivos y fuente de calor.	3 h.
4	<p><b>Destilación por arrastre con vapor</b> Practicar un proceso unitario de extracción, para separar un producto natural, empleando el equipo de destilación por arrastre por vapor, en un marco de respeto ambiental y social.</p>	Extracción de aceite de eugenol a partir del clavo especie aplicando la técnica de destilación por arrastre con vapor.	Equipo de destilación simple.	3 h

5	<p><b>Recristalización.</b>  Obtener una sustancia con mayor grado de pureza, para ilustrar una operación industrial, mediante la experimentación de un proceso unitario de purificación, con el uso apropiado de los recursos naturales y el trabajo en equipo.</p>	Purificación de una sustancia sólida orgánica.	Reactivos, vasos de precipitados, varilla de vidrio, fuente de calor, papel filtro.	3 h.
6	<p><b>Cromatografía de Pigmentos.</b>  Practicar un proceso de separación, para separar los componentes de pigmentos vegetales, empleando cromatografía en papel, con uso racional de insumos y sensibilidad a su entorno ambiental.</p>	Separación de sustancias coloridas de un extracto de origen natural.	Camara de cromatografía Papel whatman Hoja de espinaca.	3 h.
7	<p><b>Cromatografía de aminoácidos</b>  Identificar aminoácidos esenciales, para su caracterización, mediante la determinación del factor de retención, Con seguridad en el manejo de sustancias químicas y sentido crítico.</p>	Identificación de los aminoácidos esenciales, empleando aminoácidos de referencia y un agente revelador.	Camara de cromatografía Papel whatman Estandares de referencia.	3 h.
8	<p><b>Extracción de un producto natural</b>  Caracterizar un producto natural, para comprobar su presencia en almendras de chabacano, mediante sus propiedades físicas con respeto a su entorno.</p>	Extracción de aceite de almendras aplicando la técnica de destilación por arrastre con vapor.	Equipo de destilación simple.	3 h.
9	<p><b>Separación de cafeína de un refresco de cola.</b>  Separación de cafeína de una presentación comercial, para su cuantificación y su comparación con los datos especificados en la etiqueta</p>	Extracción de cafeína de una bebida comercial aplicando la técnica de extracción líquido-líquido.	Vasos de precipitado, embudo de reparación, varilla de vidrio, parrilla	3 h.

	del envase, mediante un proceso de extracción, con honestidad y responsabilidad social.		eléctrica, rotavaporador.	
10	<b>Extracción ácido-base</b> Separar una mezcla de tres componentes, para aplicar los conceptos de acidez y basicidad, empleando la técnica de extracción líquido-líquido, trabajando con responsabilidad y respeto al entorno.	Separación de una mezcla de tres sustancias por sus propiedades ácido-base.	Vasos de precipitado, embudo de reparación, varilla de vidrio, parrilla eléctrica, rotavaporador.	3 h.
11	<b>Isomería Cis-Trans</b> Comprobar la isomería geométrica de una sustancia, para diferenciar los arreglos espaciales de cada uno de ellos, mediante sus propiedades físicas, valorando los riesgos en el empleo de sustancias químicas	Transformación de una sustancia con isomería cis a trans o viceversa.	Vasos de precipitado, varilla de vidrio, parrilla eléctrica.	3 h.
12	<b>Nitración de compuestos aromáticos</b> Obtener un compuesto nitrado para simular un proceso industrial experimentando la reacción de sustitución aromática electrofílica valorando el potencial de riesgo de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.	Nitración de un compuesto aromático considerando la posición de la orientación del sustituyente con base al grupo activador o desactivador.	Vasos de precipitado, varilla de vidrio, baño de hielo, equipo de filtración por vacío.	3 h.
13	<b>Sustitución nucleofílica.</b> Obtener un halogenuro de alquilo para simular un proceso industrial experimentando la reacción de sustitución nucleofílica valorando el potencial de riesgo de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.	Modificación del alcohol terbutílico a cloruro de terbutilo por medio de la reacción de sustitución nucleofílica.	Vasos de precipitado, embudo de reparación, varilla de vidrio, parrilla eléctrica, rotavaporador	3 h.

14	<b>Adición electrofílica.</b> Identificar un compuesto químico insaturado para comprobar la existencia de enlaces múltiples aplicando de manera práctica la reacción de Baeyer manejando con seguridad sustancias y materiales químicos y con respeto al entorno.	Identificación de compuestos saturados por medio de la reacción de Baeyer.	Tubos de ensayo, pipetas Pasteur.	3 h.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

**El alumno trabajara en equipo, desarrollando investigaciones extraclase y practicas de laboratorio, análisis de los tópicos, presentación oral y escrita para desarrollar un criterio analítico en la proposición de alternativas de solución de problemas relacionados con la química que promueva su desarrollo profesional**

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Para la evaluación.

- **Teoría:** Entrega de tareas y ejercicios en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo; exámenes parciales por cada unidad, exposición ante el grupo **70 %.**
- **Laboratorio:** Entrega de reportes, diagramas de flujo de los procedimientos y propiedades fisicoquímicas de los reactivos utilizados de cada práctica realizada en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo **30%.**

### Para la acreditación (por estatuto escolar).

- Asistencia obligatoria igual o mayor al 80%.
- Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60.
- Tendrán derecho a presentar examen ordinario, los alumnos con 80% o más de asistencias en clases impartidas, que no hayan quedado exentos del examen (calificación menor a 60).
- Tendrán derecho a examen extraordinario los alumnos que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan obtenido 40% o más de asistencias en clases impartidas.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

L.G. Wade, Jr. Vol. 1 y 2.  
Química Orgánica  
Pearson Educación de México, S.A. de C.V.  
Séptima Edición  
Estado de México, 2012.

F. Carey  
Química Orgánica  
Mc. Graw Hill  
Sexta Edición  
México D.F. 2006

D. Pavia, G. Lampman, G. Kriz  
Introduction to Organic Laboratory Techniques  
Thomson Learning  
Third Edition  
USA 1999.

J.G. Avila y col  
Química Orgánica Experimentos con enfoque ecológico  
Dirección General de Publicaciones y Fomento editorial  
UNAM.  
Primera Edición  
México D.F. 2001

### Complementaria

R.T. Morrison, R.N. Boyd  
Química Orgánica  
Pearson Addison Wesley  
Quinta Edición  
Mexico D.F. 2000

Raymond Chang  
Química  
Mc Graw Hill,  
Décima edición.  
México D.F. 2010

U. Kask  
“Química, estructura y cambio de la materia”  
Compañía editorial continental,  
Quinta Edición  
México 1978



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

3. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Química Inorgánica 5. Clave \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL 3 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 9

7. Ciclo Escolar: 2012-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. José Mario Del Valle Granados

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: 25 de junio de 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en el curso de Química Inorgánica le proporcionarán al alumno herramientas teóricas y prácticas para su desarrollo integral, teniendo aplicación en las asignaturas subsecuentes de formación profesional. Los conocimientos adquiridos en este curso le permitirán desarrollar habilidades que le ayudarán a la comprensión de los compuestos de coordinación.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar y sintetizar compuestos de coordinación que se usan en la química analítica, la industria y la medicina, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos y habilidades en la práctica profesional, así como el trabajo en equipo.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos de química de coordinación, elaborando un informe escrito que contenga las actividades realizadas, los datos obtenidos y los cálculos realizados.  
Realizar mediciones espectrofotométricas y conductimétricas sobre complejos en el laboratorio, elaborando un reporte con los datos obtenidos y la interpretación de sus resultados.  
Obtener e interpretar espectros de absorción visible o infrarrojo de complejos de interés industrial, ambiental y médico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir a grandes rasgos el desarrollo de la Química desde la Antigüedad hasta nuestros días. Distinguir los compuestos de coordinación por su fórmula y nombrarlos de acuerdo a las reglas de nomenclatura vigentes, como parte de su formación en Química y de su desarrollo profesional.

### Contenido

### Duración

#### I. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA

12 hrs.

- 1.1 Perspectiva histórica
  - 1.1.1 Pensamiento químico en la Antigüedad y la Edad Media
  - 1.1.2 La química moderna
- 1.2 Historia de los compuestos de coordinación
  - 1.2.1 Los compuestos amoniacales de cobalto y la teoría de la concatenación
  - 1.2.2 La teoría de coordinación de Alfred Werner
- 1.3 Visión actual de los compuestos de coordinación
  - 1.3.1 Ligantes monodentados
  - 1.3.2 Ligantes polidentados
- 1.4 Introducción a la nomenclatura de los compuestos de coordinación
  - 1.4.1 Nombres sistemáticos a partir de su fórmula
  - 1.4.2 Fórmula a partir de su nombre sistemático

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la estructura de los compuestos de coordinación para predecir las posibilidades isoméricas de complejos que incidan en las áreas ambientales, de salud e industrial como parte de su formación académica y desarrollo profesional.

### Contenido

### Duración

#### II.- ESTRUCTURAS DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

12 hrs.

##### 2.1 Isómeros

###### 2.1.1 Estereoisómeros

###### 2.1.2 Isómeros estructurales

##### 2.2 Esferas de coordinación octaédricas

###### 2.2.1 Con ligantes monodentados

###### 2.2.2 Con ligantes polidentados

##### 2.3 Esferas de coordinación plano cuadradas

##### 2.4 Esferas de coordinación tetraédricas

##### 2.5 Otras esferas de coordinación

##### 2.6 Isómeros estructurales

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Usar las teorías de enlace para explicar la espectroscopia y susceptibilidad magnética de los compuestos de coordinación de interés ambiental, industrial o de salud, lo que le ayudara a resolver problemas en el campo académico y laboral.

### Contenido

### Duración

#### III. TEORÍAS DE ENLACE EN LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

12 hrs.

- 3.1 Primeras teorías de enlace
- 3.2 Espectroscopia y susceptibilidad magnética
- 3.3 Teoría de enlace valencia y teoría de orbitales moleculares
- 3.4 Teoría del campo cristalino
  - 3.4.1 Campo octaédrico
  - 3.4.2 Campos octaédrico con distorsión tetragonal y cuadrado plano
  - 3.4.3 Campo tetraédrico
- 3.5 Consecuencias y aplicaciones del desdoblamiento del campo cristalino
  - 3.5.1 Energía de estabilización del campo cristalino (EECC)
  - 3.5.2 Factores que afectan la magnitud del desdoblamiento por el campo cristalino

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Explicar la cinética de las reacciones de los compuestos de coordinación de acuerdo a mecanismos de reacción y leyes de velocidad apropiados, para controlar la síntesis de complejos de interés industrial, lo que le proporcionará las herramientas necesarias para solucionar problemas en su entorno social y actividad profesional.

### Contenido

### Duración

#### IV. VELOCIDAD Y MECANISMOS DE LAS REACCIONES DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

8 hrs.

- 4.1 Una breve discusión sobre tipos de reacciones
- 4.2 Compuestos de coordinación lábiles e inertes
- 4.3 Reacciones de sustitución de compuestos octaédricos
  - 4.3.1 Mecanismos de reacción posibles
  - 4.3.2 Complicaciones experimentales
  - 4.3.3 Evidencia de los mecanismos disociativos
  - 4.3.4 Explicación de complejos inertes frente a lábiles
- 4.4 Reacciones redox o de transferencia electrónica
  - 4.4.1 Mecanismo de esfera externa
  - 4.4.2 Mecanismo de esfera interna
- 4.5 Reacciones de sustitución en complejos planos cuadrados: cinética del efecto trans

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar los compuestos de coordinación en química analítica, en procesos/ formulaciones industriales y en medicina, de acuerdo a su desempeño académico y profesional.

### Contenido

### Duración

#### V. APLICACIONES DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

9 hrs.

- 5.1 Aplicaciones de complejos con ligandos monodentados
- 5.2 Estabilidad de los complejos de metales de transición
- 5.3 Aplicaciones de los complejos con ligandos polidentados
- 5.4 Los agentes quelantes como soportes de detergentes
- 5.5 Aplicaciones de los compuestos de coordinación en química bioinorgánica
- 5.6 Temas selectos de Química Inorgánica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar los conocimientos de química de coordinación a la catálisis, que hace posible muchas reacciones químicas. Reconocer algunas reacciones catalizadas de interés industrial.

### Contenido

### Duración

#### VI. CATÁLISIS

8 hrs.

- 6.1 Principios generales
- 6.2 Catálisis homogénea
- 6.3 Catálisis heterogénea



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Sintetizar complejos amoniacaes de cobalto	“Preparación de los complejos de Werner”. Apoyándose en el manual de laboratorio preparar dos complejos amoniacaes de cobalto a partir de cloruro de cobalto (II), describir su aspecto y calcular los rendimientos de las reacciones	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos.	3
2	Identificar la fórmula de los complejos amoniacaes de cobalto mediante mediciones fotométricas y conductimétricas	“Análisis fotométrico y conductimétrico de los complejos de Werner”. Apoyándose en el manual de laboratorio preparar una curva de calibración fotométrica para soluciones de sulfato de cobalto, descomponer los complejos y medir su contenido de cobalto; medir las conductancias de los complejos en solución; realizar calculos y proponer fórmula de cada complejo	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrómetro, medidor de conductividad	3
3	Analizar los espectros de absorción de una serie de complejos, para establecer el efecto de los ligantes sobre la apertura del campo cristalino	“Determinación de la apertura del campo cristalino”. Apoyándose en el manual de laboratorio sintetizar una serie de complejos de cobre (II), obtener sus espectros de absorción VIS, determinar sus longitudes de onda de absorción máxima y relacionarlas con las fórmulas de los complejos	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro	3

4	Utilizar cianuro en la síntesis de complejos y analizarlos por espectroscopía UV-VIS	"Síntesis y caracterización del hexacianocobaltato (III) de potasio". Apoyándose en el manual de laboratorio preparar el hexacianocobaltato (III) de potasio, calcular el rendimiento de la reacción, obtener su espectro de absorción UV-VIS y determinar su longitud de onda de absorción máxima	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro UV-VIS, celdas de cuarzo.	3
5	Aplicar el método de variaciones contínuas en la determinación de la fórmula de un complejo	"Determinación espectrofotométrica de las fórmulas de iones complejos". Apoyándose en el manual de laboratorio, preparar una serie de disoluciones con diferente relación metal/ligante, medir su absorbancia y graficar los resultados, para encontrar la relación a la cual la absorbancia es máxima y que corresponde a la estequiometría del complejo	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro	3
6	Sintetizar complejos a escala micro.	"Isomería geométrica en compuestos de coordinación". Apoyándose en el manual de laboratorio preparar en microescala los isómeros geométricos del diclorobis(etilendiamino)cobalto (III)	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos	3

7	Identificar isómeros geométricos de complejos mediante espectroscopia UV-VIS y espectroscopia FT-IR	"Caracterización espectroscópica de isómeros". Apoyándose en el manual de laboratorio analizar los isómeros geométricos por espectroscopias UV-VIS y FT-IR, para comparar sus espectros	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetros UV-VIS y FT-IR, celdas de cuarzo y accesorios para analizar muestras sólidas por FT-IR	3
8	Determinar la ley de velocidad de una reacción de acomplejamiento mediante espectrometría visible	"Cinética de la reacción de Cr(III) con un ligante multidentado". Utilizando el manual de laboratorio preparar mezclas reactivas de Cr(III)/ EDTA a diferente pH, medir la absorbancia de cada una a intervalos regulares de tiempo durante tres horas, graficar los resultados como se indica y determinar la ley de velocidad	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, medidor de pH, espectrómetro	3

9	Sintetizar complejos con actividad biológica	“Complejos metálicos de sacarina”. Utilizando el manual de laboratorio preparar con el ligante sacarinato un complejo de cobalto(II) y otro de cobre (II), luego analizarlos por espectroscopía VIS y FT-IR	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro VIS y FT-IR	
10	Sintetizar isómeros ópticos de compuestos de coordinación	“Complejos con actividad óptica”. Utilizando el manual de laboratorio preparar y separar complejos enantioméricos, luego medir su rotación óptica	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, polarímetro	3
11	Realizar la síntesis de un complejo descrito en la literatura química, distinto a los de las prácticas anteriores	“Obtención de un complejo descrito en la literatura química”. Seleccionar un complejo descrito en la literatura especializada y sintetizarlo en el laboratorio	Artículo especializado, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos	3
12	Identificar la fórmula de un complejo sintetizado de acuerdo a una referencia de la literatura	“Análisis de un complejo descrito en la literatura química”. Aplicar dos o más métodos analíticos, incluyendo la espectroscopía VIS, espectroscopía FT-IR y conductimetría, en la identificación del complejo sintetizado en la práctica 10	Artículo especializado, material y equipo de uso común en el laboratorio, instrumentos analíticos	3

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

- El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual
- El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases
- El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área
- El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores
- El maestro explicará al comienzo de la sesión de laboratorio su objetivo, su importancia y los métodos a utilizar, así como los cuidados que deben tener los alumnos durante su estancia en el laboratorio
- El alumno realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro, para así fortalecer su aprendizaje
- El alumno realizará una investigación bibliográfica sobre los métodos y las sustancias químicas a utilizar en el laboratorio, previa a cada sesión de laboratorio. También entregará informes escritos de las sesiones de laboratorio.

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para tener derecho a la calificación final se deberá tener una asistencia mínima de 80%, acreditar la investigación-evidencia y acreditar el laboratorio de química inorgánica. Se realizarán tres exámenes parciales durante el semestre. Si el promedio de los exámenes parciales (P) es 4 ó mejor, se debe presentar examen ordinario (O) de todo el curso. La calificación final será el promedio de P y O. Si el promedio P es menor que 4, se debe presentar examen extraordinario.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

ATKINS, OVERTON, ROURKE, WELLER Y ARMSTRONG  
QUÍMICA INORGÁNICA  
CUARTA EDICIÓN  
EDITORIAL MCGRAW-HILL, MEXICO, 2008

GLEN E. RODGERS  
QUÍMICA INORGÁNICA  
EDITORIAL MCGRAW-HILL, MÉXICO, 1995

F.A. COTTON Y G. WILKINSON  
QUÍMICA INORGÁNICA BÁSICA  
EDITORIAL LIMUSA, MÉXICO, 1978

### Complementaria

GLEN E. RODGERS  
DESCRIPTIVE INORGANIC, COORDINATION, AND  
SOLID-STATE CHEMISTRY  
THIRD EDITION  
BROOKS/COLE PUBLISHERS, EEUU, 2012

F.A. COTTON , G. WILKINSON, C. A. MURILLO AND M. BOCHMAN  
ADVANCED INORGANIC CHEMISTRY  
WILEY-INTERSCIENCE PUBLISHERS  
SIXTH EDITION, EEUU, 1999

CRISTÓBAL VALENZUELA CALAHORRO  
INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA  
EDIT. MCGRAW-HILL, ESPAÑA, 1999

JAMES E. HUHEEY, ELLEN A. KEITER Y RICHARD L. KEITER  
QUÍMICA INORGÁNICA  
EDIT. OUP-HARLA  
CUARTA EDICIÓN, MÉXICO, 1997

IAN S. BUTLER Y JOHN F. HARROD  
QUÍMICA INORGÁNICA  
ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA, EEUU, 1992

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)): Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO 5. Clave
6. HC: 02 HL 03 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 09
7. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria **XXX** Optativa
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Fundamentos de Química Analítica

Formuló:  
EUGENIA GABRIELA CARRILLO CEDILLO,  
GERARDO CESAR DÍAZ TRUJILLO,  
MARÍA DEL PILAR HARO VÁZQUEZ

Vo. Bo.

Q. NOHEMÍ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Fecha: 8 de febrero de 2012

Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje de química analítica II, le proporcionarán al participante las herramientas básicas para su desarrollo profesional y personal, así como su aplicación en las asignaturas subsecuentes de formación académica. Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le permitirán desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión de los diversos métodos de cuantificación así como las reacciones involucradas en ellos, seleccionando el método apropiado.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Calcular la concentración de los componentes en una mezcla utilizando métodos gravimétricos y volumétricos para predecir el comportamiento químico o electroquímico de dicha mezcla, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos en la práctica profesional.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Calcular la concentración de analitos en disoluciones acuosas de muestras problemas, utilizando los conocimientos teóricos o prácticos de volumetria acido-base, precipitación, complejometria y redox, que garanticen la veracidad de los resultados sobre los métodos volumétricos ácido-base, precipitación, complejométricos y redóx, para relacionarlo con sus propiedades químicas, realizándolo de manera lógica y ordenada en un cuaderno de ejercicios.

Elabore un cuaderno de reporte de prácticas que incluya el análisis químico cuantitativo de analitos en diferentes giros industriales y ambientales realizados en el laboratorio por los diferentes métodos.

Elabore un informe escrito que incluya los diferentes métodos de cuantificación sus reacciones químicas, cálculo e interpretación de resultados.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Calcular la concentración de los elementos y compuestos químicos involucrados en sistemas homogéneos aplicando la ley de acción de masas para determinar los factores que afectan el equilibrio químico en el proceso de formación de las reacciones ácido base, y elabore las curvas de titulación para identificar el tipo de analito presente en la muestra, utilizando un planteamiento lógico, organizado y propositivo

### Contenido

**Duración 16 Horas**

#### I VOLUMETRIA ACIDO BASE

- 1.1 Introducción
- 1.2 Tipos de reacciones volumétricas
- 1.3 Disoluciones patrón y patrón primario
- 1.4 Indicadores ácido - base
- 1.5 Curvas de titulación ácido – base
  - 1.5.1 Titulación ácido fuerte - base fuerte
  - 1.5.2 Titulación ácido débil – base fuerte
  - 1.5.3 Titulación ácido fuerte – base débil
  - 1.5.4 Titulación de ácidos polipróticos
- 1.6 Mezclas de carbonatos fosfatos
- 1.7 Cálculos y aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Escoger el método de precipitación apropiado para el análisis de aniones y cationes en una muestra problema sólidas o líquidas en base a la química del analito, con el fin de cuantificarlos mediante el peso de un compuesto químicamente equivalente a él, lo cual le ayudará a determinar la composición porcentual de la muestra, permitiendo reforzar sus habilidades analíticas y de investigación resolviendo problemas actuales dentro del campo profesional.

### Contenido

**Duración 14 horas.**

### II. METODOS VOLUMETRICOS POR PRECIPITACION

- 2.1 Introducción
- 2.2 Indicadores argentométricos
- 2.3 Curvas de titulación por precipitación
- 2.4 Titulaciones por precipitación
  - 2.4.1 Métodos argentométricos
    - 2.4.1.1 Mohr
    - 2.4.3.2 Fajans
    - 2.4.3.3 Volhard
  - 2.4.2 Mezclas de halogenuros
  - 2.4.3 Otros métodos
- 2.5 Cálculos y aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Diferenciar la formación de complejos quelométricos a través de la selección del indicador metalocrómico apropiado para cuantificar metales, lo que le permitirá analizar muestras industriales y ambientales para determinar su composición y compararlos con los establecidos en la normatividad con el fin de crear un compromiso con su entorno ambiental.

### Contenido

**Duración 16 horas.**

### III VOLUMETRÍA POR FORMACIÓN DE COMPLEJOS

- 2.1 Introducción
- 2.2 Ley de acción de masas en complejos
- 2.3 Constantes de formación de complejos
- 2.4 Formación de Quelatos
  - 2.4.1 Ligandos monodentados
  - 2.4.2 Ligandos polidentados
  - 2.4.3 Efecto del pH en la formación del complejo
  - 2.4.4 Influencia de la concentración de metal
  - 2.4.5 Indicadores metalocrómicos
    - 2.4.5.1 Negro de eriocromo T
    - 2.4.5.2 Calmagita
    - 2.4.5.3 Murexida
  - 2.4.6 Agentes enmascarantes
    - 2.4.6.1 Cianuro
    - 2.4.6.2 BAL
  - 2.4.7 Titulaciones quelométricas
    - 2.4.7.1 Titulaciones directas
    - 2.4.7.2 Titulaciones por retroceso
    - 2.4.7.3 Titulaciones por desplazamiento
  - 2.4.8 Curvas de titulación con EDTA
    - 2.4.8.1 Valores para pM en los puntos previos al de equivalencia
    - 2.4.8.2 pM en el punto de equivalencia
    - 2.4.8.3 Valores para pM posteriores al punto de equivalencia
- 2.5 Cálculos y aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Comparar los diferentes tipos de celdas electroquímicas calculando su potencial químico lo que definirá la dirección de la reacción para calcular la composición de los analitos presentes en la reacción mediante técnicas volumétricas que le permitan aplicarlos en su vida profesional y establecer las condiciones de operación óptima en diversos procesos industriales, fortaleciendo su disciplina y compromiso en su desempeño profesional

### Contenido

**Duración 16 horas**

### IV VOLUMETRÍA POR OXIDO - REDUCCIÓN

- 3.1 Introducción
- 3.2 Teoría de oxido-reducción
  - 3.2.1 Celdas electroquímicas
    - 3.2.1.1 Celdas galvánicas
    - 3.2.1.2 Celdas electrolíticas
  - 3.2.2 Potencial de reacción
- 3.3 Ecuación de Nerst
- 3.4 Cálculo de potencial estándar en reacciones redox
- 3.5 Curvas de titulación redox
  - 3.5.1 Potencial de reacción durante una titulación
  - 3.5.2 Determinación del potencial en el punto de equivalencia.
- 3.6 Indicador y su potencial ideal.
- 3.7 Cálculo de la constante de equilibrio
- 3.8 Cálculos y aplicaciones
  - 3.8.1 Permanganometría
  - 3.8.2 Dicromatometría
  - 3.8.3 Cerimetría
  - 3.8.4 Métodos yodométricos

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Precipitación fraccionada de iones en solución acuosa	Seleccionar el agente precipitante así como las condiciones adecuadas para separar cualitativamente los cationes presentes en una muestra, lo que le ayudará a comprender las diferentes reacciones involucradas en el proceso de precipitación.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar soluciones, calibrar el potenciómetro, realizar la precipitación en base al valor de Kps del producto a obtener, separar por centrifugación y reportar las características de cada uno de los productos obtenidos.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, potenciómetro, centrifuga, reactivos, y tablas de Kps.	4
2	Determinación de humedad y cenizas	Determinar el porcentaje de humedad y cenizas en una muestra problema utilizando métodos indirectos, lo cual ayudará a aplicar sus conocimientos de gravimetría.	Apoyándose en el manual de laboratorio, ajustar la balanza, obtener el peso constante del pesafiltros y crisol y posteriormente determinar la humedad y cenizas en una muestra.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, estufa, mufla, balanza analítica y desecador.	4
3	Determinación de hierro o aluminio	Cuantificar el contenido de hierro o aluminio en una muestra por precipitación en medio básico, verificando las reacciones que se llevan a cabo, para determinar la composición de la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio ajustar la balanza, realizar la precipitación de Hierro (III) o aluminio en forma de hidróxido, calcinar el precipitado obtenido y expresar los resultados como porcentaje de óxido férrico o de aluminio en la muestra.	Manual de laboratorio, pizarrón, crisol a peso constante, mufla, balanza analítica, desecador, material de uso común en el laboratorio, reactivos, disoluciones y muestra problema.	4

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4	Determinación de calcio	Determinar calcio en una muestra mediante la formación de un precipitado con oxalato en medio básico, para expresar su contenido como oxalato de calcio en la muestra, comparándolo con el reportado en el producto.	Apoyándose en el manual de laboratorio ajustar la balanza, realizar la precipitación de calcio en forma de oxalato, calcinar el precipitado obtenido y expresar los resultados como porcentaje de óxido de calcio en la muestra.	Manual de laboratorio, pizarrón, crisol a peso constante, mufla, balanza analítica, desecador, material de uso común en el laboratorio, reactivos, disoluciones y muestra problema.	4
5	Determinación de níquel con dimetilgloxima	Cuantificar el contenido de níquel presente en una solución de platinado, utilizando un agente precipitante orgánico, lo cual permitirá determinar si la concentración de níquel en la solución es adecuada para el proceso de niquelado.	Apoyándose en el manual de laboratorio ajustar la balanza, realizar la precipitación de níquel en forma de complejo con dimetilgloxima, secar el precipitado obtenido y expresar los resultados como porcentaje de níquel en la solución de platinado.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, estufa, balanza analítica, desecador, reactivos, disoluciones y muestra problema.	4
6	Determinación de halogenuros por el método Mohr y Fajans	Determinar la concentración de un halogenuro presente en una muestra aplicando los métodos de Mohr y Fajans, para observar las diferencias mostradas en ambas metodologías	Apoyándose en el manual de laboratorio, preparar y valorar la solución de nitrato de plata, titular la muestra problema por ambos métodos y calcular el contenido de halogenuro expresado en mg/L	Manual de laboratorio, pizarrón, desecador, estufa, balanza analítica, material de uso común en laboratorio, reactivos y disoluciones.	4

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7	Determinación de halogenuros por Volhard	Cuantificar el halogenuro presente en una muestra comercial, aplicando el método de Volhard, para comparar su contenido, con el reportado en la etiqueta.	Apoyándose en el manual de laboratorio, preparar y valorar la solución de nitrato de plata y tiosulfato de sodio, titular la muestra problema por retrotitulación y calcular el contenido de halogenuro expresándolo como porcentaje y mg/L.	Manual de laboratorio, pizarrón, desecador, estufa, balanza analítica, material de uso común en laboratorio, reactivos y disoluciones.	4
8	Determinación de calcio y magnesio con EDTA	Analizar calcio y magnesio en una muestra mediante la formación de un complejo con EDTA, para verificar su contenido, comparándolo con lo reportado en la etiqueta del producto comercial.	Apoyándose en el manual de laboratorio, preparar y valorar la solución de EDTA, seleccionar el indicador metalocromico adecuado, titular la muestra problema y calcular el contenido de calcio y magnesio expresado en mg/L	Manual de laboratorio, pizarrón, desecador, estufa, balanza analítica, material de uso común en el laboratorio, reactivos, disoluciones, balanza analítica y muestra comercial	4
9	Determinación indirecta de sulfato con EDTA	Determinar sulfato en una muestra mediante la precipitación con cloruro de bario a pH 1, titulando por retroceso el EDTA con una solución valorada de magnesio, para verificar el contenido de estos en una muestra de agua potable.	Apoyándose en el manual de laboratorio, preparar y valorar la solución de EDTA y carbonato de magnesio, precipitar y titular la muestra problema por retroceso y calcular el contenido de sulfato expresándolo en mg/L.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, estufa, desecador, reactivos, disoluciones, potenciómetro y muestra problema	4

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
10	Determinación de hierro y zinc, usando enmascarante, con EDTA	Cuantificar hierro y zinc en una muestra de Calamina mediante el enmascaramiento del hierro con fluoruro de potasio, y su titulación con EDTA, realizándolo de manera ordenada y cuidadosa. Esto le permitirá verificar el contenido de ambos metales en la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio, preparar y valorar la solución de EDTA, enmascarar y titular la muestra problema y calcular el contenido de hierro y zinc expresándolo en porcentaje	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, estufa, desecador, reactivos, disoluciones, potenciómetro y muestra problema.	4
11	Determinación de peroxido con de permanganato de potasio	Cuantificar peroxido en una muestra comercial con permanganato de potasio verificando la reacción de oxido-reducción que se lleva a cabo, para determinar su contenido en un tinte o detergente. Asumiendo su compromiso y respetando los lineamientos de trabajo dentro del laboratorio	Utilizando el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, titular la muestra problema y reportar la concentración de peroxido en mg/L	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, estufa, desecador, reactivos, disoluciones y muestra problema.	4
12	Determinación de pureza de ácido oxálico con cerio	Valorar la pureza del ácido oxálico utilizando una solución de cerio con el fin de determinar si es apropiado para usarlo como estándar primario. Con disposición para el trabajo en equipo	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, titular la muestra y reportar el porcentaje de pureza del ácido oxálico.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, estufa, desecador, reactivos, disoluciones y muestra problema.	4



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración	4
13	Determinación de hierro con dicromato de potasio	Analizar hierro en una muestra comercial con dicromato de potasio para determinar su contenido en un producto alimenticio, despertando su curiosidad de análisis, comparando los resultados obtenidos con la información nutrimental.	Utilizando el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, titular la muestra y reportar el contenido de hierro en el producto alimenticio expresándolo en porciento.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, estufa, desecador, reactivos, disoluciones y muestra problema.	4
14	Determinación indirecta de cloro activo en blanqueador con tiosulfato de sodio.	Cuantificar la cantidad de hipoclorito presente en un blanqueador sólido o líquido utilizando el método yodométrico para verificar el contenido de cloro activo presente en muestras comerciales. Inculcando el trabajo disciplinario en el laboratorio	Utilizando el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, titular la muestra problema y reportar la concentración de cloro activo en porciento.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, disoluciones, estufa, desecador, y muestra problema.	4
15	Determinación directa de ácido ascórbico con yodo.	Valorar ácido ascórbico en una muestra comercial con yodo empleando el método yodimétrico para constatar el contenido de vitamina C en tabletas solubles o masticables. Fomentando el trabajo en equipo.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, titular la muestra problema y reportar la cantidad de vitamina C por tableta.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, disoluciones, estufa, desecador, y muestra problema.	4

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicara al comienzo de la sesión de laboratorio el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio

El alumno realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro y así fortalecer su aprendizaje

El alumno realizará una investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas a utilizar en el laboratorio, previa a cada sesión de laboratorio. También entregara informe escrito de las sesiones de laboratorio.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La parte teórica contara con un **70%** de la calificación total de la unidad de aprendizaje desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales.	55%
Participación en clase	5%
Tareas entregadas oportunamente	10%
Trabajo colectivo	10%
Examen final	20%

La parte práctica contara con un **30%** de la calificación total de la unidad de aprendizaje desglosado de la siguiente manera:

Es requisito presentar al inicio de cada sesión la Investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas a utilizarse.

Informe escrito de cada sesión de laboratorio	50%
Trabajo en el laboratorio	30%
Examen final	20%

Para poder acreditar la unidad de aprendizaje se deberá aprobar tanto la teoría como el laboratorio, cumpliendo con los criterios de asistencia establecidos en estatuto escolar.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

SKOOG, WEST, HOLLER, CROUCH  
FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA  
OCTAVA EDICION  
EDITORIAL THOMSON ,2005

HARRIS, DANIEL C.  
ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO  
SEGUNDA EDICION  
EDITORIAL REVERTE, 2001

DAY, UNDERWOOD  
QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA  
QUINTA EDICIÓN,  
EDITORIAL PEARSON EDUCACIÓN, 2001

GILBERT H. AYRES

ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO  
SEGUNDA EDICIÓN, EDITORIAL HARLA

### Complementaria

HAMILTON, SIMPSON, ELLIS  
CALCULOS DE QUÍMICA ANALÍTICA  
SÉPTIMA EDICIÓN  
EDITORIAL Mc.GRAW-HILL

RUBINSON, JUDITH F  
QUIMICA ANALITICA CONTEMPORANEA  
**EDITORIAL PRENTICE-HALL : PEARSON EDUCACION, 2000**

OROZCO D. FERNANDO  
ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO  
DECIMACUARTA EDICIÓN  
EDITORIAL PORRÚA, 1983

<http://find.galegroup.com/menu/commonmenu.do?userGroupName=uabc1>

- ✓ Soil pH buffering capacity: a descriptive function and its application to some acidic tropical soils. Paul N. Nelson and Ninghu Su. *Australian Journal of Soil Research*. 48.3 (May 2010) p201. Número de palabras: 4301.
- ✓ The diagnostic contribution of CT volumetric rendering techniques in routine practice. [N. Faccioli](#) , [R. Mucelli](#) , [Simone Perandini](#) , [I. Re](#) and [A. Zaccarella](#). *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 20.2 (April-June 2010): p92. From *Academic OneFile*.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL
3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: EQUILIBRIO TERMODINAMICO
5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL: 3 HT: 2 HPC: 0 HCL: 0 HE: 0 CR: 9
7. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa
5. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales y Termodinámica

Formuló: M.C. SALVADOR VALERA LAMAS

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 30 DE ABRIL DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Proporcionar al estudiante de la carrera de químico industrial en etapa básica, los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para evaluar las propiedades fisicoquímicas de sustancias que formen parte de un sistema en equilibrio químico y en equilibrio de fases. El aprendizaje adquirido en este curso contribuye al desarrollo de técnicas de síntesis, separación y purificación de compuestos que dan origen a materiales de uso analítico, industrial y a sistemas de prevención y control de la contaminación.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO

Determinar el efecto que ejerce el tipo y cantidad de componente sobre las propiedades de un sistema, calculando la constante de equilibrio y aplicando las ecuaciones correspondientes al equilibrio de fases, para el control de procesos fisicoquímicos analíticos, industriales o ambientales, con veracidad en la emisión de resultados y con responsabilidad en el manejo y disposición de sustancias.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Cálculo de cambios de entalpia, entropía y energía libre de Gibbs en una reacción química planteada por el profesor.
2. Cálculo de la constante de equilibrio de una reacción química planteada por el profesor.
3. Cálculo de las condiciones de presión y temperatura para establecer el equilibrio entre las fases de una sustancia pura dada.
2. Elaboración de un reporte por cada práctica de laboratorio, donde se indique título, objetivo, fundamento, método, parte experimental, conclusiones y bibliografía.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I: EQUILIBRIO TERMODINAMICO

**Competencia:** Determinar la espontaneidad o estado de equilibrio de los procesos químicos, a partir del concepto de potencial químico, con el fin de establecer las propiedades termodinámicas que caracterizan a un sistema en estado de equilibrio, con actitud de compromiso hacia el aprendizaje del manejo de ecuaciones termodinámicas y respeto hacia el grupo.

<b>Contenido de la unidad:</b>	<b>Duración (horas)</b>
1.1 Concepto de equilibrio.	1
1.2 Función de Helmholtz y Función de Gibbs.	1
1.3 Ecuaciones fundamentales de la termodinámica.	2
1.4 Relaciones de Maxwell.	1
1.5 Variación de E, H, S, A y G con la temperatura y presión.	2
1.6 Potencial químico.	1
1.7 Condición de equilibrio termodinámico, químico y de fases.	1
1.8 Resolución de ejercicios.	2

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD II: PROPIEDADES TERMODINÁMICAS ESTÁNDAR.

**Competencia:** Determinar las propiedades termodinámicas de una reacción química (cambio de entalpía, cambio de entropía y cambio en la función de Gibbs), utilizando tablas de propiedades termodinámicas estándar de sustancias puras, a fin de predecir la constante de equilibrio de dicha reacción, con precisión en el manejo de ecuaciones termodinámicas y respeto hacia el grupo.

#### Contenido de la unidad:

#### Duración (horas)

2.1 Entalpía estándar.	2
2.2 Cálculo del cambio de entalpía en una reacción química.	2
2.3 Influencia de la temperatura sobre la entalpía de reacción.	2
2.4 Entropía estándar (Tercera ley de la Termodinámica).	1
2.5 Cálculo del cambio de entropía en una reacción química.	2
2.6 Influencia de la temperatura sobre la entropía de reacción.	1
2.7 Energía libre de Gibbs estándar y cálculo del cambio de energía libre en una reacción química.	2

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD III: EQUILIBRIO QUIMICO

**Competencia:** Determinar el rendimiento de una reacción química en equilibrio, a partir de la constante de equilibrio, con el fin de optimizar recursos materiales y energéticos en procesos analíticos, industriales o de preservación del ambiente, con precisión en el cálculo, actitud de compromiso hacia el aprendizaje y respeto hacia el grupo.

#### Contenido de la unidad:

#### Duración (horas)

3.1 Constante de equilibrio químico.	1
3.2 Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura.	2
3.3 Cálculo de cantidades de reactivos y productos en equilibrio, a partir de la constante de equilibrio químico.	3
3.4 Factores que modifican el estado de equilibrio de una reacción química.	
3.4.1 Cambio de temperatura.	2
3.4.2 Cambio de presión.	1
3.4.3 Cambio en la cantidad de reactivo.	1
3.4.4 Cambio en la cantidad de producto.	1
3.8 Resolución de ejercicios.	4



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD IV: EQUILIBRIO DE FASES.

**Competencia:** Interpretar adecuadamente el diagrama de fases de una sustancia pura, determinando los cambios de estado producidos por modificaciones de presión y la temperatura en las expresiones matemáticas derivadas de la ecuación de Clapeyron, con el fin de optimizar el control sobre procesos analíticos, industriales o de preservación del ambiente, con respeto hacia el grupo y precisión en el reporte de resultados.

#### Contenido de la unidad:

#### Duración (horas)

4.1 Estabilidad de las fases de una sustancia pura.	1
4.2 Influencia de la presión sobre la estabilidad de las fases de una sustancia pura.	1
4.3 Ecuación de Clapeyron.	2
4.4 Diagrama de fases.	2
4.5 Integración de la ecuación de Clapeyron.	
4.5.1 Equilibrio líquido-gas.	2
4.5.2 Equilibrio sólido-gas.	2
4.5.3 Equilibrio sólido-líquido.	2
4.6 Resolución de ejercicios.	4

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No.	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración (horas)
1	<p><b>Comprobación de la ley de Charles.</b>                      Confirmar el cumplimiento de la ley de Charles, empleando para ello material y equipo descrito en el manual del curso, a fin de demostrar la relación entre volumen y temperatura, a presión constante, de un gas; actuando con respeto hacia el grupo, y veracidad en el reporte de resultados.</p>	<p>Utilizando el equipo proporcionado por el Profesor, se demuestra la relación entre el volumen de un gas (aire) y su temperatura, al calentar por medio de un baño de agua, al aire encerrado en un cilindro, el cual consta de un émbolo que modifica su posición a fin de mantener constante la presión, registrada esta última por un manómetro. El tratamiento gráfico de los datos produce una línea recta que confirma la validez de la ley de Charles.</p>	<p>Cilindro de metal, provisto de termómetro, émbolo, manómetro y baño de agua.                       Regla de 30 cm.</p>	6
2	<p><b>Comprobación de la ley de Boyle.</b>                      Confirmar el cumplimiento de la ley de Boyle, empleando para ello material y equipo descrito en el manual del curso, a fin de demostrar la relación entre presión y volumen, a temperatura constante, de un gas; actuando con responsabilidad en la manipulación de sustancias peligrosas, respeto hacia el grupo y veracidad en el reporte de resultados.</p>	<p>Utilizando el equipo proporcionado por el Profesor, se demuestra la relación entre el volumen de un gas (aire) y su presión. El experimento consiste en modificar la posición de un émbolo, el cual forma parte del cilindro que encierra al gas, manteniendo constante la temperatura, y registrando la presión por medio de un manómetro cada vez que se modifica la posición del émbolo. El tratamiento gráfico de los datos produce una línea recta que confirma la validez de la ley de Boyle.</p>	<p>Cilindro de metal, provisto de émbolo y manómetro.                       Regla de 30 cm</p>	6
3	<p><b>Calor de neutralización.</b>                      Determinar el calor generado en la reacción de neutralización del HCl con NaOH, empleando un calorímetro construido por el propio alumno, siguiendo las instrucciones del manual del curso, para comparar finalmente el resultado experimental con el calculado teóricamente, desempeñándose de manera organizada y consciente durante el manejo de sustancias químicas.</p>	<p>Se construye un calorímetro experimental con material de laboratorio de uso común, formando un recipiente de doble pared y aplicando vacío entre ellas. Con este dispositivo se mide el cambio de temperatura que se produce cuando se mezclan dentro del calorímetro, soluciones acuosas de HCl y NaOH. Previamente se determina la capacidad calorífica del calorímetro, agregando agua caliente.</p>	<p>Termómetro, matraz kitazato, tubo de ensaye, bomba de vacío, parrilla eléctrica, vaso de precipitados, probeta de 25 ml, solución acuosa de HCl 2M y solución acuosa de NaOH 2M.</p>	6

4	<p><b>Calor de disolución.</b> Determinar el calor generado en la disolución de NaOH y KBr, empleando un calorímetro construido por el propio alumno, siguiendo las instrucciones del manual del curso, para comparar finalmente el resultado experimental con el calculado teóricamente, desempeñándose de manera organizada y consciente durante el manejo de sustancias químicas.</p>	<p>Se construye un calorímetro experimental con material de laboratorio de uso común, formando un recipiente de doble pared y aplicando vacío entre ellas. Con este dispositivo se mide el cambio de temperatura que se produce cuando se mezclan dentro del calorímetro, NaOH sólido con una cantidad definida de agua. Previamente se determina la capacidad calorífica del calorímetro, agregando agua caliente. El experimento se repite utilizando ahora KBr en lugar de NaOH.</p>	<p>Termómetro, matraz kitazato, tubo de ensaye, bomba de vacío, parrilla eléctrica, vaso de precipitados, probeta de 25 ml, NaOH, KBr y agua desionizada.</p>	3
5	<p><b>Calor de combustión.</b> Determinar el calor generado en la combustión de una muestra sólida o líquida, empleando una bomba calorimétrica, para comparar el contenido calórico de diferentes materiales y optimizar recursos energéticos, actuando con responsabilidad en el manejo de sustancias peligrosas y con respeto hacia el grupo</p>	<p>Utilizando una bomba calorimétrica, colocada dentro de un calorímetro, se determina el calor que se genera en la combustión de muestras sólidas y líquidas, a partir del cambio de temperatura y de la capacidad calorífica del calorímetro, la cual se determina previamente utilizando ácido benzoico como patrón.</p>	<p>Bomba Calorimétrica Parr, ácido benzoico en pastilla, muestra sólida y muestra líquida. Regla.</p>	3
6	<p><b>Determinación de la constante de equilibrio.</b> Calcular la constante de equilibrio de una reacción química, mediante el análisis cuantitativo (titulación volumétrica) de uno de los componentes, siguiendo fielmente el procedimiento descrito en el manual del curso, para comparar el resultado experimental con el valor teórico de dicha constante, con sentido crítico y cumplimiento de las reglas de laboratorio.</p>	<p>Se mezclan dentro de un recipiente tapado, ácido acético, etanol y HCl 1 M, al cabo de una semana se asume que se establece un equilibrio entre acético, etanol (los reactivos), acetato de etilo y agua (los productos). Al término de ese periodo se cuantifica el ácido acético remanente mediante la titulación volumétrica de la mezcla, con NaOH valorado. La cantidad de titulante gastado, su concentración y las cantidades originales de reactivos, permite el cálculo de la constante de equilibrio de la reacción.</p>	<p>Matraz erlenmeyer de 125 ml, bureta, ácido acético glacial, etanol, NaOH valorado y solución de fenofaleina.</p>	6

7	<p><b>Calor de ebullición del agua.</b>  Determinar el calor de vaporización del agua a partir de los cambios de temperatura de ebullición provocados por cambios en la presión, para confirmar la validez de la ecuación de Clapeyron, siguiendo fielmente y con precaución las instrucciones escritas, cumplimiento de las reglas de laboratorio y aplicando un sentido crítico a los resultados.</p>	Utilizando un sistema de ebullición con reflujo, provisto de manómetro de mercurio y vacío controlado, se lleva a ebullición agua desionizada. Partiendo de una presión atmosférica, se registran los cambios en la temperatura de ebullición del agua, a medida que se reduce la presión dentro del sistema por medio del vacío controlado; se registra también la diferencia de alturas en el manómetro de mercurio en cada medición de temperatura. A partir de las temperaturas de ebullición y de las diferencias de altura en el manómetro de mercurio, se calcula el calor de ebullición del agua, sustituyendo estos datos en la ecuación de Clapeyron.	Matraz de dos bocas, termómetro, condensador, parrilla eléctrica, sistema de vacío controlado, manómetro de mercurio y agua desionizada.	6
8	<p><b>Calor de ebullición del dicloroetano.</b>  Determinar el calor de vaporización del 1,2-dicloroetano, a partir de los cambios de temperatura de ebullición provocados por cambios en la presión, para confirmar la validez de la ecuación de Clapeyron, siguiendo fielmente y con precaución las instrucciones escritas, cumplimiento las reglas de laboratorio y aplicando un sentido crítico a los resultados.</p>	Utilizando un sistema de ebullición con reflujo, provisto de manómetro de mercurio y vacío controlado, se lleva a ebullición 1,2-dicloroetano. Partiendo de una presión atmosférica, se registran los cambios en la temperatura de ebullición del dicloroetano a medida que se reduce la presión dentro del sistema por medio del vacío controlado; se registra también la diferencia de alturas en el manómetro de mercurio en cada medición de temperatura. A partir de las temperaturas de ebullición y de las diferencias de altura en el manómetro de mercurio, se calcula el calor de ebullición del dicloroetano, sustituyendo estos datos en la ecuación de Clapeyron	Matraz de dos bocas, termómetro, condensador, parrilla eléctrica, sistema de vacío controlado, manómetro de mercurio y 1,2-dicloroetano.	3

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición de los temas por parte del profesor.
- Preguntas dirigidas al grupo, la exposición continua cuando se da la respuesta correcta (comunidad de cuestionamiento).
- Resolución de ejercicios en el pizarrón a partir de sugerencias del grupo en cuanto al ataque del problema.
- Resolución de ejercicios, primero en forma individual, después en grupos pequeños para comparar estrategias de resolución.
- Prácticas de laboratorio en equipos de dos o tres estudiantes.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Este curso se evalúa en su parte teórica, a partir de las calificaciones obtenidas en cuatro exámenes escritos, presentados al final de cada unidad, debiendo obtenerse una calificación igual o mayor que 60 para aprobarlos. Los exámenes reprobados se presentan en período ordinario, siendo requisito de acreditación aprobar todos los exámenes escritos. La parte práctica se evalúa mediante la asistencia a las sesiones de laboratorio, 80 % como requisito de acreditación, y a través de un reporte por cada práctica, presentado en forma individual o en grupos de tres alumnos como máximo, conteniendo dicho reporte: Título, objetivo, fundamento, método, parte experimental, resultados y referencias; la conclusión del experimento se presenta en forma individual.

La calificación de la parte teórica se obtiene promediando las calificaciones obtenidas en los exámenes escritos; la calificación de la parte práctica se obtiene promediando las calificaciones asignadas por el profesor a cada reporte, acompañado de la conclusión individual.

La calificación final del curso se obtiene multiplicando por un factor de 0.7 la calificación de la parte teórica, más, la calificación de la parte práctica multiplicada por un factor de 0.3

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Título: Físicoquímica**

Autor: Levine, Ira.

Editor: McGraw-Hill

Fecha de publicación: 2004

Localización en biblioteca

central Tijuana: QD453.2 L4818 2004 V.1

QD453.2 L4818 2004 V.2

**Título: Físicoquímica**

Autor: Castellan, Gilbert William.

Editor: Addison Wesley Longman

Fecha de publicación: 1998

Localización en biblioteca

central Tijuana: QD453.2 C3818 1998

### Complementaria

**Título: Físicoquímica para las ciencias químicas y biológicas.**

Autor: Chang, Raymond.

Editor: McGraw-Hill

Fecha de publicación: 2008

Localización en biblioteca

central Tijuana: QD453.2 C4318 2008

**Título: Físicoquímica**

Autor: Laidler, Keith James.

Editor: CECSA

Fecha de publicación: 1997

Localización en biblioteca

central Tijuana: QD453.2 L3518 1997

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

4. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Asignatura Control Estadístico de la Calidad 5. Clave
6. HC: 01 HL \_\_\_\_\_ HT 03 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 01 CR 05
7. Ciclo Escolar: Cuarto 8. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria XXXXXX Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la asignatura: Preferentemente haber cursado Probabilidad y Estadística

Formuló: Dra. Eugenia Gabriela Carrillo Cedillo

Fecha: 07 de Febrero de 2012

Vo. Bo. Q. Noemí Hernández Hernández

Cargo: Subdirectora de la FCQI

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje de control estadístico de la calidad le proporcionarán al participante las herramientas básicas para su desarrollo profesional y personal, así como su aplicación en las unidades de aprendizaje subsecuentes de formación académica. Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le permitirán desarrollar habilidades que le permita seguir la calidad de un producto en todas las fases de la cadena de producción, tomando decisiones correctivas si procede. Con lo que podrá conseguir un producto no sólo de mejor calidad sino más barato todo esto con el fin de obtener clientes satisfechos.

## **III. COMPETENCIAS DEL CURSO**

Estimar el estado de un proceso, la calidad de las mediciones y su confiabilidad aplicando los principios fundamentales del control estadístico de la calidad, usando: diagramas, gráficos, cartas de control y muestreo de aceptación. Con esto lograrán que los procesos de manufactura o servicios sean eficaces y eficientes de esta forma fortalecerá sus habilidades en la toma de decisiones profesionales.

## **IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO**

Diseña límites de tolerancias con el fin de predecir la capacidad de los procesos.

Desarrolla representaciones graficas de las diferentes cartas de control para decidir si el proceso esta fuera o dentro de control estadístico.

Diseña planes de muestreo para decidir si el sistema de calidad funciona correctamente y poder aceptar o rechazar lotes de producción.

Elabora un informe escrito que contenga información sobre las aportaciones importantes de los filósofos al control estadístico de la calidad

Resuelve ejercicios propuestos por unidad de aprendizaje en orden cronológico y con responsabilidad utilizando Excel los cuales deben incluir los cálculos, gráficos y resultados óptimos, los envía a través de la plataforma electrónica blackboard mediante el buzón de transferencia digital o en la sección de evaluaciones.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Explicar a través de las variables críticas de calidad la importancia del control de calidad en los procesos de manufactura o servicio a través de las aportaciones que los filósofos han dedicado al control estadístico de los procesos, apoyándose en planteamientos lógicos y organizados, como mapas mentales y cualquier otra herramienta de aprendizaje, para darle seguimiento estadístico a los procesos industriales o de servicios con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

**12 horas**

#### **Unidad I** Conceptos básicos filosofías de calidad

- 1.1 Definición de calidad basada en los diferentes enfoques
- 1.2 Variables críticas de la calidad
- 1.3 Competitividad, productividad, eficiencia y eficacia
- 1.4 Panorama general de los sistemas de gestión de calidad
- 1.5 Fundamentos de las filosofías de:
  - a. W. Edwards Deming y sus 14 puntos.
  - b. Joseph M. Juran
  - c. Kaouro Ishikawa
  - d. Philip B. Crosby
  - e. Armand V. Feigenbaum
  - f. Genichi Taguchi
- 1.6 Otros filósofos de la calidad
- 1.7 Comparación entre las filosofías de calidad

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Estimar la capacidad de un proceso a través del cálculo de sus índices de capacidad e intervalos de confianza, con el fin de ubicar la categoría del mismo, lo ideal es que sea de clase mundial esto le ayudara a verificar que cuando se incrementa el tamaño de muestra se modifica el valor de los índices de capacidad, lo que le ayudara a tomar decisiones para resolver y superar problemas.

### CONTENIDO

**DURACIÓN**  
**12 horas**

#### Unidad II Índices de de capacidad de proceso y análisis de tolerancias

- 2.1 Índices de capacidad de proceso con doble especificación
  - 2.1.1  $C_p$
  - 2.1.2  $C_r$
  - 2.1.3  $C_{pk}$
  - 2.1.4  $K$
  - 2.1.5  $Z$
  - 2.1.6  $C_{pm}$
- 2.2 Índices de capacidad de proceso con una especificación
  - 2.2.1  $C_{pi}$
  - 2.2.2  $C_{ps}$
- 2.3 Índices de capacidad de proceso a largo plazo
  - 2.3.1  $P_p$
  - 2.3.2  $P_{pk}$
- 2.4 Estimación de índices de capacidad mediante una muestra (estimación por intervalo)
- 2.5 Diseño de límites de tolerancias
  - 2.5.1 Estimación de los límites naturales de tolerancia de un proceso.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Monitorear el control de los procesos industriales o de servicios seleccionando alguna herramienta básica de control de calidad para decidir cuál de ellas tiene mejor utilidad con el fin de y al momento de plantear proyectos de mejora continua dentro de la organización poder darles seguimiento estadístico, respetando las diversas ideologías y jerarquías de sus colaboradores.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

**14 horas**

#### **Unidad III** Herramientas básicas de control de calidad

- 3.1 Diagramas de:
  - a) Pareto
  - b) Ishikawa
  - c) Dispersión
- 3.2 Estratificación
- 3.3 Hoja de verificación
- 3.4 Método de las 6M's
- 3.5 Método flujo de proceso
- 3.6 Lluvia de ideas
- 3.7 Mapeo de procesos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Seleccionar el tipo de carta de control que sea más apropiada de acuerdo con el tipo de datos que se obtienen del proceso de producción o de servicio para darle seguimiento estadístico al proceso productivo y este cumpla con las especificaciones establecidas y llegar a ofrecer productos o servicios de clase mundial, apoyándose de las cartas de control tipo Shewhart y por atributos fortaleciendo su aprendizaje con dinámicas grupales y espíritu de iniciativa responsable.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

**12 horas**

#### Unidad IV Cartas de control

- 4.1 Cartas de control tipo Shewart para:
  - 4.1.1 Promedios
  - 4.1.2 Rangos
  - 4.1.3 Desviación estándar
  - 4.1.4 Varianza
  - 4.1.5 Medias individuales.
- 4.2 Interpretación de las cartas de control
- 4.3 Carta de valores individuales (rango móvil)
- 4.4 Cartas de control para atributos del tipo:
  - 4.4.1 Carta p
  - 4.4.2 Carta np
  - 4.4.3 Carta c
  - 4.4.4 Carta u
- 4.5 Carta CUSUM
- 4.6 Carta EWMA

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Evaluar si el sistema de medición es el adecuado para los objetivos perseguidos en los procesos industriales o de servicio aplicando el ciclo de calidad a través de metodología de los 8 pasos y la calidad de las mediciones para establecer estrategias de mejora, lo que le ayudara a fortalecer su disciplina y desarrollo en su formación profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

**14 horas**

#### **Unidad V** Estado de un proceso y calidad de mediciones

- 5.1 Clasificación de los procesos
  - 5.1.1 Tipo A
  - 5.1.2 Tipo B
  - 5.1.3 Tipo C
  - 5.1.4 Tipo D
- 5.2 Ciclo de calidad
  - 5.2.1 Ciclo PHVA
  - 5.2.2 Metodología de los 8 pasos para la solución de problemas
- 5.3 Calidad de las mediciones
  - 5.3.1 Medición, resolución
  - 5.3.2 Fuentes de variabilidad de las mediciones
  - 5.3.3 Precisión y exactitud
- 5.4 Repetibilidad y reproducibilidad
  - 5.4.1 Estudio R&R largo
  - 5.4.2 Estudio R&R corto
  - 5.4.3 Método de ANOVA

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Diseñar un plan de muestreo de aceptación con el fin de rechazar o aceptar un lote de producción con fundamento estadístico para darle seguimiento a los procesos de producción o de servicios con la finalidad de obtener productos que tiendan a los de clase mundial, apoyandose en las distribuciones de probabilidad discretas como la Binomial, Hipergeométrica y Poisson fortaleciendo su disciplina y desarrollo en su formación profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

**14 horas**

#### **Unidad VI** Muestreo de aceptación y confiabilidad

- 6.1 Muestro de aceptación ventajas y limitaciones
- 6.2 Tipos de planes de muestreo
  - 6.2.1 Planes por variables
  - 6.2.2 Planes por atributos
- 6.3 Curva característica de operación (CO)
  - 6.3.1 Curva CO ideal
  - 6.3.2 Curva CO tipo B
  - 6.3.3 Curva CO tipo A
- 6.4 Índices de calidad para los planes de muestreo de aceptación
  - 6.4.1 Nivel de calidad aceptable
  - 6.4.2 Nivel de calidad limite
  - 6.4.3 Riesgo del productor
  - 6.4.4 Riesgo del consumidor
  - 6.4.5 Calidad promedio de salida
  - 6.4.6 Límite de calidad promedio de salida
  - 6.4.7 Inspección total promedio
- 6.5 Método de Cameron
- 6.6 Military Estándar 105D

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Histograma con tolerancias	Elaborar un histograma con tolerancias de un proceso, especificando su valor nominal, especificación inferior y superior	Apoyándose en el Excel elaborar un grafico de barras con tolerancias para el proceso dado.	Computadora, Excel, regla de Sturges internet, plataforma blackboard.	2
2	Índices de capacidad	Calcular los índices de capacidad $C_p$ , $C_{pi}$ , $C_{ps}$ , $C_{pk}$ $C_{pm}$ e índice $K$ y determinar la cantidad de piezas o producto fuera de especificación	Utilizando Excel calcular cada índice de capacidad ( $C_p$ , $C_{pi}$ , $C_{ps}$ y $C_{pk}$ ) de un proceso determinado	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, tabla de una y doble especificación.	2
3	Intervalos de confianza para los índices de capacidad	Determinar los intervalos de confianza para los índices de capacidad ( $C_p$ , $C_{pi}$ , $C_{ps}$ , $C_{pm}$ y $C_{pk}$ ) y clasificarlos por el tipo de proceso.	Utilizando Excel calcular cada índice de capacidad ( $C_p$ , $C_{pi}$ , $C_{ps}$ y $C_{pk}$ ) de un proceso determinado	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, formulas para intervalos de confianza, clasificación de los tres tipos de procesos.	2
4	Cartas de control tipo Shewhart	Elaborar cartas de control tipo Shewhart para promedios, rangos, desviación estándar, varianza y datos individuales y verificar si el proceso está bajo control estadístico	Apoyándose en el Excel elaborar cartas de control para promedios, rangos, desviación estándar, varianza y datos individuales	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, formulas para límites de control de las cartas tipo Shewhart y tablas de constantes.	5
5	Cartas de control por atributos	Elaborar cartas de control por atributos (p, np, u y c) y verificar si el proceso está bajo control estadístico	Apoyándose en el Excel elaborar cartas de control por atributos (p, np, u y c)	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, formulas para limites de control de las cartas por atributos y tablas de constantes	4
6	Repetibilidad y reproducibilidad por el método largo	Elaborar un histograma con tolerancias de un proceso, especificando su valor nominal, especificación inferior y superior	Apoyándose en el Excel elaborar un grafico de barras con tolerancias para el proceso dado.	Computadora, Excel, regla de Sturges internet, plataforma blackboard.	2

7	Repetibilidad y reproducibilidad por ANOVA	Calcular los índices de capacidad $C_p$ , $C_{pi}$ , $C_{ps}$ , $C_{pk}$ $C_{pm}$ e índice $K$ y determinar la cantidad de piezas o producto fuera de especificación	Utilizando Excel calcular cada índice de capacidad ( $C_p$ , $C_{pi}$ , $C_{ps}$ y $C_{pk}$ ) de un proceso determinado	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, tabla de una y doble especificación.	3
8	Curvas características de operación	Elaborar curvas características de operación (CO) tipo A y B para diferentes planes de muestreo y verificar cual es la mas apropiada	Utilizando Excel elaborar curvas características de operación tipo A y B para diferentes planes de muestreo	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, formulas para Curvas CO.	3
9	Índices de calidad para los planes de muestreo de aceptación	Elaborar curvas CO y especificar en ellas el nivel de calidad aceptable (NCA), nivel de calidad limite(NCL), riesgo del productor ( $\alpha$ ) y riesgo del consumidor( $\beta$ )	Apoyándose en el Excel elaborar curvas CO e indique en cada grafico el NCA, NCL, $\alpha$ y $\beta$	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, formulas de las distribuciones binomal e hipergeométrica.	4
10	Método de Cameron	Elaborar curva CO utilizando el método de Cameron para diseñar planes de muestreo.	Apoyándose en el Excel elaborar curvas CO por el método de Cameron e indique en cada grafico el NCA, NCL, $\alpha$ y $\beta$	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, tablas de constantes ara el método de Cameron	4
11	Calidad promedio de salida e inspección total promedio	Elaborar gráficos de calidad promedio de salida (CPS) e inspección total promedio (ITP) para diferentes procesos	Apoyándose en el Excel elaborar gráficos de CPS e ITP	Computadora, Excel, internet, plataforma blackboard, formulas para CPS e ITP.	4



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual. Él maestro distribuirá ejercicios electrónicos para que el alumno los resuelva en forma individual

El alumno resolverá tareas en forma individual, entregándolas en cada clase o semanal

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso desarrollando actitudes y valores.

Las clases en las que se ocupe software electrónico serán impartidas en los laboratorios de cómputo de la facultad.

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso podrá estar desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales 60%

Tareas entregadas oportunamente (diarias o semanales) enviadas por la plataforma <http://uabc.blackboard.com/> 30%

Trabajo individual escrito 10%

**Nota:** Si la sumatoria le da el promedio mínimo aprobatorio (60), no presentara examen ordinario.

Se aplicara el estatuto escolar de la UABC para tener derecho a presentar los diferentes tipos de exámenes.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="92 256 1192 362">1. Gutiérrez Pulido Humberto, De la Vara Salazar Román “Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma”, 2ª. Edición McGraw Hill, 2009. ISBN 978-970-10-6913-7</li><li data-bbox="92 402 1192 475">2. Montgomery Douglas C.” Control Estadístico de la Calidad” Limusa Wiley, Tercera Edición, 2004. ISBN 9681862341</li><li data-bbox="92 516 1192 589">3. Humberto Cantú Delgado, “Desarrollo de una cultura de calidad” McGraw Hill, Cuarta Edición, 2011. ISBN 978-607-15-0572-9</li><li data-bbox="92 630 1192 735">4. Control estadístico de la calidad de un servicio mediante Gráficas X y R <a href="http://web.ebscohost.com/ehost/search/advanced?sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10&amp;vid=2&amp;hid=10">http://web.ebscohost.com/ehost/search/advanced?sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10&amp;vid=2&amp;hid=10</a></li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="1192 256 2013 402">5. Evans James R., Lindsay William M. “Administración y Control de la Calidad”, Séptima Edición, Cengage Learning 2008. ISBN 9789706868367</li><li data-bbox="1192 443 2013 548">6. Humberto Gutiérrez Pulido “Calidad total y Productividad”, Tercera Edición McGraw Hill, 2010. ISBN 9786071503152</li></ol>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.
2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Higiene y Seguridad Industrial 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: M.C. Javier Emmanuel Castillo Quiñones; Dr. Raudel Ramos Olmos;  
Dr. Cesar García Ríos.

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

El propósito de este curso, ubicado en la etapa disciplinaria, es que el alumno aplique los conocimientos y herramientas, técnicas y administrativas, adquiridas en esta unidad de aprendizaje para asegurar las buenas condiciones de higiene y seguridad en los centros de trabajo donde se desenvuelva de manera profesional. Estos conocimientos y herramientas son de gran importancia ya que el futuro egresado podrá seleccionar e implemente las medidas de seguridad adecuadas para evitar condiciones y actos inseguros, previniendo impactos negativos a su entorno laboral y medio ambiente, además de que da las bases para la implementación de un programa de seguridad y reafirma los conocimientos adquiridos en materias previas del área.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Aplicar los conocimientos y herramientas técnicas y administrativas en materia de Seguridad e Higiene para implementar un programa de seguridad que minimice los actos y condiciones inseguras, así como las acciones preventivas y correctivas en caso que se presente un siniestro o contingencia higiénica dentro del campo profesional del área de la química, utilizando leyes, normas y guías internacionales y nacionales con respeto y responsabilidad con el entorno, la salud y la vida misma.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Entrega, presentación y defensa de un programa de seguridad de una empresa en un caso práctico o hipotético donde se incluya un plan de acción que identifique los puntos o acciones que generan actos o condiciones inseguras y proponga las medidas para solucionarlas con base a los requerimientos ambientales y laborales que le aplican a la actividad industrial, comercial o de servicios, que haya seleccionado. Este documento estará estructurado en forma ordenada y clara acorde a la metodología o guía utilizada.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Conocer los antecedentes históricos y los conceptos básicos que definen a la Higiene y Seguridad en el centro de trabajo, para relacionarse con la importancia que tienen el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que la conforman, a través de la revisión de hechos históricos y definiciones propuestas por varios autores, con compromiso ético al entorno laboral y medio ambiente.

### **Contenido**

### **Duración**

4 h

Unidad I. Introducción.

1.1.- Fundamentos.

1.1.1.- Antecedentes Históricos.

1.1.2.- Definiciones.

1.1.2.1. Definición de Centro de Trabajo.

1.1.2.2.- Definición de Higiene Industrial.

1.1.2.3.- Definición de Seguridad Industrial.

1.2.- Importancia de la Higiene y Seguridad Industrial.

1.3.- Campo de acción de la Higiene y Seguridad Industrial.

1.4.- Repercusiones negativas de la falta de Higiene y Seguridad.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Esquematizar el marco legal mexicano en materia de Seguridad e Higiene, para el cumplimiento de la observancia obligatoria de la legislación en la materia a través de la revisión de los instrumentos regulatorios federales, en el marco del respeto al entorno.

### **Contenido**

### **Duración**

8 h

Unidad II. Legislación ambiental mexicana en materia de Seguridad e Higiene.

2.1.- Marco Jurídico Mexicano en materia de Seguridad e Higiene.

2.1.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo 123).

2.1.2.- Ley Federal del Trabajo.

2.1.3.- Ley General de Salud.

2.1.4.- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

2.1.5.- Normas Oficiales Mexicanas en materia de Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

2.2.- Instituciones y Organismos Nacionales.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Describir las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, para su implementación y cumplimiento, basándose en los mecanismos regulatorios, nacionales e internacionales, fomentando el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

### Contenido

### Duración

12 h

Unidad III. Ambiente del Centro de trabajo.

- 3.1.- Seguridad estructural del centro de trabajo.
  - 3.1.1.- Barreras arquitectónicas.
  - 3.1.2.- Ventilación.
  - 3.1.3.- Espacios de trabajo.
- 3.2.- Factores Medioambientales.
  - 3.2.1.- Temperatura.
  - 3.2.2.- Humedad.
  - 3.2.3.- Luminosidad.
- 3.3.- Factores Físicos.
  - 3.3.1.- Ruido y vibraciones.
  - 3.3.2.- Radiaciones.
  - 3.3.3.- Material particulado.
- 3.4.- Factores Biológicos.
  - 3.4.1.- Virus.
  - 3.4.2.- Bacterias.
  - 3.4.3.- Hongos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Establecer las condiciones de higiene y respuesta inmediata a accidentes, para implementarlas en el ámbito laboral, considerando las características de las lesiones y los agentes que las causan, con compromiso ético y voluntad.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad IV. Estudio y Análisis de la Higiene Industrial.

- 4.1.- Conceptos básicos de la Higiene Industrial.
- 4.2.- Importancia de la Higiene Laboral.
- 4.3.- Ramas de la Higiene Industrial.
- 4.4.- Agentes Contaminantes.
  - 4.4.1.- Clasificación.
  - 4.4.2.- Vías de entrada.
  - 4.4.3.- Medidas de detección en el ambiente laboral.
  - 4.4.4.- Medidas de detección en el organismo.
- 4.5.- Enfermedades Profesionales.
  - 4.5.1.- Clasificación.
  - 4.5.2.- Medidas de Prevención.
- 4.6.- Medicina del Trabajo.
- 4.7.- Lesiones
  - 4.7.1.- Heridas.
  - 4.7.2.- Quemaduras.
  - 4.7.3.- Fracturas
- 4.8.- Primeros auxilios.
- 4.9.- Botiquín de primeros auxilios.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Establecer las bases para afrontar contingencias ocasionadas por el hombre y la naturaleza, para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y la del centro de trabajo, utilizando guías y procedimientos técnicos formulados por organismos de protección civil internacionales, nacionales y estatales, fomentando la capacidad organizativa, planificada y análisis de la información.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad V. Estudio y Análisis de la Seguridad Industrial.

5.1.- Accidentes.

5.1.1.- Causas.

5.1.2.- Clasificación.

5.1.3.- Consecuencias.

5.1.4.- Prevención.

5.2.- Siniestros.

5.2.1.- Generalidades.

5.2.2.- Sismos.

5.2.3.- Explosiones.

5.2.4.- Incendios.

5.3.- Equipo de Protección Personal.

5.4.- Sistemas de protección para maquinaria y equipos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Organizar la formación y funcionamiento de una comisión de seguridad e higiene, para el cumplimiento y seguimiento de los requerimientos normativos que aplican al ambiente laboral, por medio de la revisión del reglamento y la norma nacional en materia de seguridad y medio ambiente de trabajo, fomentando la capacidad de organización y planificación.

### **Contenido**

### **Duración**

8 h

Unidad VI. Comisión de Seguridad e Higiene.

- 6.1.- Concepción de las Comisiones de Seguridad e Higiene.
- 6.2.- Fundamento legal en la constitución de las Comisiones de Seguridad e Higiene.
- 6.3.- Integración, requisitos y obligaciones.
- 6.4.- Funcionamiento.
- 6.5.- Capacitación.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Plantear la estructura de un programa interno de protección civil, para la implementación en actividades productivas o instituciones, por medio de la revisión de la normatividad y guías expedidas por las autoridades federales, estatales y municipales de protección civil, fomentando el trabajo en equipo y la capacidad organizativa.

### **Contenido**

### **Duración**

12 h

Unidad VII. Programa Interno de Protección Civil.

7.1.- Definición.

7.1.1.- Unidad Interna de Protección Civil.

7.2.- Desarrollo del programa.

7.2.1.- Subprograma de prevención.

7.2.2.- Subprograma de auxilio.

7.2.3.- Subprograma de recuperación.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo o material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios en cualquier formato, para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo.

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, consultando textos, revistas, artículos, bibliografía, a través de medios impresos o electrónicos.

El maestro promoverá dinámicas grupales para la discusión y resolución de casos o ejercicios, para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores.

El alumno presentara las tareas o trabajos en formato establecido por el instructor.

En el caso de exposiciones por parte de los alumnos, proporcionaran a sus compañeros de clase, el material expuesto.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Para la evaluación.**

- Entrega de tareas, ejercicios, casos de estudio, planes de acción, etc., en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (10%).
- Exámenes parciales por cada unidad (50 %).
- Trabajo final (programa de seguridad), en formato electrónico utilizando como guía para su contenido lo establecido en la unidad VII de este curso, en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (25 %).
- Exposición ante el grupo del programa de seguridad (15 %).

### **Para la acreditación (por estatuto escolar).**

- Asistencia obligatoria igual o mayor al 80% (por estatuto escolar).
- Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60 (por estatuto escolar).
- Tendrán derecho a presentar examen ordinario, los alumnos con 80% o más de asistencias en clases impartidas, que no hayan quedado exentos del examen (calificación menor a 60).
- Tendrán derecho a examen extraordinario los alumnos que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan obtenido 40% o más de asistencias en clases impartidas.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. John V. Grimaldi, Rollin H. Simonds  
La Seguridad Industrial, su administración.  
ALFAOMEGA Grupo Editorial, S.A. de C.V.  
Decimoprimer reimpresión.  
2005.
2. Adolfo Rodellar Lisa  
Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
ALFAOMEGA-MARCOMBO  
ALFAOMEGA Grupo Editorial, S.A. de C.V.  
2002.
3. Miguel Ángel Mariscal Saldaña, Susana García Herrero  
Mejora de la Seguridad Industrial, la investigación  
conjunta de riesgos, incidentes y accidentes.  
Universidad de Burgos Servicio de Publicaciones  
2002.

### Complementaria

1. Sergio Meza Sánchez  
Higiene y Seguridad Industrial.  
I.P.N. Dirección de Publicaciones y Materiales Educativos  
Primera Edición  
1998.
2. Reglamento Federal de Seguridad e Higiene.
3. Normas Oficiales Mexicanas en materia de seguridad e  
higiene.

Direcciones electrónicas:

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)  
[www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)  
[www.bajacalifornia.gob.mx](http://www.bajacalifornia.gob.mx)  
[www.tijuana.gob.mx](http://www.tijuana.gob.mx)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje ANÁLISIS INSTRUMENTAL 5. Clave
6. HC: 02 HL 03 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 09
7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXX Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: JOSÉ ERNESTO VELEZ LOPEZ, MARIA DEL PILAR HARO  
VAZQUEZ, EUGENIA GABRIELA CARRILLO CEDILLO

Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Fecha: 07 de Febrero de 2012

Cargo: SUBDIRECTORA

## **I. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en el curso de análisis instrumental, le proporcionarán al participante herramientas analíticas para su desarrollo integral, así como su aplicación en las unidades de aprendizaje subsecuentes de formación profesional. Los conocimientos adquiridos en este curso le permitirán desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión de las diferentes metodologías de análisis electroquímico y espectroscópico.

## **II. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Seleccionar el método electroquímico o espectroscópico adecuado en base a las propiedades físicas y químicas del analito, para verificar la calidad de la materia prima y producto terminado de un proceso, así como su aplicación en las áreas ambiental y de salud, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos y habilidades en la práctica profesional así como el trabajo en equipo

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos dentro de un proceso industrial, elaborando un cuadernillo escrito que contenga los ejercicios resueltos en el taller y las tareas, los cuales deben incluir datos, cálculos realizados y análisis de resultados de forma presentable y organizada por fecha.

Realiza mediciones electroquímicas básicas en el laboratorio elaborando un reporte de práctica que incluya: fundamentos datos obtenidos, gráficos, interpretación de sus resultados y cuestionario resuelto.

Entrega un informe de laboratorio que contenga los espectros de absorción o emisión de radiación electromagnética de muestras problema de las áreas: industrial, ambiental y salud, su interpretación (longitud de onda máxima, absorbancia máxima, transiciones electrónicas), determinar la concentración de analitos mediante la preparación de curvas de calibración usando estándar interno o externo, en las diferentes técnicas espectrofotométricas, analizando los resultados para obtener una conclusión que les ayude a proponer una solución al problema.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar el método electroquímico adecuado, en base a las características fisicoquímicas para estimar la concentración de un analito en soluciones electrolíticas empleadas en diferentes procesos químicos e industriales, como parte de su formación analítica y desarrollo profesional.

### Contenido

Duración

#### I. METODOS ELECTROQUIMICOS

10 horas

- 1.5 Potenciometría
- 1.6 Tipos de electrodos
  - 1.6.1 Electrodos de referencia
  - 1.6.2 Electrodos indicadores
  - 1.6.3 Electrodos metálicos
  - 1.6.4 Electrodos de membrana
    - 1.6.4.1 Membrana sólida
    - 1.6.4.2 Membrana líquida
  - 1.6.5 Electrodos selectivos
    - 1.6.5.1 Selectivos de gases
    - 1.6.5.2 Selectivos con enzimas
- 1.7 Interfases selectivas
- 1.8 Intervalo de respuesta
- 1.9 Interferencias y precisión
- 1.10 Potenciostato de tres electrodos
- 1.11 Determinaciones potenciométricas directas
- 1.12 Determinaciones potenciométricas indirectas
  - 1.12.1 Punto de equivalencia
  - 1.12.2 Método de tangentes
  - 1.12.3 Método analítico
- 1.13 Aplicaciones analíticas
  - 1.13.1 Precipitación
  - 1.13.2 Ácido - Base
  - 1.13.3 Complejometría
  - 1.13.4 Oxido-Reducción
- 1.14 Conductimetría
  - 1.14.1 Conductividad y concentración iónica
  - 1.14.2 Celdas de conductividad
  - 1.14.3 Aplicaciones analíticas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar la espectroscopia ultravioleta-visible mediante el uso de espectros de absorción y curvas de calibración para la cuantificación de analitos que incidan en las áreas ambientales, de salud e industrial como parte de su formación académica y desarrollo profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### II.- ESPECTROSCOPIA ULTRAVIOLETA-VISIBLE

12 horas

- 2.6 Espectrofotómetros
- 2.7 Componentes básicos
  - 2.7.1 Fuentes
  - 2.7.2 Detectores
  - 2.7.3 Dispositivos de dispersión
  - 2.7.4 Monocromadores
  - 2.7.5 Recipientes para muestra
- 2.8 Tipos de instrumentos
  - 2.8.1 Haz sencillo
  - 2.8.2 Haz doble
- 2.9 Leyes fundamentales de la fotometría
- 2.10 Espectro electromagnético
- 2.11 Absorción ultravioleta – visible
  - 2.11.1 Tipos de transiciones
  - 2.11.2 Especies absorbentes
  - 2.11.3 Cromóforos
  - 2.11.4 Auxocromos
- 2.12 Ley de Lambert – Beer
  - 2.12.1 Absorbancia
  - 2.12.2 Transmitancia
- 2.13 Graficación y análisis de datos espectrales
- 2.14 Ejercicios propuestos
- 2.15 Cuantificación de analitos
  - 2.15.1 Selección de longitud de onda calibración con estándar interno y externo
  - 2.15.2 Determinación fotométrica simultanea
  - 2.15.3 Titulaciones fotométricas
  - 2.15.4 Espectrofotometría indirecta
  - 2.15.5 Ejercicios propuestos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Evaluar el método óptimo aplicando los conocimientos de luminiscencia para estimar la concentración de analitos en matrices ambientales, industriales y de salud, lo que le ayudara a resolver problemas en el campo académico y laboral.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

### III. Espectroscopia de Fluorescencia, Fosforescencia y Quimioluminiscencia

10 horas

- 3.6 Introducción a los fenómenos de luminiscencia
- 3.7 Mecanismos básicos de excitación y emisión
  - 3.7.1 Tipos de transiciones
  - 3.7.2 Diagramas de niveles de energía
- 3.8 Velocidades de absorción emisión
- 3.9 Procesos de desactivación
  - 3.9.1 Relajación vibracional
  - 3.9.2 Conversión interna y externa
  - 3.9.3 Cruzamiento entre sistemas
- 3.10 Espectros de emisión y de excitación
- 3.11 Variables que afectan Fluorescencia y Fosforescencia
- 3.12 Componentes de los instrumentos de medición
  - 3.12.1 Fuentes
  - 3.12.2 Detectores
  - 3.12.3 Celdas
  - 3.12.4 Filtros y monocromadores
- 3.13 Aplicaciones de los métodos fotoluminiscentes
  - 3.13.1 Especies orgánicas e inorgánicas
- 3.14 Definición de la Quimioluminiscencia
- 3.15 Tipos de reacciones quimioluminiscentes
  - 3.15.1 Reacciones en fase sólida, líquida y gaseosa

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar los métodos de absorción y emisión atómica en la cuantificación de trazas de metales, en muestras ambientales, de procesos industriales, alimentos y clínicos, lo que le proporcionara las herramientas necesarias para solucionar problemas en su entorno social y actividad profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### IV. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION Y EMISION ATÓMICA

12 horas.

- 4.6 Introducción
- 4.7 Métodos primarios para espectroscopia atómica
- 4.8 Función de la flama de combustión
- 4.9 Métodos de flama
  - 4.9.1 Nebulización
  - 4.9.2 Atomización
  - 4.9.3 Atomización electrotérmica (horno de grafito)
  - 4.9.4 Vaporización
- 4.10 Espectrómetros de AA
  - 4.10.1 Fuentes de emisión
  - 4.10.2 Nebulizadores y quemadores
  - 4.10.3 Sistemas de doble haz
  - 4.10.4 Interferencia de absorción de ruido
  - 4.10.5 Interferencias de líneas espectrales
  - 4.10.6 Interferencias de vaporización
  - 4.10.7 Interferencias de iotización
- 4.11 Aplicaciones
- 4.12 Tratamiento de la muestra
  - 4.12.1 Digestión ácida
  - 4.12.2 Extracción con formación de complejos
- 4.13 Métodos de adición de estándar
- 4.14 Aplicaciones de los métodos de espectroscopia atómica
- 4.15 Métodos de emisión atómica (ICP, ICP/MS)**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar los conocimientos de espectroscopia infrarroja para identificar grupos funcionales en espectros de absorción, usando las tablas de correlación y posteriormente cuantificar analitos en diferentes matrices, lo que le permitirá ofrecer el servicio de análisis infrarrojo en su desempeño académico y profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN EN EL INFRARROJO

**10 horas**

- 5.7 Introducción
- 5.8 Tipos de transición
  - 5.8.1 Instrumentación para espectroscopia en el infrarrojo
- 5.9 Componentes de los instrumentos ópticos
  - 5.9.1 Fuentes de radiación
  - 5.9.2 Selectores de longitud de onda
  - 5.9.3 Recipientes para muestra
  - 5.9.4 Detectores de radiación
  - 5.9.5 Procesadores de señales y dispositivos de lectura
  - 5.9.6 Diseños de instrumentos
- 5.10 Análisis cualitativo
  - 5.10.1 Espectros de absorción
  - 5.10.2 Identificación de grupos funcionales orgánicos e inorgánicos
- 5.11 Análisis cuantitativo
  - 5.11.1 Método de línea base
  - 5.11.2 Aplicaciones en muestras ambientales
- 5.12 Aplicaciones generales

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar los conocimientos de espectroscopia Raman para identificar grupos funcionales en espectros de emisión utilizando tablas de correlación, lo que le permitirá complementar el análisis e identificación de analitos en diferentes matrices orgánicas e inorgánicas, como parte de su desempeño académico y profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### VI. ESPECTROSCOPIA RAMAN

**10 horas**

- 2.1 Teoría espectroscopia Raman
- 2.2 Tipos de transición
  - 2.2.1 Espectros de emisión
  - 2.2.2 Mecanismos de difusión Raman y Rayleigh
- 2.3 Instrumentación
  - 2.3.1 Fuentes de radiación
  - 2.3.2 Selectores de longitud de onda
  - 2.3.3 Recipientes para muestra
  - 2.3.4 Detectores de radiación
  - 2.3.5 Procesadores de señales y dispositivos de lectura
- 2.4 Análisis de espectros Raman
  - 2.4.1 Especies inorgánicas
  - 2.4.2 Especies orgánicas
  - 2.4.3 Aplicaciones biológicas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Curva de titulación potenciométrica	Identificar el punto de equivalencia de analitos a través de potenciales en una titulación para determinar su concentración en una muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, calibrar el potenciómetro, titular la muestra problema y graficar los datos obtenidos para obtener la concentración.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, potenciómetro, reactivos, estándares y disoluciones.	3
2	Determinación de sodio o potasio con electrodo selectivo de iones	Cuantificar la concentración de sodio o potasio en una muestra acuosa, utilizando electrodos ion selectivos, y compararlos con los reportado en la literatura.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para calibrar el potenciómetro, preparar la muestra para la medición, obtener las lecturas correspondientes y realizar los cálculos	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, potenciómetro, reactivos, estándares y disoluciones.	3
3	Determinación de conductividad	Comparar la conductividad en una serie de muestras de agua con el fin de determinar el contenido de electrolitos presentes en ellas contrastándolo con lo reportado en la normatividad	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para calibrar el conductímetro, preparar la muestra para la medición, obtener las lecturas correspondientes y realizar los cálculos	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, conductímetro, reactivos, estándares y disoluciones.	3
4	Estudio comparativo de los espectros de absorción de ultravioleta de tres ácidos orgánicos bifuncionales	Comparar los espectros de absorción UV de tres ácidos orgánicos bifuncionales identificando la longitud de onda máxima en cada uno con el fin de explicar el efecto estructural.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar las disoluciones a estudiar, obtener los espectros de absorción de estas sustancias, identificar las longitudes de onda máxima y calcular su absorptividad molar.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro ultravioleta visible, celdas de cuarzo.	3

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	Cuantificación de aspirina en tabletas	Cuantificar aspirina en tabletas comerciales por espectroscopia ultravioleta utilizando los métodos de curva de calibración y adición de estándar para verificar su contenido, comparándolo con lo reportado en la farmacopea	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar los estándares para elaborar la curva de calibración, tratamiento de muestra para su análisis, realizar las lecturas correspondientes y calcular la concentración en la tableta	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivo, estándares, espectrofotómetro ultravioleta visible, celdas de cuarzo.	3
6	Determinación de cromo y manganeso en una mezcla	Cuantificar simultáneamente dos metales en una mezcla espectroscopia visible basándose en las diferencias de absorción de cada especie para estimar su concentración por el método de ecuaciones simultáneas	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar las disoluciones, realizar las mediciones de absorbancia de las disoluciones puras y de la mezcla, calcular las absorptividades molares de cada metal en ambas longitudes de onda y calcular la concentración de cada metal en la mezcla	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivo, espectrofotómetro ultravioleta visible, celdas de vidrio.	3
7	Determinación espectrofotométrica de valores de pKa de indicadores y otras sustancias	Determinar el valor de la constante de ionización de varias sustancias a partir de la elaboración de una curva de titulación Abs vs. pH, como medio para su identificación, y herramienta muy útil en equilibrio químico y estudios cinéticos.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar las disoluciones, modificar pH, hacer la lectura de absorbancia y obtener gráficamente el valor de la constante de ionización.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro ultravioleta visible, potenciómetro y celdas de vidrio.	3



### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
8	Cuantificación de quinina en agua quina	Comparar la concentración de quinina presente en diferentes muestras comerciales de agua quina a través de espectroscopia de fluorescencia para determinar la calidad de acuerdo a lo establecido en la normatividad	Utilizando el manual de laboratorio preparar los estándares para elaborar la curva de calibración para su análisis, realizar las lecturas correspondientes y calcular la concentración de quinina.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, estándar y disoluciones, fluorometro y celdas de cuarzo para fluorescencia	3
9	Cuantificación de tiamina en una muestra farmacéutica	Cuantificar tiamina en muestra farmacéutica por espectroscopia de fluorescencia utilizando el método de curva de calibración para verificar su contenido, comparándolo con lo reportado en la farmacopea	Utilizando el manual de laboratorio preparar los estándares para elaborar la curva de calibración, tratamiento de muestra para su análisis, realizar las lecturas correspondientes y calcular la concentración en la muestra farmacéutica	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, estándar, fluorometro, celdas de cuarzo para fluorescencia.	3
10	Determinación de aluminio con la formación de fluoroforo	Cuantificar la concentración de aluminio en una muestra comercial con la formación de un complejo foto luminiscente para determinar la calidad de acuerdo a lo establecido en la literatura.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar los estándares para elaborar la curva de calibración, preparación de la muestra, formación del complejo para su análisis, realizar las lecturas correspondientes y calcular la concentración en la muestra	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, estándar, fluorometro, celdas de cuarzo para fluorescencia.	3

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
11	Quimioluminiscencia de esteres oxálicos	Determinar el tiempo de duración del efecto quimioluminiscente en esteres oxálicos con diferente lecho fluorescente para explicar por que la intensidad de luz decrece cuando la mezcla se enfría en un baño de hielo.	Utilizando el manual de laboratorio preparar las soluciones de esteres oxálicos, las disoluciones de lecho fluorescentes se guardan en recipientes color ámbar, hacer las mezclas de reacción y medir el tiempo de reacción de cada, así como su coloración. Repetir la reacción anterior y colocarla en un baño de hielo y registrar el tiempo de duración del efecto quimioluminiscente	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, fluorometro, celdas de cuarzo para fluorescencia, cronometro, reactivos y disoluciones.	3
12	Análisis de metales traza en alimentos	Cuantificar zinc, plomo, estaño, cobre, en muestras de alimentos frescos o enlatados, lo que le permitirá tener el criterio suficiente para determinar su grado de contaminación comparándolo con los límites máximos permisibles en el alimento	Apoyándose en el manual de laboratorio realizar la digestión de la muestra, elaborar la curva de calibración mediante el uso de estándares, y posteriormente cuantificar los metales presentes en ella	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, estándares, disoluciones, digestor y espectrómetro de absorción atómica.	3

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
13	Determinación de metales en suelo	Cuantificar cromo, plomo, cadmio y níquel en muestras de suelo por absorción atómica, lo que le permitirá tener el criterio suficiente para determinar su grado de contaminación en base a lo estipulado en la normatividad.	Apoyándose en el manual de laboratorio realizar la digestión de la muestra de suelo, elaborar la curva de calibración mediante el uso de estándares, y posteriormente cuantificar los metales presentes en la misma.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, estándares disoluciones, digestor y espectrómetro de absorción atómica.	3
14	Determinación de mercurio por generación de hidruros	Cuantificar mercurio mediante la técnica de generación de hidruros en muestras de pescados y mariscos, lo que servirá para determinar si es apto para consumo humano en base a la normatividad vigente.	Apoyándose en el manual de laboratorio realizar la digestión de la muestra, elaborar la curva de calibración mediante el uso de estándar, y posteriormente cuantificar el mercurio presente en la muestra	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, estándares, disoluciones, digestor, sistema de generación de hidruros y espectrómetro de absorción atómica.	3
15	Preparación de muestras y obtención de espectros de IR	Elegir el método de preparación de la muestra sólida (película de polvos o pastilla), con base en sus características para la obtención de espectros en el análisis por espectroscopia infrarroja, y la identificación de grupos funcionales e identificación de la sustancia.	Preparar muestras sólidas utilizando los métodos convencionales para posteriormente obtener los espectros de absorción.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro de IR y accesorios.	3

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
16	Obtención de espectros de IR de aldehídos y cetonas	Comparar los espectros de absorción IR de aldehídos y cetonas obtenidos utilizando las tablas de correlacion para identificar los efectos de los sustituyentes sobre el grupo carbonilo.	Obtener los espectros de IR de muestras liquidas e Interpretarlos utilizando las tablas de correlación.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro de IR y accesorios.	3
17	Determinación de monómeros y polímeros por espectroscopia de IR	Comparar los espectros de absorción de monómeros y polímeros utilizando las tablas de correlacion para identificar los efectos estructurales de la molécula.	Obtener los espectros de IR de monómeros y sus polímeros comparándolos para contrastar sus diferencias.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro de IR y accesorios.	3
18	Cuantificación de principios activos en fármacos por espectroscopia de IR	Cuantificar el principio activo de un fármaco utilizando el método de la línea base en un espectro absorción de IR para compararlo con el reportado en la etiqueta comercial, y/o para determinar su pureza.	Extraer el principio activo del fármaco, preparar la muestra, obtener el espectro de IR y preparar la curva de calibración para posteriormente cuantificarlo	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro de IR y accesorios.	3

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicara al comienzo de la sesión de laboratorio el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio

El alumno realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro y así fortalecer su aprendizaje

El alumno realizará una investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas a utilizar en el laboratorio, previa a cada sesión de laboratorio. También entregara informe escrito de las sesiones de laboratorio.

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La parte teórica contara con un **70%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales	55%
Participación en clase	5%
Tareas entregadas oportunamente	10%
Trabajo colectivo	10%
Examen final	20%

La parte práctica contara con un **30%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Deberá presentar al inicio de cada sesión una Investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas a utilizar

Informe escrito de cada sesión de laboratorio	50%
Trabajo en el laboratorio	30%
Examen de laboratorio	20%

Para poder acreditar la unidad de aprendizaje se deberá aprobar tanto la teoría como el laboratorio, cumpliendo con los criterios de asistencia establecidos en estatuto escolar.

## IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>SKOOG, DOUGLAS A., HOLLER, F.JAMES, CROUCH STANLEY R. PRINCIPIOS DE ANALISIS INSTRUMENTAL SEXTA EDICION, EDITORIAL CENGAGE LEARNING ,2008</p> <p>PAVIA, LAMPMAN, KRIZ, VYVYAN INTRODUCTION TO SPECTROSCOPY FOURTH EDITION, EDITORIAL CENGAGE LEARNING,2009</p> <p>GEMA CEPRIÁ, ANA ESCUDERO, MARÍA SIERRA <b>JIMÉNEZ.</b> <b>ANÁLISIS INSTRUMENTAL EN EL LABORATORIO</b> SEGUNDA EDICIÓN, EDITORIAL PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA, 2007</p> <p>FRANCIS ROUESSAC, ANNICK ROUESSAC ANÁLISIS QUÍMICO : MÉTODOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MODERNAS Editorial McGraw Hill, 2003</p>	<p>HARRIS, DANIEL C, ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO EDITORIAL REVERTE ,2001</p> <p>DAY, UNDERWOOD QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA QUINTA EDICIÓN, EDITORIAL PEARSON EDUCACIÓN, 2001</p> <p>RUBINSON, JUDITH F QUIMICA ANALITICA CONTEMPORANEA <b>EDITORIAL</b> PRENTICE-HALL : PEARSON EDUCACION, 2000</p> <p>RUBINSON, KENNETH A.,RUBINSON, JUDITH F. ANALISIS INSTRUMENTAL <b>EDITORIAL</b> PRENTICE-HALL : PEARSON EDUCACION, 2001</p>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

3. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
6. Nombre de la Unidad de aprendizaje: QUIMICA ORGANICA II 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL 3 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 9
7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_
8. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: QUÍMICA ORGÁNICA I

Formuló: M.C. Mario Alberto Ramírez Cruz  
Dr. Eduardo Rogel Hernández, M.C. Javier Emmanuel Castillo  
Quiñones.

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

**En la actualidad la Química Orgánica ha adquirido un gran desarrollo mundial y juega un papel muy importante en todas las áreas del conocimiento; medicina, farmacia, agricultura, aeronáutica, automovilismo, electrónica, etc. Por lo que esta materia dará a conocer las bases teórico-prácticas de cómo sintetizar compuestos, como influir en sus propiedades fisicoquímicas y, de qué modo estas propiedades pueden influir en las aplicaciones finales y que le permita resolver problemas de tipo industrial en la elaboración y desarrollo de nuevos productos en un marco de respeto social. La materia de Química Orgánica II se encuentra en la etapa disciplinaria de la Carrera de Químico Industrial, desarrollándose en el área de Química. Además contribuye al perfil del egresado en lo que corresponde al desarrollo de materia prima y producto manufacturado, preservación y control del ambiente, realizar análisis crítico sobre procesos de transformación de materias primas y producto manufacturado, con un alto sentido ético y de responsabilidad social, con iniciativa y creatividad para la resolución de problemas en procesos de transformación.**

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

**Analizar los procesos de síntesis de sustancias orgánicas mediante los mecanismos de reacción para resolver problemas de productos industriales en forma ordenada y lógica.**

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

**Entregar un documento escrito sobre la resolución de un problema, relacionado al tema de química orgánica, asignado por el profesor, donde se incluyen los siguientes puntos:**

- 1.- Búsqueda bibliográfica sobre el problema.**
- 2.- Selección de la bibliografía sobre el problema.**
- 3.- Discusión de la metodología empleada.**
- 4.- Conclusiones.**



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar la estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de los alcoholes, así como los usos y métodos de preparación, a partir de considerar las reglas existentes en la nomenclatura IUPAC y de mecanismos de reacción, para poder identificar a los alcoholes y sus rutas de síntesis por medio de la observación de sus estructuras y/o nombres con organización.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD I. ALCOHOLES.**

**11 h**

- 1.1. Estructura de los alcoholes.**
- 1.2. Nomenclatura de los alcoholes.**
- 1.3. Propiedades físicas de los alcoholes.**
- 1.4. Propiedades químicas de los alcoholes.**
- 1.5. Síntesis de los alcoholes**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar la estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de los éteres y epóxidos, así como los usos y métodos de preparación, a partir de considerar las reglas existentes en la nomenclatura IUPAC y de mecanismos de reacción, para poder identificar a los éteres y epóxidos y sus rutas de síntesis por medio de la observación de sus estructuras y/o nombres con organización.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD II. ETERES Y EPOXIDOS.**

**10 h**

- 2.1. Estructura de los éteres y epóxidos.**
- 2.2. Nomenclatura de los éteres y epóxidos.**
- 2.3. Propiedades físicas y químicas de los éteres y epóxidos.**
- 2.4. Síntesis de éteres y epóxidos.**
- 2.5. Reacciones de los éteres y epóxidos.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar la estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de los aldehídos y cetonas, así como los usos y métodos de preparación, a partir de considerar las reglas existentes en la nomenclatura IUPAC y de mecanismos de reacción, para poder identificar a los aldehídos y cetonas y sus rutas de síntesis por medio de la observación de sus estructuras y/o nombres con organización.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD III. ALDEHIDOS Y CETONAS.**

**11 h**

- 3.1. Estructura de los aldehídos y las cetonas.**
- 3.2. Nomenclatura de aldehídos y las cetonas.**
- 3.3. Propiedades físicas y químicas de los aldehídos y cetonas.**
- 3.4. Síntesis de aldehídos y cetonas.**
- 3.5. Generación de enoles y enolatos de aldehídos y cetonas.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar la estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de los ácidos carboxílicos, así como los usos y métodos de preparación, a partir de considerar las reglas existentes en la nomenclatura IUPAC y de mecanismos de reacción, para poder identificar a los ácidos carboxílicos y sus rutas de síntesis por medio de la observación de sus estructuras y/o nombres con organización.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD IV. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.**

**12 h**

- 4.1. Estructura de los ácidos carboxílicos.**
- 4.2. Nomenclatura de los ácidos carboxílicos.**
- 4.3. Propiedades físicas y químicas de los ácidos carboxílicos.**
- 4.4. Síntesis de ácidos carboxílicos.**
- 4.5. Reacciones más comunes de los ácidos carboxílicos.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar la estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de los derivados de los ácidos carboxílicos, así como los usos y métodos de preparación, a partir de considerar las reglas existentes en la nomenclatura IUPAC y de mecanismos de reacción, para poder identificar a los derivados de los ácidos carboxílicos y sus rutas de síntesis por medio de la observación de sus estructuras y/o nombres con organización.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD V. DERIVADOS DE LOS ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.**

**12 h**

**5.1. Estructura de los derivados de los ácidos carboxílicos.**

**5.2. Nomenclatura de los derivados de los ácidos carboxílicos.**

**5.3. Propiedades físicas y químicas de los derivados de los ácidos carboxílicos.**

**5.4. Síntesis de los derivados de los ácidos carboxílicos.**

**5.5. Reacciones de los derivados de los ácidos carboxílicos.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar la estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de las aminas, así como los usos y métodos de preparación, a partir de considerar las reglas existentes en la nomenclatura IUPAC y de los mecanismos de reacción, para poder identificar a las aminas y sus rutas de síntesis por medio de la observación de sus estructuras y/o nombres con organización.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD VI. AMINAS.**

**10 h**

- 6.1. Estructura de los derivados de las aminas.**
- 6.2. Nomenclatura de los derivados de las aminas.**
- 6.3. Propiedades físicas y químicas de las aminas.**
- 6.4. Síntesis de los derivados de las aminas.**
- 6.5. Reacciones de los derivados de las aminas.**

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Experimentar un proceso unitario de filtración, para obtener un alcohol, empleando el método de reducción y equipo apropiados, respetando las normas establecidas en cuanto a la manipulación de sustancias químicas y el cuidado del ambiente.	Preparación de un alcohol que sirve de materia prima para sintetizar fármacos antitúxicos.	Manual de prácticas.	3 h.
2	Experimentar el proceso descrito por Knoevenagel para la obtención de una cetona, empleando el equipo apropiado y con apego a las normas ambientales.	Preparación de cloretona sustancia con propiedades antisépticas.	Manual de prácticas.	3 h.
3	Llevar a cabo la oxidación parcial de un alqueno, para obtener un epóxido, empleando los reactivos apropiados, con base a las normas, trabajo en equipo y respecto al entorno.	Obtención de óxido de 2-metil-1,4-naftoquinona.	Manual de prácticas.	3 h.
4	Experimentar la reacción descrita por Williamson para obtener un éter, empleando los procesos unitarios de filtración y extracción, utilizando el equipo apropiado y considerando las reglas básicas en la manipulación de sustancias y el cuidado del medio ambiente.	Preparación de 2-metoxinaftaleno.	Manual de prácticas.	3 h.
5	Practicar la condensación aldol entre benzaldehído y acetona, para obtener dibenzalacetona, con el manejo apropiado de los reactivos y la	Condensación Aldol.	Manual de prácticas.	3 h.

6	<p>disposición de residuos evitando el deterioro ambiental.</p> <p>Comprobar la propiedad química que experimentan los aldehídos y las cetonas, para obtener una imina, respetando las normas establecidas en lo referente al cuidado del medio ambiente y conservación los recursos naturales.</p>	Obtención de fenilimina de benzaldehído.	Manual de prácticas.	3 h.
7	<p>Experimentar una reacción de reducción de una imina, para la obtención de una amina, empleando el equipo, así como los recursos en proporciones adecuadas, evitando el deterioro ambiental y promoviendo el trabajo en equipo.</p>	Obtención de aminas.	Manual de prácticas.	3 h.
8	<p>Experimentar el ensayo descrito por Kolbe-Schmitt, para la obtención de un ácido carboxílico, considerando las cantidades adecuadas de sustancias químicas evitando la generación de residuos y fomentando la disposición de los residuos apropiadamente.</p>	Reacción de Kolbe -Schmitt.	Manual de prácticas.	3 h.
9	<p>Experimentar un proceso unitario de cristalización, para la obtención de un ácido carboxílico, empleando el equipo apropiado respetando las reglas internas de seguridad e higiene.</p>	Ácido benzoico por hidrólisis de benzonitrilo.	Manual de prácticas.	3 h.
10	<p>Experimentar el proceso según Shotten-Baumann, para obtener un éster, empleando las materias primas con sentido de responsabilidad, fomentando el trabajo en equipo.</p>	Reacción de Shotten-Baumann.	Manual de prácticas.	3 h.



11	Experimentar con las sustancias denominadas haluros de acido, para sintetizar amidas empleando la substancia apropiadamente y siguiendo las normas establecidas para su manejo.	Obtención de Amidas.	Manual de prácticas.	3 h.
----	---	----------------------	----------------------	------

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

### **Rol del maestro:**

Dar la introducción del tema, dar problemas a resolver, organizar equipos de trabajo, asignar temas de investigación, dar asesorías a los alumnos en forma permanente, evaluar oportunamente a los alumnos.

### **Rol del Alumno:**

Expondrá los temas indicados por el profesor, resolver los problemas en forma ordenada y correcta, participar en clase activamente, entregar tareas en forma correcta, investigar temas de interés, hacer preguntas interesantes, ser puntual, organizado, respetuoso y tolerante.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Para la evaluación.**

- **Teoría:** Entrega de tareas y ejercicios en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo; exámenes parciales por cada unidad, exposición ante el grupo **70 %.**
- **Laboratorio:** Entrega de reportes, diagramas de flujo de los procedimientos y propiedades fisicoquímicas de los reactivos utilizados de cada práctica realizada en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo **30%.**

### **Para la acreditación (por estatuto escolar).**

- Asistencia obligatoria igual o mayor al 80%.
- Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60.
- Tendrán derecho a presentar examen ordinario, los alumnos con 80% o más de asistencias en clases impartidas, que no hayan quedado exentos del examen (calificación menor a 60).
- Tendrán derecho a examen extraordinario los alumnos que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan obtenido 40% o más de asistencias en clases impartidas.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**L.G. Wade, Jr. Vol. 2.  
Química Orgánica  
Pearson Educación de México, S.A. de C.V.  
Séptima Edición  
Estado de México, 2012.**

**F. Carey  
Química Orgánica  
Mc. Graw Hill  
Sexta Edición  
México D.F. 2006**

**T.W.A. Solomons  
Química Orgánica  
4ta. Edición  
Wiley.**

### Complementaria

**R.T. Morrison, R.N. Boyd  
Química Orgánica  
Pearson Addison Wesley  
Quinta Edición  
Mexico D.F. 2000.**

**Wingrove y Caret  
Química Orgánica  
Harla.**

**Fessenden y Fessenden  
Química Orgánica  
Iberoamericano.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL
3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: CINETICA Y ELECTROQUIMICA
5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL: 3 HT: 2 HPC: 0 HCL: 0 HE: 2 CR: 9
7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: M.C. SALVADOR VALERA LAMAS

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 2 DE FEBRERO DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Proporcionar al estudiante de la carrera de químico industrial en etapa disciplinaria, los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para evaluar las propiedades fisicoquímicas de sustancias que formen parte de una disolución, de un sistema electroquímico o de una reacción química en proceso. El aprendizaje adquirido en este curso contribuye al desarrollo de técnicas de síntesis, separación y purificación de compuestos que dan origen a materiales de uso analítico, industrial y a sistemas de prevención y control de la contaminación.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO

Determinar la influencia que ejerce el tipo y cantidad de componente sobre las propiedades de un sistema, calculando las propiedades coligativas, la diferencia de potencial eléctrico y el orden y constante de velocidad de reacción, para el control de procesos fisicoquímicos analíticos, industriales o ambientales, con responsabilidad en el manejo y disposición de sustancias y con autenticidad en la emisión de resultados.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Calcula las propiedades coligativas de un disolvente a partir de la composición de una mezcla del mismo, con un soluto no volátil.
2. Calcula la diferencia de potencial eléctrico de una celda, propuesta a partir de su diagrama, utilizando la ecuación de Nerst.
3. Determina el orden y calcula la constante de velocidad de una reacción química, aplicando el método integral y el método de la vida media, a datos experimentales.
4. Elabora un reporte por cada práctica de laboratorio, donde se indica título, objetivo, fundamento, método, parte experimental, conclusiones y bibliografía.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I: DISOLUCIONES

**Competencia:** Determinar la influencia que ejerce la concentración del soluto en una disolución, calculando las propiedades coligativas, a fin de establecer un control sobre procesos de carácter analítico, industrial o de preservación del ambiente, con sentido crítico en la presentación de resultados y actitud responsable en la manipulación de sustancias peligrosas.

#### Contenido de la unidad:

#### Duración (horas)

1.1 Disolución ideal.

15

1.2 Disminución de la presión de vapor.

1.3 Aumento en la temperatura de ebullición.

1.4 Disminución en la temperatura de congelamiento.

1.5 Presión osmótica.

1.6 Ley de Henry.

1.7 Disolución con más de un componente volátil.

1.8 Resolución de ejercicios.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD II: CONDUCCIÓN ELÉCTRICA EN DISOLUCIONES ACUOSAS.

**Competencia:** Determinar la influencia que ejerce la concentración y el tipo de electrolito en una disolución acuosa, calculando teóricamente y midiendo experimentalmente la conductancia de la misma, a fin de contribuir en el control de procesos de carácter analítico, industrial o de preservación del ambiente, con actitud crítica y voluntad de aprender.

#### Contenido de la unidad:

#### Duración (horas)

2.1 Ley de Ohm.

15

2.2 Resistencia eléctrica.

2.3 Conductancia de disoluciones acuosas.

2.4 Conductividad de disoluciones acuosas.

2.5 Conductividad molar.

2.6 Conductividad molar iónica.

2.7 Resolución de ejercicios.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD III: SISTEMAS ELECTROQUIMICOS

**Competencia:** Determinar la influencia que ejerce cada componente en las propiedades de un sistema electroquímico, calculando teóricamente y midiendo experimentalmente la diferencia de potencial eléctrico de una celda, de tal modo que se contribuya al desarrollo de fuentes de energía alternativa, con autodominio en la manipulación de sustancias y sentido crítico.

#### Contenido de la unidad:

#### Duración (horas)

3.1 Definición de sistema electroquímico.

25

3.2 Potencial electroquímico.

3.3 Celda de Daniell.

3.4 Tipos de electrodos reversibles.

3.5 Electrodo de referencia de hidrógeno y potencial estándar.

3.6 Ecuación de Nerst.

3.7 Ejemplos de sistemas electroquímicos.

3.7.1 Ejemplos de celdas electrolíticas.

3.7.2 ejemplos de celdas galvánicas.

3.8 Resolución de ejercicios.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD IV: CINÉTICA QUÍMICA.

**Competencia:** Determinar la influencia que ejercen las condiciones de temperatura y concentración de reactivos en la velocidad de una reacción química, calculando el orden y constante de velocidad, a fin de contribuir en el control de procesos de carácter analítico, industrial o de preservación del ambiente, con actitud colaborativa y responsabilidad ante el grupo.

Contenido de la unidad:	Duración (horas)
4.1 Definición de velocidad de reacción.	25
4.2 Ley de velocidad de reacción.	
4.3 Reacciones de primer orden.	
4.4 Reacciones de segundo orden.	
4.5 Reacción reversible.	
4.6 Reacción consecutiva.	
4.7 Reacción competitiva.	
4.8 Determinación del orden de reacción.	
4.8.1 Método integral.	
4.8.2 Método diferencial.	
4.8.3 Método de la vida media.	
4.9 Resolución de ejercicios.	

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No.	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración (horas)
1	<p><b>Peso molecular por ebulloscopía.</b> Calcular el peso molecular de un soluto desconocido a partir del aumento en la temperatura de ebullición del disolvente, como método de identificación del primero, actuando con responsabilidad en la manipulación de sustancias peligrosas, respeto hacia el grupo y veracidad en el reporte de resultados.</p>	<p>A partir del aumento en la temperatura de ebullición del diclorometano, al mezclarlo con un soluto conocido (naftaleno), se determina la constante ebullescópica del primero. Al mezclar diclorometano con un soluto desconocido y medir el aumento en la temperatura de ebullición, conocida ya la constante ebullescópica, se determina el peso molecular del soluto desconocido.</p>	<p>Termómetro con graduación de 0.2 °C, Equipo de destilación, balanza analítica, 1,2 dicloroetano, naftaleno.</p>	6
2	<p><b>Peso molecular por crioscopía.</b> Calcular el peso molecular de un soluto desconocido a partir de la disminución en la temperatura de congelamiento del disolvente, como método de identificación del primero, actuando respeto y tolerancia.</p>	<p>A partir de la disminución en la temperatura de congelamiento del benceno, al mezclarlo con un soluto conocido (naftaleno), se determina la constante crioscópica del primero. Al mezclar benceno con un soluto desconocido y medir la disminución en la temperatura de congelamiento, conocida ya la constante crioscópica, se determina el peso molecular del soluto desconocido.</p>	<p>Termómetro con graduación de 0.2 °C, balanza analítica, tubo de ensaye, vaso de precipitados, benceno, naftaleno, hielo, sal.</p>	3
3	<p><b>Peso molecular por osmometría.</b> Calcular el peso molecular de un soluto desconocido a partir de la medición de la presión osmótica, como método de identificación del primero, trabajando colaborativamente y con respeto hacia el grupo.</p>	<p>Se prepara una disolución acuosa de polietilenglicol de peso molecular desconocido, se coloca en uno de los compartimientos de un osmómetro experimental construido con membrana de polisulfona microporosa como separador, en el otro compartimiento se coloca agua pura. Una vez alcanzado el equilibrio en el fenómeno de la ósmosis, se mide la diferencia de alturas entre los tubos capilares que forman parte del dispositivo; a partir de esta medida se calcula el peso molecular del polietilenglicol.</p>	<p>Osmómetro experimental, balanza analítica, membrana de polisulfona, polietilenglicol 6000, agua bidestilada.</p>	3

4	<p><b>Determinaciones conductimétricas.</b>  Determinar la calidad del agua, el punto de equivalencia en una titulación conductimétrica y el Kps de una sal insoluble, a partir de mediciones de conductancia, con el fin de resaltar la utilidad de la técnica conductimétrica en el análisis de soluciones acuosas, con responsabilidad social al disponer de residuos.</p>	<p>Utilizando un puente de conductividad, se mide la conductancia de diferentes tipos de agua, asociando el resultado obtenido con el contenido de electrolitos en cada tipo. Se lleva a cabo una titulación de ácido clorhídrico con hidróxido de sodio valorado, midiendo la conductancia del titulado a medida que se descarga el titulante; al graficar las mediciones se determina el punto de equivalencia y con ello la cantidad de ácido en la muestra problema. Se prepara una disolución acuosa saturada de carbonato de calcio y se mide su conductancia; con el uso de las conductividades molares iónicas y la medida experimental, se calcula el Kps del carbonato de calcio.</p>	<p>Conductímetro, balanza analítica, termómetro, vasos de precipitados, soporte, bureta, agitador magnético, HCl conc., NaOH valorado, agua de mar, agua potable, agua destilada, agua desionizada, agua bidestilada, CaCO<sub>3</sub>.</p>	6
5	<p><b>Celda de Daniell.</b>  Medir la diferencia de potencial eléctrico entre las terminales de la celda de Daniell, utilizando un potenciómetro, a fin de determinar la influencia de la concentración de los componentes disueltos en las fases acuosas, en la capacidad energética del dispositivo, con autenticidad en el reporte de resultados y sentido crítico.</p>	<p>Se construye la celda de Daniell con disoluciones de sulfato de zinc y sulfato de cobre de diferente concentración, se mide la diferencia de potencial eléctrico entre las terminales de la celda, para cada concentración, utilizando un potenciómetro experimental. Los resultados se comparan con los valores teóricos calculados con la ecuación de Nerst y se determina el porcentaje de error en la medida experimental.</p>	<p>Celda dividida por membrana de polisulfona, potenciómetro experimental, balanza analítica, lámina de zinc, lámina de cobre, ZnSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, agua destilada.</p>	3

6	<p><b>Celda de plomo.</b>          Medir la diferencia de potencial eléctrico entre las terminales de la celda de plomo (batería de carro), utilizando un potenciómetro, a fin de determinar la influencia de la concentración de los componentes disueltos en las fases acuosas, en la capacidad energética de la batería, con compromiso hacia la precisión en las mediciones experimentales.</p>	<p>Se construye una celda de plomo con disoluciones de ácido sulfúrico de diferente concentración; se mide la diferencia de potencial eléctrico entre las terminales de la celda, para cada concentración, utilizando un potenciómetro experimental y se relaciona el voltaje de la celda con la concentración del ácido sulfúrico. Los resultados se comparan con los valores teóricos calculados con la ecuación de Nerst y se determina el porcentaje de error en la medida experimental.</p>	<p>Fuente de corriente eléctrica directa, potenciómetro experimental, balanza analítica, vaso de precipitados, placa de plomo, agua destilada, CrO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.</p>	3
7	<p><b>Electrodeposición.</b>          Determinar el rendimiento catódico en una electrodeposición, depositando níquel sobre cobre, para capacitar en el control del proceso, actuando con responsabilidad en la manipulación de sustancias peligrosas y uso de energía eléctrica,</p>	<p>Utilizando un baño de níquel tipo watts, se recubre una laminilla de cobre, de peso conocido, con níquel metálico, electrolizando a corriente constante y por un tiempo definido. A partir de la diferencia de pesos en la laminilla de cobre, antes y después de la electrodeposición, se determina el rendimiento experimental y se compara con el rendimiento teórico calculado a partir de la corriente eléctrica y el tiempo empleados en la electrólisis. El resultado experimental y el teórico permiten determinar el rendimiento del proceso.</p>	<p>Fuente de corriente eléctrica directa, balanza analítica, vaso de precipitados, agitador magnético, soporte, termómetro, electrodo de grafito, NiCl<sub>2</sub>, NiSO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, sacarina, formaldehído,</p>	6

8	<p><b>Electrólisis de salmuera.</b>  Determinar el rendimiento catódico y anódico en una electrólisis, electrolizando salmuera, con el fin de capacitar en el control del proceso, actuando con responsabilidad en la manipulación de sustancias peligrosas y uso de energía eléctrica, con voluntad, honestidad y respeto.</p>	<p>Utilizando una celda experimental de dos compartimientos, dividida por una membrana de polisulfona y colocando cloruro de sodio acuoso al 20 % cada compartimiento, se lleva a cabo una electrólisis durante 30 minutos con una corriente eléctrica constante de 5 amperes. En el compartimiento anódico se produce cloro gas, el cual se recibe en hidróxido de sodio acuoso. En el compartimiento catódico se produce hidrógeno gas, descargándolo hacia la atmósfera, e hidróxido de sodio en forma de disolución acuosa. Mediante titulaciones volumétricas acido-base y redox, se determina el rendimiento experimental tanto en el compartimiento catódico como en el anódico; comparando con resultados teóricos, se define el rendimiento del proceso.</p>	<p>Fuente de corriente eléctrica directa, celda dividida por membrana de polisulfona, balanza analítica, matraces erlenmeyer, soporte, bureta, pipeta volumétrica, vaso de precipitados, NaCl, NaOH, HCl valorado, fenolftaleína, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KI, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> valorado.</p>	6
9	<p><b>Descomposición catalítica del peróxido de hidrógeno.</b>  Determinar el valor de la constante de velocidad de una reacción de primer orden, mediante el análisis volumétrico de muestras, para capacitar en el control de las velocidades de reacción, con prudencia en el manejo de sustancias y respeto al ambiente.</p>	<p>Se lleva a cabo la descomposición del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O y O<sub>2</sub> mediante la acción catalítica del FeCl<sub>3</sub> y FeCl<sub>3</sub>/ CuCl<sub>2</sub>, tomando muestras alícuotas en lapsos definidos. La concentración del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en la mezcla de reacción se determina mediante la titulación de las muestras con KMnO<sub>4</sub> valorado. El tratamiento gráfico de las concentraciones de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en función del tiempo permite calcular la constante de velocidad.</p>	<p>Termómetro, agitador magnético, parrilla eléctrica, vaso de precipitados, soporte, bureta, pipeta volumétrica, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 30 %, FeCl<sub>3</sub>, CuCl<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub> valorado, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.</p>	6

10	<p><b>Determinación del orden de reacción.</b></p> <p>Determinar el orden de una reacción química, mediante el análisis volumétrico de muestras, para capacitar en el control de las velocidades de reacción, actuando con responsabilidad en la manipulación de sustancias peligrosas, respeto hacia el grupo y veracidad en el reporte de resultados.</p>	<p>Se lleva a cabo la reacción de yodación de la anilina a diferentes pH's, tomando muestras alícuotas en lapsos definidos. La concentración de anilina en la mezcla de reacción se determina mediante la titulación de las muestras con <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math> valorado. El tratamiento gráfico de las concentraciones de <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> en función del tiempo permite determinar el orden de reacción y calcular la constante de velocidad.</p>	<p>Termómetro, agitador magnético, parrilla eléctrica, vaso de precipitados, soporte, bureta, pipeta volumétrica, anilina, KI, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math> valorado, solución de almidón.</p>	6
----	---	--	--	---

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición de los temas por parte del profesor.
- Preguntas dirigidas al grupo, la exposición continua cuando se da la respuesta correcta (comunidad de cuestionamiento).
- Resolución de ejercicios en el pizarrón a partir de sugerencias del grupo en cuanto al ataque del problema.
- Resolución de ejercicios, primero en forma individual, después en grupos pequeños para comparar estrategias de resolución.
- Prácticas de laboratorio en equipos de dos o tres estudiantes.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Este curso se evalúa en su parte teórica, a partir de las calificaciones obtenidas en cuatro exámenes escritos, presentados al final de cada unidad, debiendo obtenerse una calificación igual o mayor que 60 para aprobarlos. Los exámenes reprobados se presentan en período ordinario, siendo requisito de acreditación aprobar todos los exámenes escritos. La parte práctica se evalúa mediante la asistencia a las sesiones de laboratorio, 80 % como requisito de acreditación, y a través de un reporte por cada práctica, presentado en forma individual o en grupos de tres alumnos como máximo, conteniendo dicho reporte: Título, objetivo, fundamento, método, parte experimental, resultados y referencias; la conclusión del experimento se presenta en forma individual.

La calificación de la parte teórica se obtiene promediando las calificaciones obtenidas en los exámenes escritos; la calificación de la parte práctica se obtiene promediando las calificaciones asignadas por el profesor a cada reporte, acompañado de la conclusión individual.

La calificación final del curso se obtiene multiplicando por un factor de 0.7 la calificación de la parte teórica, más, la calificación de la parte práctica multiplicada por un factor de 0.3

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Autor: Levine, Ira.  
Título: Físicoquímica  
Editor: McGraw-Hill  
Fecha de publicación: 2004  
Localización en biblioteca  
central Tijuana: QD453.2 L4818 2004 V.1  
QD453.2 L4818 2004 V.2

Autor: Castellan, Gilbert William.  
Título: Físicoquímica  
Editor: Addison Wesley Longman  
Fecha de publicación: 1998  
Localización en biblioteca  
central Tijuana: QD453.2 C3818 1998

### Complementaria

Autor: Chang, Raymond.  
Título: Físicoquímica para las Ciencias Químicas y Biológicas.  
Editor: McGraw-Hill  
Fecha de publicación: 2008  
Localización en biblioteca  
central Tijuana: QD453.2 C4318 2008

Autor: Laidler, Keith James.  
Título: Físicoquímica  
Editor: CECSA  
Fecha de publicación: 1997  
Localización en biblioteca  
central Tijuana: QD453.2 L3518 1997



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**

**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 5. Clave
6. HC: 01 HL HT 03 HPC        HCL        HE 01 CR 05
7. Etapa de formación a la que pertenece:
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXX Optativa
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: JAIME ISMAEL RIVERA TINAJERO,  
MARIA DEL PILAR HARO VAZQUEZ

Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Fecha: 19 DE Abril DE 2012 Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje le proporcionarán al participante las herramientas necesarias del sistema de gestión de la calidad, basadas en la Normatividad Internacional ISO-9001:2008, para su aplicación en su ámbito laboral, fortaleciendo los sistemas de trabajo, con una visión de mejoramiento permanente en los procesos productivos, con el espíritu de creatividad, ética y responsabilidad social.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evaluar y establecer un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO-9000:2008 de un proceso industrial o de servicios, documentado en un Manual de calidad, elaborado para el mismo, fomentando el trabajo en equipo y la disciplina con un alto sentido de ética profesional.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elabore un manual de calidad electrónico para un proceso industrial o de servicio, basado en la normatividad ISO-9001:2008, realizándolo de manera lógica y ordenada.

Elabore un informe electrónico de ejercicios por unidad que contenga los ejercicios resueltos en clase y de tarea, analizando los resultados obtenidos, los cuales se entregaran puntualmente para su revisión y corrección.

Evalúe el sistema de calidad establecido por sus compañeros, a través del intercambio de los manuales de calidad realizados en clase y elabore un informe de auditoría del sistema de calidad evaluado, con objetividad y profesionalismo

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Explicar los conocimientos básicos de calidad mediante una reseña histórica y una visión general de todos los conceptos, para formular mejoras en su desempeño académico y laboral, discutiendo sus ideas con otros.

### Contenido

### Duración

#### I. PRINCIPIOS Y CONCEPTOS DE LA GESTION DE LA CALIDAD

8 horas

- 1.0 El porqué de la necesidad de la Calidad.
- 1.2 **El concepto de Calidad, definiciones.**
- 1.3 **Términos relacionados con la Calidad.**
  - 1.3.1 **Que entendemos como Calidad.**
  - 1.3.2 **Termino calidad desde el punto de vista de la Norma ISO 8402:1994 y de la Norma ISO 9001:2008**
  - 1.3.3 **Significado de Gestión de la Calidad**
- 1.4 Evolución del concepto de Calidad y del Control de la Calidad a la Gestión de la Calidad.
  - 1.4.1 El pre control de la calidad.
  - 1.4.2 El Control de la Calidad.
  - 1.4.3 El autocontrol de la Calidad.
  - 1.4.5 El aseguramiento de la Calidad.
  - 1.4.6 La Gestión de la Calidad.
  - 1.4.7 La Calidad Total.
- 1.5 **Diferencias entre Control de Calidad, Aseguramiento de la Calidad y Gestión de la Calidad.**
  - 1.5.1 **Control de Calidad.**
  - 1.5.2 **Aseguramiento de la Calidad.**
  - 1.5.3 **Gestión de la Calidad.**
- 1.6 **Conceptos de Normalización y certificación.**
  - 1.6.1 **Normalización.**
  - 1.6.2 **Certificación.**
- 1.7 **Ejercicios de la Unidad.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Examinar la normatividad para los Sistemas de Gestión de la Calidad, mediante una revisión bibliográfica para su aplicación en un proceso industrial o de servicio, fortaleciendo su disciplina y compromiso en su desempeño profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

## II.- NORMATIVA PARA LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

12 horas

### 2.1 Normas ISO 9000

2.1.1 Origen y antecedentes

2.2 Selección y uso de las Normas ISO 9000.

2.3.1 ¿Por qué un Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001

2.3.2 Beneficios Principales.

2.4 Principios para la Gestión de la Calidad.

2.4.1 Enfoque a clientes.

2.4.2 Liderazgo.

2.4.3 Participación Personal.

2.4.4 Enfoque basado en procesos.

2.4.4.1 ¿Qué es un proceso?

2.4.4.2 Elementos de un proceso

2.4.4.3 La cadena cliente-proveedor.

2.4.5 Diagramas de flujo.

2.4.5.1 Definición.

2.4.5.2 Símbolos.

2.4.5.3 Metodología.

2.4.6 Arquitectura de procesos (fase I a fase IV)

2.4.7 Enfoque de sistemas para la gestión.

2.4.8 Mejora continua.

2.4.9 Enfoque basado en hechos la toma de decisiones.

2.4.10 Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

2.5 Ejercicios de la Unidad

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Identificar los principales cambios ocurridos durante la evolución de las Normas ISO 9000 desde su origen hasta la actual versión 2008, mediante el análisis de las diferentes versiones de la norma lo cual permitirá explicar los beneficios obtenidos por las organizaciones que deseen implementar un sistema de calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, fomentando su curiosidad crítica en su desempeño profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### III. SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD

9 HORAS

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Objeto y campo de aplicación.
  - 3.2.1 Generalidades
  - 3.2.2 Aplicación:
- 3.3 Referencias Normativas.
- 3.4 Términos y definiciones.
- 3.5 Sistema de Gestión de la Calidad.
- 4.6 Requisitos de la Documentación.
  - 3.6.1 Generalidades
  - 3.6.2 Manual de Calidad
  - 3.6.3 Control de los Documentos.
  - 3.6.4 Control de los Registros
- 3.7 Ejercicios de la unidad.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar los conocimientos adquiridos en sistemas de calidad para definir las responsabilidades de la alta dirección con respecto a las funciones de la calidad, utilizando como base Norma ISO 9001:2008 en la organización que desee implantar un sistema de gestión de la calidad en sus procesos industriales o de servicio, con la finalidad de fortalecer su formación y desempeño profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### IV. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION Y GESTION DE LOS RECURSOS

9 horas

- 4.1 Compromiso de la Dirección.
- 4.2 Enfoque al Cliente.
- 4.3 Política de la Calidad.
- 4.4 Planificación.
  - 4.5.1 Objetivos de la Calidad.
  - 4.5.2 Planificación del Sistema de Gestión de la Calidad.
- 4.5 Responsabilidad, Autoridad y Comunicación.
  - 4.5.1 Responsabilidad y Autoridad.
  - 4.5.2 Representante de la Dirección.
  - 4.5.3 Comunicación Interna.
- 4.6 Revisión por la Dirección.
  - 4.6.1 Generalidades.
  - 4.6.2 Información de entrada para la Revisión.
- 4.7 Provisión de los Recursos.
- 4.8 Recurso Humanos.
  - 4.8.1 General.
  - 4.8.2 Competencia, Formación y Toma de Conciencia.
- 4.9 Infraestructura.
- 4.10 Ambiente de Trabajo.
- 4.11 Resultado de la Revisión.
- 4.12 Ejercicios de la unidad

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Conocer los mecanismos de producción y todas las actividades relacionadas con la misma en la organización que desee implantar un sistema de gestión de la calidad basado en la Norma ISO 9001:2008. Aplicando estos conocimientos en los procesos industriales, fortaleciendo su formación y desempeño profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V. ELABORACION DEL PRODUCTO

10 horas

- 5.1 Planificación de la realización del producto.
- 5.2 Procesos Relacionados con el Cliente
  - 5.2.1 Revisión de los requisitos relacionados con el Producto.
  - 5.2.2 Revisión de los Requerimientos Relativos al Producto.
  - 5.2.3 Comunicación con el Clientes.
- 5.3 Diseño y Desarrollo
  - 5.3.1 Planificación del Diseño y Desarrollo.
  - 5.3.2 Elementos de entrada para el Diseño y Desarrollo.
  - 5.3.3 Resultados del Diseño y Desarrollo.
  - 5.3.4 Revisión del Diseño y Desarrollo.
  - 5.3.5 Verificación del Diseño y Desarrollo.
  - 5.3.6 Validación del Diseño y Desarrollo.
  - 5.3.7 Control de los Cambios del Diseño y Desarrollo.
- 5.4 Compras
  - 5.4.1 Proceso de Compras.
  - 5.4.2 Información de las compras.
  - 5.4.3 Verificación de los Productos Comprados.
- 5.5 Producción y prestación del Servicio.
  - 5.5.1 Control de la Producción y de la prestación del Servicio.
  - 5.5.2 Validación de los Procesos de la producción y de la prestación del Servicio.
  - 5.5.3 Identificación y Rastreabilidad.
  - 5.5.4 Propiedad del Cliente.
  - 5.5.5 Preservación del Producto.
- 5.6 Control de los equipos de seguimiento y Medición.
- 5.7 Ejercicios de la unidad.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Conocer la forma de recopilar y utilizar la información emanada de la norma de aplicación del sistema de gestión de la calidad para evaluarlo y mejorarlo en la organización que desee implantar un sistema de gestión de la calidad basado en la Norma ISO 9001:2008. Aplicando estos conocimientos en los procesos industriales, fortaleciendo su formación y desempeño.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### VI. MEDICION, ANALISIS Y MEJORA

**10 horas**

- 6.1 Generalidades.
- 6.2 Seguimiento y Medición.
  - 6.2.1 Satisfacción del Cliente.
  - 6.2.2 Auditoría Interna.
  - 6.2.3 Seguimiento y Medición de Procesos.
  - 6.2.4 Seguimiento y Medición del Producto.
- 6.3 Control del Producto No Conforme.
- 6.4 Análisis de Datos.
- 6.5 Mejora.
  - 6.5.1 Mejora Continua.
  - 6.5.2 Acción Correctiva.
  - 6.5.3 Acción Preventiva.
- 6.6 Ejercicios de la unidad.



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores.

Se llevara a cabo una visita a una planta productiva para ver Norma Mexicana IMNC, ISO 9001-2008, COPANT/ISO 9000-2008. NMX-CC-90001-IMNC-2008. Sistemas de Gestión de la Calidad Requisitos- Fundamentos y Vocabulario como se aplica lo aprendido en el salón de clases en la práctica.

El maestro entregara una copia Electrónica de la Norma Mexicana Norma Mexicana IMNC, ISO 9001-2008, COPANT/ISO 9000-2008. NMX-CC-90001-IMNC-2008. Sistemas de Gestión de la Calidad Requisitos- Fundamentos y Vocabulario.,para su uso en clases desarrollar actitudes y valores

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La parte teórica contara con un **100%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales	50%
Participación en clase	10%
Tareas entregadas oportunamente	10%
Trabajo colectivo(presentación)	15%
Manual de Calidad	20%

## IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>1.- Alfredo Esponda, Hacia una Calidad Más Robusta con ISO 9000-2000, Edit. Panorama.</p> <p>2.- Matt Server, Implementación de la ISO 9000-2000, Edit. Panorama.</p> <p>3.- Norma Mexicana IMNC, ISO 9001-2008, COPANT/ISO 9000-2008. NMX-CC-90001-IMNC-2008. Sistemas de Gestión de la Calidad Requisitos- Fundamentos y Vocabulario. <a href="http://www.imnc.org.mx">www.imnc.org.mx</a></p> <p>4.- NMX-CC-9000-IMNC-2008 ISO 9000:2005 COPANT/ISO 9000:2005 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.</p> <p>5.- NMX-CC-9001-IMNC-2008, ISO 9001:2008 COPANT/ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos. <a href="http://www.imnc.org.mx">www.imnc.org.mx</a></p> <p>6.- NMX-CC-9004-IMNC-2009, ISO 9004:2009 COPANT/ISO 9004:2009 Gestión para el éxito sostenido de una organización – Enfoque de gestión de la calidad. <a href="http://www.imnc.org.mx">www.imnc.org.mx</a></p> <p>7...- David Mills. Manual de Auditoria de la Calidad - Ed. Gestión 2000 (Barcelona). Traducido al castellano. Definición, Métodos y Procedimientos de las Auditorias de la Calidad.</p> <p>8.- Alberto G. Alexander. Aplicación del ISO 9000 y como implementarlo - Editado por Addison-Wesley Iberoamericana            Texto que explica cada una de las cláusulas de las Normas ISO 9000 y los pasos a seguir para implementar un Sistema de la Calidad. Tiene apéndices muy interesantes que explican como es el Manual de la Calidad, Plan de la Calidad, Manual de Procedimientos, etc.            Y del manual de la calidad.</p> <p>9.- Manuel López de la Viña. Requisitos de un Sistema de la Calidad - Ediciones Díaz de Santos .Texto que explica de manera clara y concisa todos los requisitos solicitados por las Normas ISO 9000 para un Sistema de la Calidad.</p> <p>10.- Alberto G. Alexander Servat. Manual para documentar Sistemas de la Calidad - Ed. Prentice Hall (México). Trata sobre como documentar un Sistema de la Calidad, dando numerosos ejemplos.</p> <p>11-Crosby. La Calidad no cuesta - Editado por CECSA (Compañía Editorial Continental S.A.). Traducido al castellano. Interesante discusión sobre los costos de la calidad y de la no calidad.</p> <p>11.- Guillermo Tabla Guevara. Guía para implantar la Norma ISO 9000 - Ed. Mc Graw Hill. Explicación de las Normas ISO 9000, procedimientos y documentación.</p> <p>12.- ISO 9001-2008, Elementos para conocer e implementar la norma de calidad para la mejora continúa. Autores Nava Cabellido, Víctor Manuel, Edición 1ra, editorial Limusa, ISBN: 9786070500886</p>	<p>1.- Andrés Senlle - Joan Vilar ISO 9000 en empresas de servicios - Ed. Gestión 2000 S.A. Aplicación de las Normas ISO 9000 a empresas de servicios, desarrollo de los procedimientos</p> <p>2.- LFGA; CIDEM; SOLUZIONA. LA NORMA ISO 9001-2000, EDIT. GESTIÓN 2000.</p> <p>3.- Boix Salvador, La Norma ISO 9001. Edit. Gestión 2000.</p> <p>4.- El impulsor de la memoria 9001-2008. GOAL/QPC, 2Manor Parkway, Salem, NH 03079-2841</p> <p>5.- Descifrando el caso de la norma ISO 9001:2008 para la fabricación: Una guía sencilla para la implementación de Gestión de Calidad en la Producción. Autores <b>Charles A. Cianfrani</b> , <b>Jack West</b>, Edic. 2, ed. ASQ Quality Press 2009. Una guía sencilla para la implementación de Gestión de Calidad en la Producción</p> <p>6.- <b>La Norma ISO 9001</b>, autores Salador Boix, edición 1ra, editorial Gestión 2000</p> <p>7.- Sistemas de gestión de la calidad ISO 9001-2008, Edición 1ra, Autores ICB, Editorial ICB, ISBN: 8492889616-13.</p> <p>8.- Como hacer el manual de calidad según la nueva ISO 9001:2008 (EN PAPEL), autores, Paloma López Lemos, Edición 2011, Editorial, fund. confemetal, 2011 ISBN: <b>9788492735822</b></p> <p>9.- Gestión de la calidad (ISO 9001/2008)            Autor: Vértice , Editorial, Vertice,            ISBN: 9788499311876</p> <p>10.- La nueva ISO 9001-2008, LA, Autores, Gracia González Mariscal e Inés Brea Mármol Edición, 1ra, Editorial FC Editorial, ISBN: 9788492735846.</p>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-  
2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Química de los materiales 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XX Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: MARÍA DEL PILAR HARO VÁZQUEZ

Vo.Bo: Q. NOHEMÍ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

**JUAN CRUZ REYES**

Fecha: 19 de abril de 2012

Cargo: SUBDIRECTORA

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje de química de los materiales, le proporcionarán al participante las herramientas básicas para su desarrollo profesional y personal, así como su aplicación en las asignaturas subsecuentes de formación académica. Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le permitirán desarrollar habilidades que le ayudarán a la comprensión de los materiales sólidos, los métodos comunes de preparación y las técnicas de caracterización, permitiéndole seleccionar la metodología apropiada en base a las características deseadas del material.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO

Seleccionar los métodos adecuados de preparación y caracterización de un material con propiedades específicas, con base en su estructura micro y macromolecular para determinar sus aplicaciones como materia prima o producto terminado en nuevos productos que ayuden a resolver problemas ambientales, de salud e industriales presentes en su desempeño profesional, con espíritu de iniciativa responsable y creativa, comprometidos con la sociedad.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un cuaderno de ejercicios que contenga los problemas resueltos en el salón de clase y las tareas de forma cronológica, al término de cada unidad, desarrollando habilidades de razonamiento, organización y excelencia académica.

Elabora una carpeta conteniendo artículos de la literatura primaria, donde se utilicen cada uno de los métodos de preparación discutidos en clase, acompañado de un resumen del mismo que incluya los métodos de caracterización utilizados, exponiendo los conocimientos adquiridos con asertividad y fluidez.

Diseña un álbum electrónico con ilustraciones de difractómetros y microscopios electrónicos comerciales vigentes, donde se señalen sus componentes, especificaciones y aplicaciones básicas, que permitan ser utilizados como herramienta en la caracterización de muestras problemas en el campo académico y laboral.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Describir la celda unitaria y su red cristalina aplicando los conocimientos de elementos, ejes y planos de simetría, para establecer su estructura cristalina, proporcionando las bases para la caracterización de muestra sólidas en matrices inorgánicas y organometálicas, lo que le ayudará a resolver problemas en el campo académico y laboral.

### Contenido

Duración 20 horas

#### 1. Capítulo I Elementos de cristalografía

- 1.1. Introducción a las estructuras cristalinas.
- 1.2. Empaquetamiento compacto (close-packed), (hexagonal close-packing), (cubic close-packing), eficiencia de empaquetamiento. Tetrahedral holes, octahedral holes.
- 1.3. Estructura de cuerpo centrado y estructuras primitivas (body-centred and primitive structures, primitive cubic structure.
- 1.4. Elementos de simetría (puntos de simetría, operaciones de simetría, elementos de simetría, notación en simetría)
- 1.5. Ejes de simetría, planos de simetría.
- 1.6. Redes y Celda unitaria
- 1.7. Celda unitaria en una y dos dimensiones.
- 1.8. Elementos de simetría en
- 1.9. Celda unitaria en redes tridimensionales (P, I, F, A, B o C), los siete sistemas cristalinos.
- 1.10. Defectos en cristales.
- 1.11. Índices de Miller
- 1.12. Distancia interplanar en distintos sistemas cristalinos.
- 1.13. Estructura de sólidos iónicos con formula MX (CsCl), (NaCl).
- 1.14. Estructura de sólidos iónicos con formula  $MX_2$  ( $CaF_2$ ,  $CdI_2$ )
- 1.15. Sólidos amorfos, cristalinos.
- 1.16. Sólidos covalentes
- 1.17. Sólidos moleculares
- 1.18.** Otras estructuras importantes ( $ReO_3$ , Alúmina, grafito, etc)

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Calcular la energía de una red cristalina utilizando el ciclo de Born-Haber y la ecuación de Born-Lande, proporcionando las herramientas necesarias para deducir la estabilidad de la red cristalina del sólido estudiado, lo cual le permitirá la toma de decisiones para el mejoramiento del proceso, actuando con espíritu responsable y creativo.

### **Contenido**

**Duración 5 horas**

#### **Capítulo II** Energía en redes

- 2.1 Ciclo de Born-Haber
- 2.2 Cálculo de la energía en una red.
- 2.3 La ecuación de Born-Lande.
- 2.4 La energía de red de algunas redes tipo (LiF, NaCl).

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Identificar similitudes y diferencias entre los diferentes métodos de preparación mediante una comparación de sus fundamentos, reacciones involucradas, procedimiento, tiempo requerido, etc, que permitan seleccionar el método óptimo en base a las características del producto deseado, para establecer las condiciones de operación óptima en diversos procesos industriales, fortaleciendo su disciplina y compromiso en su desempeño profesional.

### **Contenido**

**Duración 15 horas**

#### **Capitulo III Métodos de preparación de materiales sólidos.**

- 3.1 Calentamiento directo de sólidos-Método cerámico,
- 3.2 Métodos con tubos sellados,
- 3.3 Método de coprecipitación,
- 3.4 Método sol-gel,
- 3.5 Síntesis por el método de microondas,
- 3.6 Métodos de alta presión (métodos hidrotérmicos),
- 3.7 Método de intercalación de materiales.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Seleccionar entre los diferentes métodos de caracterización de sólidos aquellos que permitan identificar la muestra problema, en base a sus propiedades físicas para establecer su composición química, su estructura cristalina, el tamaño de cristal, tamaño de partícula y su morfología; permitiendo reforzar sus habilidades analíticas y de investigación para la resolución de problemas dentro de su campo académico y profesional.

### Contenido

**Duración 24 horas**

#### Capítulo IV Métodos físicos de caracterización de sólidos

- 2.1 Propiedades de interés en los sólidos (químicas, ópticas, magnéticas, etc)
- 2.2 Difracción de rayos,
- 2.3 Generación de rayos X,
- 2.4 La ecuación de difracción de Bragg,
- 2.5 Patrón de difracción de polvos,
- 2.6 Identificación de una sustancia desconocida,
- 2.7 Tamaño de cristal,
- 2.8 Factor de dispersión atómico,
- 2.9 Factor de estructura,
- 2.10 Factor de estructura y su relación con la intensidad,
- 2.11 microscopia electrónica de barrido,
- 2.12 Microscopia de difracción de electrones (imagen de campo claro, patrón de difracción de electrones),
- 2.13 Microscopia de fuerza atómica,
- 2.14 Análisis térmico.



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir la celda cristalina y su red cristalográfica y sus parámetros de simetría utilizando las tablas cristalográficas para definir el tipo de sistema cristalográfico y la celda unitaria	Utilizar los datos proporcionados en los ejercicios (ángulos y longitudes) para definir el tipo de sistema cristalográfico y la celda unitaria, red cristalográfica y sus parámetros de simetría, utilizando las tablas cristalográficas.	Proyector, pizarrón tablas cristalográficas	3Hrs
2	Diferenciar entre los diferentes tipos de estructuras sólidas en base a su estructura microscópica. para determinar si el sólidos es: amorfo o cristalino, iónico, covalente o molecular	Utilizar los datos proporcionados en los ejercicios para determinar si el sólidos es: amorfo o cristalino, iónico, covalente o molecular	Proyector, pizarrón tablas cristalográficas	3
3	Aplicar el ciclo de Born-Haber y la ecuación de Born-Lande para calcular la energía de la red cristalina	Mediante la composición de la estructura cristalina calcular su energía utilizando el ciclo de Born-Haber y la ecuación de Born-Lande y determinar si el cristal puede ser sintetizado.	Proyector, pizarrón tablas cristalográficas	3
4	Diferenciar entre los métodos de preparación de materiales sólidos y describir los métodos de caracterización mas utilizados.	Discutir artículos científicos en los cuales se utilicen los diferentes tipos de preparación de materiales sólidos, para establecer las diferencias entre ellos y los métodos de caracterización utilizados.	Proyector, pizarrón, artículos científicos	10

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá artículos impresos para que el participante los analice en forma individual o en equipo y sean discutidos dentro del salón de clases

El participante resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos de la unidad de aprendizaje y desarrollar actitudes y valores.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la unidad de aprendizaje será de la siguiente manera:

Exámenes parciales	55%
Participación con exposición de artículos en clase	15%
Tareas de ejercicios entregadas oportunamente	10%
Examen ordinario	20%

Para poder acreditar la unidad de aprendizaje se deberá aprobar tanto la teoría como el laboratorio, cumpliendo con los criterios de asistencia establecidos en estatuto escolar.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- 1.- Lesley E. Smart and Elaine A. Moore, SOLID STATE CHEMISTRY, An introduction, Third edition, CRC.
- 2.- Anthony R. West, BASIC SOLID STATE CHEMISTRY, Second edition, Wiley, 2009 (reimpresión)
- 3.- Luis Fuentes Cobas, Maria E. Fuentes Montero, LA RELACIÓN ESTRUCTURA-SIMETRÍA-PROPIEDADES EN CRISTALES Y POLICRISTALES, Editorial Reverté, 2008
- 4.- Anthony R. West, SOLID STATE CHEMISTRY AND APPLICATIONS, 1992 (reimpresión)
- 5.- C.N.R Rao, CHEMICAL APPROACHES TO THE SYNTHESIS OF INORGANIC MATERIALS, Second edition, John Wiley & Sons, 1994
- 6.- Ahluwalia, V. K **ALTERNATE ENERGY PROCESSES IN CHEMICAL SYNTHESIS : MICROWAVE, ULTRASONIC, AND PHOTO ACTIVATION**, Editorial Alpha Science International Ltd., 2008
- 7.- Charles Kittel **INTRODUCTION TO SOLID STATE PHYSICS**, John Wiley & Sons, 2005
- 8.- Gregory S. Girolami, SYNTHESIS AND TECHNIQUE IN INORGANIC CHEMISTRY : A LABORATORY MANUAL, University Science Books, 1999.

### Complementaria

- <http://web.ebscohost.com/ehost>
- 9.- “*Synthesis and Electrical and Magnetic Properties of  $LaSr_2Mn_{2-y}Ni_yO_{7-\delta}$  Solid Solutions*”; O.Z. Yanchevskii, D.A. Durilin, A.I. Tovstolytkin, A.G. Belous; Inorganic Materials, 2011, Vol. 47, No. 4, pp. 431–434. © Pleiades Publishing, Ltd., 2011.
  - 10.- “*Challenges and Strategies in the Synthesis of Mesoporous Alumina Powders and Hierarchical Alumina Monoliths*”, Sarah Hartmann, Alexander Sachse and Anne Galarneau; Materials 2012, 5, 336-349.
  - 11.- “*Solid Phase Synthesis and Their Screening System – Review*”, A.K. Mishra, A. Gupta, A.K. Singh, R. Sannd, P. Bansal, S. Kumar and V. Gupta; Asian J. Research Chem. 4(3): March 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 02 HL 03 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 09
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: QI. Carmen Jáuregui Romo

Vo. Bo. Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Fecha: 30/IV/2012

Cargo: Dir. Fac. Ciencias Químicas e Ingeniería

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

El curso de Bioquímica presenta, con un enfoque descriptivo, la naturaleza y función de las biomoléculas que conforman los componentes celulares para identificar los cambios estructurales que ocurren dentro de las células; el curso constituye una herramienta básica para cimentar los conocimientos para el manejo de células con fines de aprovechamiento industrial, así como para su utilización como indicadores del deterioro ambiental y como agentes para los procesos de biotransformación de contaminantes.

Su contenido se fundamenta en los conocimientos de Química Orgánica II, Físicoquímica III y Análisis Instrumental; sirve además de soporte para Microbiología, Microbiología Industrial y Bioquímica de Alimentos. También constituye la base para asignaturas optativas del área biológica como son Microbiología de Alimentos, Microbiología Ambiental, Ecología Microbiana, Micología Aplicada, Tecnología Microbiana y Biotecnología, entre otras.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar la estructura y propiedades fisicoquímicas de las biomoléculas para justificar el fundamento bioquímico de los procesos, la fisiología y la estructura celular; mediante el pensamiento analítico y la resolución precisa de problemas teórico-prácticos, integrándose en equipos de trabajo cooperativo manifestando una actitud proactiva y participando en grupos de discusión e intercambio de ideas que propicien la curiosidad intelectual, en un marco de respeto y tolerancia.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Resuelve y presenta resultados de ejercicios sobre: manejo de estados de ionización moleculares, secuenciación de oligopéptidos y polipéptidos en planteamientos teóricos, análisis de proteínas, demuestra la acción diferentes tipos de inhibidores enzimáticos en laboratorio y ejercicios teóricos y reporta el cálculo de parámetros cinéticos. Presenta planteamientos teóricos de esquemas de identificación de biomoléculas, justificando el comportamiento de las estructuras celulares que las contienen. Presenta reportes de laboratorio en los que demuestra experimentalmente las propiedades de las biomoléculas. Participa continuamente en clase demostrando el dominio de los contenidos presentados en cada tema y discute reflexiones presentadas en esquemas, mapas mentales, ensayos, etc.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar las propiedades de los veinte principales aminoácidos que forman las proteínas, a través de su comportamiento fisicoquímico, para predecir su función biológica e identificarlos y/o cuantificarlos con precisión en una mezcla dada.

Proponer modelos de identificación de proteínas con base en sus propiedades fisicoquímicas y biológicas, para establecer su papel biológico y los criterios de análisis cualitativo y cuantitativo.

Ejercitar la creatividad, curiosidad intelectual y orden metodológico en el trabajo de análisis de biomoléculas, con honestidad y tolerancia a la frustración.

### Contenido

**Duración**

#### 1. Aminoácidos y Proteínas

**15**

##### 1.1 Estructura y clasificación de los aminoácidos de importancia biológica

- 1.1.1 Diferencias entre propiedades de compuestos orgánicos e inorgánicos
- 1.1.2 Punto isoeléctrico y papel biológico de los aminoácidos esenciales y no-esenciales
- 1.1.3 Naturaleza del enlace peptídico

##### 1.2 Propiedades ácido-básicas de los aminoácidos y oligopéptidos

- 1.2.1 Aminoácidos como amortiguadores biológicos
- 1.2.2 Ecuación de Henderson-Hasselbalch y curvas de titulación de aminoácidos
- 1.2.3 Cálculo de concentraciones de aminoácidos y oligopéptidos

##### 1.3 Estructura, diversidad funcional y clasificación de las proteínas y polipéptidos

- 1.3.1 Papel biológico, estructura y criterios de clasificación de las proteínas y polipéptidos
- 1.3.2 Niveles de organización proteica
- 1.3.3 Propiedades físicas y químicas de proteínas
- 1.3.4 Desnaturalización de proteínas y aplicaciones de la desnaturalización proteica

##### 1.4 Métodos de separación, cuantificación e identificación de proteínas

- 1.4.1 Tipos de cromatografía y electroforesis
- 1.4.2 Diálisis y precipitación fraccionada
- 1.4.3 Reacciones de aminoácidos y proteínas
- 1.4.4 Métodos de cuantificación de aminoácidos y proteínas
- 1.4.5 Estrategias de secuenciación de proteínas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Contrastar los modelos teóricos de la catálisis enzimática en ausencia de inhibidores y en presencia de diferentes tipos de agentes inhibitorios y activadores enzimáticos, mediante el cálculo y análisis de parámetros cinéticos, para determinar los mecanismos de control enzimático que operan en los organismos biológicos; desarrollar el criterio propio y la disciplina en la selección de estrategias de análisis, fomentando la autoconfianza y la actitud proactiva.

### Contenido

### Duración

#### 2. Enzimas y Catálisis Biológica

15

##### 2.1 Función y propiedades y nomenclatura de las enzimas

2.1.1 Propiedades de las enzimas

2.1.2 Sistemas de nomenclatura enzimática

2.1.3 Catálisis biológica

##### 2.2 Mecanismos de acción catalítica y cinética enzimática

2.2.1 Mecanismos de catálisis enzimática

2.2.2 Cinética de Michaelis-Menten

2.2.3 Cálculo de  $K_m$  y  $V_{max}$

2.2.4 Importancia biológica de  $K_m$

##### 2.3 Mecanismos y tipos de regulación enzimática, coenzimas y zimógenos

2.3.1 Tipos de inhibición enzimática

2.3.2 Inhibidores competitivos, no-competitivos y acompetitivos

2.3.3 Inhibición alostérica

2.3.4 Acción biológica de las coenzimas

2.3.5 Función de zimógenos y proenzimas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Examinar las propiedades fisicoquímicas y la función biológica de los carbohidratos más comunes en los organismos biológicos, para su identificación y cuantificación posterior en el laboratorio; poniendo en práctica la iniciativa, la precisión y la búsqueda de información documental.

### Contenido

### Duración

#### 3. Propiedades fisicoquímicas y distribución de los carbohidratos en la naturaleza

15

- 3.1 Estructura y composición de los carbohidratos
- 3.2 Nomenclatura y clasificación de los carbohidratos
- 3.3 Estereoisomería, actividad óptica y mutarrotación de los carbohidratos
- 3.4 Reacciones y métodos cualitativos y cuantitativos utilizados para el análisis de carbohidratos
- 3.5 Métodos de aislamiento y purificación de carbohidratos
- 3.6 Distribución en la naturaleza e importancia biológica de los carbohidratos



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Categorizar los diferentes grupos de lípidos encontrados en la naturaleza, mediante el análisis teórico de su estructura, las propiedades fisicoquímicas y su comportamiento en el laboratorio, para correlacionarlas con la diversidad de su función biológica respectiva, desarrollando la iniciativa, la capacidad de integración de conocimientos y la búsqueda de información documental.

### Contenido

### Duración

#### 4. Lípidos, lipoproteínas y biomembranas.

12

4.1 Estructura y composición de los lípidos

4.2 Clasificación de los lípidos en la naturaleza

4.3 Fuentes de obtención de los lípidos y su importancia biológica

4.4 Reacciones químicas, cuantificación e identificación de lípidos

4.5 Métodos de separación y purificación de lípidos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Valorar las propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos mediante el estudio de la naturaleza y propiedades de los nucleótidos que los conforman, para determinar su importancia biológica en la reproducción celular, el metabolismo y su control; recurriendo al razonamiento analítico, la curiosidad científica y la actualización continúa.

### Contenido

### Duración

#### **5. Arquitectura y función de nucleótidos, ácidos nucleicos y nucleoproteínas.**

**15**

5.1 Estructura y composición de nucleótidos y ácidos nucleicos

5.2 Nomenclatura de nucleósidos y nucleótidos

5.3 Función biológica de nucleótidos, ácidos nucleicos y nucleoproteínas

5.4 Generalidades sobre el Dogma Central de la Genética Molecular

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar las propiedades químicas de los aminoácidos y proteínas mediante las reacciones químicas de sus grupos funcionales para utilizarlas en su identificación, trabajando en equipos de manera organizada y comprometida.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
2	Calcular experimentalmente el punto isoeléctrico de proteínas mediante el uso de la ecuación de Henderson-Hasselbalch, utilizando según se requiera el apoyo de la desnaturalización parcial con solventes orgánicos, para demostrar algunas propiedades fundamentales de las proteínas, con precisión, orden y limpieza.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora. Realiza práctica guiada y supervisada.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
3	Utilizar las propiedades fisicoquímicas de la estructura proteica para el aislamiento de proteínas mediante la acción de solventes orgánicos combinados, demostrando la capacidad de trabajar con eficiencia y responsabilidad.	Desarrolla el protocolo experimental. , realiza el llenado de la bitácora. Realiza práctica guiada y supervisada.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
4	Analizar las propiedades fisicoquímicas de las enzimas, mediante el uso de reacciones químicas para demostrar su función como catalizadores biológicos, trabajando en equipos colaborativos organizados, con rapidez, precisión y limpieza.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	Distinguir algunos tipos de agentes físicos y químicos que pueden modificar la actividad de las enzimas mediante el control de las condiciones de reacción, para identificar el efecto de diferentes factores fisicoquímicos sobre acción catalítica, demostrando un trabajo coordinado, ordenado y limpio.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
6	Calcular los parámetros de Km y Vmax mediante el desarrollo experimental del modelo de Michaelis-Menten para ilustrar la cinética enzimática y contrastar los resultados experimentales con los cálculos de modelos teóricos como los de Lineweaver-Burke, Eadie-Hofstee y Woolf, mediante el ejercicio de la precisión y el trabajo grupal responsable.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
7	Identificar los diferentes tipos de carbohidratos por medio de reacciones químicas específicas, para demostrar su composición y sus propiedades reductoras y no reductoras; mostrando la habilidad para integrarse en equipos y trabajar con orden y eficiencia.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
8	Desarrollar reacciones químicas para cuantificar el contenido de carbohidratos en una muestra problema mediante un método espectrofotométrico, trabajando con eficacia, precisión y limpieza.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora. Realiza práctica guiada y supervisada.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
9	Identificar las propiedades de los lípidos a través de reacciones características e índices de control de calidad para aprender a ubicarlos según su clasificación, demostrando capacidad de análisis y de coordinación para el trabajo en equipos.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Bioquímica	4 Hrs.
10	Aplicar pruebas de control de calidad de lípidos mediante ensayos digestivos y volumétricos para identificar y caracterizar un triacilglicerol.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
11	Demostrar las propiedades fisicoquímicas de los lípidos mediante el uso de técnicas de extracción para aislar distintos grupo de compuestos lipídicos propiciando el análisis crítico y el trabajo grupal con orden y limpieza.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora. Realiza práctica guiada y supervisada.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
12	Utilizar los métodos de desnaturalización de proteínas y las propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos para aislar DNA partiendo de una muestra biológica, demostrando la capacidad para integrar conocimientos y para el trabajo disciplinado, paciente y ordenado.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
13	Aplicar las propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos para aislar RNA a utilizando muestras biológicas, demostrando perseverancia, disciplina y orden metodológico.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.
14	Cuantificar e identificar el contenido de DNA y RNA, para demostrar su aislamiento a partir de una muestra biológica, a través de métodos espectrofotométricos, trabajando en equipos con precisión, eficiencia y limpieza.	Desarrolla el protocolo experimental, realiza el llenado de la bitácora y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Bioquímica.	4 Hrs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el proceso de aprendizaje del curso de Bioquímica se establecerá una dinámica de discusión en comunidad de cuestionamiento diaria, con exposición de temas por parte del educador sirviendo como guía para las discusiones en comunidad. El proceso de aprendizaje se apoyará con elementos tecnológicos para la proyección de materiales audiovisuales, multimedia y videograbaciones. Para reforzar las experiencias de aprendizaje se propiciará como hábito el ejercicio de la lectura crítica y de comprensión en clase y extraclase, así como la resolución de ejercicios y el desarrollo experimental de prácticas de laboratorio, asimismo se recurrirá a la utilización de instrumentos de trabajo según el Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI), el de Filosofía para Niños, el Programa HABIL y el desarrollo de mapas mentales.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### A. La Calificación.

<input type="radio"/> Participación	15%
<input type="radio"/> Exámenes parciales	45%
<input type="radio"/> Tareas	20%
<input type="radio"/> Exposición	20%

### B. La Acreditación.

#### Curso teórico:

Obtener un promedio mínimo de 80.0 en los exámenes parciales. Si se obtiene un promedio menor de 80.0, presentar el examen ordinario de todo el curso y obtener una calificación mínima de 60.0; en caso contrario, presentar examen extraordinario y acreditarlo con una calificación mínima de 60.0. Aprobar con una calificación mínima de 60.0 el curso práctico.

#### Curso práctico:

Obtener un promedio mínimo de 60.0 en los reportes y desempeño en el laboratorio, en el período ordinario de actividades. Si se reprueba el laboratorio, se reprueba el curso de Bioquímica.

### C. La Evaluación.

El grupo determinará las fechas de examen y la extensión de los mismos. Evaluación semanal de la participación (punto de vista del profesor), evaluación mensual de la participación (punto de vista de los compañeros), autoevaluación de la participación mensualmente. Una vez alcanzado un promedio mínimo de 80.0 en los exámenes parciales, o una calificación de 60 en el examen ordinario, se procederá a sumar el resto de los criterios de calificación.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- 1.- Lehninger, A.L. "Principles of biochemistry", Worth Publisher U.S.A. (1999).
- 2.- Boyer, R. "Conceptos de Bioquímica". International Thomson Editores. México. (2000).
- 3.- Berg, J.M.; Tymoczko, J.L. and Stryer, L. "Biochemistry", W.H. Freeman and Co. 5<sup>th</sup> Edition. U.S.A. (2006).
- 4.- Pacheco, D. "Bioquímica Estructural y Aplicada a la Medicina". Instituto Politécnico Nacional. México. (1996).
- 5.- Manzoul, S.M. "Biochemistry". McGraw-Hill, U.S.A. (2006).
- 6.- Horton, R.H.; Moran, L.A.; Scrigueur, K.G. and Ochs, R.S.; Rawn, J.D. y Scrimgeour, K.G. "Principles of Biochemistry". Prentice-Hall. USA. (2005).
- 7.- Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger Principles of biochemistry" 4<sup>th</sup> Edition. W.H. Freeman. U.S.A. (2004).
- 8.- Voet, D. and Voet, J.G. "Biochemistry," 3<sup>rd</sup> Edition. Wiley Higher Education. 2003.
- 9.- Ruiz, M. "Bioquímica Estructural". Alfaomega. México. (1999).
- 10.- Campbell, M. and Farrell, S.O. "Biochemistry" 6<sup>th</sup> Ed. Cengage Learning. USA (2007)
- 11.- Garret, R.H.H. and Grisham, C.M. "Biochemistry". Cengage Learning. USA (2006)

### Complementaria

- 1.- Bohinski, R.C. "Bioquímica". Addison-Wesley Iberoamericana. México. (1999).
- 2.- Conn, E.E. y Stumpf, P.K. "Bioquímica Fundamental". Tercera edición. Limusa. México, D.F. (1993).
- 3.- Kuchel, P.W.; Ralston, G.B.; Bersten, A.M.; Easterbrook-Smith, S.B.; Jones, A.R.; Montague, M.D.; Slaytor, M.B.; Thomas, M.A.W. and Wake, R.G. "Biochemistry". McGraw-Hill, Inc. U.S.A. (2001).
- 4.- Montgomery, R. y Swenson, Ch. "Problemas Cuantitativos de las Ciencias Bioquímicas". Acribia. España. (2004).
- 5.- Thorpe, W.; Bray, H. y James, S. "Bioquímica". México. (1999).
- 6.- Wood, W. B.; Wilson, J. H.; Benbow, R. M. y Hood, L. E. "Bioquímica". Fondo Educativo Interamericano. México. (1997).
- 7.- González de Butirago, J.M.; Fernández, B.; Lizarbe, M.A.; Mejías, A. y Rodríguez, R. "Problemas de Bioquímica". Alhambra. (1979).
- 8.- Smith, C.A. y Wood, E.J. "Moléculas Biológicas". Addison-Wesley Iberoamericana. U.S.A. (1997).
- 9.- Santos, A. "Química y Bioquímica de Alimentos". Univ. Autónoma de Chapingo. México. (1995).
- 10.- Laguna, J. Y Piña E. "Bioquímica de Laguna". Manual Moderno. México. (2002).
- 11.- Scovell, W.M. and Campbell, M.K. "Biochemistry: Student Companion and Problems Book.". Saunders College Publishing. U.S.A. (1998).



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
5. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Química Ambiental 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL 2 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 8
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria   Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: Dr. José Guillermo Rodríguez Ventura

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje teórico-práctica de Química Ambiental se ubica en la etapa terminal del programa de Químico Industrial, cuyo propósito es evaluar la interacción de sustancias químicas en suelo, agua y aire como matrices generadoras y receptoras, haciendo énfasis en las reacciones, transporte y destino de los contaminantes a través de la aplicación de los conceptos de química, fisicoquímica y matemáticas.

Los conocimientos adquiridos le permitirá establecer juicios cuantitativos relacionados a la generación, transporte y transformación de contaminantes para la determinación del grado de contaminación de matrices sólidas líquidas o gaseosas y proponer estrategias genéricas de solución.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO

Analizar los procesos de emisión, transporte y transformación de los componentes que integran y se descargan a las matrices receptoras de agua, suelo y aire para proponer medidas que permitan su control a través de procesos fisicoquímicos, químicos o biológicos considerando los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigentes, nacional o internacional en un marco de sustentabilidad, fomentando la participación del trabajo en equipo, la mejora continua, el buen desempeño ambiental y respeto a su entorno.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entregar un informe de un caso práctico en el cual se identifique la generación, transporte de un contaminante en agua suelo o aire y a través de una memoria de cálculo, se establezcan las reacciones y procesos fisicoquímicos que se llevan a cabo durante su emisión y dispersión, para que proponga una estrategia que conduzca a la prevención y control de la contaminación ambiental así como a la reducción del impacto ambiental, desarrollado en equipo, el cual debe de ser consistente con los reglamentos y normas aplicables en materia ambiental, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental. Este documento debe estructurarse en forma ordenada y clara, indicando la metodología o guía utilizada.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Esquematizar la estructura de la atmosfera, para entender los procesos físicos y químicos que se llevan a cabo en la troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera, a través del análisis de datos experimentales y modelos matemáticos, en un marco de respeto a la convivencia del hombre con la naturaleza.

### Contenido

**Duración**

**10 h**

#### Unidad I      La atmosfera

- 1.1 Composición de la atmosfera.
- 1.2 Tiempo de residencia de los gases más abundantes.
- 1.3 Variación en la temperatura.
- 1.4 Ciclo de CO<sub>2</sub> en la atmosfera
- 1.5 Termodinámica de la atmosfera

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Explicar las principales causas que provocan la reducción de la capa de ozono, su variación latitudinal y su implicación en el incremento del flujo fotonico de alta energía, para establecer juicios que permitan relacionar la estructura química de las sustancias que se emiten a la atmosfera con su efecto potencial de destrucción de ozono, consultando diversas fuentes bibliográficas, fomentando la participación en equipo y con respeto al desarrollo eficiente y sustentable.

### Contenido

**Duración**

**10 h**

#### Unidad II      Química de la estratosfera

- 2.1 Formación y destrucción de la capa de ozono.
- 2.2 Fotolisis de fluoroclorohidrocarburos.
- 2.3 Consecuencias de la destrucción de la capa de ozono
- 2.4 Ciclos catalíticos
- 2.5 Relacion CFC's con la energía del flujo fotonico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir los procesos físicos y químicos de la región que contribuyen con los efectos de smog fotoquímico, ozono superficial, lluvia acida, aerosol urbano y efecto invernadero en la troposfera, para caracterizar las principales fuentes emisoras y los productos de transformación de las emisiones, consultando los documentos de calidad de aire de la región y la normatividad federal y estatal en materia de calidad de aire urbano, fomentando el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

### Contenido

#### Unidad III Química de la Troposfera

**Duración**  
**10 h**

- 3.1 Formación y reacciones del radical hidroxilo
- 3.2. Oxidación de monóxido de carbono y metano.
- 3.3. Smog fotoquímica.
- 3.4. Partículas en la atmósfera y reacciones entre ellas.
- 3.5 Oxidación de compuestos orgánicos volátiles
- 3.6 Ozono superficial
- 3.7 Formación de aerosol urbano e Implicaciones climáticas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir los procesos físicos y químicos que contribuyen a la disolución de gases, líquidos y sólidos en las fuentes de agua de la región y las implicaciones de estos en la calidad del agua, para proponer los procedimientos experimentales de caracterización y tratamiento de agua de suministro, consultando las normas y reportes de calidad de agua de la región, fomentando el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

### Contenido

#### Unidad IV Química del agua natural

**Duración**  
**10**

- 4.1. Intercambio de gases.
- 4.2. Solubilización y precipitación de sólidos disueltos.
- 4.3. Reacciones bioquímicas en el agua.
- 4.4. Autodepuración del agua.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Evaluar un proceso de potabilización del agua de suministro, para determinar la pertinencia de este en términos de la eficiencia en la adsorción de oxígeno, remoción de compuestos orgánicos volátiles, sólidos suspendidos y desinfección, considerando la calidad del agua cruda y la calidad del agua de suministro establecida en la normatividad en materia de salud pública, con compromiso a la sociedad y al medio ambiente.

### Contenido

#### Unidad V Química del agua potable

- 5.1 Fuente de agua
- 5.2 Fundamento de la sedimentación primaria, aereacion, coagulación y desinfección.
- 5.3 Química de los diferentes procesos de desinfección.
- 5.4 Presencia de compuestos organicos en agua potable
- 5.5 Otros procesos de tratamiento de agua potable
- 5.6 Presencia de metales, nitratos y fluoruros en agua potable
- 5.7 Normatividad

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Evaluar el proceso de tratamiento del agua residual urbana de la región, para determinar la pertinencia de este en términos de la eficiencia en la remoción de DBO<sub>5</sub>, Sólidos suspendidos, Coliformes Totales y fecales, Grasas y aceites, Nitrógeno total y Fosfatos, considerando los criterios de calidad del agua residual tratada establecidos en la normatividad vigente en materia de prevención y control de la calidad de cuerpos receptores de agua superficial y subterránea, con respeto a la sociedad y al medio ambiente.

### Contenido

#### Unidad VI Disposición del agua residual

- 6.1. Aspectos fisicoquímicos y bioquímicos del agua residual de tipo doméstico.
- 6.2 Aspectos físicos y químicos del agua residual industrial.
- 6.3. Alteraciones físicas, químicas y biológicas de los receptores de agua residual .
- 6.4 Tratamiento primario, secundario y terciario del agua residual domestica e industrial
- 6.5 Criterios para la disposición y/o reuso del agua residual tratada.

#### Duración

10 hras

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Conocer la metodología de trabajo del laboratorio y equipo para establecer los alcances de los productos esperados en un marco de responsabilidad y respeto.	Programa de practicas y demostración del funcionamiento del equipo instrumental	Manual de practicas	6h
2	Analizar una muestra de madera tratada para determinar la concentración de Cu y As a través de métodos instrumentales, mediante la colaboración en equipo en un ambiente de responsabilidad profesional.	Determinación de los niveles de Cobre y Arsénico en la madera tratada	Manual de practicas	4 h
3	Evaluar el efecto de los metales traza en el crecimiento de microorganismos para determinar el grado de inhibición, mediante el trabajo en equipo y ética.	Efecto de los metales traza en el crecimiento de microorganismos	Manual de practicas	4h
4	Analizar una muestra de alimento para caracterizar al colorante que contiene, mediante el uso de técnicas espectrofotométricas en un ambiente cooperativo y responsable.	Identificación de colorantes en alimentos	Manual de practicas	4h
5	Analizar una muestra de agua para determinar el contenido de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos mediante el uso de los métodos oficiales y ética profesional.	Detección de HPA's en agua residual	Manual de practicas	4h
6	Análisis de productos de tinción de cabello para la detección de los colorantes y evaluación de toxicidad asociada mediante el trabajo en equipo y compromiso social.	Detección de colorantes de cabello	Manual de practicas	4h
7	Análisis de una muestra de gasolina para la detección de sus componentes y evaluación de su rendimiento mediante el trabajo en equipo y compromiso social.	Detección de componentes de las gasolinas	Manual de practicas	4h



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, equipo o material audiovisual.

El profesor distribuirá ejercicios o cuestionarios en cualquier formato, para que el alumno los resuelva o conteste en forma individual o en equipo.

El estudiante resolverá tareas en forma individual o colectiva, consultando textos, revistas, artículos, bibliografía, a través de medios impresos o electrónicos.

El profesor promoverá dinámicas grupales para la discusión y resolución de casos o ejercicios, para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores.

El estudiante presentara las tareas o trabajos en formato establecido por el instructor.

Con apoyo de presentación multimedia y la computadora se maneja el formato electrónico des Normas Oficiales Mexicanas que se requieran..

En el caso de exposiciones por parte de los estudiantes, proporcionaran a sus compañeros de clase, el material expuesto.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Para la evaluación.

- Entrega de tareas, ejercicios, cuestionarios, etc., en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (25%).
- Exposición de temas de investigación (15%)
- Exámenes parciales (50 %).
- Discusión de un caso de estudio de agua residual en la localidad), en formato electrónico teniendo como contenido lo establecido en la unidad VI de este curso, en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (10 %).

### Para la acreditación.

Asistencia obligatoria igual o mayor al 80% (por estatuto escolar).

Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

- Environmental Chemistry, **Stanley E. Manahan**, CRC Press; Novena edición, Julio 16, 2011), USA.
  - Environmental Chemistry, Nigel Bunce, Wuerz Publishing LTD. 1991. Canada.
  - Principles of Environmental Chemistry, **James E. Girard**, Jones & Bartlett Pub., 1ra edición, 2004, USA.
  - Manual de agua, Editorial Alambra, España 1975.
  - Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial. 28 de Enero de 1988 y sus actualizaciones (LGEEPA).  
Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California
  - Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California en materia de prevención y control de la contaminación del agua, el suelo y la atmósfera.  
Normas Oficiales Mexicanas en materia de aguas residuales y emisiones a la atmosfera.
4. Blanca Elena Jiménez Cisneros, La contaminación ambiental en México. Editorial LIMUSA México D.F. 2006.
  5. Journal of Environmental Science, www. Elsevier.com
  6. Journal of Atmospheric Chemistry, www. Elsevier.com
  7. Orozco, González, Pérez, Rodríguez. CONTAMINACION AMBIENTAL, Editorial Thomson, Primera edición, México D.F. 2003.
  8. W. Strauss, S.J. Mainwaring. Contaminación del aire, Causas, efectos y soluciones. Editorial Trillas. México D.F. 2001.
  9. Base de datos EBSCO, Environmental Complete

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2004-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Laboratorio de Análisis orgánico. 5. Área de conocimiento: Química
6. HC: 0 HL 4 HT 0 HPC 0 HCL 0 HE 0 CR 4 7. Clave: \_\_\_\_\_
8. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA 9. Ciclo Escolar: 5
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : QUIMICA ORGANICA II.

Formuló

Dr. Juan Manuel Quintana Melgoza

Dr. José Guillermo Rodríguez Ventura

Dr. Eduardo Rogel Hernández

M.C. Mario Alberto Ramírez Cruz

I.Q. Ricardo Guerra Treviño

M.C. Javier Emmanuel Castillo Quiñones

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL LABORATORIO**

Esta unidad de aprendizaje provee la información concerniente a el análisis e identificación de los compuestos orgánicos. El Laboratorio de Análisis Orgánico se imparte en etapa disciplinaria, teniendo como requisito haber cursado el curso de Química Orgánica II y el Laboratorio de Química Orgánica II. La identificación materiales orgánicos es importante para reproducir la composición química de las sustancias y su potencial aplicación en las industrias: alimentaria, farmacéutica, petroquímica, agroquímica, cemento, papel, polímeros, textil, vinicultura, etcétera, contribuyendo a el perfil del Químico Industrial egresado, porque el Químico Industrial es capaz de reconocer y aplicar las propiedades de los materiales orgánicos como herramienta de solución a los problemas multidisciplinarios de nuestra sociedad.

## **III. COMPETENCIA DEL LABORATORIO**

Aplicar los principios básicos de las reacciones químicas en el campo de la química orgánica, y distinguir las etapas de reacción que permiten describir los mecanismos de reacción para identificar las sustancias orgánicas estructuralmente y reportar su potencial aplicación industrial o riesgo a la salud de los seres vivos en un marco de responsabilidad legal.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

1. Aplica los conceptos básicos de las técnicas de identificación sistemática de materiales orgánicos distinguiendo las propiedades físicas y químicas que representan uso industrial.
2. Clasifica las sustancias orgánicas por su composición estructural que representan riesgo a la salud de los seres vivos para la toma de decisión de manejo y disposición.
3. Entrega de ejercicios resueltos sobre el análisis elemental, estructural, nomenclatura y los mecanismos de reacción de los grupos funcionales vistos en las unidades de aprendizaje relacionadas y notas de reportes técnicos sobre las prácticas de laboratorio realizadas.

### V. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración (hs)
1	Aplicar los principios básicos de las reacciones en el campo de la química orgánica para identificar en forma cualitativa los elementos comunes contenidos en los compuestos orgánicos. Y reportar su potencial conectividad elemental en una muestra desconocida.	Práctica: Análisis cualitativo elemental orgánico. Actividad: Realizar la identificación cualitativa de C, H, O, N, S, y X (halógenos) por los métodos de oxidación (C, H) y Lassaigne.	Gas, Mechero, papel indicador de pH, balanza analítica, reactivos químicos, y material de uso común en laboratorio.	4
2	Determinar la solubilidad de una muestra desconocida para encontrar su posible correspondencia con grupos de moléculas orgánicas preestablecidos en la literatura: S <sub>2</sub> , S <sub>1</sub> , B, A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , M, N, I. Así como, reportar el grado de solubilidad o miscibilidad de una muestra en disolventes polares y no polares.	Práctica: Clasificación de compuestos por solubilidad. Actividad: probar la solubilidad de una sustancia en diversos disolventes de acuerdo con el método de Kamm.	Balanza analítica, reactivos acido-base, disolventes y material de uso común en laboratorio.	4
3	Determinar el carácter acido-base de una muestra desconocida para encontrar su posible correspondencia con los grupos de moléculas: S <sub>2</sub> , S <sub>1</sub> , B, A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , M, N, I. Así como, reportar su grado acidez, neutralidad o basicidad, designados como (A <sub>s</sub> , A <sub>i</sub> , A <sub>w</sub> , A <sub>f</sub> , B <sub>s</sub> , B <sub>i</sub> , B <sub>w</sub> , B <sub>f</sub> , N), correspondientes a una muestra.	Práctica: Clasificación por el carácter acido-base. Actividad: probar el cambio de color de una sustancia en mezcla de indicadores utilizando los disolventes apropiados para distinguir los ácidos débiles de las bases débiles.	Balanza analítica, indicadores, disolventes no polares y material de uso común en laboratorio.	4
4	Distinguir las etapas de reacción que permiten describir los mecanismos de reacción para	Práctica: Análisis de grupos funcionales I.	Reactivos químicos, balanza analítica y	4

	identificar los grupos funcionales orgánicos: Aromaticidad, insaturaciones, aminas, y aminoácidos. Además reportar su potencial conectividad en una muestra desconocida.	Actividad: Llevar a cabo la identificación de aromaticidad, insaturaciones, aminas, aminoácidos, alcoholes.	material de uso común en laboratorio.	
5	Distinguir las etapas de reacción que permiten describir los mecanismos de reacción para identificar los grupos funcionales orgánicos: Alcoholes, cetonas, aldehídos, ésteres, ácidos carboxílicos y fenoles. Y reportar su potencial conectividad en una muestra desconocida.	Práctica: Análisis de grupos funcionales II. Actividad: Llevar a cabo la identificación de cetonas, aldehídos, ésteres, éteres, ácidos carboxílicos y fenoles.	Reactivos químicos, balanza analítica y material de uso común en laboratorio.	4
6	Separar una mezcla de compuestos de una muestra desconocida para encontrar su posible correspondencia con las propiedades físicas de moléculas orgánicas divulgadas en la literatura especializada. Además de reportar el número de sustancias puras que componen la muestra.	Práctica: Métodos de aislamiento. Actividad: Realizar la separación de una mezcla de compuestos por arrastre con vapor, extracción continua por el método de Soxhlet y extracción por reflujo directo.	Parrilla eléctrica, sistema para destilación, sistema Soxhlet y material de uso común en laboratorio.	4
7	Aplicar los principios fundamentales de las reacciones químicas orgánicas para preparar derivados sólidos a partir de una muestra desconocida y determinar su punto de fusión. Y reportar la relación de punto de fusión del derivado con la muestra.	Práctica: Síntesis de derivados. Actividad: Preparar los derivados para ácidos, alcoholes, aldehídos, aminas, aminoácidos, ésteres, éteres, haluros de alquilo, hidrocarburos aromáticos, cetonas, y fenoles a partir de una muestra.	Gas, Mechero, fusionometro, balanza analítica, aceite mineral, reactivos químicos y material de uso común en laboratorio.	4
8	Aplicar los principios fundamentales de las reacciones químicas orgánicas para identificar una	Muestra sólida monofuncional	Gas, Mechero, fusionometro, balanza	6

	muestra sólida monofuncional. Y reportar la composición química y estructural de un compuesto orgánico monofuncional al estado sólido.		analítica, reactivos químicos y material de uso común en laboratorio.	
9	Aplicar los principios básicos de las reacciones químicas orgánicas para identificar una muestra líquida monofuncional. Y reportar la composición química y estructural de un compuesto orgánico monofuncional al estado líquido.	Muestra líquida monofuncional	Gas, Mechero, aceite mineral, balanza analítica, reactivos químicos y material de uso común en laboratorio.	6
10	Aplicar los principios elementales de las reacciones químicas orgánicas para identificar una muestra con dos grupos funcionales. Y reportar la composición química y estructural de un compuesto orgánico difuncional.	Muestra difuncional	Gas, Mechero, aceite mineral, balanza analítica, fusionometro, Parrilla eléctrica reactivos químicos y material de uso común en laboratorio.	8
11	Aplicar los principios básicos de las reacciones químicas orgánicas para identificar una muestra con más de dos grupos funcionales. Y reportar la composición química y estructural de un compuesto orgánico polifuncional.	Muestra polifuncional	Gas, Mechero, aceite mineral, balanza analítica, fusionometro, Parrilla eléctrica reactivos químicos y material de uso común en laboratorio.	8
12	Aplicar los principios básicos de separación de	Muestra en mezcla	Gas, Mechero, aceite	8

	mezclas y de las reacciones químicas orgánicas para identificar una muestra que consiste de al menos dos sustancias químicas en mezcla. Y reportar la composición química y estructural de los componentes de una muestra en mezcla.		mineral, balanza analítica, sistema para destilación, Soxhlet, fusionometro, Parrilla eléctrica reactivos químicos y material de uso común en laboratorio.	
--	--	--	--	--



## **VI. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

El desarrollo del Laboratorio de Análisis Orgánico se lleva a cabo en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, realizándose de manera individual las prácticas de identificación sistemática de compuestos orgánicos, estos procedimientos experimentales son guiados bajo la supervisión del profesor a cargo.

## **VII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El Laboratorio de Análisis Orgánico se evalúa con la realización de las metodologías experimentales propuestas y los reportes de las prácticas realizadas en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de acuerdo al reglamento interno de laboratorio. Aplica reglamento de asistencia mínima del 80% para aprobar el curso de laboratorio. La calificación mínima para aprobar el curso de laboratorio es 60. Los reportes de las prácticas realizadas tienen un valor de 100 %.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ralph L. Shriner, Reynold C. Fuson, Davis Y. Curtin. Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. México D. F. 1995.</li><li>2. Cheronis N. D., Entrikin J. B. Identificaction of Organic Compounds. Interscience Publishers, USA. 1963.</li><li>3. Vogel A.I. Practical Organic Chemistry, 5a ed.. Longman Scientific &amp; Technical, London, 1989.</li><li>4. Pavia D. L., Lampman G. M. and Kriz G.S. Introduction to Organic Laboratory Techniques, a Contemporary Approach, 3rd. ed., Saunders College, Fort Worth, 1988.</li><li>5. Galagovsky K. L. Química Orgánica Fundamentos Teórico-prácticos para el Laboratorio. Quinta edición, Manuales EUDEBA, Editorial Universitaria de Buenos Aires. 2000.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Groutas W. C. Mecanismos de Reacción en Química Organica. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C.V. México d. F. 2000.</li><li>2. Wade L. J. Jr. Química Orgánica. Sexta edición, Pearson Prentice HaW" is a trademark of Pearson Education, Inc. 2006.</li><li>3. Brewster, Ray Q. <b>Curso práctico de química orgánica.</b> Alhambra, Madrid, 1974.</li><li>6. McMurry, J. Química Orgánica. Quinta edición, Thomson editores, México, 2001.</li></ol>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

QUIMICO INDSUTRIAL

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje DESARROLLO ANALITICO

5. Clave

6. HC: 02 HL 03 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 09 \_

7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXXX

Optativa \_\_\_\_\_

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: JOSE ERNESTO VELEZ LOPEZ,  
MARIA DEL PILAR HARO VAZQUEZ,  
EUGENIA GABRIELA CARRILLO CEDILLO

Fecha: 07 DE FEBRERO DE 2012

Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en el curso de desarrollo analítico, le proporcionarán al participante herramientas analíticas para su desarrollo integral, así como su aplicación en las unidades de aprendizaje subsecuentes de formación profesional. Los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en este curso le permitirán desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión de las diferentes metodologías de análisis especializado.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Seleccionar las técnicas analíticas adecuadas para verificar la calidad de la materia prima y producto terminado, así como en estrategias de prevención y control de la contaminación, mediante la aplicación de métodos instrumentales y sistemas acoplados, con responsabilidad y compromiso social.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos dentro de un proceso industrial, elaborando un informe escrito que contenga las actividades realizadas, los datos obtenidos (cromatogramas y/o espectros interpretados etc.) y los cálculos realizados.

Elabora un protocolo para la selección del sistema analítico instrumental adecuado que permita valorar las características de la muestra problema: ambiental, biológica, materia prima y producto terminado, basados en los conocimientos adquiridos en el curso y las habilidades desarrolladas en el laboratorio.

Determina la concentración de analito mediante la preparación de curvas de calibración aplicando técnicas cromatográficas y sistemas acoplados, interpretando y concluyendo en base a los resultados obtenidos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Optimizar los parámetros experimentales para lograr un análisis cualitativo y cuantitativo eficaz aplicando los conocimientos teóricos y prácticos que garanticen la veracidad de los resultados, lo cual le proporcionara al alumno las herramientas necesarias para su aplicación en los diferentes sistemas cromatográficos, fortaleciendo su capacidad analítica para solucionar problemas en su actividad profesional y su entorno social.

### Contenido

**Duración 12 horas**

#### I INTRODUCCION A LOS METODOS CROMATOGRAFICOS

1. Descripción general de la cromatografía
  - 1.1. Clasificación de métodos cromatográficos
  - 1.2. Cromatografía de elución en columna
  - 1.3. Dilución del analito
  - 1.4. Cromatogramas
2. Migración de los solutos
  - 2.1. Constantes de distribución
  - 2.2. Tiempos de retención
  - 2.3. Relación entre la tasa de flujo volumétrico y la velocidad de flujo lineal
  - 2.4. Relación entre el tiempo de retención y constante de distribución
  - 2.5. Velocidad de migración del soluto
  - 2.6. Velocidad de migración relativas
3. Ensanchamiento de banda y eficiencia de la columna
  - 3.1. Teoría cinética de la cromatografía
  - 3.2. Descripción cuantitativa de la eficiencia de la columna
  - 3.3. Variables cinéticas que influyen en la eficiencia de la columna
4. Mejoramiento del rendimiento de la columna
  - 4.1. Resolución de la columna
  - 4.2. Influencia de los factores de retención y selectividad en la resolución
  - 4.3. Efecto de la resolución en el tiempo de retención
  - 4.4. Variables que afectan en el rendimiento de la columna
5. Aplicaciones de cromatografía
  - 5.1. Análisis cualitativo
  - 5.2. Análisis cuantitativo
    - 5.2.1. Basados en la altura de pico
    - 5.2.2. Basados en el área del pico
    - 5.2.3. Calibraciones y patrones
    - 5.2.4. Método de patrón interno
    - 5.2.5. Método de normalización de aéreas
6. Resolución de ejercicios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Cuantificar e identificar los compuestos orgánicos presentes en muestras puras o compuestas de productos farmacéuticos, alimentos, ambientales, y del sector clínico, aplicando los conocimientos de cromatografía de gases y estándares de referencia, lo cual le proporcionara al alumno las herramientas necesarias para solucionar problemas en su actividad profesional y su entorno social.

### CONTENIDO

DURACIÓN 14 horas

#### II. CROMATOGRAFIA DE GASES

- 5.13 Introducción a la cromatografía gas-liquido
- 5.14 Parámetros que determinan la eficiencia de la columna.
  - 5.14.1 Cromatogramas
  - 5.14.2 Optimización de parámetros
- 5.15 Instrumentación para cromatografía de gases
  - 5.15.1 Gas transportador
  - 5.15.2 Sistema de inyección
  - 5.15.3 Columnas
    - 5.15.3.1 Clasificación
    - 5.15.3.2 Tipos de rellenos y soportes
    - 5.15.3.3 Tipos de fases estacionarias
  - 5.15.4 Horno para la columna
  - 5.15.5 Detectores
    - 5.15.5.1 Ionización a la flama (FID)
    - 5.15.5.2 Conductividad térmica (TCD)
    - 5.15.5.3 Captura de electrones (ECD)
    - 5.15.5.4 Quimioluminiscencia de azufre (SCD)
    - 5.15.5.5 Emisión atómica (AED)
    - 5.15.5.6 Termoiónicos (TID)
    - 5.15.5.7 Fotométrico de flama (FPD)
    - 5.15.5.8 Fotoionización
    - 5.15.5.9 Espectrómetro de masas
- 5.16 Análisis cualitativo
  - 5.16.1 Factores de selectividad, índice de retención,
  - 5.16.2 Constantes de Mc Reynold's para selección de columna
  - 5.16.3 Identificación de compuestos orgánicos
- 5.17 Análisis cuantitativo
  - 5.17.1 Integración del área del pico
  - 5.17.2 Calibración con estándares
  - 5.17.3 Normalización de área
  - 5.17.4 Estándar interno
- 5.18 Sistemas acoplados
  - 5.18.1 Cromatografía de gases-espectrometría de masas
- 5.19 Aplicaciones y cálculos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Optimizar los parámetros experimentales que permitan lograr separar y cuantificar los componentes de muestras no volátiles y termolábiles presentes en muestras de compuestos puros y complejas de procesos industriales, ambientales y de salud, lo cual le proporcionara las herramientas necesarias para analizar problemas y la búsqueda de su solución.

### CONTENIDO

DURACIÓN 14 horas

#### III. CROMATOGRAFIA DE LIQUIDOS

- 4.16 Introducción a las separaciones cromatográficas
  - 4.16.1 Descripción general de la cromatografía
  - 4.16.2 Tipos de cromatografía
- 4.17 Velocidades de migración
  - 4.17.1 Constantes de distribución
  - 4.17.2 Tiempos de retención
  - 4.17.3 Resolución y ensanchamiento de banda
  - 4.17.4 Factor de retención
  - 4.17.5 Factor de selectividad
  - 4.17.6 Eficiencia de la columna en la cromatografía de líquidos
    - 4.17.6.1 Altura y números de platos teóricos
    - 4.17.6.2 Ecuación de Van Deemter
  - 4.17.7 Tipos de cromatogramas
- 4.18 Instrumentación para cromatografía de líquidos
  - 4.18.1 Tipos de columnas y pre-columnas
  - 4.18.2 Fase móvil y sus contenedores
  - 4.18.3 Tipos de bomba
  - 4.18.4 Inyectores
  - 4.18.5 Detectores (UV, VISIBLE, FLUORESCENCIA, FOSFORESCENCIA, QUIMIOLUMINISCENCIA, INDICE DE REFRACCION, ESPECTROMETRO DE MASAS, ELECTROQUIMICOS)
- 4.19 Determinaciones cuantitativas
  - 4.19.1 Integración del área del pico
  - 4.19.2 Métodos de evaluación
    - 4.19.2.1 Calibración con estándares
    - 4.19.2.2 Normalización de área
    - 4.19.2.3 Estándar interno
  - 4.19.3 Datos de retención para la caracterización de la muestra
- 4.20 Cromatografía de líquidos de alto rendimiento (CLAR o HPLC)
  - 4.20.1 Cromatografía de adsorción
  - 4.20.2 Cromatografía con fase enlazada
  - 4.20.3 Cromatografía de fase inversa
  - 4.20.4 Cromatografía de pares de iones
  - 4.20.5 Cromatografía de intercambio iónico
  - 4.20.6 Cromatografía de iones
  - 4.20.7 Cromatografía de exclusión
  - 4.20.8 Cromatografía de afinidad
- 4.21 Aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Cuantificar analitos orgánicos e inorgánicos de muestras complejas, identificando los componentes de una muestra mediante sus iones gaseosos, aplicando los conocimientos teóricos y patrones de fragmentación de espectroscopia de masas que garanticen la veracidad de los resultados, para contribuir a la resolución de problemas de área industrial, salud, control y prevención de la contaminación, con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### IV. Espectrometría de masas

12 horas

- 4.1 Introducción a la espectrometría de masas
  - 4.1.1 Espectrometría atómica y su clasificación
  - 4.1.2 Espectrometría molecular
- 4.2 Espectrómetros de masas
  - 4.2.1 Sistemas de entrada de muestra (indirectos, sonda directa, cromatograficos y de electroforesis capilar)
  - 4.2.2 Fuentes de ionización (EI, CI, FI, ICP-MS, SIMS, IMMA, PD, TS, FT, MIPMS, SSMS, TIMS)
  - 4.2.3 Analizadores de masas (Cuadrupolar, doble enfoque, tiempo de vuelo, sector magnético)
  - 4.2.4 Detectores de iones (Canales multiplicadores de electrones, copa de Faraday, fotográfica)
  - 4.2.5 Procesador de señal
  - 4.2.6 Graficadores
  - 4.2.7 Sistemas de vacío
- 4.3 Espectros de masas
  - 4.3.1 Espectros de masas atómicos y poliatómicos
  - 4.3.2 Espectros de masas moleculares
  - 4.3.3 Patrones de fragmentación
- 4.4 Identificación de compuestos
  - 4.4.1 Compuestos puros
    - 4.4.1.1 Determinación de peso molecular
    - 4.4.1.2 Determinación de formas moleculares
  - 4.4.2 Por comparación con espectros de referencia
- 4.5 Aplicaciones cuantitativas
  - 4.5.1 Determinación de concentraciones moleculares
  - 4.5.2 Determinación de concentraciones elementales



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar los conocimientos teóricos acerca de la teoría de RMN para la identificación de núcleos atómicos en muestras de interés científico, industrial y médico, a través de la correlación de estos núcleos con la estructura molecular, de manera que garantice la veracidad de los resultados, como parte de su desarrollo profesional y respetuoso de la biodiversidad del planeta.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)

12 hrs.

##### 2.16 Conceptos básicos

- 2.16.1 Propiedades de núcleos
- 2.16.2 Mecanismos de absorción de ondas de radio
- 2.16.3 Desplazamiento químico
- 2.16.4 Descripción del espectro de RMN

##### 2.17 Tablas de correlación

- 2.17.1 Anisotropía magnética
- 2.17.2 Protones de acoplamiento, regla n+1
- 2.17.3 Constantes de acoplamiento
- 2.17.4 Equivalencia magnética, requerimiento de simetría o equivalencia
- 2.17.5 Excepciones de la regla n+1 (acoplamiento arílico)
- 2.17.6 Acoplamiento de protones vinílicos
- 2.17.7 Protones de alcoholes
- 2.17.8 Protones de aminas y amidas
- 2.17.9 Protones de compuestos aromáticos
  - 2.17.9.1 Monosustituidos
  - 2.17.9.2 Parasustituidos
  - 2.17.9.3 Otras sustituciones
  - 2.17.9.4 Efecto conformacional y estereoquímica

##### 2.18 Análisis de mezclas

- 2.18.1 Muestras líquidas
- 2.18.2 Muestras sólidas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Condiciones de operación del Cromatografo de gases con Detector de Ionización a la flama (CG/FID)	Operar el cromatógrafo de gases con detector de ionización a la flama (FID), así como determinar el efecto de la temperatura, mediante la comparación de los cromatogramas, para obtener las condiciones óptimas en la separación de de una mezcla.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, para inyectarlas al cromatografo de gases con las condiciones estándar de operación	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector FID, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	34
2	Identificación cualitativa de analitos usando diferentes técnicas de cromatografía de gases	Determinar el tiempo de retención (tr), el tiempo de retención relativo (TRR) e índice de Kovatz, utilizando los cromatogramas y datos obtenidos en el análisis cromatografico, para identificar los analitos presentes en la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para inyectarlas al cromatografo de gases con detector de FID, obtener las lecturas correspondientes y realizar los cálculos correspondientes para cada analito	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector FID, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	3
3	Cuantificación de alcoholes por CG/FID utilizando estándar externo	Aplicar la técnica de calibración de porciento de área, utilizando estándar externo para la cuantificación de alcoholes	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para inyectarlos al CG/FID, obtener las lecturas correspondientes y realizar los cálculos correspondientes para cuando se usa un estándar externo	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector FID, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	3
4	Cuantificación de alcoholes por CG/FID	Aplicar la técnica de calibración de porciento de	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo	3

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	utilizando estándar interno	área, utilizando estándar interno para la cuantificación de alcoholes.	estándares para inyectarlos al CG/FID, obtener las lecturas correspondientes y realizar los cálculos correspondientes para cuando se usa un estándar interno	de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector FID, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	
5	Análisis cuantitativo de mentol en aceite esencial de menta (CG/FID)	Aplicar la técnica de calibración de porcentaje de área, utilizando estándar externo por cromatografía de gases y detector de ionización a la flama (CG/FID) para cuantificar el contenido de mentol en un aceite esencial de menta.	Apoyándose en el manual de laboratorio utilizar el método de extracción por arraste de vapor para obtener el mentol de la muestra y prepararlo para inyectarlo al cromatografo de gases con detector FID	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector FID, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	3
6	Condiciones de operación del Cromatografo de gases con detector de espectrometría de masas	Operar el cromatógrafo de gases con detector de espectrometría de masas, para identificar el analito en una muestra problema, determinando el ion molecular M+ en el cromatograma obtenido.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para inyectarlas al cromatografo de gases con detector de espectrometría de masas, obtener las lecturas correspondientes y determinar el ion molecular M+	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector de espectrometría de masas, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	3
7	Identificación de fármacos por Cromatografo de gases con detector de espectrometría de masas	Identificar los fármacos contenidos en una materia prima utilizando el cromatógrafo de gases con detector de espectrometría	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar las muestras para inyectarlas al cromatografo de gases	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de	3

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		de masas con el fin de determinar la pureza de la misma.	con detector espectrometría de masas, obtener las lecturas correspondientes e identificar cada fármaco de la muestra	gases con detector de espectrometría de masas, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	
8	Cuantificación fármacos por Cromatografo de gases con detector de espectrometría de masas	Cuantificación de fármacos con calibración de porciento de área, utilizando estándar interno y detector de espectrometría de masas, para determinar la composición real de la muestra.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar las muestras con los fármacos para inyectarlas al cromatografo de gases con detector espectrometría de masas, obtener las lecturas correspondientes y cuantificar cada fármaco de la muestra	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector de espectrometría de masas, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	3
9	Cuantificación de quinina en fluido biológico por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (CG/EM)	Cuantificación de quinina en fluido biológico con calibración de porciento de área, utilizando estándar externo y CG/EM, con el fin de determinar la capacidad de eliminación de quinina por este medio.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar la muestra biológica que contienen quinina e inyectarlas al cromatografo de gases con detector espectrometría de masas, obtener las lecturas correspondientes y reportar el contenido de quinina en el fluido	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de gases con detector espetrometris de msas, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas capilares, jeringas de inyección para gases	3
10	Condiciones de operación del Cromatografo de líquidos de alta resolución con	Operar el cromatógrafo de líquidos con detector de UV y determinar los tiempos de retención de los analitos asi	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones,	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de	3

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	detector de UV	como la composición de la fase móvil.	para inyectarlas al cromatografo de liquidos y determinar los tiempos de retención de cada analito	liquidos con detector UV, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas para CLAR, jeringas de inyección cromatografía líquidos	
11	Condiciones de operación del Cromatografo de líquidos de alta resolución con detector visble	Operar el cromatógrafo de líquidos con detector visible y determinar los tiempos de retención de los analitos así como la composición de la fase móvil y las condiciones de operación de la bomba	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar y estandarizar soluciones, para inyectarlas al cromatografo de liquidos y determinar los tiempos de retención de cada analito	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de liquidos con detector visible, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas para CLAR, jeringas de inyección cromatografía líquidos	3
12	Determinación de Vitamina B1 y B2 por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC)	Cuantificación de Vitamina B1 y B2 por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) con calibración de porcentaje de área, utilizando estándar externo y UV-VIS lo cual permitirá determinar el contenido de cada una en una muestra comercial.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar las muestras con los fármacos para inyectarlas al cromatografo de líquidos con detector UV-VIS obtener las lecturas correspondientes y cuantificar cada fármaco de la muestra	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, cromatografo de liquidos con detector UV-VIS, reactivos, estándares y disoluciones. Columnas para CLAR, jeringas de inyección cromatografía líquidos	3

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el participante los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El participante resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos de la unidad de aprendizaje y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicara al comienzo de la sesión de laboratorio el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio

El participante realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro y así fortalecer su aprendizaje

El participante realizará una investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas a utilizar en el laboratorio, previa a cada sesión de laboratorio. También entregara informe escrito de las sesiones de laboratorio.

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La parte teórica contara con un **70%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales	50%
Participación con exposición de artículos en clase	5%
Tareas de ejercicios entregadas oportunamente	10%
Trabajo colectivo de ejercicios y estudios de casos	10%
Examen ordinario	25%

La parte práctica contara con un **30%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas previa a la sesión	10%
Informe escrito de cada sesión de laboratorio	30%
Trabajo en el laboratorio	30%
Proyecto final de laboratorio	30%

## IX BIBLIOGRAFÍA

### Básica

SKOOG, DOUGLAS A., HOLLER, F.JAMES, CROUCH STANLEY R.  
PRINCIPIOS DE ANALISIS INSTRUMENTAL  
SEXTA EDICION, EDITORIAL CENGAGE LEARNING ,2008

PAVIA, LAMPMAN, KRIZ, VYVYAN  
INTRODUCTION TO SPECTROSCOPY  
FOURTH EDITION, EDITORIAL CENGAGE LEARNING,2009

GEMA CEPRIÁ, ANA ESCUDERO, MARÍA SIERRA JIMÉNEZ.  
ANÁLISIS INSTRUMENTAL EN EL LABORATORIO  
SEGUNDA EDICIÓN, EDITORIAL PRENSAS UNIVERSITARIAS DE  
ZARAGOZA, 2007

FRANÇIS ROUESSAC, ANNICK ROUESSAC  
ANÁLISIS QUÍMICO : MÉTODOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES  
MODERNAS  
Editorial McGraw Hill, 2003

FRANÇIS ROUESSAC, ANNICK ROUESSAC  
ANÁLISIS QUÍMICO : MÉTODOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES  
MODERNAS  
Editorial McGraw Hill, 2003.

Spectral Database for Organic Compounds, SDBS  
[http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre\\_index.cgi?lang=eng](http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi?lang=eng)

National Institute of Standards and Technology  
<http://webbook.nist.gov/chemistry/cas-ser.html>

### Complementaria

HARRIS, DANIEL C,  
ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO  
EDITORIAL REVERTE ,2001

DAY, UNDERWOOD  
QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA  
QUINTA EDICIÓN,  
EDITORIAL PEARSON EDUCACIÓN, 2001

RUBINSON, JUDITH F  
QUIMICA ANALITICA CONTEMPORANEA  
EDITORIAL PRENTICE-HALL : PEARSON EDUCACION,  
2000

RUBINSON, KENNETH A.,RUBINSON, JUDITH F.  
ANALISIS INSTRUMENTAL  
EDITORIAL PRENTICE-HALL : PEARSON EDUCACION,  
2001

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Asignatura Evaluación de la contaminación ambiental

5. Clave

6. HC: 02 HL02 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 08

7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

8. Carácter de la Asignatura: Obligatoria XXX

Optativa \_\_\_\_\_

9. Requisitos para cursar la asignatura:

Formuló: Dra. Eugenia Gabriela Carrillo Cedillo  
Dr. José Luis Mijangos Montiel

Vo. Bo. Q. Noemí Hernández Hernández

Fecha: 16 de agosto 2012

Cargo: Subdirectora de la FCQI



## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Los contenidos que se manejan en la unidad de evaluación de la contaminación ambiental se centran en identificar los procesos físico-químicos que gobiernan la contaminación atmosférica, hídrica y del suelo, conocer los aspectos técnicos de la legislación implicada y ser capaz de aplicarla en cada caso, familiarizarse con las técnicas de medida y evaluación de la contaminación del aire, agua y suelo, usar técnicas y modelos predictivos asociados a la contaminación atmosférica, diseñar equipos de control de los contaminantes atmosféricos, depuración de agua y minimización de la contaminación en el suelo.

## III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Evaluar la calidad del aire, agua y suelo basándose en los estándares establecidos por la legislación nacional e internacional, utilizando técnicas normadas para la toma de muestras y su análisis; en el caso del aire, utilizando elementos captadores en estaciones sensoras, para la obtención de registros de contaminantes atmosféricos, aplicando técnicas de reducción de emisiones gaseosas y redes de control; en el caso del agua para la potabilización y depuración de contaminantes; para el caso del suelo se centra en la identificación de contaminantes para así poder posteriormente evaluar los procedimientos de limpieza o disposición de suelo más adecuados, con sentido ético y respetuoso de su medio ambiente

## IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Elabora su propio plan de muestreo y llevarlo a cabo en campo, con el fin de adquirir la pericia y habilidad necesaria para obtener una muestra representativa del lugar de muestreo.

Aplica las metodologías estandarizadas nacionales o internacionales para el análisis fisicoquímico de aire, agua y suelo y apoyándose en sus conocimientos de química analítica, realiza los cálculos estequiométricos con el fin de obtener el resultado final que le corresponde a cada analito determinado.

Elabora un reporte de resultados en los que compare su valor obtenido con los valores máximos permitidos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas o de referencia.

Elabora un anteproyecto factible de un sistema de tratamiento biológico y fisicoquímico en base a las características del afluente y el destino del efluente tratado, con el análisis de un caso real o hipotético

Resuelve ejercicios propuestos por unidad de aprendizaje en orden cronológico y con responsabilidad

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Analizar cómo se ha generado la problemática ambiental actual mundial, comparando las interacciones humanas con el medio en busca de obtener cada vez más comodidades, para evaluar las consecuencias negativas al medio ambiente con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

### CONTENIDO

DURACIÓN  
**10 horas**

#### Unidad I **Problemática ambiental**

- 1.1 Los problemas ambientales y sus causas
- 1.2 Consecuencias ambientales de los modos de vida y consumo
  - 1.2.1 Aumento del efecto invernadero
  - 1.2.2 El agujero de la capa de ozono
  - 1.2.3 La lluvia ácida
  - 1.2.4 Contaminación de agua y suelo
  - 1.2.5 Contaminación del aire
  - 1.2.6 Deforestación
  - 1.2.7 Erosión-desertificación del suelo
  - 1.2.8 Producción de residuos
  - 1.2.9 Productos químicos
  - 1.2.10 Agotamiento de los recursos naturales
  - 1.2.11 Pérdida de biodiversidad y de espacios naturales
  - 1.2.12 Medio ambiente urbano
- 1.3 El progreso como creación de necesidades
  - 1.3.1 El consumo en los países del norte
  - 1.3.2 El consumo en los países del sur
- 1.4 El automóvil
- 1.5 Los objetos de plástico
- 1.6 ¿Qué podemos hacer individualmente?

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Evaluar la calidad del aire en el medio ambiente basándose en los criterios estándar establecidos por la legislación nacional, así como supervisar las técnicas para las tomas de muestras y sustitución de elementos captadores en estaciones sensoras para la obtención de registros de contaminantes atmosféricos, con sentido ético y respetuoso de su medio ambiente

### CONTENIDO

### DURACIÓN

18 horas

#### Unidad II Evaluación de la contaminación atmosférica

- 2.1 Muestreo de fuentes fijas
  - 2.1.1 Combustiones
  - 2.1.2 Industrias
  - 2.1.3 Métodos de muestreo
    - 2.1.4.1 Localización de puertos y determinación de número de puntos transversos
    - 2.1.4.2 Determinación de la velocidad y flujo de gases
- 2.2 Muestreo en fuentes móviles
  - 2.2.1 Métodos empleados para medir emisiones
    - 2.2.1.1 Partículas
    - 2.2.1.2 Dióxido de azufre
    - 2.2.1.3 Óxidos de nitrógeno
- 2.3 Método analíticos empleados para medir la inmisión
  - 2.3.1 Partículas
  - 2.3.2 Dióxido de azufre
  - 2.3.4 Monóxido de carbono
  - 2.3.5 Hidrocarburos
  - 2.3.6 Óxidos de nitrógeno
  - 2.3.7 Oxidantes
- 2.4 Índice metropolitano de la calidad del aire (IMECA)
- 2.5 Origen de la contaminación
  - 2.5.1 Industria
  - 2.5.2 Sector de transporte
    - 2.5.2.1 Parque vehicular
    - 2.5.2.2 Consumo de gasolina

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Analizar los métodos normados de muestreo de suelo para evaluar la presencia de sustancias ajenas a este, seleccionando los análisis fisicoquímicos más apropiados para una situación de contaminación determinada para determinar el grado de contaminación de un suelo mediante el uso de los estándares adecuados. Este conocimiento le ayuda a evaluar con certeza el grado de contaminación de un suelo lo que le ayudara a tomar decisiones para resolver y superar problemas ambientales.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

16 horas

### Unidad III Evaluación de la contaminación en suelo

- 3.1 Introducción al muestreo de suelos
- 3.2 Materiales y Métodos
  - 3.2.1 Delimitación de zonas de muestreo
  - 3.2.2 Toma de muestras y submuestras
  - 3.2.3 Cuidados al tomar muestras de suelo
  - 3.2.4 Consideraciones finales
- 3.3 Análisis de suelos
  - 3.3.1 Mediciones no invasivas
  - 3.3.2 Pruebas de Laboratorio
  - 3.3.3 Métodos de extracción de contaminantes de una muestra de suelo
- 3.4 Métodos analíticos instrumentales
- 3.5 Presentación de los datos
- 3.6 Estándares de la calidad del suelo

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Seleccionar los métodos de muestreo y los análisis fisicoquímicos apropiados para una situación de contaminación determinada para determinar el grado de contaminación de una muestra de agua potable, purificada, residual o residual tratada, mediante el uso de los estándares adecuados fortaleciendo su aprendizaje con dinámicas grupales y espíritu de iniciativa responsable.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

16 horas

#### Unidad IV Evaluación de la contaminación del agua

- 4.1 Composición física
  - 4.1.1 Color
  - 4.1.2 Olor
  - 4.1.3.Sabor
  - 4.1.4 Temperatura
  - 4.1.5 Turbiedad
  - 4.1.6 Sólidos
  - 4.1.7 Conductividad
- 4.2 Composición química
  - 4.2.1 Alcalinidad
  - 4.2.2 Cloro residual
  - 4.2.3 Dureza
  - 4.2.4 Índice de saturación
  - 4.2.5 Metales
  - 4.2.6 Oxígeno disuelto
  - 4.2.7 pH
- 4.3 Materia Orgánica
  - 4.3.1 Demanda bioquímica de oxígeno
  - 4.3.2 Demanda química de oxígeno
  - 4.3.3 Carbón orgánico total
  - 4.3.4 Grasas y aceites
  - 4.3.5 Sustancias activas al azul de metileno (detergentes aniónicos)
  - 4.3.6 Fenoles
- 4.4 Muestra de agua
  - 4.4.1 Potable y purificada
  - 4.4.2 Residual y residual tratada

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Determinación de la textura del suelo	Determinar la textura de una muestra de suelo	<p>La textura del suelo es la proporción relativa por tamaños de partículas de arena, limo y arcilla; las cuales al combinarse permiten categorizar al suelo en una de las 12 clases texturales.</p> <p>Se elimina toda materia orgánica de una muestra de suelo y se separan por tamaños sus componentes minerales mediante el uso del tamiz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hexametáfosfato de sodio 1 N.</li> <li>• Agua destilada.</li> <li>• Agua oxigenada al 6%.</li> <li>• Pipeta lowy.</li> <li>• Vasos de pp de 250 ml.</li> <li>• Tamiz de 300 mallas..</li> <li>• Cápsulas de porcelana.</li> <li>• Estufa de aire forzado.</li> <li>• Suelo sin materia orgánica.</li> <li>• Agitador eléctrico.</li> <li>• Agitador de vidrio.</li> <li>• Plancha eléctrica graduable.</li> </ul>	3
2	El pH del suelo	Determinar el valor del potencial de hidrógeno de una muestra de suelo	Propiedad del suelo muy importante para los seres vivos. Se determina usando el método potenciométrico de Willard	<p>Muestra de suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balanza analítica.</li> <li>• Vasos de precipitado de 25 ml.</li> <li>• Pipeta de 10 ml.</li> <li>• Piceta con agua destilada.</li> <li>• Potenciómetro.</li> <li>• Agua destilada.</li> <li>• Solución amortiguadora de pH 7 y 4.</li> <li>• Agitadores magnéticos.</li> </ul>	2

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
3	Nitrógeno total en el suelo	Determinar la cantidad total de nitrógeno contenido en una muestra de suelo	El nitrógeno del suelo es generado por la materia orgánica presente, se determina aplicando el método de Kjeldahl	Muestra de suelo seco y molido con un mortero. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balanza analítica.</li> <li>• Matraces Kjeldahl.</li> <li>• Vasos de precipitados.</li> <li>• Probetas.</li> <li>• Digestor.</li> <li>• Matraz aforado de 1 L.</li> <li>• Matraces Erlenmeyer de 1 L.</li> <li>• Perlas de ebullición.</li> <li>• Pipeta.</li> <li>• Destilador.</li> <li>• Bureta.</li> <li>• Soporte universal con pinza.</li> </ul>	3
4	Fósforo soluble	Determinar la cantidad de fósforo soluble en una muestra de suelo	El fósforo del suelo se clasifica en orgánico e inorgánico, se determina por medio del método de Bray	Muestra de suelo (1 g) seco y molido en un mortero. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasos de precipitado.</li> <li>• Pipetas de 1, 5 y 10 ml.</li> <li>• Matraces aforados de 0.5 y 1 L.</li> <li>• Espectrofotómetro visible.</li> <li>• Probeta de 250 ml.</li> <li>• Botellas de polipropileno 1 L.</li> <li>• Tubos de ensayo de 10 ml.</li> <li>• Tubos de plástico para centrífuga de 15 ml.</li> <li>• Gradillas.</li> <li>• Vórtex.</li> <li>• Centrifuga.</li> <li>• Matraz Erlenmeyer de 1 y 2 L.</li> <li>• Frascos de vidrio ámbar con tapa esmerilada.</li> </ul>	5

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	Amonio Intercambiable	Determinar la cantidad de nitrógeno del suelo que se encuentra en forma de amonio intercambiable	Es la fuente más directa para formar aminoácidos en los microorganismos del suelo, se determina mediante su extracción con KCl y técnicas colorimétricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estufa.</li> <li>• Mortero.</li> <li>• Balanza.</li> <li>• Centrifuga.</li> <li>• Potenciómetro con electrodo ión selectivo.</li> <li>• Tubos Falcon para centrifuga o equivalente.</li> <li>• Vórtex.</li> <li>• Pipetas.</li> <li>• Matraces volumétricos.</li> </ul>	4
6	Determinación de Metano	Cuantificar la cantidad de metano generada por una muestra de suelo contaminada	La actividad microbiana metanogénica de los microorganismos presentes en un suelo se determina cuantificando la presencia de metano utilizando cromatografía de gases con detector FID	<p>Cromatógrafo de gases con detector FID.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Columna para separar metano y sulfuro de hidrógeno (por ejemplo: HP-1).</li> <li>• Jeringa para muestras gaseosas de 100 µl.</li> <li>• Jeringa para muestras gaseosas de 250 µl.</li> <li>• Helio de ultra alta pureza (99.999%).</li> <li>• Aire extraseco.</li> <li>• Hidrógeno de ultra alta pureza (99.999%).</li> <li>• Gases de calibración, 2.5% CH<sub>4</sub>, 50 ppm CO, 25 ppm H<sub>2</sub>S, 12% O<sub>2</sub>,</li> <li>• balance en N<sub>2</sub>.</li> </ul>	



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7	Muestreo, conservación y transporte de muestras	Realizar un plan de muestreo y aplicarlo a un sitio determinado para realizar la toma de muestra. Utilizando las indicaciones en las normas mexicanas o métodos internacionales.	Elaborar plan de muestreo, así como recolectar muestras de agua conforme al procedimiento y plan elaborado.	Manual de toma de muestra, muestreador manual o automático, recipientes para la toma de muestra, hielo, hielera, conservadores, etiquetas, formatos a utilizar.	4 horas
8	Floculación y coagulación	Realizar la prueba de jarras determinando la cantidad de coagulante y floculante óptimos para clarificar una muestra de agua residual	Preparar el coagulante , ajustar el pH de la muestra, y agregar el coagulante, usar agitación y esperar a que se forme el floculo, filtre la muestra y determine turbiedad, color, pH, conductividad y alcalinidad	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, dispositivo de agitación, potenciómetro, espectrofotómetro.	4 horas
9	Oxidación química	Realizar la depuración de materia orgánica de un agua residual domestica, comercial o industrial, utilizando el análisis previo de DBO o DQO, según sea el caso; y con la apoyo del equipo de prueba de jarras al agua residual con dosis diversas del agente oxidante, para determinar la cantidad optima de agente oxidante, obteniendo un agua residual tratada con cumplimiento en la normatividad ambiental aplicable, como una forma de control de la contaminación del ecosistema del cuerpo receptor.	En esta práctica se analizan los datos de materia orgánica y se realizar la depuración de materia orgánica de un agua residual domestica, comercial o industrial, según sea el caso; y con la apoyo del equipo de prueba de jarras al agua residual con dosis diversas del agente oxidante, se pone en reacción con las muestras para determinar la cantidad optima de agente oxidante, se analiza el agua residual tratada verificando el cumplimiento en la normatividad ambiental aplicable, previa a su descarga o reuso.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común de laboratorio, equipo de prueba de jarras y balanza analítica.	4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
10	Tipología y clasificación de contaminantes atmosféricos	Elaborar un diagrama de contaminantes atmosféricos primarios y secundarios	Apoyándose en el Excel elaborar un grafico de contaminantes.	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma	2
11	Contaminantes atmosféricos y su transformación	Elaborar una matriz con el origen del contaminante atmosférico	Apoyándose en el Excel elaborar una matriz de contaminantes atmosféricos	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma	2
12	Transformaciones químicas y fotoquímicas de los contaminantes atmosféricos	Elaborar una tabla y colocar las diferencias entre el smog clásico y el smog foto químico	Utilizando Excel elaborar las tablas con las diferencias encontradas	Computadora, internet, blackboard, Excel, plataforma	2
13	Transformaciones químicas y fotoquímicas de los contaminantes atmosféricos	Elaborar un listado de los gases invernadero y la función que realizan como componentes de la atmosfera.	Apoyándose en Word elaborar el listado con sus respectivas funciones.	Computadora, internet, blackboard, word, plataforma	2
14	Transformaciones químicas y fotoquímicas de los contaminantes atmosféricos	Elaborar un documento que establezca las reacciones involucradas en la lluvia acida y así como sus complicaciones en el medio ambiente.	Apoyándose en Word elaborar un documento con la información necesaria para explicar el fenómeno de la lluvia acida.	Computadora, internet, blackboard. word, plataforma	2
15	Fuentes de la Contaminación Atmosférica	Realizar un cuadro comparativo que contenga ejemplos de fuentes móviles y fijas y su importancia relativa en el medio ambiente	Apoyándose en el Excel elaborar una matriz de fuentes móviles y fijas comparando su impacto en el medio ambiente.	Computadora, internet, blackboard. Excel, plataforma	2

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicara al comienzo de la sesión de laboratorio el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio

El alumno realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro y así fortalecer su aprendizaje

El alumno realizará una investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas a utilizar en el laboratorio, previa a cada sesión de laboratorio. También entregara informe escrito de las sesiones de laboratorio.

El alumno entregara un trabajo final documentado de un caso práctico, en la que propondrá un tratamiento a un determinado efluente

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La parte teórica contara con un **50%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales 60%

Tareas entregadas oportunamente 10%

Trabajo colectivo 10%

Investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas previa a la sesión 20%

La parte práctica contara con un **50%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Informe escrito de cada sesión de laboratorio 50%

Trabajo en el laboratorio 30%

Trabajo final 20%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Blanca Elena Jiménez Cisneros  
La contaminación ambiental en Mexico, Editorial Limusa, 2008
2. Francisco Jose Colomer Mendoza, Antonio Gallardo Izquierdo,  
Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos, Editorial Limusa, 2012
3. Kenneth Wark, Cecil F. Warner, Contaminación del aire origen y  
control, editorial Limusa, 2007
4. Normas oficiales mexicanas en materia de descarga de aguas  
residuales
5. Normas mexicanas en materia de muestreo y análisis de agua
6. Secretaria de economía [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)
7. Secretaria de salud [www.salud.gob.mx](http://www.salud.gob.mx)
8. Michell, James K. Soga, Kenochi, Fundamental of soil Behavior, #rd  
edition, John Wiley & Sons, 2005

### Complementaria

9. Ron Crites, George Tchobanoglous, tratamiento de  
aguas residuales en pequeñas poblaciones,  
Editorial McGraw Hill, 2000
10. Eldon D. Enger, Bradley F. Smith, Ann Todd  
Bockaire, Ciencia Ambiental, decimal  
edición Editorial McGraw Hill, 2006
11. Harrison Roy M. Pollution- Causes, effects and  
Control, 4<sup>th</sup> edition, Royal Society Chemistry, 2001

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Polímeros 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 1 HL 3 HT 3 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 1 CR 8 \_\_\_\_\_
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria \_\_\_\_\_
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Eduardo Rogel Hernández, Salvador Valera Lamas,  
Mario A. Ramírez Cruz, José H. Espinoza Gómez

Vo. Bo \_\_\_\_\_

Fecha: 31/01/2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

En la actualidad la ciencia de los polímeros ha adquirido un gran desarrollo mundial y juega un papel muy importante en todas las áreas del conocimiento; medicina, farmacia, agricultura, aeronáutica, automovilismo, electrónica. Por lo que esta materia dará a conocer las bases teórico-prácticas de cómo sintetizar materiales poliméricos, como influir en sus propiedades fisicoquímicas y, de que modo estas propiedades pueden influir en las aplicaciones finales del material polimérico y que le permita resolver problemas de tipo industrial en la elaboración y desarrollo de nuevos productos en un marco de respeto social.

La materia de Polímeros se encuentra en la etapa disciplinaria de la Carrera de Químico Industrial, desarrollándose en el área de Ciencia de Materiales. Además contribuye al perfil del egresado en lo que corresponde al desarrollo de materia prima y producto manufacturado, preservación y control del ambiente, realizar análisis crítico sobre procesos de transformación de materias primas y producto manufacturado, con un alto sentido ético y de responsabilidad social, con iniciativa y creatividad para la resolución de problemas en procesos de transformación.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar los métodos de disolución y síntesis de polímeros mediante herramientas matemáticas, para resolver problemas de productos industriales, aplicando el método científico, en un marco de ética profesional y con respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elaborar un trabajo sobre la resolución de un problema real o teórico, relacionado con el tema de polímeros, seleccionado por el alumno, donde se incluyan los siguientes puntos: nombre del tema, marco teórico, metodología, discusión, conclusiones y bibliografía.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Enunciar los principios básicos del área de polímeros, a partir de considerar sus definiciones y reglas existentes en la nomenclatura IUPAC, para poder identificar a los polímeros por medio de la observación de sus estructuras y/o nombres con organización.**

### Contenido

#### I PRINCIPIOS BASICOS

1.1 Introducción

1.2 Definiciones

1.3 Procesos de polimerización

1.4 Reacciones de polimerización por etapas

1.5 Reacciones de polimerización en cadena

1.6 Nomenclatura

**Duración**

**8 HORAS**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar los métodos de disolución de polímeros y calcular los pesos moleculares considerando las teorías de disolución, para evaluar sus propiedades físicas y visualizar sus posibles aplicaciones en el nivel productivo con respecto y disposición.**

### Contenido

#### II DISOLUCIÓN DE POLIMEROS Y SUS PESOS MOLECULARES

### Duración

**10 HORAS**

- 2.1 Disolución de polímeros
- 2.2 Pesos moleculares promedio en número y en peso
- 2.3 Determinación del peso molecular promedio en número
  - 2.3.1 Análisis de grupos terminales
  - 2.3.2 Osmometría de membrana
  - 2.3.3 Crioscopía y ebulloscopía
- 2.4 Determinación del peso molecular promedio en peso
  - 2.4.1 Dispersión de luz
- 2.5 Viscometría
- 2.6 Distribución de pesos moleculares
  - 2.6.1 Cromatografía de permeación en gel



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar los factores que influyen en las propiedades físicas de los polímeros mediante la aplicación de las interacciones secundarias, para predecir el comportamiento de los polímeros en la aplicación final de los materiales plásticos, con respeto al medio ambiente.**

### Contenido

### Duración

#### **III ESTRUCTURA QUÍMICA Y MORFOLOGÍA DE POLIMEROS**

**10 horas**

##### **3.1 Introducción**

##### **3.2 Pesos moleculares y fuerzas intermoleculares**

##### **3.3 Estado Amorfo**

##### **3.4 Temperatura de transición vítrea**

##### **3.5 Estereoquímica**

##### **3.6 Cristalinidad**

##### **3.7 Entrecruzamiento químico**

##### **3.8 Entrecruzamiento físico**

##### **3.9 Mezclas de polímeros**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar los métodos y cinética de polimerización mediante el uso adecuado de ecuaciones cinéticas consecutivas, para determinar la velocidad de reacción, con pensamiento objetivo y ordenado.**

### Contenido

#### **IV POLIMERIZACIÓN VIA RADICALES LIBRES**

### Duración

12 horas

#### **4.1 Introducción**

#### **4.2 Iniciadores de radicales libres**

##### **4.2.1 Peróxidos e hidroperóxidos**

##### **4.2.2 Compuestos azo**

##### **4.2.3 Iniciadores Redox**

##### **4.2.4 Fotoiniciadores**

##### **4.2.5 Polimerización térmica**

#### **4.3 Técnicas de polimerización vía radicales libres**

##### **4.3.1 En masa**

##### **4.3.2 En disolución**

##### **4.3.3 En suspensión**

##### **4.3.4 En emulsión**

#### **4.4 Cinética y mecanismos de polimerización**

#### **4.5 Copolimerización**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Sintetizar polímeros vinílicos vía iónica mediante el empleo de iniciadores iónicos y midiendo las velocidades de reacción para relacionar las diferencias entre la polimerización vía radicales libres y la iónica, respetando al ambiente.**

### Contenido

### Duración

#### V POLIMERIZACIÓN VINÍLICA IONICA

12 horas

##### 5.1 Introducción

##### 5.2 Polimerización catiónica

###### 5.2.1 Iniciadores catiónicos

###### 5.2.2 Mecanismo, cinética y reactividad de las polimerización catiónica

###### 5.2.3 Estereoquímica de la polimerización catiónica

##### 5.3 Polimerización aniónica

###### 5.3.1 Iniciadores aniónicos

###### 5.3.2 Mecanismo, cinética y reactividad de las polimerizaciones aniónicas

##### Grupos de transferencia

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Sintetizar polímeros de tipo no vinílico mediante una reacción de condensación para determinar las diferencias en propiedades físicas con respecto a las de tipo vinílica mediante el comportamiento de estos materiales con la finalidad de observar las diferencias estructurales entre los diferentes métodos de obtención de polímeros, con curiosidad y cooperación.

### Contenido

### Duración

#### VI POLIMERIZACIÓN EN REACCIONES POR CONDENSACIÓN

12 horas

##### 6.1 Introducción

##### 6.2 Polimerización por reacciones por etapas

##### 6.3 Distribución del peso molecular

##### 6.4 Copolimerización en reacciones por condensación

##### 6.5 Técnicas de polimerización por condensación

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar los procesos de degradación de los polímeros mediante mecanismos de ruptura de las cadenas poliméricas, con la finalidad de observar los diferentes subproductos que se forman en un proceso industrial, con curiosidad y responsabilidad ecológica.**

### Contenido

#### **VII DEGRADACIÓN DE POLÍMEROS**

### Duración

**12 horas**

#### **7.1 Introducción**

#### **7.2 Procesos de degradación de polímeros**

#### **7.3 Degradación térmica de polímeros vinílicos**

#### **7.4 Degradación térmica de polímeros por condensación**

#### **7.5 Degradación oxidativa de polímeros**

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer el reglamento y las medidas de seguridad de laboratorio, para el buen manejo de sustancias químicas y disposición de residuos en base al reglamento interno de la facultad y a la normatividad mexicana, con respeto a sus compañeros y al ambiente	Medidas de seguridad y Manejo de Residuos	Reglamento interno de Laboratorio y hojas de seguridad	3 horas
2	Identificar un material plástico comercial, mediante pruebas de identificación a la flama y solubilidad para reconocer los tipos de plásticos que existen en el mercado, dentro de un respeto ambiental.	Identificación de un material plástico	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
3	Determinar el peso molecular promedio en número de una muestra polimérica, por medio de una titulación de grupos funcionales terminales, para conocer su peso molecular promedio en número, con responsabilidad y cuidado a su ambiente	Determinación del peso molecular del polietilenglicol	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
4	Determinar el peso molecular viscoso de una muestra de poliestireno, por medio de la viscosidad intrínseca, para conocer otro método de determinación del peso molecular promedio, dentro de un marco de respeto profesional y ambiental	Determinación del peso molecular viscoso	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
5	Polimerizar al estireno, por medio de una polimerización en masa, vía radicales libres, para obtener un polímero libre de disolvente, con respeto ambiental	Polimerización en masa	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas

6	Preparar al poliestireno por medio de una polimerización vía radicales libre en disolución, para obtener un polímero disuelto y poder manejarlo con mayor facilidad, con respeto al medio ambiente.	Polimerización en disolución	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
7	Preparar al poli(metacrilato de metilo), por medio de una polimerización en suspensión vía radicales libres, para obtener PMMA con un tamaño de partícula grande y uniforme, dentro de un respeto profesional y ambiental	Polimerización en suspensión	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
8	Polimerizar al acrilonitrilo vía radicales libres mediante una polimerización en emulsión para obtener un peso molecular grande y distinguir las principales diferencias entre una polimerización en suspensión y la de emulsión, con respeto al ambiente y trabajo en equipo	Polimerización en emulsión	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
9	Preparar un copolímero de estireno-acrilonitrilo mediante una polimerización en disolución, vía radicales libres, para observar el cambio en sus propiedades físicas del estireno, con responsabilidad ambiental	Copolimerización en disolución	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
10	Preparar una poliamida mediante el método de polimerización interfacial, para obtener fibras de nailon 66, dentro de un marco de respeto y cuidado a sus compañeros	Síntesis del Nailon 66	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
11	Preparar una resina de fenol – formaldehído, por medio de una polimerización por condensación, para obtener un polímero termofijó, cuidando el medio ambiente	Síntesis de Backelita	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
12	Preparar un pre-polímero mediante una polimerización por etapas para posteriormente obtener un polímero entrecruzado, con responsabilidad social y ambiental	Síntesis de melamina	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

### **Rol del maestro:**

**Dar la introducción del tema, dar problemas a resolver, organizar equipos de trabajo, asignar temas de investigación, dar asesorías a los alumnos en forma permanente, evaluar oportunamente a los alumnos**

### **Rol del Alumno:**

**Expondrá los temas indicados por el profesor, resolver los problemas en forma ordenada y correcta, participar en clase activamente, entregar tareas en forma correcta, investigar temas de interés, hacer preguntas interesantes, ser puntual, organizado, respetuoso y tolerante.**

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **1. En cuanto acreditación**

**\* Institucional: Para acreditar la materia de polímeros se requiere un mínimo de 60 y un 80 % de asistencia.**

**\* Propios de la materia: Tener un promedio de 60 en los parciales y el examen ordinarios se promedia con los parciales**

### **2. En cuanto a calificación**

**Teoría 70 %**

**Laboratorio 30%**

**4 exámenes parciales = 60 %**

**4 ejercicios = 2.5 %**

**10 participaciones = 2.5 %**

**1 trabajo de investigación = 5 %**

### **3. Evaluación**

- Durante el curso: junto con los alumnos al termino de cada examen parcial**

**El profesor al final del curso: Entregar un cuestionario para evaluar al profesor, además de la hecha por académico**



## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Harry R. Allcock, Frederick W. Lampe y James E. Mark**  
**CONTEMPORARY POLYMER CHEMISTRY**  
Third Edition, Pearson/ Prentice Hall, 2003

**George Odian**  
**PRINCIPLES OF POLIMERIZATION**  
Fourth edition, John Wiley & Sons, 2004

### Complementaria

**Joel R. Fried**  
**POLYMER SCIENCE & TECHNOLOGY**  
Second edition, Prentice Hall, 2003

**Charles E. Carraher, Jr**  
**POLYMER CHEMISTRY**  
Fifth edition, Marcel Dekker, Inc., 2000

**Ian M. Cambill**  
**INTRODUCTION TO SYNTHETIC POLYMERS**  
Oxford Science publications, 1994

**Malcom P. Stevens**  
**POLIMER CHEMISTRY AN INTRODUCTION**  
Seond edition, Oxford press, 1990

**Ferdinand Rodriguez**  
**PRINCIPIOS DE SISTEMAS POLIMERICOS**  
Manual moderno 1982

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

6. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-1

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje EVALUACION y FACTIBILIDAD DE PROYECTOS 5. Clave

6. HC: 01 HL HT 03 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 01 CR 05

7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXX Optativa \_\_\_\_\_

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: JAIME ISMAEL RIVERA TINAJERO

Fecha: 08 DE NOVIEMBRE DE 2011

Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje de formulación y evaluación de proyectos, le proporcionarán al participante las herramientas básicas para desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión, desarrollo y evaluación de un proyecto de inversión industrial o de servicios, para determinar la factibilidad y rentabilidad de dicho proyecto, con responsabilidad y ética profesional.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Formular y evaluar un proyecto de inversión de un producto o servicio, aplicando los conocimientos adquiridos, para la solución de un problema real, en su desempeño profesional, con espíritu responsable y creativo.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Entregue vía electrónica un reporte de ejercicios que contenga los problemas resueltos en el salón de clase y las tareas de forma cronológica, al término de cada unidad, desarrollando habilidades de razonamiento, organización y excelencia académica, con puntualidad.

Elabore un informe del proyecto desarrollado que contenga: esquema de la organización, estudio de mercado, estudio técnico, costos de inversión, beneficios del proyecto y su rentabilidad.

Los ejercicios electrónicos se realizaran mediante el uso de software como el project manager, Excel, Visio

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Conocer que es un proyecto, su clasificación y las partes que lo forman, mediante la búsqueda y análisis de la información procedente de diferentes fuentes para aplicarlos posteriormente en la elaboración y evaluación de proyectos de inversión, le proporcionara habilidades trabajar en equipo.

### Contenido

### Duración

#### I. INTRODUCCIÓN A LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

4 Horas

2.0 Introducción.

7. Que es un proyecto.

2.1 Tipos de proyecto

2.1.2 La dimensión técnica, económica, comercial y estratégica de un proyecto

2.1.3 Costos, gastos, ingresos, margen y beneficio

2.1.4 El factor de riesgo y las contingencias.

3.0 Las fases de un proyecto.

3.1 Detección de oportunidades.

3.1.2 Preparación de la oferta

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Conocer los mecanismos y procedimiento que se deben de realizar para constituir una empresa legal y administrativamente, a través del marco normativo vigente aplicable al tipo de empresa, así como el enfoque de organización que se requiere para que funcione eficientemente. Con respeto a las normas institucionales, fomentando un sentido de honestidad y participación ciudadana.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

## II. MARCO LEGAL Y ESTUDIO ADMINISTRATIVO

**6 Horas.**

- 2.1 Constitución jurídica de la empresa.
- 2.2 Aspectos legales para el funcionamiento de una empresa
- 2.3 Estudio administrativo
  - 2.3.1 Filosofía organizacional
  - 2.3.2 Misión.
  - 2.3.3 Visión.
  - 2.3.4 Política de calidad.
  - 2.3.5 Organigrama organizacional.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Elaborar un estudio de mercado enfocado a la evaluación de proyectos de inversión aplicándolos conocimientos adquiridos, para conocer las necesidades insatisfechas del mercado, la cantidad o servicio a producir del nuevo artículo, los medios que se requieren para hacer llegar estos bienes a los usuarios, lo cual permitirá tomar las mejores decisiones en la evaluación en un proyecto de inversión de una manera responsable y con espíritu de profesionalismo.

### CONTENIDO

#### III.- ESTUDIO DE MERCADO

- 3.1 Comportamiento económico del mercado del proyecto
  - 3.1.1 Comportamiento de la demanda.
  - 3.1.2 Comportamiento de la oferta.
  - 3.1.3 Comportamiento de los costos.
  - 3.1.4 Maximización de los beneficios
- 3.2 Información económica del mercado
  - 3.2.1 El mercado proveedor
  - 3.2.2 El mercado competidor.
  - 3.2.3 El mercado distribuidor.
  - 3.2.4 El mercado consumidor.

### DURACIÓN

**9 Horas.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Elaborar un estudio técnico de un proyecto de inversión, aplicando los elementos y técnicas necesarias, para verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto, el tamaño óptimo de la planta, la localización óptima de las instalaciones y equipo, proporcionándole las herramientas necesarias para el análisis de problemas de conflictos en la búsqueda de soluciones.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### IV. ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO

11 Horas

- 4.1 Balance de equipos
- 4.2 Balance de obra
- 4.3 Balance de personal
- 4.4 Balance de insumos
- 4.5 Tamaño de la planta.
- 4.6 Localización.
- 4.7 Técnicas de estimación de Costos
  - 4.7.1 Factores combinados.
  - 4.7.2 Factor exponencial.
  - 4.7.3 Regresión lineal.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Estimar los costos y la inversión mediante un análisis financiero lo cual permitirá calcular los beneficios del proyecto, proporcionándole las herramientas necesarias para tomar decisiones congruentes respecto a los costos e inversiones del proyecto, trabajando coordinadamente, fortaleciendo la comunicación efectiva en su desempeño profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V. COSTOS, INVERSIONES Y CALCULO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO

**14 Horas.**

- 5.1 Inversiones del proyecto.
- 5.2 Como determinar la inversión en capital de trabajo.
- 5.3 Costos relevantes.
- 5.4 Costos contables no desembolsables.
- 5.5 Costos de falla y políticas de mantenimiento.
- 5.6 Curva d aprendizaje.
- 5.5 Garantía de equipos.
- 5.6 Tasa de crecimiento de los costos de mantenimiento.
- 5.7 Costos de mejoras.
- 5.8 Ingresos, ahorro de costos y beneficios
  - 5.8.1 Definición.
  - 5.8.2 Ingreso por venta de activos.
  - 5.8.3 Ahorro de costos.
- 5.9 Calculo de valores de desecho.
- 5.10 Valor de desecho contable.
- 5.11 Valor de desecho comercial.
- 5.12 Valor de desecho económico.
- 5.13 Aplicación de los Modelos.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Determinar la rentabilidad del proyecto, a través del análisis del flujo de caja, las formas de financiación del proyecto, para determinar las alternativas analíticas de viabilidad del proyecto. Proporcionándole las herramientas en la toma de decisiones, fomentando su actitud crítica y su ética profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### VI. FLUJOS DE CAJA, CÁLCULO Y ANALISIS DE RENTABILIDAD.

**20 Horas.**

- 6 Estructura general del flujo de caja.
- 6.1 Construcción del flujo de caja. Rentabilidad y capacidad de pago.
- 6.2.1 Financiamiento del proyecto con deuda.
- 6.2.2 Financiamiento del proyecto con leasing.
- 6.2 Situación base con proyecto e incremental.
- 6.3 Flujo de caja para una desinversión.
- 6.4 Economías y deseconomías de escala.
- 6.5 Alquilar o comprar.
- 6.6 Inflación.
- 6.7 Conceptos básicos de matemáticas financieras.
- 6.7.1 Equivalencia entre un valor único y un valor único final.
- 6.7.2 Equivalencia entre una serie de pagos iguales y un valor único al producirse la última cuota.
- 6.7.3 Equivalencia entre un valor único inicial y una serie de pagos iguales, a partir del periodo siguiente al del valor inicial.
- 6.8 Criterios de evaluación
- 6.8.1 Valor actual neto.
- 6.8.2 Tasa interna de retorno
- 6.8.3 Relación beneficio-costos.
- 6.8.4 Relación costo-efectividad
- 6.9 Valor económico agregado.
- 6.10 Evaluación del proyecto a nivel perfil.
- 6.11 Evaluación de opciones aplicadas a la evaluación de proyectos.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Establecer el proyecto de estudio de un producto que se encuentra actualmente en el mercado o de nueva creación. Para identificar posibles mejoras que se le pueden realizar al mismo.	A partir de una idea de un producto o servicio, de nueva creación o existente, establecer los cambios a realizar o especificaciones del producto nuevo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Productos de desecho.</li> <li>➤ Productos de uso diario.</li> </ul>	2 Horas
2	Establecer la organización de la empresa, con un enfoque administrativo.	Elaborar el organigrama de la empresa acorde al estudio administrativo realizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Software:</li> <li>➤ Excel</li> <li>➤ Visio.</li> <li>➤ Flow chart</li> </ul>	2 Horas
3	Elaborar un cronograma del proyecto	Elaborar un cronograma del proyecto, abarcando desde el inicio del proyecto hasta su finalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Software</li> <li>➤ Excel</li> <li>➤ Microsoft project</li> <li>➤ Primavera</li> </ul>	2 Horas
4	Elaborar un formato para la recolección de datos sobre el producto a elaborar mediante una metodología establecida	Elaborar y realizar una encuesta para recolectar información de fuentes primarias y fuentes secundarias, para evaluar el mercado del producto a través del proyecto de inversión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encuestas</li> <li>▪ Entrevistas</li> <li>▪ Información Histórica del producto</li> </ul>	2 horas
5	Determinar el proceso y flujo requerido para la elaboración del producto	Utilizar la metodología aprendida para diseñar el proceso requerido para la elaboración del producto o servicio propuesto en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Software:</li> <li>▪ Visio</li> <li>▪ Excel.</li> <li>▪ Flow Chart</li> </ul>	3 Horas

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
<b>6</b>	Diseñar la distribución de planta requerido para la elaboración del proyecto.	Elaborar un plano de la distribución de planta, acorde al proceso previamente establecido para la elaboración del producto, mostrando cada una de las partes que lo conforman.	Software: Autocad Visio Excel	2 Horas.
<b>7</b>	Calcular los presupuestos de Ingresos y Egresos de una manera sistematizada.	En base al estudio de mercado factibilidad técnica, estudio administrativo previamente realizado y las capacidades de producción establecidas para su proceso calcule los presupuestos de Ingresos y Egresos.	Software: Excel	3 horas.
<b>8</b>	Determinar el capital de trabajo requerido en el proyecto de inversión con un enfoque de análisis cuantitativo.	Determinar el capital de trabajo que requerirá el proyecto en base a los presupuestos preparados previamente,	Software: Excel	1 hrs

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El participante resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El participante elaborara un informe donde aplique los conocimientos sobre la evaluación y formulación de un proyecto de inversión en la resolución de un caso práctico de un proceso industrial o de servicio, donde se incluyan: esquema de la organización, estudio de mercado, estudio técnico, costos de inversión, beneficios del proyecto y su rentabilidad, estructurados de manera lógica, conclusiones y alternativas de solución al problema, para su posterior presentación ante el grupo.

Los ejercicios electrónicos se realizaran mediante el uso de software como el proyect manager, Excel, Visio

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La unidad de aprendizaje será evaluada de la siguiente manera:

Exámenes parciales	50%
Participación en clase	10%
Tareas entregadas oportunamente	10%
Caso práctico (Informe y ponencia)	30%

Es requisito cumplir con la presentación del caso práctico tanto escrito como oral para acreditar la unidad de aprendizaje y cumplir con los criterios establecidos en estatuto escolar

## IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>NASSIR SAPAG CHAIN, PROYECTOS DE INVERSION 8(FORMULACION Y EVALUACION), SEDUNDA EDICION, EDITORIAL PEARSON, 2001</p> <p>GABRIEL BACA URBINA, EVALUACION DE PROYECTOS, QUINTA EDICION, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2006</p> <p>CARLOS PACHECO COELLO. GABRIEL PEREZ BRITO, EL PROYECTO COMO INVERSION, SEGUNDA EDICION, EDITORIAL IMCP, 2010.</p> <p>FRANCISCO RIVERA MARTINEZ, GISEL HERNANDEZ CHAVEZ, ADMINISTRACION DE PROYECTOS, GUIAS PARA EL APRENDIZAJE, PRIMERA EDICION, EDITORIAL PEARSON, 2010.</p> <p>JACK GIDO, JAMES P. CLEMENTS, AMINISTRACION EXITOSA DE PROYECTOS , TERCERA EDICION, EDITORIAL CENGAGE LEARNING, 2006</p> <p>DOMINGO AJENJO, DIRECCION Y GESTION DE PROYECTOS, UN ENFOQUE PRACTICO, SEGUNDA EDICION, EDITORIAL ALFAOMEGA, 205.</p>	<p>RAFAEL ALCARAZ RODRIGUEZ, EL EMPRENDEDOR DE ÉXITO, SEGUNDA EDICIÓN, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2001.</p> <p>JOAQUIN DE LA TORRE, BERENICE ZAMARRON, EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION, PRIMERA EDICION, ESITORIAL PEARSON EDUCACION, 2002</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Microbiología 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 03 HL 03 HT 01 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 03 CR 10
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_

Formuló: QI. Carmen Jauregui Romo

Vo. Bo. Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Fecha: 30/IV/2012

Cargo: Dir. Fac. Ciencias Químicas e Ingeniería

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

El hecho de que la tierra constituye un medio ambiente excelente en el cual la vida ha evolucionado y se ha desarrollado es evidente por la rica diversidad de los organismos vivos que mantiene. De todos los organismos vivos, los más versátiles son los microorganismos. En ningún medio ambiente donde estén presentes los organismos superiores están ausentes los microorganismos y en muchos entornos deficientes y hostiles para los organismos superiores, los microorganismos están presentes y aún florecen. Los microorganismos llevan a cabo numerosas funciones vitales para la vida de los organismos superiores, de manera que sin los microbios los organismos superiores desaparecerían rápidamente de la tierra.

El propósito de este curso es introducir al alumno al estudio de los microorganismos y sus actividades, su forma, estructura, reproducción, fisiología, metabolismo e identificación, cómo están distribuidos en la naturaleza, sus relaciones con otros seres, los efectos benéficos o perjudiciales que ejercen sobre los humanos, y las alteraciones físicas y químicas que provocan en su medio.

Su contenido se fundamenta en los conocimientos de Química Orgánica II, Fisicoquímica III, Análisis Instrumental y Bioquímica; paralelamente se integra con materias optativas como Metabolismo; es pre-requisito de Microbiología Industrial y sirve además de soporte para asignaturas optativas del área biológica como son Microbiología de Alimentos, Ecología Microbiana, Microbiología Ambiental, Micología Aplicada, Tecnología Microbiana y Biotecnología, entre otras.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Contrastar las diferentes manifestaciones de la actividad microbiana, mediante la observación, la caracterización microscópica, las técnicas de aislamiento, preservación y desinfección, así como el estudio de los procesos de bioconversión realizados por los microorganismos, sentando de esta forma las bases para su aprovechamiento y control; favoreciendo la curiosidad intelectual, la criticidad y la integración en equipos de trabajo cooperativo, responsable, ordenado y limpio.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Presenta ensayos que demuestren la utilidad de la actividad microbiana de diferentes tipos de células, las estrategias de identificación, técnicas de enumeración y métodos de control de la proliferación microbiana. Realiza procedimientos de laboratorio para caracterizar microorganismos demostrando sus propiedades metabólicas y elabora bitácora de trabajo experimental con resultados de laboratorio. Participa continuamente en una comunidad de aprendizaje discutiendo reflexiones derivadas de análisis de artículos y de ensayos elaborados el previamente en los que se demuestran argumentos sobre la aplicación de los microorganismos en la industria y medio ambiente y se justifica, las técnicas de análisis en laboratorio de microbiología.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Demostrar la importancia biológica de la vida microbiana en nuestro planeta, mediante el reconocimiento de las particularidades características del estudio de las ciencias biológicas, el análisis de sus métodos, sus técnicas de trabajo y la comprensión de la naturaleza de sus objetos de estudio, para aplicar dichos conocimientos en la identificación, aislamiento y evaluación de poblaciones microbianas; facilitando el pensamiento crítico, inferencial y deductivo; promoviendo la curiosidad intelectual, la autoconfianza y la capacidad de argumentación respetuosa y responsable.

### Contenido

### Duración

1. Introducción a la Microbiología, Microscopía y técnicas de coloración.

07

1.1 Conceptos básicos, subdivisión de la Microbiología y su relación con otras ciencias

1.1.1 Campo de estudio de la biología y ciencias afines

1.1.2 Concepto y alcances de la microbiología

1.1.3 Subdivisiones de la microbiología

1.1.4 Generalidades sobre los microorganismos

1.2 Historia de la Microbiología

1.2.1 Desarrollo histórico de la microbiología

1.2.2 Microbiología y actualidad

1.2.3 Tendencias y perspectivas del uso y descubrimiento de los microorganismos

1.3 Nomenclatura, taxonomía y clasificación de los organismos biológicos

1.3.1 Esquema de clasificación de los organismos en 5 reinos

1.3.2 Clasificación taxonómica de las especies biológicas

1.3.3 Clasificación filogenética de los microorganismos

1.3.4 Sistema de nomenclatura binario de los microorganismos

1.4 Microscopía

1.4.1 Fundamentos de óptica

1.4.2 Microscopios ópticos

1.4.3 Microscopios electrónicos

1.5 Técnicas de coloración en Microbiología

1.5.1 Técnicas de preparación de muestras

1.5.2 Clasificación de colorantes usados para teñir células y tejidos

1.5.3 Clasificación de tinciones microbiológicas



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Formular un esquema funcional de la fisiología de las bacterias mediante el análisis de sus componentes celulares para comprender su relación con el medio ambiente y su capacidad de transformación del entorno extracelular; enfatizando el ejercicio de la iniciativa, la investigación documental, la responsabilidad, el interés por la actualización y por la lectura lúdica y de comprensión.

### Contenido

### Duración

#### 2. Estructura de la célula procariota.

12

##### 2.1 Superficie celular

2.1.1 Membrana celular

2.1.2 Pared celular

2.1.3 Cápsula

##### 2.2 Estructuras internas

2.2.1 Mesosomas

2.2.2 Región nuclear

2.2.3 Ribosomas

2.2.4 Inclusiones citoplásmicas

2.2.5 Citoplasma

##### 2.3 Estructuras especializadas

2.3.1 Flagelos

2.3.2 Fimbrias

2.3.3 Esporas

2.3.4 Tactismo y *quórum sensing*

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Formular las condiciones de crecimiento y nutrición de los microorganismos correlacionando los diferentes tipos de nutrientes con la fisiología celular y su distribución en los compartimentos celulares, para sentar las bases para el aislamiento, uso y preservación de cepas microbianas; desarrollando la capacidad de integración de conocimientos y de información documental para participar en un debate grupal justificando las posturas asumidas con respeto y objetividad.

### Contenido

### Duración

#### 3. Nutrición y crecimiento microbiano.

15

##### 3.1 Nutrición microbiana

- 3.1.1 Clasificación de microorganismos por sus tipos de nutrición
- 3.1.2 Componentes de un medio de cultivo
- 3.1.3 Clasificación de medios de cultivo
- 3.1.4 Técnicas de aislamiento de microorganismos y cultivos axénicos

##### 3.2 Cinética del crecimiento microbiano

- 3.2.1 Tipos de crecimiento celular
- 3.2.2 Etapas de desarrollo celular
- 3.2.3 Tiempo de duplicación
- 3.2.4 Rapidez específica de crecimiento
- 3.2.5 Rendimiento de producción de biomasa
- 3.2.6 Producción de metabolitos primarios y secundarios
- 3.2.7 Relación entre la cinética de producción de biomasa y la producción de metabolitos de interés industrial

##### 3.3 Reproducción bacteriana

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Interpretar la fisiología de la célula eucariota mediante el análisis de la función de sus organelos así como la comunicación y tráfico intracelular para fundamentar las estrategias de desarrollo, aprovechamiento y preservación de hongos, microalgas y células animales y vegetales; utilizando el razonamiento analítico, inductivo, deductivo, la curiosidad científica, el trabajo ordenado y solidario en equipos facilitando la participación respetuosa en una comunidad de aprendizaje con argumentos fundamentados.

### Contenido

### Duración

11

#### 4. Estructura de la célula eucariota.

##### 4.1 Envoltura y superficie celular

4.1.1 Membrana celular

4.1.2 Pared celular

4.1.3 Glucocálix

##### 4.2 Uniones y adhesiones celulares

##### 4.3 Organelos y estructuras internas

4.3.1 Retículo endoplásmico

4.3.2 Aparato de Golgi

4.3.3 Lisosomas, peroxisomas y glioxisomas

4.3.4 Mitocondrias

4.3.5 Cloroplastos

4.3.6 Vacuolas y tráfico vesicular

4.3.7 Citoesqueleto

##### 4.4 Estructuras celulares externas

4.4.1 Cilios

4.4.2 Flagelos

4.4.3 Pseudópodos

##### 4.5 Núcleo y ciclo celular

4.5.1 Membrana nuclear

4.5.2 Cromatina y jugo nuclear

4.5.3 Replicación y transcripción

4.5.4 Nucleolo

4.5.5 Centríolos

4.5.6 Ciclo celular

4.5.6.1 Fase G1

4.5.6.2 Fase S

4.5.6.3 Fase G2

4.5.6.4 Fase M

4.5.6.5 Fase G0

4.5.7 Control del ciclo celular Apoptosis Mitosis y meiosis

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Integrar la fisiología de células procarióticas y eucarióticas con sus características de crecimiento, nutrición y factores que limitan y/o destruyen el desarrollo microbiológico, para adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para su estudio, aislamiento, aprovechamiento, preservación y control; ponderando el pensamiento crítico, el razonamiento analítico, deductivo e inferencial, facilitando la curiosidad científica y la actualización continua a través del desarrollo de investigaciones documentales, la lectura lúdica, la lectura crítica y su discusión en comunidad de investigación con orden, responsabilidad y respeto.

### Contenido

### Duración

#### **5. Efectos fisicoquímicos sobre el desarrollo de los microorganismos y estrategias de control microbiológico. 14**

##### 5.1 Factores físicos que afectan el desarrollo microbiano

5.1.1 Temperatura

5.1.2 pH

5.1.3 Presión osmótica

5.1.4 Radiación

##### 5.2 Factores químicos que afectan el desarrollo microbiano

5.2.1 Oxígeno

5.2.2 Análogos del crecimiento

5.2.3 Auxotrofia

##### 5.3 Esterilización, antisepsia y desinfección

##### 5.4 Métodos físicos para el control microbiológico

5.4.1 Temperatura

5.4.2 Filtración

5.4.3 Radiación

##### 5.5 Métodos químicos para el control microbiológico

5.5.1 Colorantes

5.5.2 Solventes

5.5.3 Sales

5.5.4 Gases

5.5.5 Ácidos y bases

5.5.6 Halógenos

5.5.7 Aldehídos y fenoles

5.5.8 Agentes mutagénicos

##### 5.6 Quimioterapia

##### 5.7 Métodos de evaluación de las técnicas de control microbiológico

5.7.1 Metilótrofos y papel biológico del oxígeno en los quimioautótrofos y metófilos

##### 5.8 Metabolismo integrado y sus procesos de regulación global

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Examinar la morfología y agrupación de diferentes células procariotas y eucariotas, mediante el uso del microscopio óptico y para clasificar e identificar a los microorganismos, integrándose en equipos de trabajo colaborativo, con orden y limpieza.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
2	Diferenciar las propiedades de coloración de los distintos reinos celulares, mediante la observación al microscopio de células y sus respuestas tintoriales, para efectuar un diagnóstico por el laboratorio, fomentando el trabajo ordenado, responsable y comprometido.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
3	Demostrar las distintas técnicas de preparación y esterilización de medios de cultivo y material de laboratorio, mediante la elaboración de medios de cultivo y el uso de técnicas de calor seco y húmedo para distinguir procesos de desinfección y esterilización, trabajando con eficiencia, precisión y limpieza en equipos coordinados y comprometidos.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4	Valorar las diferentes técnicas de aislamiento de microorganismos, empleando la técnica aséptica, para demostrar su utilidad como método de diagnóstico y su valor cuantitativo, trabajando en equipos con responsabilidad, limpieza y respeto por el medio ambiente.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
5	Comparar la morfología colonial y el crecimiento en medio líquido de microorganismos, a partir de su desarrollo en distintos cultivos celulares para demostrar su valor en el diagnóstico microbiológico, realizando un trabajo responsable, ordenado y entusiasta.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
6	Examinar células procarióticas y eucarióticas, mediante la observación en fresco y desarrollo de microcultivos para identificar las formas y organización naturales de los microorganismos, realizando un trabajo eficiente, colaborativo y limpio.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
7	Calcular los parámetros cinéticos característicos de un microorganismo en un cultivo dado, a partir de una cinética de proliferación celular con control de sus variables fisicoquímicas para determinar las condiciones óptimas de cultivo, trabajando en equipos con responsabilidad y respeto por el medio ambiente.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
8	Analizar las preferencias metabólicas durante la asimilación de carbohidratos, aplicando una batería de pruebas bioquímicas estándar, para caracterizar microorganismos en laboratorio, desarrollando un trabajo colectivo, aséptico, comprometido y ordenado.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
9	Distinguir los caminos metabólicos para la digestión de aminoácidos y proteínas en diferentes microorganismos a través de la aplicación de pruebas bioquímicas para demostrar su utilidad en el diagnóstico, trabajando en equipos de manera entusiasta, responsable y limpia.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
10	Diferenciar la actividad metabólica de distintos microorganismos por medio de la determinación de la actividad enzimática en pruebas especiales, para ilustrar el papel de las enzimas en el diagnóstico microbiológico por el laboratorio, realizando un trabajo de equipo eficiente, coordinado y responsable.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
11	Valorar el efecto de factores medioambientales físicos sobre las células, utilizando bacterias, levaduras y mohos para identificar las condiciones físicas óptimas de crecimiento celular, demostrando capacidad para el trabajo grupal respetuoso y comprometido con las especies vivas y el medio ambiente.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
12	<p>Conjuntar los procesos de catabolismos de esqueletos hidrocarbonados con el de compuestos aminados mediante la degradación oxidativa de aminoácidos para establecer su conexión con el ciclo de la urea, propiciando el trabajo de grupo responsable, comprometido y entusiasta.</p>	<p>Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.</p>	<p>Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.</p>	3 Hrs.
13	<p>Contrastar el efecto de los desinfectantes de uso común sobre los microorganismos, mediante la evaluación del potencial inhibitorio exhibido, para caracterizar el poder microbicida de los diferentes grupos químicos, organizándose en equipos de trabajo coordinado y responsable que muestren respeto por la vida y el medio ambiente</p>	<p>Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.</p>	<p>Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.</p>	3 Hrs.
14	<p>Examinar las diferencias en el efecto microbicida y microbistático de colorantes y tensoactivos, realizando pruebas de inhibición a diferentes concentraciones para demostrar su uso en la vida diaria, demostrando curiosidad intelectual y una actitud proactiva.</p>	<p>Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.</p>	<p>Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.</p>	3 Hrs.



No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
15	Calcular la Concentración Mínima Inhibitoria a través de las técnicas de dilución y difusión en agar, para constatar la resistencia o susceptibilidad a los agentes quimioterapéuticos, con precisión, asepsia y responsabilidad.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
16	Distinguir el efecto de metales de distinto grupo de la tabla periódica, mediante el uso de células procarióticas y eucarióticas para ilustrar el poder letal de los metales de transición, fomentando el desarrollo de la creatividad, la curiosidad intelectual y el trabajo comprometido, .	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.
17	Evaluar la eficiencia inhibitoria de la luz ultravioleta sobre los microorganismos por medio de la cuantificación del poder mutagénico de la luz UV para su aplicación como método de desinfección microbiana, desarrollando un trabajo colaborativo, limpio y responsable.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Microbiología.	3 Hrs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para aprovechar eficientemente el curso de Microbiología, se practicará una dinámica de discusión en comunidad de cuestionamiento que tendrá como base la exposición de temas por parte del educador y las actividades de investigación bibliográfica. El proceso de aprendizaje recibirá el apoyo de elementos tecnológicos para la proyección de materiales audiovisuales, multimedia y videograbaciones. Con la finalidad de reforzar las experiencias de aprendizaje se propiciará como hábito cotidiano el ejercicio de la lectura crítica y de comprensión en clase y extraclase, así como la resolución de ejercicios y la investigación documental. Asimismo se recurrirá a la aplicación de instrumentos de trabajo según el Programa HABIL y el de Filosofía para no Filósofos, además de ejercitar el desarrollo de mapas mentales.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### A. La Calificación.

<input type="radio"/> Participación en comunidad de aprendizaje	10%
<input type="radio"/> Exámenes parciales	50%
<input type="radio"/> Exposiciones	10%
<input type="radio"/> Investigación documental	10%
<input type="radio"/> Presentación de ensayos	20%

### B. La Acreditación.

#### Curso teórico:

Obtener un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes parciales o en el examen ordinario. Si no se acredita el curso con un promedio mínimo de 60.0, presentar examen extraordinario. Acreditar el curso práctico de Microbiología.

#### Curso práctico:

Obtener un promedio mínimo de 60.0 en los reportes de laboratorio en el período ordinario de actividades. Si se reprueba el laboratorio, se reprueba el curso de Microbiología.

### C. La Evaluación.

El grupo determinará las fechas de examen y la extensión de los mismos. Evaluación semanal de la participación (punto de vista del profesor), evaluación mensual de la participación (punto de vista de los compañeros), autoevaluación de la participación mensualmente. Una vez alcanzado un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes, se procederá a sumar el resto de los criterios de calificación. Si se reprueba el laboratorio se repite el curso de Microbiología.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

- | Básica   | Complementaria  |
|--|---|
| 1.- Brock, T.D.; Smith, D.W. and Madigan, M.T. <i>Biology of Microorganisms</i> . 12th. Ed. Prentice Hall. U.S.A.. (2008).   | 1.- Jensen, M.M. y Wright, D.N. <i>Introducción a la Microbiología Médica</i> . Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México. (1987).            |
| 2.- Tortora, G.J.; Case, C.L. and Funke, B.R. <i>Microbiology. An Introduction</i> . 9th. Benjamin Cummings. U.S.A. (2006).  | 2.- Jawetz, E.; Melnick, J.L. and Adelberg, E.A. <i>Review of Medical Microbiology</i> . 16th. Ed. Lange Medical Publications. USA. (1984).               |
| 3.- Karp, G. <i>Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments</i> . 5th. Ed. Wiley, John & Sons, Incorporated. USA. (2007).   | 3.- Pelczar, M.J. y Chan, E.C.S. <i>Elementos de Microbiología</i> . Editorial McGraw-Hill. México. (1984).   |
| 4.- Koneman, E.W.; Allen, S.D.; Woods, G.L.; Janda, W.M. and Schreckenberger, P.C. <i>Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments</i> . Lippincott Williams & Wilkins. USA. (2005). | 4.- Dawes, I.W. y Sutherland, I.W. (1978). <i>Microbiología Básica</i> . Vol. 4. H. Blume Ediciones. Madrid, España.                                      |
| 5.- Freeman, B.A. <i>Microbiología de Burrows</i> . 22da. Ed. Editorial Interamericana/McGraw-Hill. México. (1985).  | 5.- Wolfe, S.L. <i>Biology of the Cell</i> . Wadsworth Publishing Company. Belmont, Ca. USA. (1981).  |
| 6.- Stanier, R.Y.; Adelberg, E.A. and Ingraham, J.L. <i>Microbiología</i> . 4ta. Ed. Ediciones REPLA, S.A. México. (1986).   | 6.- Finegold, S.M. and Baron, E.J. <i>Bailey and Scott's Microbiology</i> . 7th. Ed. The C.V. Mosby Company. USA. (1986).                                 |
| 7.- Pelczar, M.J.; Reid, R.D. y Chan, E.C.S. <i>Microbiología</i> . 4ta. Ed. Editorial McGraw-Hill. México. (1982).  | 7.- Joklik, W.K.; Willet, H.P. and Amos, D.B. <i>Zinsser Microbiology</i> . 18th. Ed. Appleton-century-crofts. USA. (1984).                               |
| 8.- Sachs, J.S. <i>Good Germs, Bad Germs: Health and survival in a bacterial world</i> . Farrar, Straus and Giroux. USA. (2007).   | 8.- Lowenfels, J.; Lewis, W. and Ingham, E. <i>Teaming with Microbes: A Gardener's Guide to the Soil Food Web</i> Timber Press Incorporated. USA. (2006). |
| 9.- Talaro, K.P. <i>Foundations in Microbiology</i> . 6th Ed. McGraww-Hill Companies. USA. (2006)  | 9.- Lammert, J.M. <i>Techniques for Microbiology: A Student Handbook</i> Benjamin Cummings. USA. (2006).  |
| 10.- Wiley, J.M. <i>Prescott, Harley, Klein's Microbiology</i> 7th Ed. McGraw-Hill Higer Education. USA. (2007).   | 10.- Capuccino, J. <i>Microbiology: A Laboratory Manual</i> 8th Ed. Benjamin Cummings. USA. (2007).   |
| 11.- Mahon, C.R. <i>Textbook of Diagnostic Microbiology</i> 3rd Ed. Elsevier Health Sciences. USA. (2006).   | 11.- Montville, T.J. <i>Food Microbiology: An Introduction</i> ASM Press. USA. (2005).  |
| 12.- Black, J.G. <i>Microbiology: Principles and Explorations</i> 8th. Ed. Wiley, John & Sons, Incorporated. USA. (2008).  |   |

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1.Unidad Académica: Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos
2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
- 4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 1 HL \_\_\_\_\_ HT 3 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 1 CR 5
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_
- 9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: Dr. Raudel Ramos Olmos / M.C. Javier Emmanuel Castillo Quiñones Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

El propósito de este curso, ubicado en la etapa disciplinaria, es que el alumno aplique los conocimientos y herramientas, técnicas y administrativas, adquiridas en esta unidad de aprendizaje para el manejo integral de los materiales y residuos peligrosos, utilizados y generados en diferentes procesos. Estos conocimientos y herramientas son de gran importancia debido a que aseguran a que el futuro egresado manipule y administre de manera segura a los materiales y residuos peligrosos, previniendo que impacte de manera negativa a su entorno laboral y medio ambiente, además de que da las bases para la implementación de un sistema de gestión ambiental y reafirma los conocimientos adquiridos en materias previas del área terminal.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Diseñar un plan integral de manejo de sustancias y residuos peligrosos para su implementación en una actividad productiva, por medio de la revisión de la normatividad o guías ambientales vigentes, nacionales o internacionales, lo que permitirá el cumplimiento de los requerimientos ambientales para las actividades industriales, comerciales y de servicios, fomentando la participación del trabajo en equipo, la mejora continua, el buen desempeño ambiental y respeto a su entorno.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Integrar un informe de un caso práctico o hipotético para la implementación de un plan de manejo integral de sustancias y residuos, desarrollado en equipo, donde se incluya los requerimientos ambientales que le aplican a la actividad industrial, comercial o de servicios, que haya seleccionado, así como las acciones para la prevención y control de la contaminación aplicable, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental. Este documento estará estructurado en forma ordenada y clara, indicando la metodología o guía utilizada.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Esquematizar el marco legal mexicano en materia de sustancias y residuos, para el cumplimiento de la observancia obligatoria de la legislación en la materia a través de la revisión de los instrumentos regulatorios federales, estatal y municipal, en el marco del respeto al entorno.

### **Contenido**

### **Duración**

4 h

Unidad I Legislación ambiental mexicana en materia de sustancias y residuos

1.1.- Fundamentos

1.1.1.- Antecedentes

1.1.2.- Definiciones

1.2.- Marco jurídico mexicano en materia de materiales y residuos

1.2.1.- Legislación Federal

1.2.2.- Legislación estatal

1.2.3.- Legislación municipal

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Plantear un sistema para la clasificación, correcto etiquetado, manejo, transporte interno y almacenamiento de sustancias y residuos, para su implementación en el área donde se manejen este tipo de sustancias, consultando diversas bibliografías e instrumentos regulatorios vigentes, fomentando la participación en equipo y con respeto a la legislación ambiental aplicable.

### **Contenido**

### **Duración**

10 h

Unidad II Clasificación y manejo de sustancias y residuos peligrosos

- 2.1.- Clasificación de sustancias peligrosas
- 2.2.- Señalamientos y etiquetado
- 2.3.- Hojas de datos de seguridad
- 2.4.- Química del CRETIB
- 2.5.- Incompatibilidad química de las sustancias
- 2.6.- Almacenamiento de sustancias y residuos
- 2.7.- Sistema administrativo para el manejo de sustancias y residuos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Describir un sistema para el transporte terrestre de sustancias y residuos, para su cumplimiento e implementación en empresas transportistas, consultando la normatividad federal que emite la Secretaría de comunicaciones y Transporte e instrumentos regulatorios Federales, Estatales o Municipales vigentes, fomentando el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad III Transporte de sustancias y residuos peligrosos

- 3.1.- Reglamento para el transporte terrestre
- 3.2.- Sistema de identificación de unidades
- 3.3.- información de emergencia para el transporte terrestre
- 3.4.- Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de las unidades
- 3.5.- Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte
- 3.6.- Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes
- 3.7.- Documentos de embarque
- 3.8.- Sistema administrativo para el transporte de sustancias y residuos



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Seleccionar la metodología de tratamiento adecuado al tipo de residuo, para eliminar la peligrosidad (CRETIB) o dándole un valor agregado como subproducto, considerando las características físicas, químicas y biológicas del desecho; con compromiso ético y sustentable.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad IV    Tecnologías de tratamiento de residuos peligrosos

- 4.1.- Muestreo y análisis de residuos
- 4.2.- Neutralización
- 4.3.- Sedimentación
- 4.4.- Destilación
- 4.4.- Esterilización
- 4.5.- Oxidación química
- 4.6.- Incineración
- 4.7.- Nuevas tecnologías

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Describir las características y requisitos que deben cumplir los sitios de disposición final de residuos peligrosos en las etapas de diseño, construcción y operación, para garantizar la seguridad del funcionamiento y el cumplimiento legal de los sitios, con base en el apoyo de la revisión y contrastación de las especificaciones indicadas en las normas oficiales mexicanas e internacionales, fomentando la capacidad organizativa, planificada y análisis de la información.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad V Disposición final de residuos peligrosos

5.1.- Antecedentes y definiciones

5.2.- Requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento

5.3.- Requisitos para el diseño y construcción de obras complementarias de un confinamiento

5.4.- Requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas en un confinamiento

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Estructurar un plan de manejo de sustancias y residuos peligrosos de una actividad productiva, para el cumplimiento de los requerimientos ambientales de la actividad, por medio de la revisión de la normatividad o guías ambientales vigentes, nacionales o internacionales, fomentando la capacidad de organización y planificación.

### **Contenido**

### **Duración**

10 h

Unidad VI Planes de manejo de residuos

- 6.1.- Definición y tipos de planes de manejo
- 6.2.- Elementos que debe tener el plan de manejo
- 6.3.- Programa de capacitación del personal
- 6.4.- Mejora continua
- 6.5.- Indicadores de desempeño ambiental

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Manipular el Formato Electrónico de la Cedula de Operación Anual (COA), para el cumplimiento de los requerimientos ambientales de la actividad, por medio de la revisión de la normatividad, el instructivo de instalación y llenado de la COA y el uso de una computadora compatible al formato electrónico, fomentando la capacidad de gestión de la información.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad VII Cedula de operación anual

- 7.1.- La COA y El Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes (RETC)
- 7.2.- Estructura de la Cedula de Operación Anual (COA)
- 7.3.- Sustancias que se reportan en la COA bajo el esquema voluntario.
- 7.4.- Transferencia de sustancias RETC en residuos peligrosos
- 7.5.- Uso e instalación del "Formato Electrónico de la COA"
- 7.6.- Llenado de la COA
- 7.7.- Procedimiento de entrega, recepción y revisión de la COA

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo o material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios o cuestionarios en cualquier formato, para que el alumno los resuelva o conteste en forma individual o en equipo.

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, consultando textos, revistas, artículos, bibliografía, a través de medios impresos o electrónicos.

El maestro promoverá dinámicas grupales para la discusión y resolución de casos o ejercicios, para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores.

El alumno presentara las tareas o trabajos en formato establecido por el instructor.

Con apoyo de presentación multimedia y la computadora se maneja el formato electrónico de la COA.

En el caso de exposiciones por parte de los alumnos, proporcionaran a sus compañeros de clase, el material expuesto.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Para la evaluación.

- Entrega de tareas, ejercicios, casos de estudio, cuestionarios, etc., en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (15%).
- Habilidad en la manipulación del Formato electrónico de la COA (10 %).
- Exámenes parciales (50 %).
- Trabajo final (Plan de manejo integral), en formato electrónico teniendo como contenido lo establecido en la unidad VI de este curso, en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (20 %).
- Exposición ante el grupo del plan de manejo integral (5 %).

### Para la acreditación.

Asistencia obligatoria igual o mayor al 80% (por estatuto escolar).

Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

10. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
11. Reglamento Federal de Seguridad e Higiene
12. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial. 28 de Enero de 1988 y sus actualizaciones (LGEEPA).
13. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su reglamento (LGPGIR).
14. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California
15. Ley de prevención y gestión integral de residuos para el estado de Baja California.
16. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California en materia de prevención y control de la contaminación del agua, el suelo y la atmósfera.
17. Reglamento Municipal de Protección al Ambiente para el municipio de Tijuana B.C.
18. Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos.
19. Michael D. Lagrega, P.L. Buckingham, J.C. Evans, Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Ed. McGraw Hill.
20. Reglamento Municipal de Protección al Ambiente para el municipio de Tijuana B.C.

### Complementaria

21. Blanca Elena Jiménez Cisneros, La contaminación ambiental en México. Editorial LIMUSA México D.F. 2006.
22. J. Glynn Henry, Gary W. Heinke, INGENIERÍA AMBIENTAL. Segunda edición. Editorial Pearson. México D.F. 1996.
23. Orozco, González, Pérez, Rodríguez. CONTAMINACION AMBIENTAL, Editorial Thomson, Primera edición, México D.F. 2003.
24. Mackenzie L. Davis, Susan J. Master. Ingeniería y ciencias ambientales. Mc Graw Hill. México D.F. 2004.
25. W. Strauss, S.J. Mainwaring. Contaminación del aire, Causas, efectos y soluciones. Editorial Trillas. México D.F. 2001.

Direcciones electrónicas:

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

[www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)

[www.camaradediputados.gob.mx](http://www.camaradediputados.gob.mx)

[www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)

[www.bajacalifornia.gob.mx](http://www.bajacalifornia.gob.mx)

[www.tijuana.gob.mx](http://www.tijuana.gob.mx)

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUÍMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: QUÍMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje  
Ninguno

Formuló: CÉSAR GARCÍA RÍOS

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 27 DE ENERO DE 2012

Cargo: PROFESOR TC 111



## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Fundamentalmente, este curso ha sido planteado para brindar las herramientas básicas que requiere el Químico Industrial en su tránsito de la Universidad a la planta química industrial. El curso, Química de los Procesos Industriales, ha sido ubicado en el 7º periodo del plan de estudios, es una unidad de aprendizaje integradora, obligatoria y del área terminal.

Una vez que el alumno ha aprendido a obtener y purificar sustancias químicas y la energía asociada a estas operaciones, tanto a nivel teórico como en el laboratorio, en este curso asocia las variables, procesos y equipos de esas operaciones a su equivalente a una escala industrial.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

**Proponer operaciones, procesos, equipos e instrumentación a escala industrial, de procedimientos para la obtención, para la purificación, para el mezclado y en general de técnicas utilizadas en laboratorios químicos para sintetizar y preparar sustancias químicas, lo cual permita sentar las bases de un proyecto químico industrial, cuyo propósito sea la fabricación de productos de beneficio para la sociedad y el aprovechamientos sustentable de los recursos.**

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

**Presentar en un documento escrito y ante sus compañeros, un proyecto de una planta química, cuya base sea una síntesis realizada por el mismo alumno en alguno de los cursos prácticos o laboratorios de química, en el cual se describa a escala industrial, el equipo, las variables, la instrumentación, el manejo de sustancias y en general los procesos fisicoquímicos desarrollados en el laboratorio, ahora en escala industrial.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Identificar las características de la industria química, las plantas químicas y los procesos químicos, para entender las diferencias con otro tipo de industrias de transformación y de servicios de importancia en la economía nacional y mundial, mediante la revisión bibliográfica de las características de los procesos químicos industriales de mayor importancia y capacidad relacionándolo con su impacto en la sociedad.

### **Contenido**

**Duración 6 horas**

#### **1. LA INDUSTRIA QUÍMICA, LA PLANTA QUÍMICA Y EL PROCESO QUÍMICO**

- 1.1. La industria química nacional**
- 1.2. La planta química tradicional**
- 1.3. Materia primas, producto terminado y subproducto**
- 1.4. Recursos energéticos**
- 1.5. Aspectos ambientales de las plantas químicas**
- 1.6. Los procesos fisicoquímicos**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Describir en forma gráfica las principales operaciones unitarias utilizadas en la industria química, identificando las corrientes de entrada y salida de materia así como las necesidades de energía de los equipos correspondientes para relacionarlos con los procesos de síntesis y purificación, que a nivel laboratorio se usan para el mismo propósito pero a una menor escala, atendiendo los aspectos energéticos y ambientales de las operaciones.

### **Contenido**

**Duración 4 Horas**

#### **2. OPERACIONES UNITARIAS Y EL EQUIPO DE PROCESOS**

- 2.1. El concepto de operaciones unitarias.**
- 2.2. Operaciones unitarias básicas**
- 2.3. Representación gráfica de operaciones unitarias**
- 2.4. Aspectos energéticos de las operaciones unitarias**
- 2.5. Procesos unitarios**
- 2.6. Operaciones de apoyo y servicios**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Calcular el valor numérico de variables y condiciones de proceso en diferentes sistemas de unidades y de dimensiones, utilizando los criterios de congruencia dimensional y las reglas asociadas a cada sistema de unidades, para evitar ambigüedades y posibles errores en el diseño y selección de equipo de proceso, realizando sus cálculos con precisión aritmética y enfatizando la normatividad internacional en la materia.

### **Contenido**

**Duración 6 Horas**

### **3. DIMENSIONES Y UNIDADES**

**3.1. Dimensiones y sistemas de dimensiones**

**3.2. Unidades y sistemas de unidades**

**3.3. Congruencia dimensional y análisis dimensional**

**3.4. Conversión de unidades**

**3.5. Factor de conversión  $g_c$**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Proponer los equipos necesarios para el funcionamiento de procesos químicos industriales, con base en la selección de los sistemas de medición y control de variables de proceso, para mantener la operación de una planta química industrial dentro de parámetros de operación que permitan el óptimo aprovechamiento de las materias primas y en general de los recursos utilizados en el proceso productivo, con criterios de sustentabilidad.

### **Contenido**

**Duración 4 Horas**

#### **4. VARIABLES DE PROCESOS E INSTRUMENTACIÓN**

**4.1. Temperatura**

**4.2. Presión**

**4.3. Flujo**

**4.4. Composición**

**4.5. Otras variables de proceso**

**4.6. Instrumentación para la medición y control de variables de proceso**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Estimar la producción en una base másica, de una sustancia química, para una nueva planta industrial proyectada, con base en el estudio de la demanda del producto y un balance de materia y energía en el diagrama de flujo del proceso propuesto, considerando las mejores opciones en lo que se refiere al aprovechamiento de la energía y a la minimización de residuos contaminantes.

### **Contenido**

**Duración 16 horas**

#### **5 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA**

- 5.1. Flujo y composición**
- 5.2. Fracción mol, fracción masa y fracción volumen**
- 5.3. Balances de materia sin reacción química**
- 5.4. El problema de recirculación**
- 5.5. Balances de materia con reacción química**
- 5.6. Energía, Entalpía y Entropía**
- 5.7. Energía mecánica, energía potencial, energía cinética.**
- 5.8. Energía térmica o calorífica**
- 5.9. Balance de energía**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Calcular la potencia requerida así como el flujo de fluido de servicio o de cantidad de calor, para que una corriente de proceso pase de condiciones de  $T_1 P_1$  a  $T_2 P_2$ , con base en los cálculos de flujo de fluidos y del fenómeno de transferencia de calor, considerando la optimización de los aspectos energéticos y la minimización en la generación de residuos.

### **Contenido**

**Duración 16 Horas**

### **6 FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS Y TRANSFERENCIA DE CALOR**

**6.1. Estática de fluidos**

**6.2. Concepto de fluido Viscosidad y Ley de Newton de la viscosidad**

**6.3. Flujo laminar y flujo turbulento**

**6.4. Flujo en ductos. Flujo volumétrico y caída de presión en tuberías**

**6.5. Mecanismos de transferencia de calor**

**6.6. Ley de Fourier, conductividad calorífica y pérdidas de calor en paredes**

**6.7. Ley del enfriamiento de newton. Coeficiente convectivo de transferencia de calor**

**6.8. Balance de energía en equipo de transferencia de calor**

**6.9. Equipo para la transferencia de calor**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Proponer un sistema de reacción química a nivel industrial en el que se logre un rendimiento similar al alcanzado en reacciones y procesos a nivel laboratorio con el propósito de utilizar esta experiencia para escalar procesos de reacción química a nivel industrial considerando la variable ambiental y el óptimo aprovechamiento de los recursos.

### **Contenido**

**Duración 12 Horas**

#### **7 DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS Y DE EQUIPO DE PURIFICACIÓN**

**7.1. Cinética química**

**7.2. Variables involucradas en el diseño de reactores**

**7.3. Agitación y mezclado**

**7.4. Destilación**

**7.5. Absorción**

**7.6. Lavado de gases**

**7.7. Extracción con solventes**

**7.8. Filtración y uso de membranas**

**7.9. Innovación en sistemas de purificación de sustancias químicas**



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular variables y cantidades de procesos en diferentes sistemas de unidades y de dimensiones, utilizando calculadora y tablas de conversión de unidades, realizando sus cálculos con precisión aritmética.	Realizar ejercicios de conversión de unidades en diferentes sistemas y el análisis dimensional de variables y ecuaciones	Calculadora Tablas de conversión de unidades	4 horas
2	Aplicar las herramientas de Balances de Materia generando las ecuaciones que permitan estimar los valores que caracterizan a las diferentes corrientes de un proceso químico con creatividad y precisión.	Resolver problemas de Balance de materia con reacción química de procesos industriales	Calculadora, computadora y programas de métodos numéricos	4 horas
3	Calcular los valores que determinan las características de operación de un proceso químico aplicando las herramientas de Balances de Energía para genera las ecuaciones que lo modelan matemáticamente evitando condiciones de operación extremas que pongan en peligro la salud y al medio ambiente.	Resolver problemas de Balance simultáneo de Materia y Energía de procesos industriales	Calculadora, computadora y programas de métodos numéricos	3 horas
4	Seleccionar la bomba requerida para que fluya un fluido en las tuberías de un proceso químico con base en la aplicación de un balance de energía en un sistema de flujo con criterios económicos y de ahorro de energía	Estimar la potencia necesaria para la operación de un sistema de flujo de fluidos líquidos	Calculadora, computadora y programas de métodos numéricos	3 horas

5	Calcular la superficie entre dos fluidos de proceso, necesaria para calentar (enfriar) uno de ellos por el calentamiento (enfriamiento) del otro, aplicando un balance de energía en el sistema de intercambio de calor con criterios de optimización y creatividad	Estimar el área requerida para lograr el intercambio de calor entre dos fluidos de proceso.	Calculadora, computadora y programas de métodos numéricos	3 horas
6	Seleccionar equipos de proceso para la obtención y purificación de productos químicos a escala industrial con base en criterios de optimización energética y considerando el aprovechamiento de los recursos naturales	Proponer las características de un sistema de reacción para la síntesis de un producto químico a escala industrial así como las operaciones unitarias requeridas para su purificación	Catálogos de equipo de agitación, de reacción y de separación	3 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clase expositiva.  
Presentación de fórmulas matemáticas  
Explicación de metodologías  
Resolución de problemas por el maestro  
Resolución de problemas en talleres  
Desarrollo de proyecto

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2 exámenes de parciales	25%
1 examen ordinario	25%
Tareas	15%
Resolución de problemas en taller	15%
Proyecto final escrito	10%
Proyecto final presentación ejecutiva	10%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Vián Ortuño Angel  
Introducción a la Química Industrial  
Editorial Reverté  
Segunda edición  
Diciembre 2006

Hopp Vallrath  
Fundamentos de tecnología química  
Editorial Reverté  
Primera Edición en español  
Junio 2005

García Diego Juan, Lozano Blanco Juan Javier  
Química Industrial  
Horacio Escarabajal Editores  
Colombia 2006

Hougen Olaf A., Kenneth M. Watson, Roland A. Ragatz  
Principios de los procesos Químicos. Parte I. Balances de Materia y Energía  
Editorial Reverté  
2006

### Complementaria

Reklaitis G. V.  
Introduction to material and mass balance  
John Wiley and sons  
Diciembre de 1983

Cengel Yunus, Cimbala John  
Fundamentos de mecánica de fluidos  
McGraw Hill  
Primero Edición

Mc Cabe Warre, Julian Smith, Peter Harriot  
Operaciones unitarias en ingeniería química  
Mc Graw Hill.  
Séptima Edición

Ulrich Gael, Palligarnai Vasudevan  
Chemical Engineering Process design and economics  
Process publishing  
Segunda edición

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1.Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
- 4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: BIOQUIMICA DE LOS ALIMENTOS 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL 3 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 9
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_
- 9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: MARIA EUGENIA PEREZ MORALES

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: ENERO DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta es una unidad de aprendizaje teórico-práctica de carácter obligatorio que corresponde a la etapa terminal del programa. Su propósito, es que el participante integre los conocimientos previos de física, bioquímica y microbiología, para el estudio de la bioquímica de los alimentos, su composición y las reacciones que se suscitan dentro de ellos. Estos conocimientos le servirán para aplicarlos al control de procesos en tecnología y conservación de alimentos.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Evaluar la composición química de los alimentos, para identificar y controlar las reacciones físicas, químicas y microbiológicas durante el manejo de los alimentos, mediante el análisis de las propiedades funcionales que le imparten los carbohidratos, proteínas y lípidos a los alimentos, seleccionando los componentes óptimos para la formulación de un alimento para garantizar su inocuidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

- Elabora reporte Técnico del análisis de la composición de un alimento.
- Realiza proyecto de investigación sobre nuevos productos de alimentos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Analizar la importancia del agua en la composición de los alimentos y la influencia de esta en las reacciones de descomposición de estos sistemas bioquímicos, para determinar el tipo de microorganismos que se pueden desarrollar en cada grupo de alimentos, mediante la determinación de la actividad acuosa relacionándola con la estabilidad del alimento, todo esto considerando el uso racional del agua en la industria de alimentos.

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD I.- AGUA

8 horas

1.1 Introducción. Sistema Bioquímico complejo.

1 hr

1.2 Estructura de la molécula del agua.

1 hr

1.3 Estructura del agua líquida.

1 hr

1.4 Estructura del hielo.

1 hr

1.5 Propiedades disolventes del agua.

1 hr

1.6 Actividad acuosa en sistemas biológicos.

1 hr

1.7 Distribución del agua en los alimentos.

1 hr

1.8 El agua en la Industria Alimentaria.

1 hr

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Evaluar la composición de los carbohidratos en los alimentos, analizando su clasificación de acuerdo a la fuente natural de estos, para determinar las reacciones químicas que se llevan a cabo en cada uno de ellos y seleccionar los carbohidratos óptimos para la elaboración de un producto en la industria alimentaria, tomando en cuenta su impacto en la salud.

### **Contenido**

### **Duración**

#### UNIDAD II.- CARBOHIDRATOS

16 horas

2.1 Clasificación de carbohidratos de los alimentos. Alimentos de origen vegetal.	1 hr
2.2 Monosacáridos. Fuente natural y aplicación.	3 hr
2.3 Oligosacáridos. Fuente natural y aplicación.	2 hr
2.4 Reacciones bioquímicas de carbohidratos.	2 hr
2.5 Reacciones de obscurecimiento enzimático y no-enzimático.	1 hr
2.6 Reacción de Maillard (reacción entre proteínas y carbohidratos).	1 hr
2.7 Tecnología de azúcares.	1 hr
2.8 Fuentes naturales de Polisacáridos. Aplicaciones en la Industria de alimentos.	5 hr



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Evaluar la importancia de las proteínas en los alimentos, para determinar las posibles interacciones de las proteínas con otros constituyentes de los alimentos, a través de su clasificación y las propiedades funcionales de estas, considerando tanto su calidad sensorial como nutritiva.

### **Contenido**

### **Duración**

#### UNIDAD III.- PROTEINAS

17 horas

3.1 Introducción	1 hr
3.2 Aminoácidos	2 hr
3.3 Clasificación de Proteínas	2 hr
3.4 Organización estructural	2 hr
3.5 Propiedades físicas y químicas de las proteínas	2 hr
3.6 Interacción con otros constituyentes de los alimentos	2 hr
3.7 Modificación de las proteínas bajo diferentes tratamientos	2 hr
3.8 Propiedades funcionales en las proteínas	2 hr
3.9 Proteínas convencionales y no-convencionales	2 hr

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Evaluar la composición química de los lípidos, para determinar que reacciones de descomposición se pueden llevar a cabo en estos, a través de la clasificación de los aceites y grasas que se emplean en la formulación de alimentos, garantizando la estabilidad de los lípidos durante su vida de anaquel.

### **Contenido**

### **Duración**

#### UNIDAD IV.- LIPIDOS

16 horas

4.1 Introducción	1 hr
4.2 Clasificación de lípidos	1 hr
4.3 Análisis físicos y químicos de aceites y grasas	2 hr
4.4 Proceso de extracción de aceites y grasas	2 hr
4.5 Procesos de modificación de aceites y grasas	2 hr
4.6 Reacciones de descomposición de lípidos	2 hr
4.7 Mecanismo de oxidación de lípidos	2 hr
4.8 Antioxidantes	2 hr
4.9 Determinación de la estabilidad de los lípidos	1 hr
4.10 Aspectos nutricionales de las grasas procesadas	1 hr

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Evaluar los aditivos químicos que se emplean en la industria de alimentos, para seleccionar el adecuado en cada producto de acuerdo a su composición química, mediante la clasificación del *codex alimentarius* para el uso de estos en la manufactura de alimentos, considerando los niveles máximos permitidos en la legislación sanitaria.

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD V.- ADITIVOS QUIMICOS

7 horas

5.1 Introducción

5.2 Conservadores

1 hr

5.3 Acidulantes

1 hr

5.4 Agentes surfactantes

1 hr

5.5 El uso de fosfatos

1 hr

5.6 Secuestradores o quelatantes

1 hr

5.7 Alcoholes polihidroxilados (polioles)

1 hr

5.8 Fortificación de alimentos

1 hr

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	<p><b>Determinación de humedad de un alimento:</b>                      Analizar la humedad de un alimento para establecer su vida útil, mediante el método gravimétrico considerando las medidas de seguridad del laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra del alimento a analizar, pesar, llevar a la estufa a 120°C y dejar durante 24 hr.                      Pasar al desecador, enfriar y pesar.                      Calcular el % de Humedad del alimento</p>	<p>Balanza Analítica                      Estufa                      Desecador                      Pinzas                      Crisol</p>	26 hr
2.	<p><b>Determinación de cenizas de un alimento:</b>                      Determinar cenizas en un alimento para conocer el contenido de residuos inorgánicos, mediante calcinación de la muestra, tomando en cuenta las medidas de seguridad de laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra del alimento a analizar, pesar, llevar a la mufla a una temperatura de 550-600° C e incinere la muestra durante 2 horas. Enfriar, pasar a desecador y pesar.</p>	<p>Balanza analítica                      Mufla                      Desecador                      Pinzas</p>	4 hr
3.	<p><b>Determinación de pH de un alimento de un alimentos:</b>                      Medir el pH de un alimento para conocer su grado de acidez, mediante el uso de potenciómetro, cuidando el buen uso del equipo y las medidas de seguridad del laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra, calibrar el potenciómetro con el buffer de pH 4, 7 o 10. Enjuagar los electrodos y medir el pH del alimento.</p>	<p>Crisol con tapa                      Potenciómetro                      Vasos de precipitados                      Pizeta</p>	4 hr
4.	<p><b>Determinación de carbohidratos totales en un alimento:</b>                      Determinar los carbohidratos totales en un alimento, para conocer el porcentaje de estos y valorar su aporte energético, mediante el método de Lane-Eyon, cuidando la preparación precisa de las soluciones y tomando en cuenta las medidas de seguridad del laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra y las soluciones. Llevar a cabo la reacción entre la muestra y los reactivos, cuantificar los carbohidratos totales.</p>	<p>Balanza analítica                      Parrilla eléctrica                      Matraz volumétrico                      Matraz erlenmeyer</p>	4 hr

5.	<p><b>Determinación de azúcares reductores de un alimento:</b>          Cuantificar el contenido de azúcares reductores en un alimento con el fin de evaluar sus propiedades funcionales, mediante el método de Fehling, cuidando la preparación de las soluciones y tomando en cuenta las medidas de seguridad del laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra y las soluciones. Llevar a cabo la reacción entre la muestra y los reactivos de Fehling, cuantificar los azúcares reductores.</p>	<p>Balanza analítica          Parrilla eléctrica          Matraz volumétrico          Vasos de precipitado</p>	4 hr
6.	<p><b>Determinación de fibra cruda de un alimento:</b>          Determinar la fibra cruda de un alimento para valorar si su contenido es adecuado, mediante el Método de hidrolisis ácida y alcalina, considerando las medidas de seguridad del laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra, llevar a hidrolisis ácida en reflujo durante 30 min, filtrar, lavar y llevar a hidrolisis alcalina en reflujo durante 30 min, filtrar, lavar, y pesar el residuo. Llevar a estufa a 100° C y pesar. Llevar a mufla a 600° C hasta incineración y pesar.</p>	<p>Balanza analítica          Parrilla eléctrica          Equipo de reflujo</p>	4 hr
7.	<p><b>Determinación de proteínas de un alimento:</b>          Cuantificar el contenido de proteínas de un alimento con el fin de valorar si el contenido proteico cumple con la recomendación, mediante el método del Kjeldhal, extremando las precauciones durante el manejo de las sustancias peligrosas y cuidando las reglas de seguridad del laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra, llevar a digestión total de la muestra en ácido sulfúrico concentrado, neutralizar con NaOH y llevar a destilación recibiendo en HCl, retrotitular con NaOH y calcular el % de N total y % de proteínas</p>	<p>Balanza analítica          Equipo Kjeldahl          Matraces Kjeldahl</p>	8 hr

8.	<p><b>Determinación de grasas totales de un alimento:</b>          Cuantificar el contenido de grasas totales en un alimento con el fin de valorar sus propiedades funcionales, mediante el método del Soxhlet, extremando las precauciones durante el manejo de las sustancias peligrosas y cuidando las reglas de seguridad del laboratorio.</p>	<p>Preparar la muestra, llevar a extracción total de la grasa en el Soxhlet con éter etílico o éter de petróleo, durante 6-8 hr. extraer el solvente, secar a 100<sup>o</sup> C, enfriar en desecador y pesar.</p>	<p>Balanza analítica          Parrilla eléctrica          Equipo de reflujo con Matraz Soxhlet          Dedal para muestra</p>	8 hr
9. y 10.	<p><b>Determinación de la contaminación microbiana de un alimento:</b>          Determinar la carga microbiana de un alimento para valorar su inocuidad o contaminación, mediante las normas oficiales mexicanas, tomando en cuenta las medidas de seguridad de laboratorio de microbiología</p>	<p>Preparar la muestra según la norma a aplicar, preparar el material de vidrio y los medios de cultivo, esterilizar el material, inocular con la muestra problema e incubar. Observar el crecimiento microbiano a las 24 hr, 48 hr, y 72 hr.</p>	<p>Balanza granataria          Incubadora          Autoclave</p>	16 hr

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La Unidad de Aprendizaje se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Exposición frente a grupo con ayuda de pintarrón y proyector multimedia.
- Presentación de unidades audiovisuales o videos de temas asignados y expuestos por los participantes.
- Seminarios semanales: Se discutirán artículos de Journal expuestos por equipo.

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La evaluación de la unidad de aprendizaje se realizará de la siguiente manera:

- Se realizarán tres exámenes parciales (30%)
- Se realizará examen ordinario de los parciales no acreditados.
- Se evaluará la participación en el seminario semanal (10%).
- Se evaluarán las tareas y/o ejercicios realizados en clase (10%)
- Reporte de visitas a Industrias de Alimentos (10%)
- Trabajo terminal de investigación (10%)
- Reporte de prácticas de laboratorio (30%)

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Badui D. Salvador  
Química de los Alimentos.  
Editorial Alhambra Mexicana, 2010.
2. Fennema R. Owen  
Introducción a la Ciencia de los Alimentos.  
Editorial Reverté, Barcelona, España, 2006.
3. Potter N. Norman  
La Ciencia de los Alimentos.  
Editorial Edutex, S.A., México, D. F., 2008
4. Braverman J.B.S.  
Introducción a la Bioquímica de los alimentos.  
Editorial El Manual Moderno, 2006.

### Complementaria

1. Cervera P., Clapes J. Rigolfas R.  
Alimentacion y dietoterapia.  
Interamericana, McGraw-Hill, 2006.
  2. Fox A. Brian y Cameron G. Allan.  
Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud.  
Editorial Limusa, S.A., 2008
  3. Conn E. Eric, Stumpf K. Paul y Doi H. Roy.  
Bioquímica Fundamental.  
Editorial Limusa, S.A.  
Cuarta edición, 2008.
  4. Desrosier Norman W. Conservación de Alimentos.  
Editorial CECSA,  
México, D.F., 2010.
- Bases de datos: Pub/MED, CINAHL, EBSCO-Host.  
[www.ift.org/food-technology.aspx](http://www.ift.org/food-technology.aspx)



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1.Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.
2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
- 4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: Prevención y control de la contaminación ambiental 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: \_\_\_\_\_
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria x Optativa \_\_\_\_\_
- 9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: Dr. Jose Guillermo Rodriguez Ventura, Dr. Raudel Ramos Olmos / M.C. Javier Emmanuel Castillo Quiñones

Vo.Bo: \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_

Fecha: 15 de Agosto de 2012

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

El propósito de este curso, ubicado en la etapa terminal, es que el alumno aplique los conocimientos y herramientas adquiridas en esta unidad de aprendizaje para la evaluación y control de un proceso que emite contaminantes al medio ambiente. Estos conocimientos y herramientas son de gran importancia debido a que aseguran que el futuro egresado controle y administre de manera segura los procesos emisores de contaminantes, previniendo los impactos negativos en el entorno laboral y medio ambiente, además proporciona las bases para el diseño e implementación de un sistema de reducción de residuos y reafirma los conocimientos adquiridos en Fisicoquímica, Química Industrial, Química Ambiental y Química Analítica.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Evaluar y proponer un sistema para el control de emisiones de subproductos y residuos peligrosos para su implementación en una actividad productiva, por medio de la revisión de la normatividad o guías ambientales vigentes, las tecnologías existentes técnica y económicamente adecuadas, lo que permitirá el cumplimiento de los requerimientos ambientales para las actividades industriales, fomentando la participación del trabajo en equipo, la mejora continua, el buen desempeño ambiental y respeto al medio ambiente

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Integrar un informe de un caso práctico o hipotético para la evaluación y propuesta de un plan de control de la generación y emisión de contaminantes, desarrollado en equipo, donde se incluya la descripción del proceso productivo, los requerimientos ambientales que aplican a la actividad industrial que haya seleccionado, así como las acciones para la prevención y control de la contaminación aplicable, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental. Este documento estará estructurado en forma ordenada y clara, indicando la metodología o guía utilizada.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:**

Esquematizar el marco legal nacional e internacional en materia de prevención y control de la contaminación al suelo, agua y aire, para el cumplimiento de la observancia obligatoria de la legislación en la materia a través de la revisión de los instrumentos regulatorios federales, estatal y municipal, en el marco del respeto al entorno.

**Contenido****Duración**

4 h

Unidad I Legislación ambiental mexicana en materia de prevención y control de la contaminación al suelo agua y aire.

1.1.- Marco jurídico federal, estatal y municipal en materia de prevención y control de la contaminación al medio ambiente.

1.2.- Normas Oficiales Mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de contaminantes en el suelo.

1.3.- Normas Oficiales Mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residual.

1.4.- Normas Oficiales Mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de contaminantes en las emisiones a la atmósfera.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Determinar la distribución de tamaños de partículas de una emisión, para calcular los perfiles de sedimentación y su factibilidad de control por medio de sedimentadores mecánicos, considerando las características físicas y químicas de la emisión; con compromiso ético y sustentable.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad II Dinámica de las partículas en el aire y colectores mecánicos

- 2.1. Cálculo de distribuciones de tamaño de partículas por métodos normalizados.
- 2.2. Determinación del patrón de sedimentación de partículas gruesas, finas y ultrafinas.
- 2.3. Cálculo de arrastre de partículas
- 2.4. Colectores mecánicos
- 2.5. Diagnóstico de operación de colectores.
- 2.6. Eficiencia y adecuaciones de sedimentadores mecánicos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

*Diseñar un equipo de control de emisión de partículas ciclónico para una emisión caracterizada, para garantizar el cumplimiento con la normatividad ambiental, con base en el apoyo de las tecnologías existentes y contrastación de las especificaciones indicadas en las normas oficiales mexicanas e internacionales, fomentando la capacidad productiva y el desarrollo sustentable.*

### Contenido

Duración

10 h

Unidad III. Operación y diseño de colectores Ciclonicos

- 5.1.- Fundamento de operación de ciclones.
- 5.2.- Calculo de ciclones y multiciclones
- 5.3.- Determinación de la eficiencia
- 5.4.- Ventajas y desventajas.
- 5.5 Limitaciones de su uso.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Diseñar un precipitador electrostático para el control de emisión de partículas de una emisión caracterizada, para garantizar el cumplimiento con la normatividad ambiental, con base en el apoyo de las tecnologías existentes y contrastación de las especificaciones indicadas en las normas oficiales mexicanas e internacionales, fomentando la capacidad productiva y el desarrollo sustentable.

### **Contenido**

### **Duración**

10 h

Unidad VI Precipitadores electrostaticos

6.1.- Fundamento de operación.

6.2.- Ecuacion de Deutsch- Anderson.

6.3.- Parametros de operación

6.4.- Calculo de precipitadores sencillos y multiples.

6.5.- Intervalos de operación y limitaciones.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo o material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios, para que el alumno los resuelva o conteste en forma individual o en equipo.

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, consultando textos, revistas, artículos, bibliografía, a través de medios impresos o electrónicos.

El maestro promoverá dinámicas grupales para la discusión y resolución de casos o ejercicios, para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores.

El alumno presentara las tareas o trabajos en formato establecido por el instructor.

Con apoyo de presentación multimedia y la computadora se manejara el formato electrónico de la COA.

En el caso de exposiciones por parte de los alumnos, proporcionaran a sus compañeros de clase, el material expuesto.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Para la evaluación.

- Entrega de tareas, ejercicios, casos de estudio, cuestionarios, etc., en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (20%).
- Exámenes parciales (60 %).
- Trabajo final, en formato electrónico teniendo como contenido lo establecido en la unidad VI de este curso, en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (20 %).

### Para la acreditación.

Asistencia obligatoria igual o mayor al 80% (por estatuto escolar).

Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial. 28 de Enero de 1988 y sus actualizaciones (LGEEPA).
2. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California
3. Water Quality and Treatment, Amerina Water woks Association, fourth edition, Mc Graw Hill Inc, N.Y., 1994.
4. Manual del Agua, F. N. Kemmer, Mc Graw Hill Inc, N.Y., 1990.

### Complementaria

26. Blanca Elena Jiménez Cisneros, La contaminación ambiental en México. Editorial LIMUSA México D.F. 2006.
27. J. Glynn Henry, Gary W. Heinke, INGENIERÍA AMBIENTAL. Segunda edición. Editorial Pearson. México D.F. 1996.
28. Orozco, González, Pérez, Rodríguez. CONTAMINACION AMBIENTAL, Editorial Thomson, Primera edición, México D.F. 2003.
29. Mackenzie L. Davis, Susan J. Master. Ingeniería y ciencias ambientales. Mc Graw Hill. México D.F. 2004.
30. W. Strauss, S.J. Mainwaring. Contaminación del aire, Causas, efectos y soluciones. Editorial Trillas. México D.F. 2001.

#### Direcciones electrónicas:

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)  
[www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)  
[www.camaradediputados.gob.mx](http://www.camaradediputados.gob.mx)  
[www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)  
[www.bajacalifornia.gob.mx](http://www.bajacalifornia.gob.mx)  
[www.tijuana.gob.mx](http://www.tijuana.gob.mx)



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad De Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_

4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Microbiología Industrial 5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL 3 HT 1 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 8

7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa \_\_\_\_\_

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: **Microbiología**

Formuló: Luis Alberto Alcántara Jurado

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta unidad de aprendizaje provee la información concerniente a los procesos bioquímicos para la producción de metabolitos y su relación con los parámetros cinéticos involucrados durante el desarrollo de las poblaciones microbianas. El curso de Microbiología Industrial se imparte en etapa disciplinaria, teniendo como requisito haber cursado la unidad de aprendizaje de Microbiología. Los parámetros cinéticos son importantes en los procesos de fermentación, debido a que de esto depende la selección de las mejores cepas silvestres aisladas de fuentes naturales, para ser explotadas a nivel industrial. Por lo anterior, se contribuye al perfil del egresado, porque es capaz de hacer eficientes los procesos bioquímicos y de obtención de productos metabólicos así como de biorremediación con aplicación a la solución de los problemas multidisciplinarios de nuestro medio social y ambiental.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Estimar las condiciones ambientales óptimas y el modelo cinético de formación de producto, para la producción de metabolitos primarios y secundarios en cinéticas de fermentación aplicando el uso de modelos experimentales, a partir de microorganismos aislados de fuentes naturales, para aprovechar los recursos reciclables de origen industrial en beneficio de la sociedad, contribuyendo a la conservación del medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Examen teórico y/o práctico sobre la preparación, identificación, cuantificación e interpretación de cinéticas de crecimiento microbiano y de fermentaciones así como las condiciones fisicoquímicas y biológicas para lograr una sobreproducción de metabolitos. Elaboración de ensayos, basados en la lectura de publicaciones científicas, y participación oral.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Conocer los antecedentes históricos de los procesos metabólicos para la obtención de productos de fermentación y su relación con otras áreas del conocimiento a través de la investigación cronológica del desarrollo de la microbiología industrial a favor del beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

### **Contenido**

#### **Unidad I. Introducción a la Microbiología Industrial**

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Microbiología Industrial y áreas de aplicación
- 1.3 Desarrollo de la Microbiología Industrial
- 1.4 Aspectos generales de los procesos de fermentación

### **Duración**

**4 horas**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Aislar, identificar y seleccionar microorganismos de interés industrial, a partir de fuentes naturales, utilizando técnicas especiales que permiten la diferenciación de cepas productoras de metabolitos de aquellos microorganismos silvestres que forman parte de la ecología microbiana, manejando correctamente el equipo vigilando cumplir con la normatividad vigente en el manejo y disposición de microorganismos manteniendo el equilibrio de los ecosistemas.

### **Contenido**

**Unidad II. Selección, mantenimiento y mejoramiento de microorganismos de interés industrial**

**Duración**

**8 horas**

2.1 Selección

2.2 Mantenimiento o conservación de los cultivos

2.3 Mejoramiento de microorganismos industriales

2.4 Obtención de nuevas cepas por ingeniería genética

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar de manera crítica el efecto de los factores que afectan la cinética microbiana y los modelos de formación de productos en el estudio cinético de la producción de metabolitos, con modelos experimentales para proponer medidas de control que ayuden al mejoramiento de los procesos de fermentación, con plena integridad académica.

### **Contenido**

#### **Unidad III. Cinética de crecimiento y fermentaciones**

**Duración**  
**15 horas**

- 3.1 Estudio cinético del crecimiento microbiano
- 3.2 Diversos modos de reproducción
- 3.3 Técnicas de evaluación de poblaciones microbianas
- 3.4 Curva de crecimiento microbiano
- 3.5 Influencia de factores exteriores sobre el crecimiento microbiano
- 3.6 Modelos de formación de producto
- 3.7 Estudio cinético de la producción de metabolitos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Comprender la efecto bioquímico de los nutrientes en el medio de cultivo tanto benéfica como perjudicial para los microorganismos en fenómenos biológicos tales como la producción de metabolitos primarios y/o secundarios, a través del análisis de información científica para que al final del curso el participante sea capaz de desarrollar la formulación de un medio optimo para la producción de metabolitos específicos, de manera sustentable y ética.

### **Contenido**

#### **Unidad IV. Formulación de medios de cultivo**

**Duración**

**9 horas**

- 4.1 Medios de fermentación
- 4.2 Requerimientos nutricionales
- 4.3 Disponibilidad de los componentes
- 4.4 Materias primas fundamentales
- 4.5 Formulación
- 4.6 Optimización
- 4.7 Esterilización

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar de manera crítica el efecto de la utilización de microorganismos en diferentes modelos de biorreactores, con métodos experimentales de fermentación para determinar las mejores condiciones de cultivo y obtención de metabolitos que ayuden al mejoramiento del medio ambiente y a la sociedad, con plena integridad académica.

### **Contenido**

#### **Unidad V. Sistemas de cultivo y aspectos generales de biorreactores**

### **Duración**

**12 horas**

5.1 Sistemas de cultivo

5.2 Cultivo continuo

5.3 Batch alimentado

5.4 Batch

5.5 Biorreactores

5.6 Separación y purificación de productos de fermentación

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p><b>Aislamiento, identificación y selección de cepas productoras de metabolitos.</b> Utilizar técnicas de aislamiento en la selección de microorganismos de interés industrial, a través del empleo de técnicas de aislamiento microbiológico, en un ambiente controlado de saneamiento.</p>	<p>Aislar microorganismos de muestras de suelo, agua y aire de del medio ambiente, a través de la utilización de la técnica de cuenta estándar y el método de las diluciones e identificar género y especie por técnicas especializadas.</p>	<p>Pipetas estériles Frasco de dilución, Tubos, Mecheros, incubadora, autoclave Balanza, Espátulas Asa, Cajas Petri</p>	6 horas
2	<p><b>Curva de crecimiento microbiano</b> Conocer las diferentes fases del crecimiento microbiano en un cultivo discontinuo mediante el calculo de parámetros cinéticos que describen el proceso de fermentación, con exactitud y sentido critico.</p>	<p>Identificar las fases del crecimiento microbiano, a partir de un cultivo discontinuo, utilizando técnicas estandarizadas de medición microbiana y graficando los puntos de muestreo, calcular los parámetros cinéticos que describen el perfil de crecimiento</p>	<p>Pipetas estériles Matraces Erlenmeyer, Agitador magnético, Baños metabólico Tubos, Mecheros, incubadora, autoclave Balanza, Espectrofotómetro, Espátulas Asa, Cajas Petri</p>	9 horas
3	<p><b>Cinética de fermentación</b> Determinar los parámetros cinéticos de una fermentación en cultivo sumergido mediante técnicas microbiológicas para describir las características de producción de metabolitos y su relación con el crecimiento microbiano, con exactitud y sentido crítico.</p>	<p>Realizar fermentaciones en cultivos sumergidos para la obtención de metabolitos, monitorear el comportamiento de la fermentación tomando muestras periódicas y determinar los parámetros cinéticos, graficar e interpretar el comportamiento del crecimiento microbiano y la producción de metabolitos para determinar los factores que afectar la producción.</p>	<p>Pipetas estériles Matraces Erlenmeyer, Agitador magnético, Baños metabólico Tubos, Mecheros, incubadora, autoclave Balanza, Espectrofotómetro, Espátulas Asa, Cajas Petri</p>	9 horas



No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4	<p><b>Separación y purificación de metabolitos.</b>  Obtener productos de fermentación de los caldos de cultivo mediante técnicas de separación bioquímicas, purificarlas y cuantificarlas para determinar la productividad del sistema biológico y seleccionar los mejores cultivos para la explotación de recursos a favor de la sociedad, cuidando las medidas de bioseguridad al trabajar con microorganismos.</p>	<p>Utilizando técnicas bioquímicas, (cromatografía, electroforesis, extracción orgánica, filtración) se procede a la separación de los productos de la fermentación, purificarlos y calcular el rendimiento, para determinar la productividad del cultivo.</p>	<p>Pipetas estériles  Matraces Erlenmeyer,  Agitador magnético,  Baños metabólico  Tubos, Mecheros,  incubadora, autoclave  Balanza,  Espectrofotómetro,  Espátulas  Asa, Cajas Petri</p>	9 horas
5	<p><b>Optimización de cultivos microbianos.</b>  Determinar las variables que afectan el crecimiento microbiano y la producción de metabolitos para diseñar un modelo estadístico que permita determinar las condiciones óptimas del proceso de fermentación, con exactitud y sentido crítico cuidando las medidas de bioseguridad al trabajar con microorganismos.</p>	<p>Realizar el número de fermentaciones necesarias según el diseño del modelo estadístico determinado, tomar muestras, determinar los parámetros cinéticos, graficarlos y determinar las condiciones óptimas del proceso.</p>	<p>Pipetas estériles  Matraces Erlenmeyer,  Agitador magnético,  Baños metabólico  Tubos, Mecheros,  incubadora, autoclave  Balanza,  Espectrofotómetro,  Espátulas  Asa, Cajas Petri</p>	15 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología a seguir para el desarrollo de la unidad de aprendizaje se estructura en:

- Sesiones de teoría: impartidas por el profesor, que irán combinadas con cuestiones participativas, vídeos y lecturas especializadas. Revisión de temas a través de análisis de material bibliográfico, Exposición de casos, Ensayos y ponencias de los participantes, Lluvia de ideas y diferentes dinámicas de grupo.
- Sesiones de prácticas de laboratorio: El maestro proporcionará el manual de prácticas al inicio del curso, así como reglas y forma de evaluación del mismo.

Cuadernillo de prácticas, tendrá que elaborarse a lo largo de las prácticas y entregarlo una semana después de la finalización de las mismas. El alumno estudiará los fundamentos y técnicas que se desarrollaran en la práctica antes de entrar a la sesión de laboratorio. Al inicio de cada sesión de práctica se dará una explicación por parte del maestro sobre el tema, con una discusión entre el grupo sobre las técnicas y desarrollo de la práctica. Se desarrollaran las prácticas en equipo bajo la supervisión del maestro. Al finalizar, los alumnos tendrán que lavar y esterilizar el material usado, así como disponer los residuos biológicos infecciosos y los patológicos.

Al final del curso se llevará a cabo un seminario con la participación de los alumnos en forma individual, en donde expondrán su proyecto del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y habilidades alcanzadas por los participantes, se realizará de forma continua a lo largo de todo el curso. La evaluación global del estudiante se basará tanto en el resultado del contacto con éste durante las clases teóricas y prácticas, como en el resultado de su trabajo y exposición en el seminario.

Las diferentes actividades realizadas por el estudiante se valorarán de la siguiente forma:

- a) La evaluación de la teoría se realizará mediante: Un examen escrito por unidad que constituirá el 40 % de la calificación final.
- b) La evaluación de las clases prácticas se realizará de forma continua valorando la destreza mostrada por el estudiante y el resultado de la práctica. La calificación obtenida en esta evaluación representará un 30% de la calificación final, siendo necesario aprobar las prácticas.
- c) El 30% restante de la nota se conseguirá mediante la valoración de la participación activa del estudiante en la discusión de cuestiones que se desarrollarán tanto en las clases prácticas como teóricas. Con la exposición de su proyecto en seminarios. Se evaluará la capacidad del estudiante para preparar un trabajo en equipo, exponerlo en público y discutirlo con los compañeros.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Microbiología.** 5ª ed. (2004). L.M. Prescott, J.P. Harley y D.A. Klein. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

**Brock Microbiología de los Microorganismos.** 10ª ed. (2003). M.T. Madigan, JM Martinko y J. Parker. Pearson/Prentice-Hall Iberia, Madrid (Brock Biology of Microorganisms, 11th ed., 2006. Madigan & Martinko, Pearson/Prentice Hall).

**Introducción a la Microbiología.** 9ª ed. (2007) G.J. Tortora, B.R. Funke y C.L. Case. Ed. Panamericana, Buenos Aires

**Biotecnología y Medioambiente.** (2005). I. Marín, J.L. Sanz y R. Amils. Editorial Ephemera.

### Complementaria

**Microbiology. Concepts and applications.** (1993). M.J. Pelczar, Jr., E.C.S. Chan y N.R. Krieg. McGraw-Hill, New York.

**Microbiología. Fundamentos y aplicaciones** (1990). R.M. Atlas. Compañía Editorial Continental, S.A., México (Principles of Microbiology. Mosby, 1995).

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) QUIMICO INDSUTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje ANALISIS Y TRATAMIENTO DE AGUA 5. Clave
6. HC: 01 HL 04 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 01 CR 08
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XXXXX Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: EUGENIA GABRIELA CARRILLO CEDILLO Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZRAUDEL  
RAMOS OLMOS  
Fecha: 07 DE FEBRERO DE 2012 Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje de análisis y tratamiento de agua, le proporcionarán al participante herramientas en análisis fisicoquímico y de tratamiento en materia de agua fortaleciendo su desarrollo integral. Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le permitirán desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión de las diferentes metodologías de análisis y tratamiento especializado.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar y desarrollar un plan de muestreo para diversos tipos de efluentes de agua, reales o hipotéticos, apoyándose en el manual de toma de muestra, en la normatividad nacional o internacional. Aplicar las metodologías de análisis para agua y cuantificar los diferentes parámetros fisicoquímicos que son indicadores de la calidad del agua. Lo que le permitirá ser crítico e interpretativo de los resultados de los análisis permitiendo comparar sus resultados con los límites máximos permisibles establecidos en Normas Oficiales Mexicanas, verificará su importancia y efecto a los ecosistemas, permitiendo proponer medidas correctivas de tratamiento biológico o fisicoquímico, con un sentido ético y respetuoso de su medio ambiente

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elabora su propio plan de muestreo y llevarlo a cabo en campo, con el fin de adquirir la pericia y habilidad necesaria para obtener una muestra representativa del lugar de muestreo.

Aplica las metodologías estandarizadas nacionales o internacionales para el análisis fisicoquímico de agua y apoyándose en sus conocimientos de química analítica, realizar los cálculos estequiométricos con el fin de obtener el resultado final que le corresponde a cada analito determinado.

Elabora un reporte de resultados en los que compare su valor obtenido con los valores máximos permitidos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas o de referencia.

Elabora un anteproyecto factible de un sistema de tratamiento biológico y fisicoquímico en base a las características del afluente y el destino del efluente tratado, con el análisis de un caso real o hipotético

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar la fase de preanalítica, empleando las metodologías de muestreo estandarizadas para cada tipo de agua y tipo de descarga, considerando el tiempo, el tipo de parámetro a determinar y cumplir con las medidas necesarias para mantener la integridad de la muestra hasta que llegue al laboratorio de análisis.

### Contenido

**Duración 12 horas**

#### **Unidad I METODOLOGIA DE MUESTREO PARA ANALISIS DE AGUA**

- 1.1. Clasificación de agua
  - 1.1.1. Agua potable
  - 1.1.2. Agua purificada
  - 1.1.3. Agua residual
  - 1.1.4. Agua residual tratada
- 1.2. Recolección manejo y preservación de muestras
  - 1.2.1. Muestra y tipos de muestras
  - 1.2.2. Tipos de recipientes para recolección de muestras
  - 1.2.3. Cantidad de muestra necesaria para el análisis
  - 1.2.4. Conservación de muestras
  - 1.2.5. Tiempo entre muestreo y análisis
  - 1.2.6. Transporte adecuado de muestras
  - 1.2.7. Localización de puntos de muestreo
- 1.3. Identificación de muestras
  - 1.3.1. Fecha y hora de muestreo
  - 1.3.2. Clave de muestra
  - 1.3.3. Analitos a determinar
  - 1.3.4. Mediciones realizadas en campo
  - 1.3.5. Volumen de muestra
  - 1.3.6. Preservadores utilizados
  - 1.3.7. Número de recipientes
  - 1.3.8. Nombre de la persona que realizo el muestreo

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar la fase analítica, con apoyo de las metodologías estandarizadas o normadas de análisis fisicoquímico del agua, realizando una interpretación crítica de los resultados, tomando en consideración los límites máximos permisibles o su motivación de afectación al ambiente.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

Unidad II	ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL AGUA	
2.1	Calidad física del agua	
2.2	Constituyentes físicos del agua y su importancia en el medio ambiente	
	2.2.1 Color	
	2.2.2 Olor	
	2.2.3 Sólidos	
	2.2.4 Material Flotante	
	2.2.5 Turbidez	
	2.2.6 Temperatura	
	2.2.7 Conductividad y salinidad	
2.3	Calidad química del agua	
2.4	Constituyentes químicos del agua y su importancia en el medio ambiente	
2.5	Orgánicos	
	2.5.1 Demanda Bioquímica de Oxígeno	
	2.5.2 Grasas y aceites	
	2.5.3 Detergentes	
	2.5.4 Nitrógeno orgánico y total	
	2.5.5 Fósforo total	
2.6	Inorgánicos	
	2.6.1 Cloro residual y demanda de cloro	
	2.6.2 Cloruros	
	2.6.3 Acidez / alcalinidad	
	2.6.4 Dureza	
	2.6.5 pH	
	2.6.6 Fluoruros	
	2.6.7 Demanda Química de Oxígeno	
	2.6.8 Nitritos y nitratos	
	2.6.9 Oxígeno disuelto	
	2.6.10 Sulfatos	
	2.6.11 Metales	



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Cuantificar los componentes de muestras no volátiles y termolábiles de procesos industriales, ambientales y de salud, utilizando los métodos cromatográficos adecuados, lo cual le proporcionara las herramientas necesarias para solucionar problemas de su entorno social y actividad profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

14 horas

#### III. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

- 4.22 Introducción a las separaciones cromatográficas
  - 4.22.1 Descripción general de la cromatografía
  - 4.22.2 Tipos de cromatografía
- 4.23 Velocidades de migración
  - 4.23.1 Constantes de distribución
  - 4.23.2 Tiempos de retención
  - 4.23.3 Resolución y ensanchamiento de banda
  - 4.23.4 Factor de retención
  - 4.23.5 Factor de selectividad
  - 4.23.6 Eficiencia de la columna en la cromatografía de líquidos
    - 4.23.6.1 Altura y números de platos teóricos
    - 4.23.6.2 Ecuación de Van Deemter
  - 4.23.7 Tipos de cromatogramas
- 4.24 Instrumentación para cromatografía de líquidos
  - 4.24.1 Tipos de columnas y pre-columnas
  - 4.24.2 Fase móvil y sus contenedores
  - 4.24.3 Tipos de bomba
  - 4.24.4 Inyectores
  - 4.24.5 Detectores (UV, VISIBLE, FLUORESCENCIA, FOSFORECENCIA, QUIMIOLIMINISCENCIA, INDICE DE REFRACCION, ESPECTROMETRO DE MASAS, ELECTROQUIMICOS)
- 4.25 Determinaciones cuantitativas
  - 4.25.1 Integración del área del pico
  - 4.25.2 Métodos de evaluación
    - 4.25.2.1 Calibración con estándares
    - 4.25.2.2 Normalización de área
    - 4.25.2.3 Estándar interno
  - 4.25.3 Datos de retención para la caracterización de la muestra
- 4.26 Cromatografía de líquidos de alto rendimiento (CLAR o HPLC)
  - 4.26.1 Cromatografía de adsorción
  - 4.26.2 Cromatografía con fase enlazada
  - 4.26.3 Cromatografía de fase inversa
  - 4.26.4 Cromatografía de pares de iones
  - 4.26.5 Cromatografía de intercambio iónico
  - 4.26.6 Cromatografía de iones
  - 4.26.7 Cromatografía de exclusión
  - 4.26.8 Cromatografía de afinidad
- 4.27 Aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar los conocimientos de espectroscopia de masas identificando los componentes de una muestra en iones gaseosos, para posteriormente cuantificar analitos orgánicos e inorgánicos de muestras complejas; con disciplina y buscando el bien común entre su entorno y de si mismo.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

12 horas

#### IV. TRATAMIENTO FISICOQUIMICO

- 4.6 Introducción a la espectrometría de masas
  - 4.6.1 Espectrometría atómica y su clasificación
  - 4.6.2 Espectrometría molecular
- 4.7 Espectrómetros de masas
  - 4.7.1 Sistemas de entrada de muestra (indirectos, sonda directa, cromatograficos y de electroforesis capilar)
  - 4.7.2 Fuentes de ionización (EI, CI, FI, ICP-MS, SIMS, IMMA, PD, TS, FT, MIPMS, SSMS, TIMS)
  - 4.7.3 Analizadores de masas (Cuadrupolar, doble enfoque, tiempo de vuelo, sector magnético)
  - 4.7.4 Detectores de iones (Canales multiplicadores de electrones, copa de Faraday, fotográfica)
  - 4.7.5 Procesador de señal
  - 4.7.6 Graficadores
  - 4.7.7 Sistemas de vacío
- 4.8 Espectros de masas
  - 4.8.1 Espectros de masas atómicos y poliatómicos
  - 4.8.2 Espectros de masas moleculares
  - 4.8.3 Patrones de fragmentación
- 4.9 Identificación de compuestos
  - 4.9.1 Compuestos puros
    - 4.9.1.1 Determinación de peso molecular
    - 4.9.1.2 Determinación de formas moleculares
  - 4.9.2 Por comparación con espectros de referencia
- 4.10 Aplicaciones cuantitativas
  - 4.10.1 Determinación de concentraciones moleculares
  - 4.10.2 Determinación de concentraciones elementales

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar la teoría de RMN para la identificación de núcleos atómicos en muestras de interés científico, industrial y médico, a través de la correlación de estos núcleos con la estructura molecular, como parte de su desarrollo profesional y respetuoso de la biodiversidad del planeta.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AGUA RESIDUAL

12 hrs.

#### 2.19 Conceptos básicos

- 2.19.1 Propiedades de núcleos
- 2.19.2 Mecanismos de absorción de ondas de radio
- 2.19.3 Desplazamiento químico
- 2.19.4 Descripción del espectro de RMN

#### 2.20 Tablas de correlación

- 2.20.1 Anisotropía magnética
- 2.20.2 Protones de acoplamiento, regla n+1
- 2.20.3 Constantes de acoplamiento
- 2.20.4 Equivalencia magnética, requerimiento de simetría o equivalencia
- 2.20.5 Excepciones de la regla n+1 (acoplamiento arílico)
- 2.20.6 Acoplamiento de protones vinílicos
- 2.20.7 Protones de alcoholes
- 2.20.8 Protones de aminas y amidas
- 2.20.9 Protones de compuestos aromáticos
  - 2.20.9.1 Monosustituidos
  - 2.20.9.2 Parasustituidos
  - 2.20.9.3 Otras sustituciones
  - 2.20.9.4 Efecto conformacional y estereoquímica

#### 2.21 Análisis de mezclas

- 2.21.1 Muestras líquidas
- 2.21.2 Muestras sólidas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<b>Muestreo, conservación y transporte de muestras</b>	Realizar un plan de muestreo y aplicarlo a un sitio determinado para realizar la toma de muestra. Utilizando las indicaciones en las normas mexicanas o métodos internacionales.	Elaborar plan de muestreo, así como recolectar muestras de agua conforme al procedimiento y plan elaborado.	Manual de toma de muestra, muestreador manual o automático, recipientes para la toma de muestra, hielo, hielera, conservadores, etiquetas, formatos a utilizar.	4 horas
2	<b>Determinación de Conductividad, Temperatura, pH y Turbidez:</b>	Determinar las características físicas y pH del agua con apoyo del manual de laboratorio y equipo como: conductímetro, termómetro, potenciómetro y turbidímetro, para evaluar su calidad fisicoquímica.	Realizar mediciones de campo con apoyo de los equipos mencionados en la competencia de esta práctica y registrarlas en el formato correspondiente.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de vidrio y potenciómetro, conductímetro, termómetro y turbidímetro, muestras de agua.	4 horas
3	<b>Determinación de Sólidos</b>	Cuantificar la cantidad de sólidos contenidos en una muestra de agua de origen domestica o industrial, lo que le permitirá emitir un resultado e interpretación crítica sobre la calidad del agua analizada, comparándola con los límites máximos permisibles o calidad necesaria del agua para reuso en algún proceso o su afectación al ambiente por descarga de este tipo de agua.	Apoyándose en el manual de laboratorio realizar las mediciones de sólidos totales, sedimentables, suspendidos, disueltos y si es necesario los sólidos fijos y volátiles.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, estufa, mufla, cono imhoff, balanza analítica, desecador y medidor de sólidos disueltos.	4 horas
4	<b>Determinación de grasas y aceites</b>	Cuantificar muestras simples la concentración de grasas y aceites de una descarga de agua residual, empleando el método soxlet o el de extracción directa, calculando su concentración pondera en función del caudal de la descarga. Lo que le permitirá emitir un resultado e	Apoyándose en el manual de laboratorio para preparar las disoluciones y el sistema de extracción, realizar las mediciones de peso del material utilizado para la medición gravimétrica, realizar la extracción con el	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, equipo soxlet, embudo de separación, balanza analítica.	4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		interpretación crítica sobre la calidad del agua analizada, comparándola con los límites máximos permisibles o calidad necesaria del agua para reuso en algún proceso o su afectación al ambiente por descarga de este tipo de agua.	disolvente y separa las grasas y aceites y pesar el producto final. Calcular la concentración en cada muestra simple y calcular el promedio ponderado de ellas.		
5	<b>Determinación de Acidez, Alcalinidad y fluoruros</b>	Determinar la capacidad de neutralización de un agua residual y cantidad de fluoruros, con el fin de interpretar y proponer cantidad necesaria de ácido o base para neutralizar el agua, y evitar el impacto ambiental si se descarga sin previo tratamiento. Para el caso de los fluoruros determinar si es necesario aplicar algún tratamiento para su remoción o indicar el resultado si sobrepasa al límite máximo permisible.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar las disoluciones, titular con ácido o base para obtener su acidez o alcalinidad total, así como la cantidad de fluoruros por método espectrofotométrico.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro, y celdas de vidrio.	4 horas
6	<b>Determinación de calcio, magnesio y dureza total</b>	Cuantificar la concentración de calcio, magnesio y la dureza total, por medio del método volumétrico por formación de complejos de una muestra de agua, esto permitirá emitir una interpretación adecuada de la calidad del agua.	Utilizando el manual de laboratorio como guía, preparar los reactivos, realizar mediciones por triplicado de muestras de agua, por medio de titulación con EDTA, realizar los cálculos considerando el promedio de las mediciones.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio y reactivos.	4 horas
7	<b>Determinación de DQO</b>	Cuantificar la cantidad de materia oxidable químicamente por medio de digestión con oxidante fuerte en medio ácido, lo que permitirá determinar la calidad del agua y su posible origen	Utilizando el manual de laboratorio preparar los reactivos, tratamiento de muestra, realizar el análisis, las lecturas correspondientes	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, digestor de DQO, espectrofotómetro HACH y	4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		(industrial o doméstico), para así poder efectuar la interpretación adecuada de los resultados y preveer la afectación ambiental del agua analizada.	y calcular la concentración en la muestra.	celdas para la medición colorimétrica.	
8	<b>Determinación de oxígeno disuelto y DBO</b>	Cuantificar la concentración de materia orgánica por medio de medición del consumo de oxígeno en 5 días de muestras de agua incubadas a 20 °C, permitiendo interpretar el contenido de materia orgánica en la muestra analizada.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar el agua de dilución, así como las muestras a incubar por 5 días, realizar las lecturas de oxígeno en la muestra al inicio y al final de los 5 días, efectuando el calculo de consumo de oxígeno por medio de la diferencia de concentraciones de oxígeno por cada litro de muestra.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, medidor de oxígeno disuelto e incubadora.	4 horas
9	<b>Determinación de Detergentes (SAAM)</b>	Determinar el contenido de tensoactivos aniónicos en muestras de agua residual por medio de la técnica de sustancias activas al azul de metileno, lo que permitirá conocer la concentración de tensoactivos en el agua y su interpretación incluyendo su posible efecto al ambiente.	Utilizando el manual de laboratorio preparar las soluciones de tensoactivo aniónico, preparar curva de calibración y medir la absorbancia en espectrofotómetro UV-VIS, calcular la concentración de tensoactivo.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, espectrofotómetro, celdas, reactivos y disoluciones.	4 horas

10	<b>Determinación de Nitrógeno total, Nitritos y Nitratos:</b>	Cuantificar las diversas formas de nitrógeno en muestras de agua residual, por medio de mediciones colorimétricas, lo que permitirá definir el grado de contaminación del agua.	Apoyándose en el manual de laboratorio realizar la preparación de los reactivos, posteriormente cuantificar la concentración de las formas de nitrógeno con apoyo del espectrofotómetro UV-VIS.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, estándares, disoluciones, espectrómetro.	4 horas
11	<b>Determinación de Fósforo total</b>	Cuantificar la concentración de fósforo en una muestra de agua, lo que le permitirá tener el criterio suficiente para determinar su grado de contaminación en base a lo estipulado en la normatividad.	La muestra se somete a digestión en flujo cerrado, posteriormente se enfría y se adiciona molibdo vanadato, el cual genera color proporcional a la concentración de fosfatos, que se mide por espectrofotometría en la región del visible.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, estándares disoluciones, digestor, espectrofotómetro, celdas de vidrio.	4 horas
12	<b>Determinación de sulfatos y sulfuro</b>	Cuantificar la concentración de sulfatos y sulfuros mediante la técnica turbidimétrica y espectrofotométrica, respectivamente, con el fin de valorar su estado oxidado o reducido, para determinar el tratamiento adecuado o reuso del agua.	Las muestras que contienen sulfatos, se hacen reaccionar con cloruro de bario y la suspensión resultante se mide por espectrofotometría o turbidimetría. En el caso de los sulfuros la muestra se hace reaccionar con N,N-dimetil-p-fenilendiamina en presencia de dicromato de potasio el compuesto formado se mide por espectrofotometría en la región del visible.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, estándares, disoluciones, turbidímetro, espectrofotómetro, celdas de vidrio.	4 horas
13	<b>Determinación de cloro libre y cloro total</b>	Determinar la concentración de cloro libre y total en una muestra de agua, lo que permitirá evaluar la demanda de cloro y la cantidad de cloro residual que asegura la desinfección del agua, con el fin de evitar problemas de salud por el consumo del agua.	Las muestras de agua se hacen reaccionar con DPD, que al reaccionar genera un complejo soluble colorido que se mide por espectrofotometría.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivo, espectrofotómetro y celdas de vidrio.	4 horas

14	<b>Determinación de metales</b>	Determinar la concentración de metales en agua, con el fin de evaluar su grado de toxicidad, su posible uso o manejo adecuado del agua, considerando y respetando el valor límite permisible de la norma oficial mexicana aplicable.	Realizar la preparación de la muestra, digestión química y su posterior análisis en absorción atómica o por espectrofotometría.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, espectrofotómetro de Absorción Atómica y accesorios o espectrofotómetro uv-visible.	4 horas
15	<b>Floculación y coagulación</b>	Realizar la prueba de jarras determinando la cantidad de coagulante y floculante óptimos para clarificar una muestra de agua residual	Preparar el coagulante , ajustar el pH de la muestra, y agregar el coagulante, usar agitación y esperar a que se forme el floculo, filtre la muestra y determine turbiedad, color, pH, conductividad y alcalinidad	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos, dispositivo de agitación, potenciómetro, espectrofotómetro.	4 horas



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicara al comienzo de la sesión de laboratorio el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio

El alumno realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro y así fortalecer su aprendizaje

El alumno realizará una investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas a utilizar en el laboratorio, previa a cada sesión de laboratorio. También entregara informe escrito de las sesiones de laboratorio.

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La parte teórica contara con un **70%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Exámenes parciales	50%
Participación en clase	5%
Tareas entregadas oportunamente	10%
Trabajo colectivo	10%
Examen ordinario	25%

La parte práctica contara con un **30%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Investigación bibliográfica sobre las metodologías y sustancias químicas previa a la sesión	20%
Informe escrito de cada sesión de laboratorio	50%
Trabajo en el laboratorio	30%

## IX BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Clesceri, WEF, Grnberg, APHA, Eaton, AWWA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20 th Edition, 1998
- Manual de laboratorio de Análisis de Agua
- Normas oficiales mexicanas y normas mexicanas en materia de muestreo y análisis de agua
- Secretaria de economía [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)
- Secretaria de salud [www.salud.gob.mx](http://www.salud.gob.mx)

### Complementaria

- Clair N. Sawyer, Pery L. Mc Carty Gene F. Parkin. Química para Ingeniería Ambiental, Mc Graw Hill, Cuarta Edición, 2001
- Herman E. Hilleboe. Manuel de Tratamiento de Aguas. Noriega Limusa, México D.F.1991

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Desarrollo de materiales 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC:\_\_\_ HL\_\_3\_\_ HT\_\_1\_\_ HPC\_\_\_\_ HCL\_\_\_\_ HE\_\_CR 4\_\_
7. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria XX Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

Formuló: María del Pilar Haro Vázquez, Juan Cruz Reyes

Mario Del Valle Granados

Fecha: 30 de Abril de 2012

Subdirección

Vo.Bo: Q. Noemí Hernández Hernández

Cargo:

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Los contenidos teóricos y prácticos que se manejan en este curso darán al participante las habilidades de formular y elaborar un nuevo producto, en base a una hipótesis elaborada por el mismo en un proyecto de investigación y desarrollo, tomando como criterio de calidad la normatividad y estándares establecidos y los conocimientos teóricos y prácticos de materias previas que fortalecen la toma de decisiones, con espíritu de iniciativa responsable y creativa fomentando el compromiso con la comunidad.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Formular un nuevo material o modificar uno ya existente, utilizando materias primas de la región, que cumpla con las características deseadas de calidad y normatividad vigente, siguiendo el método científico y seleccionando las técnicas analíticas adecuadas, así como las estrategias de prevención y control de la contaminación, con espíritu de iniciativa responsable y creativa ante la problemática social.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elaborar una tesina del proyecto realizado basándose en la memoria de actividades de laboratorio al desarrollar un producto nuevo o mejorado del material seleccionado incluyendo las de pruebas y protocolos de calidad, para satisfacer las necesidades de la sociedad, con honestidad y respeto al medio ambiente.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Conocer las partes que conforman un anteproyecto y mediante la aplicación del método científico desarrollar la formulación de un nuevo material o la modificación de uno ya existente, utilizando materias primas de la región, aplicando sus conocimientos teóricos en la práctica, con iniciativa responsable y creativa.

### **Contenido**

**Duración 9 horas**

#### **2. Capítulo I** Elaboración del anteproyecto

- 1.1. Definición del problema
- 1.2. Revisión bibliográfica
- 1.3. Justificación
- 1.4. Objetivos (generales y específicos)
- 1.5. Metas
- 1.6. Hipótesis
- 1.7. Fundamentos
- 1.8. Metodología
- 1.9. Cronograma de actividades
- 1.10. Bibliografía citada
- 1.11. Bitácora de laboratorio

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Seleccionar entre los diferentes métodos de caracterización aquellos que le permitan determinar la composición química y las propiedades fisicoquímicas de la muestra basados en las Normas Oficiales, lo cual le permitirá reforzar sus habilidades analíticas y de investigación para el desarrollo de nuevos productos (alimenticios, plásticos, cerámicos, etc) con el fin de resolver problemas dentro de su comunidad.

### **Contenido**

**Duración 12 horas**

#### **Capítulo II** Caracterización de materias primas

- 2.15 Determinar las propiedades fisicoquímicas de la materia prima
- 2.16 Determinar su composición química
- 2.17 Análisis espectroscópico de la materia prima

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Aplicar las metodologías de diseño de experimentos utilizando un software estadístico para optimizar el número de experimentos a realizar y de esta manera establecer las condiciones óptimas de análisis, lo que le proporcionará las herramientas necesarias para tomar las decisiones que le permitan resolver el problema dentro de su actividad académica y laboral.

### **Contenido**

**Duración 7 horas**

#### **Capítulo III Diseño de experimentos**

- 3.1 Definiciones básicas en el diseño de experimentos
- 3.2 Etapas en el diseño de experimentos
- 3.3 Consideraciones prácticas sobre el uso de métodos estadísticos
- 3.4 Elementos de inferencia estadística
- 3.5 Experimentos con un solo factor (análisis de varianza)
  - 3.5.1 Diseño completamente al azar y ANOVA
  - 3.5.2 Comparaciones o pruebas de rango múltiples
  - 3.5.3 Verificación de los supuestos del modelo
  - 3.5.4 Elección del tamaño de la muestra
- 3.6 Diseño factoriales
  - 3.6.1 Completos
  - 3.6.1 Fraccionados

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Seleccionar entre los diferentes métodos de caracterización aquellos que le permitan determinar la composición química y sus propiedades fisicoquímicas del producto terminal basados en las Normas Oficiales, lo cual le proporcionará herramientas para reforzar sus habilidades analíticas y de investigación para el desarrollo y mejoramiento de nuevos productos (alimenticios, plásticos, cerámicos, etc), con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

### **Contenido**

**Duración 20 horas**

#### **Capitulo IV Caracterización de producto terminal**

2.1 Análisis fisicoquímico del producto terminal

2.2 Determinación de la composición química

2.3 Análisis espectroscópico del producto terminal



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Elaborar una tesina basados en el anteproyecto inicial y la bitácora personal de laboratorio del producto formulado utilizando materias primas de la región, con la finalidad de proponer soluciones a problemas actuales de la comunidad, con un alto espíritu de ética, responsabilidad y profesionalismo.

### **Contenido**

**Duración 16 horas**

### **Capítulo V Elaboración de la tesina**

- 5.1 Título
- 5.2 Índices
- 5.3 Agradecimientos
- 5.4 Resumen
- 5.5 Antecedentes
- 5.6 Justificación
- 5.7 Objetivos (generales y específicos)
- 5.8 Metas
- 5.9 Hipótesis
- 5.10 Fundamentos
- 5.11 Metodología (Procedimiento)
  - 5.11.1 Materiales y equipos
  - 5.11.2 Parte experimental
- 5.12 Análisis de resultados
- 5.13 Conclusiones
- 5.14 Recomendaciones
- 5.15 Bibliografía citada

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>1 (taller)</b>	Formular un anteproyecto para la elaboración de material nuevo o la modificación de uno ya existente utilizando materias primas de la región.	Elaborar un documento en el cual se defina el problema, objetivos, metas e hipótesis, método a utilizar para fundamentarlo utilizando la revisión bibliográfica. Establecer un cronograma de actividades para el desarrollo global del proyecto.	Proyector, pizarrón, computadora, software para edición de documentos y proyect management.	6 horas
<b>2</b>	Caracterizar la materia prima en base a sus propiedades y métodos establecidos por la norma e interpretar los resultados obtenidos.	Analizar la materia prima a utilizar, seleccionando la metodología más adecuada para conocer su composición química y propiedades fisicoquímicas, analizar los resultados obtenidos.	Normas oficiales, manual de laboratorio de análisis instrumental, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, espectrofotómetro reactivos, estándares y disoluciones, bitácora personal de laboratorio.	12 Horas
<b>3 (lab. Computo)</b>	Aplicar las metodologías de diseño de experimentos utilizando un software estadístico para optimizar el número de experimentos.	Utilizar un software estadístico para analizar los datos estadísticos obtenidos en el laboratorio. Utilizar las condiciones óptimas del método para aplicarlo en la elaboración del producto terminal.	Proyector, pizarrón computadora, software estadístico, bitácora personal de laboratorio.	7
<b>4</b>	Caracterizar el producto terminado en base a sus propiedades y métodos establecidos por la norma e interpretar los resultados obtenidos.	Analizar el producto terminado, seleccionando la metodología más adecuada para determinar su composición química y propiedades fisicoquímicas, analizar los resultados obtenidos.	Normas oficiales, manual de laboratorio de análisis instrumental, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, espectrofotómetro reactivos, estándares y disoluciones, bitácora personal de laboratorio.	20
<b>5 (Taller)</b>	Elaborar una tesina basados en el anteproyecto inicial y la bitácora personal de laboratorio	Utilizar los datos obtenidos en la bitácora de laboratorio y el anteproyecto inicial para redactar la tesina con las partes estipuladas en esta unidad de aprendizaje.	Computadora, software para la edición de documentos.	16

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicará al comienzo de la sesión de laboratorio el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio

El alumno realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro y respetando el reglamento de laboratorios

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El taller contará con un **30%** de la calificación total del curso.

Anteproyecto 50%

Reporte de Análisis de experimentos 50%

La parte práctica contará con un **70%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Desempeño en el laboratorio 30%

Bitácora de laboratorio 20%

Tesina 50%

Para poder acreditar la unidad de aprendizaje se deberá aprobar tanto el taller como el laboratorio, cumpliendo con los criterios de asistencia establecidos en estatuto escolar.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

#### Bibliografía.

1. H. Gutiérrez P., R. De La Vara Salazar, Análisis y diseño de experimentos, Editorial McGraw Hill, segunda edición (2008).
2. C.Schemelkes, N. Elizondo Schmelkes, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación, Editorial Oxford, tercera edición (2010).
3. S. Mercado, Como hacer una tesis, Editorial Limusa, cuarta edición (2008).
4. C. Schmelkes, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación, Editorial Oxford, segunda edición (1998).
5. C. Muñoz Márquez, Métodos ópticos, Editorial Limusa, primera edición (1981).
6. J. Luis Álvarez, G Jurgenson, Como hacer una investigación cuantitativa, Editorial Paidós educador, primera edición (2003).
7. M Pilar Haro Vázquez, J Ernesto Vélez López, Apuntes Docentes de Química Analítica IV, Editorial UABC (1995).
8. Miller, J.C. y Miller, J.N. "Estadística y Quimiometría para Química Analítica", 4ª ed., Pearson educación, S.A., Madrid, 2002
9. Ramis Ramos, G. y García Álvarez-Coque, M.C. "Quimiometría", Editorial Síntesis, S. A., Madrid, 2001.
10. Skoog, Douglas A., Holler, F. Crouch J., Stanley R. Principios de Análisis Instrumental, Sexta edición, Editorial Cengage Learning (2008).

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1.Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_

4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: Gestión Ambiental 5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6

7. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_

9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: Dr. Raudel Ramos Olmos / M.C. Javier Emmanuel Castillo Quiñones

Vo.Bo:

Fecha: 15-mar-2012

Cargo:

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

El propósito de este curso, ubicado en la etapa terminal, es que el alumno aplique los conocimientos y herramientas, técnicas y administrativas, adquiridas en esta unidad de aprendizaje para la implementación de sistemas de gestión ambiental, para poder aplicarse en diferentes procesos o actividades. Estos conocimientos y herramientas son de gran importancia debido a que aseguran que el egresado tenga los conocimientos y habilidades necesarios para administrar, implementar y proponer medidas preventivas y soluciones a problemas ambientales que potencialmente pueden general las actividades o procesos productivos, previniendo impactos negativos al medio ambiente laboral y el entorno, además de que da las bases para la implementación de un sistema de gestión ambiental.

Este curso brindar al estudiante los sistemas de gestión ambiental necesarias para implementarlos en las empresas, lo que le ayudara a tener un panorama general de la normatividad ambiental y los requerimientos ambientales que deben observar las empresas, actividades comercios y de servicios. Además se le proporcionarán las herramientas necesarias para que el estudiante identifique, documente e implemente los sistemas gestión ambiental, basándose en las guías o normas nacionales e internacionales.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Proponer un sistema de gestión ambiental, factible de implementarse en una actividad industrial, comercial o de servicios, real o hipotética, con apoyo del análisis y contraste de las guías normativas o términos de referencia existentes, así como la regulación ambiental aplicable para el cumplimiento y la implementación de sistemas de gestión ambiental. Lo que permitirá hacer una buena planeación, optimización de recursos en su implementación, control y operación, dirección, verificación y toma de decisiones. Fomentando el trabajo eficiente, eficaz y en equipo, con sentido ético, socialmente responsable y sustentable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Formular un manual de un sistema de gestión ambiental de un caso práctico o ficticio, para la implementación, según sea el caso, donde se incluyan los requerimientos ambientales que le aplican a la actividad industrial, comercial o de servicios, que haya seleccionado, así como las medidas de prevención y control de la contaminación aplicable, de manera que se garantice la calidad y el buen desempeño ambiental.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Esquematizar la estructura de un sistema de gestión ambiental, para identificar los elementos mínimos que deben incluirse en el sistema, con apoyo del documento guía “hacia un mejor desempeño y cumplimiento Ambiental”, publicada por la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte y la Norma ISO 14001, fomentando el trabajo ordenado, eficiente y eficaz en el marco del respeto al entorno.

### **Contenido**

### **Duración**

4 h

Unidad I.- Introducción a los sistemas de gestión ambiental

1.1.- La preocupación por el medio ambiente

1.2.- Introducción a los sistemas de gestión

1.3.- Los diez elementos de un sistema de administración ambiental

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

**Estructurar documentalmente un sistema de administrativo de gestión ambiental, para su implementación en actividades que tengan un sus procesos aspectos ambientales que puedan potencialmente genera un impacto ambiental adverso. A través del análisis de la norma internacional o traducción oficial mexicana ISO 14001, fomentando la participación en equipo, la capacidad de organización y planificación.**

### Contenido

### Duración

3 h

Unidad II.- Sistema administrativo de gestión ambiental

- 2.1.- Los requisitos de la norma ISO 14001.
- 2.2.- Documentación de un SGA.
- 2.3.- El manual de gestión ambiental.
- 2.4.- Documentos estratégicos.
- 2.5.- Procedimientos administrativos.
- 2.6.- Procedimientos operativos.
- 2.7.- Control de documentos.
- 2.8.- Responsabilidades.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

**Describir un sistema de cumplimiento legal y otros requisitos que las organizaciones suscriban, para su cumplimiento e implementación en diversas actividades industriales, comerciales o de servicios, a través de la revisión de la legislación ambiental vigente y la reglamentación aplicable al servicio, producto o subproducto que generan, con compromiso social.**

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad III.- Sistemas de cumplimiento con los requisitos legales

3.1.- La política ambiental

3.2.- Identificación y acceso a requisitos legales y otros requisitos

3.3.- Evaluación del cumplimiento legal (monitoreo y medición)

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Diseñar un sistema ambiental operativo, para rastrear el desempeño ambiental, a través de la selección y aplicación de la metodología apropiada para la identificación, evaluación, monitoreo y medición de los aspectos ambientales, permitiéndole al alumno la observancia de los requisitos legales y desarrollando la habilidad crítica y propositivo en la toma de decisiones para la solución o mitigación de impactos adversos.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad IV.- Sistema ambiental operativo

- 4.1.- Aspectos ambientales
- 4.2.- identificación de los aspectos ambientales
- 4.3.- asociación a impactos ambientales
- 4.4.- Análisis del proceso
- 4.5.- Determinación de aspectos ambientales significativos
- 4.6.- Evaluación por requisitos legales
- 4.7.- Control operativo
- 4.8.- Monitoreo y medición de características clave

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Establecer un sistema de respuesta a emergencia que contemple la etapa de prevención, auxilio y recuperación, así como incluir los procedimientos de emergencia, para saber cómo actuar antes, durante y después de una calamidad, con apoyo de los formatos e instructivos que emiten las dependencias competentes en materia de protección civil, riesgo, seguridad e higiene; con la participación en equipo, cooperación y con sentido de responsabilidad.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad V.- Sistema de respuesta a emergencia

- 5.1.- Manejo de emergencias y sus impactos ambientales asociados
- 5.2.- Plan de contingencias, plan de emergencia y programa de prevención de accidentes
- 5.3.- El programa interno de protección civil.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Formular un sistema de planeación ambiental de un caso práctico, para establecer el compromiso hacia el entorno a través de la política, objetivos, metas y con programas de gestión ambiental que conduzcan a la competitividad ambiental de la organización, así como el cumplimiento de los requerimientos ambientales de la actividad, por medio de la revisión de la normatividad o guías ambientales vigentes, nacionales o internacionales, fomentando la capacidad de organización y planificación.

### Contenido

### Duración

8 h

Unidad VI.- Sistema de planeación ambiental

- 6.1.- Definición de alta administración
- 6.2.- Compromisos contenidos en la política ambiental
- 6.3.- Marco para establecer y repasar objetivos y metas ambientales
- 6.4.- Los objetivos ambientales
- 6.5.- Las metas ambientales
- 6.6.- Programa de gestión ambiental
- 6.7.- Necesidades de capacitación

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Formular un sistema de comunicación interna y externa de un caso práctico, para tener una comunicación efectiva que permita la difusión de todo lo relacionado con los sistemas de gestión ambiental que la organización suscriba, así como el cumplimiento de los requerimientos ambientales de la actividad, con apoyo de los medios de comunicación disponibles en la instalación, fomentando la capacidad de organización, planificación y relación interpersonal.

### **Contenido**

### **Duración**

2 h

Unidad VII.- Sistema de comunicación interna y externa

7.1.- Requisitos de comunicación

7.2.- Elementos requeridos para comunicar internamente

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Diseñar un sistema de capacitación de un caso práctico, para el desarrollo eficiente y eficaz de los procesos y acciones que se realizan en el ambiente laboral, así como en la preparación y respuesta a emergencias, con apoyo de la documentación que integra el sistema de gestión ambiental, los requerimientos legales, los espacios y medios didácticos actuales, fomentando la capacidad de análisis, detección de necesidades de capacitación, organización, planificación y superación personal.

### **Contenido**

### **Duración**

3 h

Unidad VIII.- Sistema de capacitación

8.1.- Procedimientos de capacitación

8.2.- Registros de capacitación

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Formular un sistema de manejo de partes interesadas de un caso práctico, para permitir la comunicación efectiva con individuos o grupos preocupados o afectados por el desempeño ambiental de la organización, utilizando los medios de comunicación actuales y la identificación adecuada de las partes interesadas, manteniendo una relación y comunicación efectiva con las partes interesadas.

### **Contenido**

### **Duración**

4 h

Unidad IX.- Sistema para el manejo de partes interesadas

- 9.1.- Identificación de partes interesadas
- 9.2.- Determinación de puntos de vista de las partes interesadas
- 9.3.- Aspectos ambientales y las partes interesadas
- 9.4.- Comunicación y capacitación a las partes interesadas
- 9.5.- Comunicación con partes interesadas externas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Establecer un sistema de revisión y mejora, para identificar áreas de oportunidad y mejora continua de los procesos de la organización, por medio de la auditoría ambiental, actualización de los sistemas y revisiones gerenciales, lo que permitirá a las empresas ser mas competitivas con la realización de acciones e implementación de programas y proyectos de mejora continua, con compromiso con el entorno laboral y ambiental.

### Contenido

### Duración

10 h

Unidad X.- Sistema de revisión y mejora

- 10.1.- Auditoria al sistema de gestión ambiental
- 10.2.- Requisitos del procedimiento de auditorias
- 10.3.- Programa de auditorias
- 10.4.- No conformidades, acciones correctivas y preventivas
- 10.5.- Revisión gerencial



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo o material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios o cuestionarios en cualquier formato, para que el alumno los resuelva o conteste en forma individual o en equipo.

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, consultando textos, revistas, artículos, bibliografía, a través de medios impresos o electrónicos.

El maestro promoverá dinámicas grupales para la discusión y resolución de casos o ejercicios, para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores.

El alumno presentará las tareas o trabajos en formato establecido por el instructor.

En el caso de exposiciones por parte de los alumnos, proporcionarán a sus compañeros de clase, el material expuesto.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Para la evaluación.

- Entrega de tareas, ejercicios, casos de estudio, cuestionarios, etc., en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (20%).
- Exámenes parciales (60 %).
- Trabajo final, en formato electrónico, en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo (10 %).
- Exposición ante el grupo el trabajo final (10 %).

### Para la acreditación.

- Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60 en escala de 0 a 100 (estatuto escolar).
- Tendrán derecho a presentar examen ordinario, los alumnos que habiendo cursado la unidad de aprendizaje con 80% o más de asistencias en clases impartidas, no hayan quedado exentos del examen (art. 70 estatuto escolar).
- Tendrán derecho a examen extraordinario los alumnos que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan cursado la unidad de aprendizaje con 40% o más de asistencias en clases impartidas (art. 71 estatuto escolar).
- El examen de regularización sólo podrá presentarse tras haber cursado, por segunda ocasión, la unidad de aprendizaje respectiva y no haber aprobado, no presentado o perdido el derecho a presentar el examen ordinario y extraordinario correspondiente (art. 72 estatuto escolar).

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

31. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
32. Reglamento Federal de Seguridad e Higiene
33. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial. 28 de Enero de 1988 y sus actualizaciones (LGEEPA).
34. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su reglamento (LGPGIR).
35. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California
36. Ley de prevención y gestión integral de residuos para el estado de Baja California.
37. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California en materia de prevención y control de la contaminación del agua, el suelo y la atmósfera.
38. Reglamento Municipal de Protección al Ambiente para el municipio de Tijuana B.C.
39. Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos.
40. Michael D. Lagrega, P.L. Buckingham, J.C. Evans, Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Ed. McGraw Hill.
41. Reglamento Municipal de Protección al Ambiente para el municipio de Tijuana B.C.

### Complementaria

42. Blanca Elena Jiménez Cisneros, La contaminación ambiental en México. Editorial LIMUSA México D.F. 2006.
43. J. Glynn Henry, Gary W. Heinke, INGENIERÍA AMBIENTAL. Segunda edición. Editorial Pearson. México D.F. 1996.
44. Orozco, González, Pérez, Rodríguez. CONTAMINACION AMBIENTAL, Editorial Thomson, Primera edición, México D.F. 2003.
45. Mackenzie L. Davis, Susan J. Master. Ingeniería y ciencias ambientales. Mc Graw Hill. México D.F. 2004.
46. W. Strauss, S.J. Mainwaring. Contaminación del aire, Causas, efectos y soluciones. Editorial Trillas. México D.F. 2001.

Direcciones electrónicas:

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)  
[www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)  
[www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx)  
[www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)  
[www.bajacalifornia.gob.mx/ecologia](http://www.bajacalifornia.gob.mx/ecologia)  
[www.spabc.gob.mx](http://www.spabc.gob.mx)  
[www.tijuana.gob.mx](http://www.tijuana.gob.mx)  
[www.economia-noms.gob.mx](http://www.economia-noms.gob.mx)  
[www.economia-nmx.gob.mx](http://www.economia-nmx.gob.mx)  
[www.sct.gob.mx](http://www.sct.gob.mx)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2013-1
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje Ética 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

Formuló: Enrique Gpe. Bermúdez Encarnación

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: Abril 2012

Cargo: profesor

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La materia de ética pretende incorporar a la población estudiantil al ejercicio de la misma, enfocado en su plan profesional mostrando el camino que facilite el ejercicio de la carrera emprendida además de proporcionar los instrumentos y capacidades para impregnar presencia como profesionales capaces representativos y humanistas en el contexto del ejercicio de su profesión en un plano de dignidad y respeto a sí mismo como a los derechos humanos.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

1. Emplea su conocimiento de la ética en el plano profesional y el valor de su tiempo y su esfuerzo de la mejor forma sin soslayar la importancia de un trabajo competente que lo distinga más allá de ser profesionista como profesional de la carrera que eligió, a través de la toma de decisiones profesionales en un plano de dignidad y respeto que no afecte a terceros y engrandezca su legitimidad como profesionista digno considerando a estos como profesionales distinguidos y fortalecidos para su pueblo y su país, México.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

1. Se forma un concepto de Ética y Moral
2. Escribe y describe sus experiencias de manera clara y justa al objetivo que le interesa.
3. Diseña y crea conferencias, mesas de discusión, de manera que convence, proyecta y remunera su actividad profesional
4. Dicta sus conferencias, experiencias y conocimientos a través de sus propias habilidades en la oratoria.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

1. Lee para comprender el concepto de la Ética y la moral, estableciendo sus diferencias entre estas y la relación de la ética con otras ciencias.

### Contenido

**Duración 20 hs**

#### UNIDAD 1 Concepto de Ética

- |   |      |
|---|------|
| 1.1. Concepto de Ética  | 2 hs |
| 1.2. Concepto de Moral  | 2 hs |
| 1.3. Relación con otras ciencias                                | 2 hs |
| 1.4. Conocimiento de si mismo y autoestima                      | 2 hs |
| 1.5. El cuidado y el respeto de si mismo bases del actuar ético | 4 hs |
| 1.6. Los problemas de la ética                                  | 4 hs |
| 1.7. Ética y su método  | 4 hs |

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

- Identifica y asume a la ética como una ciencia normativa, la compara con el acto moral y toma decisiones desde la perspectiva individual como una forma de actuar digno y respetable en la sociedad.

### Contenido

Duración 21 hs

#### UNIDAD 2 REDACCIÓN

2.1. Ética como ciencia normativa	3 hs
2.2. Ética de la investigación	2 hs
2.3. Ética en los espacios públicos de discusión	2 hs
2.4. Validez de normas	2 hs
2.5. Precisión Normativo	2 hs
2.6. Autenticidad del locutor	2 hs
2.7. Los actos humanos	3 hs
2.8. Criterios de la conducta humana	3 hs
	2 hs

**Competencia:**

3. Define y se concientiza de su comportamiento ético como estudiante y persona digna de respeto, capaz de establecer límites para con quien interactúa, en un plano de autorespeto así como respeto a los demás, distingue su compromiso como estudiante ante una sociedad que alberga esperanza y además contribuye a la formación de recursos humanos para su país.

**Contenido****UNIDAD 3.- Ética estudiantil****Duración 16 hs**

- 3.1. Responsabilidad ética y creadora del estudiante
- 3.2. Los límites del estudiante
- 3.3. El compromiso con la sociedad
- 3.4. Código ético para el estudiante.

**6 hs**  
**2 hs**  
**2 hs**  
**4 hs**



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

4. **Planea su ejercicio profesional en un marco ético, se prepara para integrar sus materias que le conformen como profesional para con ellas constituirse legalmente profesionalista y tomar decisiones profesionales de la mas alta responsabilidad.**

### Contenido

**Duración 16**

#### 4.- Unidad    **Ética profesional**

- |  |      |
|--|------|
| 4.1. Definición de profesión, profesional, ética profesional | 2 hs |
| 4.2. Que es titulo profesional                               | 2 hs |
| 4.3. Objeto principal de la ética en las profesiones         | 3 hs |
| 4.4. Bases fundamentales de la ética profesional             | 3 hs |
| 4.5. Concepto de excelencia                                  | 3 hs |
| 4.6. Compromiso profesional                                  | 3 hs |
| 4.7. Principios básicos de presencia profesional             | 5 hs |

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (Taller)

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Utiliza la autocrítica y se distingue como un ente capaz de ejercer éticamente para sí mismo en el autorrespeto y la elevación de su autoestima.	Utilizará una guía de pasos para lograr auto pruebas que le demuestren su autoestima en su ámbito personal y como estudiante.	Lecturas generales y relativas a su profesión	2 hs
2	Elabora formas de interacción entre compañeros que le permita identificar el valor del trabajo en equipo, las diferentes formas de integrarse inteligentemente, logrando una integración ética y moral	Construirá un castillo en maqueta desarrollando toda su potencialidad creativa pero sin comunicación y en equipo, y posteriormente razonando su interacción con sus emociones.	Papel periódico tijeras y cinta adhesiva.	2 hs

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Trabajos extraclase donde se plasme la competencia de cada unidad por lo tanto calificaciones parciales por unidades.
2. Participación individual tanto voluntaria como obligatoria
3. Participación en equipos y reuniones de trabajo
4. Asistencia y participación en dinámicas de grupo.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Ética en las organizaciones, Eduardo Soto Pineda, mc. Graw Hill marzo 2007
2. De la Ética a la autoestima, Fernando Savater, ed. Porrúa 2008.
3. Fundamentos de Ética, Benavides Editorial Manual Moderno 1990.

### Complementaria

1. Actualización desde lo mas actual en hemerotecas.

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial
3. Vigencia del plan: 2013-1
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje Elaboración de Documentación Técnica
5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 1 HL \_\_\_\_\_ HT 3 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 1 CR 5
7. Ciclo Escolar: 3er semestre
8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

Formuló: Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: 8 de agosto de 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

### II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En el curso de Elaboración de Documentación Técnica se abordan los elementos principales de un documento técnico con la finalidad de divulgar la información relacionada con desarrollos tecnológicos, procesos, productos o eventos relacionados con el área de química. En este curso además se presentan lineamientos útiles para la redacción de este tipo de documentos.

Este curso pertenece a la etapa básica, idealmente se ofrece en el tercer período de la carrera. Al concluir el curso, el alumno contará con las habilidades necesarias para redactar reporte técnicos, artículos de divulgación, manuales técnicos y otros documentos relacionados que serán útiles en otras materias del área de la Química Aplicada ya que proporcionará las herramientas necesarias para documentar las prácticas y los proyectos desarrollados.

### **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Elaborar documentos técnicos en forma organizada apegándose a los estándares internacionales de escritura con la finalidad de divulgar información relacionada con procesos, productos, desarrollos o eventos afines con la ingeniería.

### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

- Reporta documentación de un proceso o producto.
- Escribe artículo de divulgación científica o tecnológica.
- Elabora reporte técnicos de procesos químicos.

### **V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia**

Identificar claramente los aspectos elementales de la documentación de procesos mediante el estudio de definiciones básicas para señalar las diferencias entre los diversos tipos de documentos.

**Contenido**

Unidad I. Introducción a la Documentación de Procesos

**Duración**

2 rs.

- I.1. Importancia de la documentación de procesos en la química
- I.2. La documentación técnica y el profesionalismo
- I.3. Definición de documentación
- I.4. Tipos de documentación y su importancia
- I.5. Problemáticas de la documentación de procesos
- I.6. Documentación de procesos
- I.7. Documentación de productos
- I.8. Compilación información por documentar
- I.9. Observación, entrevistas, medición

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia**

Elaborar reportes técnicos organizadamente integrando todos los elementos que lo componen, con la finalidad de informar con responsabilidad al lector sobre los hallazgos identificados durante el proceso de desarrollo científico y/o tecnológico.

**Contenido****Duración**

Unidad II. Elaboración un reporte técnico

4 hrs.

II.1. Importancia del reporte/informe técnico

II.2. Elementos de un reporte/informe técnico

II.2.1. Elaborando un resumen de un reporte técnico

II.2.2. Escribiendo una introducción

II.2.3. Seleccionando el título de un reporte

II.2.4. Organizando el contenido del reporte

II.2.5. Escribiendo el cuerpo de un reporte

II.2.6. Escribiendo los resultados obtenidos

II.2.7. Escribiendo la sección de conclusiones

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**



**Competencia**

Integrar referencias bibliográficas a los documentos técnicos siguiendo los diferentes estándares de publicación internacionales con la finalidad de orientar al lector sobre fuentes de información adicionales mostrando un alto sentido ético.

**Contenido****Duración**

Unidad III.	Estilos de referencias bibliográficas	2 hrs
III.1.	Citas en texto	
III.2.	Referencias bibliográficas como medida de calidad de la documentación	
III.3.	Las referencias bibliográficas y el plagio	
III.4.	Estilos de referencias bibliográficas (APA,MLA,Chicago,IEEE,ACM,Elsevier)	

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia**

Elaborar artículos de divulgación científica organizadamente integrando todos los elementos que lo componen, con la finalidad de informar con responsabilidad al lector sobre los hallazgos identificados durante una investigación científica.

**Contenido****Duración**

Unidad IV.	Artículos de divulgación sobre temas técnicos	4 hrs
IV.1.	Artículos de divulgación y sus características	
IV.2.	Artículo de divulgación vs reporte técnico	
IV.3.	La divulgación científica y sus características	
IV.4.	La divulgación tecnológica y sus características	
IV.5.	Definiendo el contenido de un artículo de divulgación	
IV.6.	Definiendo un título de impacto, elaborando un contenido de divulgación, realizando una conclusión para el artículo	

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia**

Identificar la importancia de la documentación técnica dentro del proceso de investigación científica mediante la revisión del método científico para incentivar la elaboración de documentos técnicos de alto impacto en forma organizada.

**Contenido****Duración**

Unidad V. La documentación técnica y la investigación científico-tecnológica

2 hrs

V.1. Definiendo la investigación

V.2. La importancia de la documentación en la investigación

V.3. Documentando e investigando

V.4. Los documentos técnicos resultantes de la investigación y sus características

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia**

Documentar un proceso químico con rigor metodológico analizando cada una de las partes que lo integran, con la finalidad de hacer posible a la reproducibilidad del mismo.

**Contenido****Duración**

Unidad VI. Documentando un proceso químico

2 hrs

VI.1. Definiendo las partes de un proceso químico

VI.2. Descubriendo la interacción que fluye entre las partes de un proceso químico

VI.3. Analizando el proceso químico

VI.4. Elaborando un reporte del proceso químico

**VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS**

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar claramente los elementos básicos	Revisión de las funciones básicas de la	Computadora,	6 horas.

	de la herramienta de edición Latex mediante la elaboración de un documento simple de prueba.	herramienta. Hacer un documento simple de prueba. Producir un archivo en PDF.	Latex, editor de textos.	
2	Integrar en forma organizada los elementos básicos de un documento en Latex mediante el uso de la sintaxis adecuado con la finalidad de darle forma a una plantilla general.	Agregar título, resumen, secciones siguiendo la sintaxis indicada. Producir un documento de prueba con una extensión máxima de dos cuartillas que mencione algún tema de investigación simple.	Computadora, Latex, editor de textos.	6 horas.
3	Integrar referencias con alto sentido ético siguiendo los estándares internacionales de publicación con la finalidad de proporcionar al lector una guía de dónde se obtuvo la información reportada.	Agregar referencias al documento generado en la práctica anterior utilizando la herramienta Bibtex. Revisar diferentes tipo de archivos 'bst' Identificar las diferencias entre los diferentes formatos de bibliografías.	Computadora, Latex, Bibtex, editor de textos.	9 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición oral teórica por parte del maestro, utilizando herramientas audiovisuales.
- Desarrollo de prácticas en laboratorio de cómputo donde primeramente el maestro dé una explicación verbal y presentación escrita de la práctica. Posteriormente, al alumno al concluir la práctica deberá de subir el reporte de dicha práctica en formato electrónico a alguna herramienta de aprendizaje en línea (por ejemplo: *Blackboard*).
- El alumnos presentará exámenes escritos, donde se evaluará la parte teórica del curso.

### **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Presentación de reportes de las prácticas realizadas	40%
Exámenes teóricos escritos	40%
Trabajo Final	20%

La calificación mínima aprobatoria es de 60, para tener derecho a examen ordinario el alumno deberá reunir como mínimo un 80% de asistencias, para tener derecho a presentar examen extraordinario el alumno deberá acumular un mínimo de 40% de asistencia.

### **IX. BIBLIOGRAFÍA**

### **Básica**

- George E. Kennedy, Tracy T. Montgomery. Technical and Professional Writing: solving problems at work. Prentice Hall / Pearson Education. ISBN: 0-13-055072-8
- Gerson, Sharon J./ Gerson, Steven M. Technical Writing: Process and Product. Prentice Hall. ISBN : 0131196642

### **Complementaria**

- JoAnn T. Hackos. Managing Your Documentation Projects (Paperback) Wiley; 1 edition (March 23, 1994). ISBN-10: 0471590991

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2004-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA 5. Clave: 4385
6. HC: HL 0 HT 4 HPC 0 HCL 0 HE 0 CR 4
7. Ciclo Escolar: 1° 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : NINGUNO

Formuló: Ing. Civil Carlos Alberto Olivas Guerrero

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Formuló: Dr. Juan Manuel Quintana Melgoza

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Formuló: M.C. Juan Temores Peña

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 01 de enero 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje proporciona la información concerniente a la forma, dibujo y diseño de objetos. El curso de dibujo asistido por computadora se imparte en etapa básica. El manejo de la técnica AutoCad es importante en el diseño de formas a escala porque permite observar las ventajas de diseño de un proyecto: experimental químico a nivel de laboratorio, electrónica, mecatrónica, aeroespacial, arquitectónicas, y diseño de complejos industriales. Por lo anterior, se contribuye al perfil del egresado, porque es capaz de realizar proyectos a escala contribuyendo a la solución de los problemas multidisciplinarios de la sociedad.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO



Aplicar los principios básicos de paquete de cómputo, para describir las formas bidimensionales de los objetos, empleando las herramientas y los comandos correctos para la creación de dibujos complejos que representan a escala un proyecto real de una planta industrial en un marco de seguridad y responsabilidad legal.

#### **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Aplica los principios básicos de dibujo asistido por computadora sobre análisis dimensional de las formas de los objetos a escala para la toma de decisión correspondiente a la factibilidad de forma de un proyecto.

#### **V. DESARROLLO POR UNIDADES**

##### **Competencia:**

Exponer los comandos básicos de dibujo asistido por computadora para clasificar los objetos.

##### **Contenido**

##### **Duración (12 horas)**

##### UNIDAD I. ENTORNO Y UTILIDADES DE AUTOCAD

1.1 El editor de dibujo

1

1.2 Objetos de dibujo

1

1.3 Procedimientos para invocar comandos y datos

1

1.4 Sistemas de coordenadas

1

1.5 Sistemas de ayuda de Autocad

1

1.6 Gestión de los dibujos

1

1.7 Formato de unidades

1

1.8 Definición de los límites del dibujo	1
1.9 Parámetros de forzado ortogonal, cursor y rastreo	1
1.10 Repetición de comandos	1
1.11 Modos de referencia a objetos	1
1.12 Líneas auxiliares y rayos	1

**Competencia:**

Aplicar los principios básicos de dibujo asistido por computadora para ilustrar formas sencillas de objetos.

**Contenido**

**Duración (12 horas)**

UNIDAD II. DIBUJO DE OBJETOS SIMPLES

2.1 Creación de segmentos rectos	1
2.2 Dibujo de círculos	1
2.3 Creación de segmentos de arco	1
2.4 Dibujo de polígonos regulares	1
2.5 Dibujo de polilíneas rectangulares	1
2.6 Creación de elipses	1
2.7 Utilización de objetos de punto	1
2.8 Dibujo de arandelas o círculos rellenos	1
2.9 Segmentos rectos con grosor uniforme	1
2.10 Creación de áreas rellenas	1
2.11 Creación de regiones	1
2.12 Dibujo a mano alzada	1

**Competencia:**

Aplicar los conceptos de dibujo asistido por computadora para convertir la forma dimensional de los objetos.

**Contenido****Duración (12 horas)**

## UNIDAD III. MÉTODOS DE EDICIÓN DE OBJETOS

3.1 Eliminación de objetos en el dibujo

**1**

3.2 Recuperación de objetos borrados

**1**

3.3 Desplazamientos, copia y rotación de objetos

**1**

3.4 Escalado de objetos

**1**

3.5 Simetría de objetos

**1**

3.6 Estiramiento de objetos

**1**

3.7 Edición con pinzamientos

**1**

3.8 Recorte de objetos

**1**

3.9 Alargamiento de objetos

**1**

3.10 Unión entre dos objetos mediante un arco

**1**

3.11 Unión entre dos objetos con un chaflán

**1**

3.12 Objeción de objetos equidistantes

**1**

**Competencia:**

Aplicar los conceptos de dibujo asistido por computadora para construir y controlar el entorno de los objetos.

**Contenido****Duración (15 horas)**

## UNIDAD IV. CONTROL DE CAPAS, DIBUJOS Y EDICIÓN DE LÍNEAS COMPLEJAS

4.1 Propiedades de objetos y de las capas	2
4.2 Administrador de capas	1
4.3 Administrador de colores	1
4.4 Administrador de tipos de línea	1
4.5 Administrador de grosor de líneas	1
4.6 Modificación de propiedades de objetos	2
4.7 Heredar propiedades de un objeto	1
4.8 Utilización de polilíneas	2
4.9 Utilización de curvas Spline	1
4.10 Utilización de líneas múltiples	1
4.11 Distancias entre puntos del dibujo	1
4.12 Coordenadas de puntos del dibujo	1

**Competencia:**

Aplicar los conceptos de dibujo asistido por computadora para ilustrar los límites de acotación de la forma de textos y objetos.

**Contenido****Duración (13horas)**

## UNIDAD V. DIBUJO Y EDICIÓN DE TEXTOS, SOMBREADOS Y ACOTACIÓN

5.1 Creación de estilos de texto	1
5.2 Dibujo y generación de textos	1
5.3 Edición y corrección de textos	1
5.4 Sombreados por contornos	1
5.5 Sombreado sin contornos	1
5.6 Edición de sombreados	1
5.7 Convertir sombreados de ediciones anteriores	1
5.8 Creación de contornos	1
5.9 Terminología de las cotas	1
5.10 Generación de cotas	2
5.11 Administrador de estilos de cota y control	1
5.12 Modificación de cotas asociativas	1

## IX. BIBLIOGRAFÍA

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. AutoCad 2000. J. Lopez Fernandez, J. A. Tajadura Zapirain Editorial McGraw Hill/interamericana de España S.A. ISBN: 84-481-2430-8. 2000.</li><li>2. AutoCad 2000. Bill Burchard, David Pitzer. Editorial Pearson Educacion, México D.F. ISBN: 970-17-0364-2. 2000.</li><li>3. AutoCad 2012 práctico. Joseph Molero. Editorial : Infor books ediciones, Madrid, España, 2011.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. AutoCad 2010 Software versión 2010. Ubicación: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, UABC.</li><li>2. Página: <a href="http://www.autodesk.es/adsk">www.autodesk.es/adsk</a></li><li>3. Página: <a href="http://www.autodesk.com/autocad/">www.autodesk.com/autocad/</a></li></ol>

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial
3. Vigencia del plan: 2013-1
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Filosofía de la Ciencia
5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 1 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 1 CR 4
7. Ciclo Escolar: 2012-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. José Mario Del Valle Granados

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: 1 de agosto de 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje le proporcionarán al alumno una apreciación del conocimiento científico y su método, que explícita o implícitamente se aplica en las asignaturas subsecuentes de formación profesional. Los conocimientos filosóficos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le ayudarán a comprender la teoría y la práctica de las ciencias naturales, particularmente la de la Química.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar los aspectos característicos de la ciencia y su método, analizando su relación con la realidad, sus alcances y sus límites. Aplicar a la Química los conocimientos de la filosofía de la ciencia adquiridos mediante el análisis de lecturas escogidas, para la comprensión de sus teorías y experimentos, con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

- Entregar una carpeta conteniendo los resúmenes de lecturas escogidas y cuestionarios resueltos al término de cada unidad, desarrollando habilidades de razonamiento, organización y excelencia académica.
- Entregar una carpeta conteniendo tres artículos recientes sobre filosofía de la ciencia, localizados usando bancos de datos electrónicos del sistema de bibliotecas, junto con sus resúmenes, redactados con claridad y fluidez.
- Diseñar una presentación PowerPoint donde se analicen tres explicaciones históricas sobre algún tema de química, aplicando sus conocimientos de filosofía de la ciencia para reconocer en cada caso el método científico.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar el conocimiento humano sobre la realidad que lo rodea, apoyándose en lecturas escogidas, para distinguir sus diferentes tipos con ejemplos actuales.

### Contenido

### Duración

#### I. EXPLICANDO LA REALIDAD

- 1.1 El ser humano, el ser racional
- 1.2 La explicación animista
- 1.3 La explicación religiosa
- 1.4 La explicación filosófica
- 1.5 La explicación científica
- 1.6 Discusión de lecturas escogidas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Resumir el origen, desarrollo y especialización de la filosofía, apoyándose en lecturas escogidas, para reconocer los aspectos de la realidad que ella estudia.

### Contenido

### Duración

#### II. Introducción a la filosofía

##### 2.1 Definición de la filosofía

##### 2.2 Breve historia de la filosofía y sus subdisciplinas (Antigua y Medieval)

##### 2.3 Breve historia de la filosofía y sus subdisciplinas (Renacentista y Moderna)

##### 2.4 La filosofía en la actualidad

##### 2.5 Discusión de lecturas escogidas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir las teorías epistemológicas clásicas, apoyándose en lecturas escogidas, para entender el problema de la naturaleza del conocimiento y su relación con la realidad.

### Contenido

### Duración

III. Teoría del conocimiento (Epistemología)

3.1 Definición de la epistemología

3.2 El racionalismo

3.3 El materialismo

3.4 Discusión de lecturas escogidas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar el desarrollo histórico del conocimiento científico, apoyándose en lecturas escogidas, para conocer como han surgido y cambiado las ideas sobre la naturaleza que nos rodea.

### Contenido

### Duración

IV. La historia de la ciencia y su método

4.1 La ciencia antigua y medieval

4.2 La ciencia renacentista y moderna

4.3 El método científico

4.4 La investigación científica contemporánea

4.5 Discusión de lecturas escogidas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar el problema de la relación del conocimiento científico con la realidad, apoyándose en lecturas escogidas, para entender sus alcances y limitaciones.

### Contenido

### Duración

V. La filosofía de la ciencia

5.1 Supuestos ontológicos de la ciencia

5.2 Conocimiento cierto (la causalidad, Aristóteles)

5.3 Observación y experimentación (el método científico y las matemáticas, Bacon/Descartes)

5.4 Aproximación progresiva a la certeza (Poincaré)

5.5 Hipótesis científicas sólo parcialmente verificables (Bunge)

5.6 La inducción no existe (Popper)

5.7 La ciencia se basa en paradigmas (Kuhn)

5.8 La ciencia es una ficción (Feyerabend)

5.9 Discusión de lecturas escogidas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar el problema de la relación del conocimiento científico con la realidad, apoyándose en lecturas escogidas, para entender sus alcances y limitaciones.

### Contenido

### Duración

VI. La filosofía de la Química

6,1 Problemas filosóficos de la Química

6.2 Discusión de lecturas escogidas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

- El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, presentaciones PowerPoint, equipo y material audiovisual, plataforma educativa Blackboard
- El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases
- El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área
- El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para tener derecho a la calificación final se deberá tener una asistencia mínima de 80% y acreditar la investigación-evidencia. Se realizarán tres exámenes parciales durante el semestre. Si el promedio de los exámenes parciales (P) es 4 ó mejor, se debe presentar examen ordinario (O) de todo el curso. La calificación final será el promedio de P y O. Si el promedio P es menor que 4, se debe presentar examen extraordinario.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- FILOSOFÍA. EL SABER, EL CONOCER Y LA VERDAD  
OMAR ALEJANDRO INZUNZA QUINTANA  
EDITORIAL ESFINGE  
MÉXICO, 2010
- HISTORIA DE LA CIENCIA (1543-2001)  
JOHN GRIBBIN  
EDITORIAL CRÍTICA  
ESPAÑA, 2003
- LA CIENCIA, SU FILOSOFÍA Y SU MÉTODO  
MARIO BUNGE  
GRUPO EDITORIAL PATRIA  
MÉXICO, 1989
- HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA QUÍMICA  
JOSÉ ANTONIO CHAMIZO (COORD.)  
SIGLO XXI EDITORES  
MÉXICO, 2010

### Complementaria

- INVITATION TO PHILOSOPHY  
STANLEY M. HONER, THOMAS C. HUNT, DENNIS L.  
OKHOLM, JOHN L. SAFFORD  
WADSWORTH PUBLISHING  
10<sup>TH</sup> EDITION  
EEUU, 2005
- LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
MARIO BUNGE  
SIGLO XXI EDITORES  
TERCERA EDICIÓN  
MÉXICO, 2004

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

QUIMICO INDUSTRIAL

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje QUIMIOMETRIA

5. Clave \_\_\_\_\_

6. HC: 02 HL     HT 02 HPC     HCL     HE 02 CR 06

7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_

Optativa XXXX

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: EUGENIA GABRIELA CARRILLO CEDILLO

Fecha: 07 de Febrero de 2012

Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en el curso de quimiometría, le proporcionarán al participante las herramientas necesarias en el análisis estadístico de datos analíticos para su desarrollo integral, así como su aplicación en las unidades de aprendizaje subsecuentes de formación profesional. Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le permitirán desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión de las diferentes metodologías de análisis estadístico.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Seleccionar el método estadístico adecuado en base a los datos analíticos, para verificar la calidad de las mediciones de un proceso analítico y establecer la relación inequívoca entre la señal instrumental y la concentración del analito, así como su aplicación en las áreas ambientales y de salud, fomentando la aplicación de los conocimientos teóricos y habilidades en la práctica profesional respetando jerarquías y el trabajo en equipo.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de casos prácticos dentro de un proceso analítico, elaborando las tareas, las cuales deben incluir datos químicos, cálculos realizados, análisis de resultados y las envía a través de buzón de transferencia digital o evaluaciones de la plataforma <http://uabc.blackboard.com/>

Aplica el método estadístico apropiado a los datos analíticos elaborando un reporte del taller que incluya: fundamentos datos químicos-analíticos, gráficos de control, interpretación de sus resultados analíticos, analizando los resultados para obtener una conclusión que les ayude a valorar la calidad del proceso analítico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Diferenciar entre variables categóricas y de escala, en base a las características de los datos de origen químico-analíticos controlando los errores en el análisis cuantitativo empleadas en las diferentes metodologías analíticas, como parte de su formación analítica y desarrollo profesional.

### Contenido

### Duración

#### I. INTRODUCCION A LA QUIMIOMETRIA

**12 horas**

- 1.1 Definición y evolución histórica de la Quimiometría
- 1.2 Maquinas y programas utilizados en Quimiometría
  - 1.2.1 Paquetes estadísticos de aplicación general
  - 1.2.2 Paquetes de Quimiometría
  - 1.2.3 Entornos asistidos para el desarrollo de herramientas estadísticas
  - 1.2.4 Hojas de calculo
- 1.3 Tipos de variables
  - 1.3.1 Variables categóricas
  - 1.3.2 Variables de escala
- 1.4 Estudio de matriz objetos-variables
- 1.5 Los problemas analíticos
- 1.6 Errores en el análisis cuantitativo
- 1.7 Tipos de errores
- 1.8 Errores aleatorios y sistemáticos en el análisis volumétrico
- 1.9 Manejo de errores sistemáticos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Representar las mediciones analíticas aplicando los métodos de control de calidad, así como establecer la importancia de desarrollar ensayos de colaboración expresando su incertidumbre expandida en cada análisis único como parte de su formación académica y desarrollo profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### II.- CALIDAD DE LAS MEDICIONES ANALÍTICAS

14 horas

- 5.1 Introducción
- 5.2 Muestreo
- 5.3 Estimación y separación de varianzas usando ANOVA
- 5.4 Estrategia de muestreo
- 5.5 Métodos de control de calidad
  - 5.5.1 Diagramas de Shewhart para valores medios
  - 5.5.2 Diagramas de Shewhart para rangos
  - 5.5.3 Determinación de la capacidad del proceso
  - 5.5.4 Longitud media de rachas: Diagramas de sumas acumuladas
  - 5.5.5 Esquemas de pruebas de suficiencia
- 5.6 Ensayos de colaboración
- 5.7 Incertidumbre
- 5.8 Muestreo de aceptación
- 5.9 Resolución de ejercicios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Estimar la concentración de analitos en matrices ambientales, industriales y de salud aplicando la ecuación de regresión apropiada de acuerdo a los datos químicos obtenidos, lo que le ayudara a resolver problemas en el campo académico y laboral.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### III. METODOS DE CALIBRACION

14 horas

- 3.1 Introducción al análisis instrumental
- 3.2 Graficas de calibrado en análisis instrumental
  - 3.2.1 Ecuación de regresión
  - 3.2.2 El coeficiente de correlación momento-producto
  - 3.2.3 El coeficiente de regresión
  - 3.2.4 La recta de regresión de "y" sobre "x"
- 3.3 Errores en la pendiente y la ordenada en el origen de la recta de regresión
- 3.4 Calculo de una concentración y su error aleatorio
- 3.5 Limites de detección
- 3.6 El método de adición de estándar
- 3.7 El uso de rectas de regresión para comparar métodos analíticos
- 3.8 Rectas de regresión ponderadas
- 3.9 Intersección de dos líneas retas
- 3.10 ANOVA y los cálculos de regresión
- 3.11 Métodos de regresión no lineal
- 3.12 Ajuste de curvas
- 3.13 Datos anómalos en la regresión
- 3.14 Resolución de ejercicios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar el contraste no paramétrico apropiado a los datos químicos obtenidos en muestras ambientales, de procesos industriales alimentos y farmacéuticos, para representar y obtener conclusiones de procesos que no siguen una distribución normal, lo que le proporcionara las herramientas necesarias para solucionar problemas en su entorno social y actividad profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### IV. METODOS NO PARAMETICOS Y ROBUSTOS

12 horas.

- 3.1 Introducción
- 3.2 Análisis inicial de los datos: La mediana
- 3.3 El contraste de los signos
- 3.4 El contraste de rachas de Wald Wolfowitz
- 3.5 El contraste de los rangos y signos de Wilcoxon
- 3.6 Contrastes simples para dos muestras independientes
- 3.7 Contrastes no paramétricos para más de dos muestras
- 3.8 Correlación ordinal
- 3.9 Métodos de regresión no paramétricos
- 3.10 Métodos de regresión robustos
- 3.11 El contraste de Bondad de ajuste de Kolmogorov Resolución de ejercicios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Optimizar el diseño de experimentos a procesos analíticos para cuantificar analitos en diferentes matrices, lo que le permitirá establecer las condiciones óptimas de análisis con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V. DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y OPTIMIZACIÓN

**12 horas**

- 2.1 Introducción
- 2.2 Aleatorización y formación de bloques
  - 2.2.1 ANOVA de dos factores
  - 2.2.2 Cuadros latinos
  - 2.2.3 Diseño experimental de clasificación cruzada
  - 2.2.4 Diseños experimentales anidados o jerárquicos
- 2.3 Interacciones
  - 2.3.1 Diseño factorial frente al de un factor cada vez
  - 2.3.2 Diseño factorial optimizado
  - 2.3.3 Optimización: principio básicos y métodos univariantes
  - 2.3.4 Optimización utilizando el método de búsqueda de la variable alterna
  - 2.3.5 Método de la máxima pendiente
- 2.4 Aplicaciones generales



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El participante aplicara el método estadístico apropiado a los datos analíticos elaborando un reporte del taller que incluya: fundamentos datos químicos-analíticos, gráficos de control, interpretación de sus resultados analíticos, analizando los resultados para obtener una conclusión que les ayude a valorar la calidad del proceso analítico, envía a través de buzón de transferencia digital o evaluaciones de la plataforma <http://uabc.blackboard.com/>

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación total de la unidad de aprendizaje se evaluara de la siguiente manera:

Exámenes parciales	50%
Tareas entregadas oportunamente	25%
Trabajo del taller	25%

## IX BIBLIOGRAFÍA

### Básica

MILLER, J.C. Y MILLER, J.N. "ESTADÍSTICA Y QUIMIOMETRÍA PARA QUÍMICA ANALÍTICA", 4ª ED., PEARSON EDUCACIÓN, S.A., MADRID, 2002.

RAMIS RAMOS, G. Y GARCÍA ALVAREZ-COQUE, M.C. "QUIMIOMETRÍA", EDITORIAL SÍNTESIS, S. A., MADRID, 2001.

OTTO, M. "CHEMOMETRICS: STATISTICS AND COMPUTER APPLICATION IN ANALYTICAL CHEMISTRY". ED.WILEY-VCH. GERMANY, 1999.

ADAMS, M.J. "CHEMOMETRICS IN ANALYTICAL SPECTROSCOPY". THE ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY, LONDRES., 1995.

VALCÁRCEL, M. Y RIOS, A. "LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS". 1ª. ED. REVERTÉ S.A. 1992.

A novel ion-pairing chromatographic method for the simultaneous determination of both nicarbazin components in feed additives: Chemometric tools for improving the optimization and validation

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039914011002487>

Chemometric tools improving the determination of anti-inflammatory and antiepileptic drugs in river and wastewater by solid-phase microextraction and liquid chromatography diode array detection

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967309008206>

### Complementaria

HARRIS, DANIEL C,  
ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO  
EDITORIAL REVERTE ,2001

DAY, UNDERWOOD  
QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA  
QUINTA EDICIÓN,  
EDITORIAL PEARSON EDUCACIÓN, 2001

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

2. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Metabolismo 5. Clave \_\_\_\_\_

6. HC: 02 HL 04 HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 10

7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: QI. Carmen Jauregui Romo

Vo. Bo. Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Fecha: 30/IV/2012

Cargo: Dir. Fac. Ciencias Químicas e Ingeniería

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

El curso de Metabolismo expone, desde un punto de vista dinámico, los procesos de transformación de las biomoléculas que participan en la fabricación de los componentes celulares y en los procesos de producción de energía; la asignatura resulta fundamental para ilustrar las alteraciones bioquímicas que provocan los microorganismos en los alimentos, agua, suelo, aire, materiales residuales, productos manufacturados, materias primas y medio ambiente.

Su contenido se fundamenta en los conocimientos de Química Orgánica II, Físicoquímica III, Análisis Instrumental I y Bioquímica; paralelamente se integra con Microbiología,; sirve además de soporte para asignaturas obligatorias del área biológica como son Microbiología Industrial y Bioquímica de Alimentos, así como Algunas optativas como son: Microbiología de Alimentos, Ecología Microbiana, Tecnología Microbiana, Micología Aplicada, Microbiología Ambiental y Biotecnología, entre otras.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Integrar las diferentes rutas centrales de transformación de biomoléculas en organismos representativos, mediante el diseño sintético y creativo de un mapa metabólico y la resolución eficiente de problemas biológicos, para interpretar los procesos de biotransformación que tienen lugar en las células durante la asimilación de nutrientes, la transformación de su medio ambiente, la fabricación de componentes celulares y la producción de metabolitos de interés industrial, entre otros; integrándose en una comunidad de investigación permanente, de trabajo en equipos y de discusión grupal, en un marco de respeto que propicie el desarrollo de la curiosidad intelectual.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Resuelve problemas relacionados con alteraciones celulares en el metabolismo de carbohidratos, de lípidos, de aminoácidos y problemas a nivel de la respiración celular en planteamientos teóricos. Presenta un mapa metabólico que integra las rutas centrales, anabólicas, catabólicas y anfibólicas de las principales biomoléculas. Presenta ensayos que fundamentan la actividad metabólica de diferentes tipos de células durante la biotransformación de sustratos para la producción de metabolitos de interés clínico, industrial y para los procesos de biorremediación de aguas, suelos y aire.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Contrastar los procesos que tienen lugar en el anabolismo y el catabolismo mediante la revisión del balance termodinámico y los fenómenos de acoplamiento para reconocer la forma en que se estructura el metabolismo en los organismos con la finalidad de sintetizar biomoléculas y compuestos esenciales para la vida, así como para producir sus requerimientos energéticos, desarrollando el pensamiento crítico, analítico y deductivo para la resolución de problemas diversos, promoviendo la honestidad, la autoconfianza y la tolerancia a la frustración.

### Contenido

### Duración

#### 1. Bioenergética y generalidades sobre el metabolismo.

07

##### 1.1 Metabolismo celular

###### 1.1.1 Anabolismo y catabolismo

###### 1.1.2 Energía biológicamente útil

###### 1.1.3 Ciclo del carbono, ciclo del nitrógeno y ciclo del ATP

###### 1.1.4 Clasificación metabólica de los organismos

##### 1.2 Relaciones termodinámicas

###### 1.2.1 Primera ley de la termodinámica

###### 1.2.2 Segunda ley de la termodinámica

###### 1.2.3 Tercera ley de la termodinámica

##### 1.3 Compuestos fosforilados de alta energía

###### 1.3.1 Fosfoenolpiruvato, enlaces fosfodiéster cíclicos y de nucleótido

###### 1.3.2 Glucósidos difosfato

###### 1.3.3 Naturaleza del enlace anhídrido ácido simple y anhídrido mixto

###### 1.3.4 Derivados de sulfonio y tioésteres

###### 1.3.5 Fosforamidatos y ésteres especiales de oxígeno

##### 1.4 Química del metabolismo y equilibrio químico

##### 1.5 Fenómeno de acoplamiento

##### 1.6 Enzimas y catálisis biológica

##### 1.7 Compartimentalización de rutas metabólicas en las células

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar los procesos de óxido-reducción que tienen lugar en las células mediante el estudio de potenciales eléctricos y acoplamiento químico para relacionar las oxidaciones biológicas con la producción y transducción de energía en los organismos autótrofos y heterótrofos; poniendo en práctica la iniciativa, la búsqueda de información documental, la responsabilidad y el debate grupal justificando las posturas asumidas con respeto y objetividad.

### Contenido

### Duración

12

#### **2. Oxidación y reducción de los combustibles celulares**

- 2.1 Función del poder reductor en el metabolismo
- 2.2 Cadena respiratoria
- 2.3 Mecanismos bioquímicos de generación de ATP
  - 2.3.1 Fosforilación a nivel de sustrato
  - 2.3.2 Fosforilación a nivel de transporte de electrones
  - 2.3.3 Fosforilación oxidativa
  - 2.3.4 Hipótesis quimiosmótica y de acoplamiento químico
- 2.4 Inhibidores del transporte electrónico y agentes desacoplantes
- 2.5 Agresión oxidativa
  - 2.2.1 Sistemas enzimáticos antioxidantes
  - 2.2.2 Especies de oxígeno reactivas
  - 2.2.3 Antioxidantes naturales
- 2.6 Respiración anaerobia
- 2.7 Ciclo del ácido cítrico
- 2.8 Ciclo del glioxilato
- 2.9 Pigmentos fotosintéticos
- 2.10 Fotosistemas
- 2.11 Transporte fotosintético de electrones
- 2.12 Fotofosforilación
- 2.13 Fotosíntesis, biomoléculas y luz
- 2.14 Ciclo de Calvin (vía C<sub>3</sub>)
- 2.15 Vía de Hatch-Slack (vía C<sub>4</sub>)
- 2.16 Plantas MAC
- 2.17 Bioquímica de las reacciones de mantenimiento en heterótrofos aeróbicos**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Proponer un esquema de interconexión de rutas metabólicas de los carbohidratos, mediante el análisis de los procesos catabólicos y anabólicos de organismos modelo, para correlacionarlos con la fisiología celular y su distribución en los compartimentos celulares, desarrollando la capacidad de integración de conocimientos y de información documental, así como la creatividad, el trabajo solidario en equipos y la participación respetuosa en una comunidad de aprendizaje con argumentos fundamentados.

### Contenido

**Duración**

**15**

#### 3. *Rutas metabólicas de los carbohidratos.*

- 3.1 Digestión y absorción de carbohidratos
- 3.2 Catabolismo de los carbohidratos.
  - 3.2.1 Ruta de Embden Meyerhof
  - 3.2.2 Fermentación
  - 3.2.3 Fermentación de compuestos nitrogenados
  - 3.2.4 Rendimiento de fermentación y respiración
  - 3.2.5 Ruptura hidrolítica y fosforolítica
  - 3.2.6 Degradación de almidón y glucógeno
  - 3.2.7 Vía alterna del monofosfato de hexosa
  - 3.2.8 Vía de Warburg-Dickens
  - 3.2.9 Ruta de Entner-Doudoroff
  - 3.2.10 Interconversión de hexosas
  - 3.2.11 Ruta del ácido urónico
  - 3.2.12 Metabolismo de disacáridos y glicerol
  - 3.2.13 Metabolismo de etanol
- 3.3 Anabolismo de los carbohidratos
  - 3.3.1 Síntesis de glucógeno
  - 3.3.2 Gluconeogénesis
  - 3.3.3 Ciclo de Cori y ciclo glucosa-alanina
  - 3.3.4 Biosíntesis de azúcares aminados
  - 3.3.5 Ciclo de Calvin-Benson y vía de las pentosas fosfato
  - 3.3.6 Polisacáridos de la pared celular microbiana: peptidoglucanos y antígenos O
- 3.4 Regulación del metabolismo de carbohidratos
- 3.5 Producción de energía litotrófica
- 3.6 Almacenamiento de energía
  - 3.6.1 Reservas de carbohidratos
  - 3.6.2 Reservas lipídicas
  - 3.6.3 Polifosfatos
  - 3.6.4 Azufre
- 3.7 Asimilación de nitrógeno y azufre
- 3.8 Síntesis de polisacáridos
  - 3.8.1 Homopolisacáridos
  - 3.8.2 Heteropolisacáridos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Organizar las interconexiones que existen entre los procesos biosintéticos y degradativos de los lípidos y los carbohidratos mediante la identificación de metabolitos focales de enlace, para determinar su importancia biológica en la bioenergética celular y los procesos de reparación, desarrollo, reproducción y control fisiológico; utilizando el razonamiento analítico, inferencial, la creatividad, la curiosidad científica, el trabajo ordenado, el debate respetuoso y la actualización continua.

### Contenido

### Duración

#### 4. *Metabolismo de los lípidos.*

11

- 4.1 Digestión y absorción de lípidos
- 4.2 Mecanismos de transporte y almacenamiento de lípidos
- 4.3 Degradación de lípidos
  - 4.3.1 Degradación de triacilgliceroles
  - 4.3.2 Transporte celular y sanguíneo de ácidos grasos
  - 4.3.3 Activación de ácidos grasos
  - 4.3.4 Transporte de ácidos grasos a través de la membrana mitocondrial
  - 4.3.5  $\beta$ -oxidación de ácidos grasos
  - 4.3.6 Oxidación peroxisómica de ácidos grasos
  - 4.3.7  $\alpha$ -oxidación y  $\omega$ -oxidación de ácidos grasos
- 4.4 Síntesis y utilización de cuerpos cetónicos.
- 4.5 Biosíntesis de lípidos de membrana y esteroides
  - 4.5.1 Síntesis de ácidos grasos mono, poliinsaturados y eicosanoides
  - 4.5.2 Vía de la ciclooxigenasa y de la lipooxigenasa
  - 4.5.3 Síntesis de triacilgliceroles
  - 4.5.4 Metabolismo de lípidos complejos
  - 4.5.5 Etanol y acumulación de grasa en el hígado
  - 4.5.6 Síntesis de isoprenoides
    - 4.5.6.1 Metabolismo de colesterol
    - 4.5.6.2 Metabolismo de esteroides en vegetales
    - 4.5.6.3 Metabolismo de esteroides en microorganismos
  - 4.5.7 Rutas de síntesis de ácidos grasos para la producción de antibióticos
  - 4.5.8 Síntesis de otros compuestos esteroidales
- 4.6 Mecanismos de control del metabolismo de los lípidos y de la síntesis de cuerpos cetónicos



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Integrar en un mapa metabólico las rutas de transformación de las biomoléculas mediante el enlace de intermediarios básicos para ilustrar la convergencia y la divergencia de los caminos metabólicos, incluyendo la biosíntesis y transformación de los nucleótidos y el metabolismo especial de los microorganismos extremófilos; recurriendo al pensamiento crítico, al razonamiento analítico, deductivo e inferencial, ejercitando la creatividad, la curiosidad científica y la actualización continua a través del desarrollo de investigaciones documentales y su discusión en comunidad de aprendizaje con orden, responsabilidad y respeto.

### Contenido

**Duración**

#### **5. *Metabolismo de los aminoácidos y Metabolismo de los nucleótidos.***

**14**

5.1 Digestión de proteínas

5.2 Utilización del nitrógeno inorgánico

5.2.1 Ciclo del nitrógeno y fijación biológica de nitrógeno

5.2.2 Utilización de nitratos y nitritos

5.2.3 Asimilación de amoníaco y sulfato

5.3 Recambio proteico

5.3.1 Ciclo del  $\gamma$ -glutamilo

5.3.2 Descarboxilación de aminoácidos, transaminación y desaminaciones

5.3.3 Catabolismo de esqueletos carbonados de aminoácidos

5.3.4 Ciclo de la urea

5.4 Biosíntesis de carbohidratos y lípidos a partir de aminoácidos

5.5 Biosíntesis de derivados nitrogenados especiales y neurotransmisores

5.6 Reacciones biosintéticas de los aminoácidos esenciales y no-esenciales y metabolismo de un carbono

5.7 Degradación de purinas y pirimidinas.

5.8 Biosíntesis de ribonucleótidos.

5.9 Antimetabolitos de nucleótidos y mutagénesis

5.10 Biosíntesis de coenzimas nucleotídicas

5.11 Control del metabolismo de los aminoácidos

5.12 Integración del metabolismo

5.13 Eubacterias quimioautótrofas y metófilas

5.13.1 Quimioautótrofos, bases metabólicas de la quimioautotrofia y sustratos utilizables

5.13.2 Bacterias nitrificantes

5.13.3 Oxidadores de azufre

5.13.4 Bacterias del hierro

5.13.5 Bacterias del hidrógeno

5.13.6 Carboxidobacterias

5.13.7 Conservación de energía y reducción de nucleótidos de piridina

5.13.8 Fenómenos de la autotrofia estricta y materiales de reserva de carbono en los quimioautótrofos

5.13.9 Inhibición del crecimiento por compuestos orgánicos

5.13.10 Metófilos, metabolismo de los compuestos metilo y asimilación de carbono por los metófilos

5.13.11 Metanótrofos y estados de reposo de los metanótrofos

5.13.12 Metilótrofos y papel biológico del oxígeno en los quimioautótrofos y metófilos

5.14 Metabolismo integrado y sus procesos de regulación global

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Contrastar la Fosforilación Oxidativa y la regulación de la producción de ATP, mediante el uso de sistemas biológicos para determinar cómo ocurren los procesos de transducción de energía en las células, organizándose en equipos de trabajo cooperativo, ordenado y limpio.</p>	<p>Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.</p>	<p>Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Metabolismo.</p>	<p>4 Hrs.</p>
2	<p>Interpreta la naturaleza de las Reacciones Enzimáticas de óxido-reducción, mediante la observación del efecto de cofactores e inhibidores para relacionar su participación en la bioenergética celular y su control, fomentando el trabajo responsable y comprometido.</p>	<p>Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.</p>	<p>Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Metabolismo.</p>	<p>4 Hrs.</p>
3	<p>Proponer el mecanismo de Producción Anaeróbica de ATP, mediante el trabajo <i>in vivo</i> con células anaeróbicas para demostrar la producción de ATP sin la participación del oxígeno molecular, trabajando con eficiencia, precisión y limpieza en equipos coordinados y comprometidos.</p>	<p>Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.</p>	<p>Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Metabolismo.</p>	<p>4 Hrs.</p>

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4	Proponer la participación de los equivalentes reductores en la bioenergética celular a partir de la determinación de la actividad de la deshidrogenasa isocítrica de levadura para constatar el papel del ciclo de Krebs en la degradación de combustibles celulares, trabajando en equipos con responsabilidad y respeto por el medio ambiente.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
5	Construir la ruta de la Glucólisis a partir de la identificación de sus metabolitos constituyentes en extractos sin células para demostrar el catabolismo de carbohidratos por la ruta de Embden-Meyerhof, realizando un trabajo responsable, preciso y entusiasta.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
6	Formular una estrategia de conexión de la ruta de Fermentación con la glucólisis mediante la identificación de metabolitos de fermentación producidos a partir de piruvato para demostrar su uso en la producción de energía en levaduras, realizando un trabajo eficiente, colaborativo y limpio.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
7	Proponer el rendimiento energético de l catabolismo de carbohidratos a partir de la producción de piruvato y acetaldehído durante la fermentación de glucosa por levadura para demostrar la eficiencia de la glucólisis contra la fermentación, trabajando en equipos con responsabilidad y respeto por el medio ambiente.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
8	Integrar las rutas de glucogénesis y glucoenólisis con la ruta glucolítica y gluconeogénica mediante la identificación de Glucosa-1-Fosfato en el anabolismo y catabolismo de almidón, para demostrar el proceso de almacenamiento y utilización de carbohidratos como reservas energéticas, desarrollando un trabajo colectivo comprometido y ordenado.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
9	Distinguir los puntos de control de la glucólisis y la gluconeogénesis a través de la determinación de la actividad de glucosa-6-fosfatasa para demostrar la regulación de los procesos anabólicos y catabólicos en la células, trabajando en equipos de manera entusiasta, responsable y limpia.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
10	Conjuntar el proceso de absorción de lípidos con la lipólisis en células intestinales por medio de la determinación de la actividad de los emulsificantes naturales sobre la hidrólisis enzimática de lípidos, para ilustrar el papel biológico de los ácidos biliares en la absorción de grasas, realizando un trabajo de equipo eficiente, coordinado y responsable.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
11	Construir un esquema que relacione la oxidación de ácidos grasos con la producción de equivalentes reductores utilizando tejidos animales para comparar el valor energético de ácidos grasos saturados e insaturados, mostrando la capacidad para el trabajo grupal respetuoso y comprometido con las especies vivas y el medio ambiente.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
12	Conjuntar los procesos de catabolismos de esqueletos hidrocarbonados con el de compuestos aminados mediante la degradación oxidativa de aminoácidos para establecer su conexión con el ciclo de la urea, propiciando el trabajo de grupo responsable, comprometido y entusiasta.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
13	Integrar las rutas catabólicas de los aminoácidos con el ciclo de los ácidos tricarbóxicos mediante las reacciones de transaminación y su reconocimiento por medio de cromatografía en papel para demostrar el papel anfibólico del ciclo del ácido cítrico, organizándose en equipos de trabajo coordinado y responsable que muestren respeto por la vida y el medio ambiente	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
14	Distinguir las diferencias en el metabolismo del carbono en plantas realizando la producción de dióxido de carbono en la fotosíntesis para demostrar el uso y la fijación de CO <sub>2</sub> en organismos autótrofos.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
15	Interpretar el papel biológico de la fotorrespiración a través de la producción de equivalentes reductores por cloroplastos aislados para constatar el uso de energía solar por organismos litótrofos.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
16	Integrar la fijación de CO <sub>2</sub> con la producción de almidón durante la fotosíntesis mediante el uso de células vegetales para ilustrar el cierre del ciclo biogeoquímico del carbono, fomentando el desarrollo de la creatividad, la curiosidad intelectual y el trabajo comprometido, .	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.
17	Analizar la eficiencia energética de distintas longitudes de onda por medio de la determinación de la acción de la luz visible espectral en las plantas fotosintéticas para demostrar la el papel biológico de la clorofila, desarrollando un trabajo colaborativo, limpio y responsable.	Desarrolla el protocolo experimental con supervisión, llena la bitácora, realiza el reporte, resuelve el cuestionario y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos y espectrofotómetro del laboratorio de Metabolismo.	4 Hrs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para alcanzar la mayor eficiencia en el proceso de aprendizaje del curso de Metabolismo, se organizará una dinámica de discusión en comunidad de cuestionamiento, sustentada en exposición de temas por parte del educador y en las actividades de investigación bibliográfica. El proceso de aprendizaje se auxiliará de elementos tecnológicos para la proyección de materiales audiovisuales, multimedia y videograbaciones. Con la finalidad de reforzar las experiencias de aprendizaje se fomentará como hábito cotidiano el ejercicio de la lectura crítica y de comprensión en clase y extraclase, así como la resolución de ejercicios y casos prácticos. Asimismo se recurrirá a la aplicación de instrumentos de trabajo según el Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) y el de Filosofía para no filósofos, además de ejercitar el desarrollo de mapas mentales.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### A. La Calificación.

<input type="radio"/> Participación en comunidad de investigación	10%
<input type="radio"/> Exámenes parciales	40%
<input type="radio"/> Resolución de casos prácticos	10%
<input type="radio"/> Exposiciones	20%
<input type="radio"/> Investigación documental	10%
<input type="radio"/> Presentación de ensayos	10%

### B. La Acreditación.

#### Curso teórico:

Obtener un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes parciales o en el examen ordinario. Si no se acredita el curso con un promedio mínimo de 60.0, presentar examen extraordinario.

### C. La Evaluación.

El grupo determinará las fechas de examen y la extensión de los mismos. Evaluación semanal de la participación (punto de vista del profesor), evaluación mensual de la participación (punto de vista de los compañeros), autoevaluación de la participación mensualmente. Una vez alcanzado un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes, se procederá a sumar el resto de los criterios de calificación.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- 1.- Lehninger, A.L. "Principles of biochemistry", Worth Publisher U.S.A. (1999).
  - 2.- Mathews, C.K.; Van Holde, K.E. y Kevin, G.A. "Bioquímica". Addison Wesley. España (2002).
  - 3.- Stryer, L. "Biochemistry", Freeman Publishing. 5ta. Ed. U.S.A. (2002).
  - 4.- Swanson, T.A.; Kim, S.I. and Glucksman, M.J. "Biochemistry". 4th. Ed. Lippincott William & Wilkins. U.S.A. (2006).
  - 5.- Zubay, G. "Biochemistry". Addison-Wesley, U.S.A. (2001).
  - 6.- Horton, R.H.; Moran, L.A.; Scrigueur, K.G. and Ochs, R.S.; Rawn, J.D. y Scrimgeour, K.G. "Principles of Biochemistry". Prentice-Hall. USA. (2005).
  - 7.- Metzler, D.E. "Biochemistry. The Chemical Reactions of Living Cells". 2nd Ed. Academic Press. Vol I. USA. (2001)
  - 8.- Devlin, T.M. "Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations", 5th Ed. Wiley-Liss. USA (2002)
  - 9.- Garret, R.H. and Grisham, C.M. "Principles of Biochemistry With a Human Focus" Brooks/Cole Publishing of Thompson Learning Publishing. USA (2001)
  - 10.- McKee, T. and McKee, J.R. "Biochemistry: The Molecular Basis of Life" 3rd Ed. McGraw-Hill. USA. (2003).
  - 11.- Melo, V. y Cuamatzi, O. "Bioquímica de los procesos metabólicos" Reverté Ediciones-UAM Xochimilco. México (2004).
  - 12.- Smith, C.A. y Wood, E.J. "Biosíntesis". Addison-Wesley Iberoamericana. U.S.A. (1998).
  - 13.- Pacheco, D. "Bioquímica Estructural y Aplicada a la Medicina". Instituto Politécnico Nacional. México. (1996).
  - 14.- Campbell, P.N. and Smith, D.A. "Biochemistry Illustrated" Churchill Livigstone (2000)
- Cibografía:  
[http://www.duiops.net/seresvivos/celula\\_actividad\\_nh.html](http://www.duiops.net/seresvivos/celula_actividad_nh.html)  
<http://themedicalbiochemistrypage.org/>  
<http://temasdebioquimica.wordpress.com/category/educacion-medica/>  
<http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookTOC.html>  
<http://library.med.utah.edu/NetBiochem/NetWelco.htm>

### Complementaria

- 1.- Bohinski, R.C. "Bioquímica". Addison-Wesley Iberoamericana. México. (1999).
  - 2.- Smith, C.A. y Wood, E.J. "Biosíntesis". Addison-Wesley Iberoamericana. U.S.A. (1998).
  - 3.- Kuchel, P.W.; Ralston, G.B.; Bersten, A.M.; Easterbrook-Smith, S.B.; Jones, A.R.; Montague, M.D.; Slaytor, M.B.; Thomas, M.A.W. and Wake, R.G. "Biochemistry". McGraw-Hill, Inc. U.S.A. (2001).
  - 4.- Montgomery, R. y Swenson, Ch. "Problemas Cuantitativos de las Ciencias Bioquímicas". Acribia. España. (2004).
  - 5.- Thorpe, W.; Bray, H. y James, S. "Bioquímica". México. (1999).
  - 6.- Wood, W. B.; Wilson, J. H.; Benbow, R. M. y Hood, L. E. "Bioquímica". Fondo Educativo Interamericano. México.(1997).
  - 7.- Roskoski, R. "Bioquímica" Ed. McGraw-Hill Interamericana. México (1998)
  - 8.- Marks, D.B. "Biochemistry". 3rd. Ed. Williams & Wilkins. U.S.A. (1998).
  - 9.- Gilbert, H.F. "Basic Concepts in Biochemistry". 2nd Ed. McGraw-Hill, Inc. U.S.A. (1999).
  - 10.- Friedman, P.J. "Biochemistry". 5th. Ed. Little, Brown and Company. U.S.A. (1995).
  - 11.- Scovell, W.M. "Biochemistry". Saunders College Publishing. U.S.A. (1991).
- Cibografía:  
<http://www.alimentacionnutricion.com/Consecuencias-de-la-carencia-o-exceso-de-proteinas/5>  
<http://www.bcbp.gu.se/~orjan/bmstruct/>



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: QUIMICA DE HETEROCICLICOS 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: M.C. Mario Alberto Ramírez Cruz  
Dr. Juan Manuel Quintana Melgoza  
Dr. Jose Guillermo Rodriguez Ventura

Vo. Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

**Proporcionar al estudiante del programa de estudios de Químico Industrial, de la etapa básica, los conocimientos teórico-prácticos sobre las propiedades físicas y químicas de compuestos heterociclos y también aplicaran reglas de organismos internacionales para nombrarlos correctamente y determinar la relación estructura-actividad biológica, así como interpretar y distinguir los posibles mecanismos de reacción que experimentan. Esta asignatura integra los conocimientos de aprendizaje previos del área de química.**

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

**Describir los métodos de síntesis más relevantes, para la obtención sustancias heterocíclicas de interés biológico, empleando los principios y guías de los organismos internacionales, fomentando la partición en equipos de trabajo en un marco de respeto y equidad.**

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

**Entregar un documento escrito sobre la resolución de un problema de sustancias heterocíclicos considerando nomenclatura y mecanismos de reacción vistos en cada unidad de aprendizaje, asignado por el profesor, que incluya lo siguiente:**

- 1.- Búsqueda bibliográfica**
- 2.- Selección de la bibliografía apropiada**
- 3.- Discusión de la metodología empleada**
- 4.- Observaciones y conclusiones.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Exponer de forma detallada, las reglas establecidas por los diferentes sistemas internacionales, para la asignación de nombres de sustancias heterocíclicas, integrando los conceptos previos en áreas de la química, así como promoviendo la integración y el trabajo en equipo.

### **Contenido**

### **Duración**

- UNIDAD I. Anillos de tres miembros con un heteroátomo**
- 1.1 Nomenclatura de anillos heterocíclicos de tres con oxígeno**
  - 1.2 Nomenclatura de anillos de tres con azufre**
  - 1.3 Nomenclatura de anillos de tres con nitrógeno**
  - 1.4 Síntesis de anillos de tres con oxígeno**
  - 1.5 Mecanismo de reacción en la obtención de anillos de tres miembros**
  - 1.6 Apertura anular electrofílica**
  - 1.7 Apertura anular nucleofílica**
  - 1.8 Usos y aplicaciones de anillos de tres miembros**

**06**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Analizar la estructura, nomenclatura y método de síntesis, para entender los procesos de síntesis, y los usos de los antibióticos beta-lactámicos tales como penicilinas y cefalosporinas, empleando las reglas de organismos internacionales, fomentando trabajo en equipo así como el respeto a derecho y registro de autores

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD II. Anillos de cuatro miembros con un heteroátomo

07 h

2.1 Nomenclatura de anillos heterocíclicos de cuatro con oxígeno

2.2 Nomenclatura de anillos de cuatro con nitrógeno

2.3 Síntesis de anillos de cuatro con oxígeno

2.4 Métodos de síntesis en la obtención de anillos de cuatro miembros

2.5 Antibióticos beta\_lactámicos usos y aplicaciones

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Analizar la estructura, nomenclatura y métodos de síntesis, para sistemas heterocíclicos de cinco miembros, sustentándose en las normas, journal de sustancias heterociclicas internacionales, fomentando el compañerismo y el trabajo en equipo

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD III. Anillos de cinco miembros con un heteroátomo

07 h

3.1 Nomenclatura de anillos heterocíclicos de cinco con oxígeno

3.2 Nomenclatura de anillos de cinco con nitrógeno

3.3 Síntesis de anillos de cinco con oxígeno

3.4 Métodos de síntesis en la obtención de anillos de cinco miembros

3.5 Substitución aromática electrofílica

3.6 Usos y aplicaciones de anillos de cinco miembros

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Analizar la estructura, nomenclatura y métodos de síntesis, para sistemas heterocíclicos de cinco miembros con diferentes heteroátomos, empleando métodos analíticos de Hantzsch, Hensberg, Feist, Paal y Knorr, con criterio y el respeto a la propiedad privada.**

### **Contenido**

### **Duración**

**UNIDAD IV. Anillos de cinco miembros con un heteroátomo fusionados con benceno**

**07 h**

**4.1 Nomenclatura de anillos heterocíclicos de cinco con oxígeno fusionado con benceno**

**4.2 Nomenclatura de anillos de cinco con nitrógeno fusionados con benceno**

**4.3 Síntesis de anillos de cinco con oxígeno fusionados con benceno**

**4.4 Métodos de síntesis en la obtención de anillos de cinco miembros fusionados con benceno**

**4.5 Substitución aromática electrofílica**

**4.6 Aplicaciones de anillos de cinco miembros fusionados con benceno**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Identificar las reacciones químicas que sufren los compuestos heterocíclicos de seis miembros, para proponer el mecanismo de reacción utilizando parámetros termodinámicos, estereoquímicos y la naturaleza del sustrato y el nucleófilo, reafirmando de manera teórica, con sentido de pertinencia y trabajo en equipo

### Contenido

### Duración

**UNIDAD V. Anillos de seis miembros con un heteroátomo**

**07 h**

**4.5 Nomenclatura de anillos heterocíclicos de seis con oxígeno**

**4.6 Nomenclatura de anillos de seis con nitrógeno**

**4.7 Síntesis de anillos de seis con oxígeno**

**4.8 Métodos de síntesis en la obtención de anillos de seis con nitrógeno**

**4.9 Substitución aromática electrofílica**

**4.10 Usos y aplicaciones de anillos de seis miembros**

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	<b>Taller:</b> Analizar las reglas de nomenclatura, para asignar nombres a sistemas heterocíclicos de tres miembros, con base a la guía de Hanzsch y Widman, fomentando la participación y el trabajo en equipo.	Nomenclatura de anillos heterocíclicos de tres miembros	Nomenclatura sistematizada	06 h
	Aplicar las reglas de Hanzsch y Widman, para nombrar sistemas heterocíclicos de cuatro miembros, empleando las normas y disposiciones internacionales	Nomenclatura de anillos heterocíclicos de cuatro miembros	Reglas Internacionales de Hanzsch y Widman	06 h
	Analizar los métodos de preparación de sustancias heterocíclicas, para seleccionar la ruta apropiada en la síntesis de sistemas heterocíclicos de interés biológico, propiciando el trabajo en equipo y el bien común	Métodos de Síntesis de sistemas heterocíclicos	Apuntes de clases	06 h
	Analizar los mecanismos de reacción para explicar la transformación de reactivos en productos, empleando los parámetros fisicoquímicos, procurando el trabajo ordenado y la integración grupal	Clasificación de los mecanismos de reacción	Apuntes de clases	06 h
	Analizar la clasificación de los antibióticos, para entender los mecanismos de acción de estos fármacos, empleando las bases farmacológicas de Woodman y Gilman, en un marco de respeto y equidad.	Antibióticos Beta-lactámicos	Bases farmacológicas de la terapéutica	06 h



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

### **Maestro:**

Dar la introducción del tema, así como problemas para resolver, organizar equipos de trabajo, asignar temas de investigación, dar asesorías a los alumnos en forma permanente, evaluar oportunamente a los alumnos.

### **Alumno:**

Expondrá los temas indicados por el profesor, resolver los problemas en forma ordenada y correcta, participar en clase activamente, entregar tareas en forma correcta y en el tiempo establecido, investigar temas de interés, cuestionar en forma apropiada, procurar ser puntual, organizado, respetuoso y tolerante.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Para la evaluación.**

- **Teoría: Entrega de tareas y ejercicios en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo; exámenes parciales por cada unidad, exposición ante el grupo** **70 %.**
- **Laboratorio: Entrega de reportes, diagramas de flujo de los procedimientos y propiedades fisicoquímicas de los reactivos utilizados de cada práctica realizada en forma correcta, ordenada, presentable y a tiempo** **30%.**

### **Para la acreditación (por estatuto escolar).**

- **Asistencia obligatoria igual o mayor al 80%.**
- **Calificación mínima aprobatoria igual o mayor a 60.**
- **Tendrán derecho a presentar examen ordinario, los alumnos con 80% o más de asistencias en clases impartidas, que no hayan quedado exentos del examen (calificación menor a 60).**
- **Tendrán derecho a examen extraordinario los alumnos que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan obtenido 40% o más de asistencias en clases impartidas.**

**IX. BIBLIOGRAFÍA****Básica**

**A.R. Katritzky**  
**Comprehensive Heterocyclic Chemistry**  
**Ed. Pergamon Press**  
**New York, 1994**

**Paul M. Dewick**  
**Essentials of Organic Chemistry**  
**Jhon Wiley and Sons, Ltd**  
**USA 2006**

**Peter G. M. Wuts, Theodora W. Greene**  
**Protective Groups in organic synthesis**  
**Jhon Wiley and Sons, Ltd**  
**Fourth edition**  
**USA 2007**

**J.G. Avila y col**  
**Química Organica Experimentos con enfoque ecológico**  
**Dirección General de Publicaciones y Fomento editorial**  
**UNAM.**  
**Primera Edición**  
**México D.F. 2001**

**Willias C. Groutas**  
**Mecanismo de reacción en Química Orgánica**  
**Mc Graw Hill**  
**Primera edición**  
**Mexico, D.F. 2001**

**Complementaria**

**Goodman and Gilman**  
**The pharmacological Basis of therapeutics**  
**Eighth edition**  
**Pergamon Press**  
**New York, 1990**

**R.T. Morrison, R.N. Boyd**  
**Química Orgánica**  
**Pearson Addison Wesley**  
**Quinta Edición**  
**Mexico D.F. 2000**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1.Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

2. Programa (s) de estudio: QUÍMICO INDUSTRIAL

3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_

4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS

5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL: 0 HT: 2 HPC: 0 HCL: 0 HE: 2 CR: 6

7. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa

9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: M.C. SALVADOR VALERA LAMAS

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 14 DE AGOSTO DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Proporcionar al estudiante de la carrera de químico industrial, en etapa disciplinaria, los conocimientos teóricos necesarios para:

1. Proponer métodos de prevención de la corrosión de los metales.
2. Proponer sistemas electroquímicos con capacidad apropiada para el almacenaje de energía eléctrica.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO

Determinar las condiciones físicas y químicas adecuadas para que un sistema electroquímico quede protegido contra la corrosión, utilizando los diagramas de potencial eléctrico-pH. También determinar la capacidad de almacenaje de energía eléctrica de un sistema electroquímico (batería), aplicando las ecuaciones propias del equilibrio electroquímico, para contribuir al desarrollo de fuentes de energía renovable; aplicando un sentido crítico en la consulta bibliográfica, colaborando activamente en el trabajo por equipo y con veracidad en la emisión de resultados.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Interpreta el diagrama Potencial eléctrico-pH de un metal dado.
2. Determina, dado un caso práctico, si un sistema es susceptible a la corrosión y en que zona la sufre.
3. Propone, dado un caso práctico, métodos de prevención de la corrosión.
4. Determina la capacidad de almacenaje de energía eléctrica de un sistema electroquímico dado.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I: TERMODINÁMICA Y ESTABILIDAD DE LOS METALES.

**Competencia:** Explicar la inestabilidad de un metal, empleando la analogía con la celda galvánica, para establecer los principios de la corrosión, con claridad y sin lugar a ambigüedades.

#### Contenido de la unidad:

- 1.1 Origen de la corrosión.
- 1.2 Analogía entre corrosión y celda galvánica.
- 1.3 Estabilidad de los metales.

#### Duración (horas)

2

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD II: DIAGRAMAS DE POTENCIAL ELÉCTRICO-PH (POURBAIX).

**Competencia:** Determinar el tipo de reacción que sufre el hierro y el titanio, a diferentes concentraciones de ión hidrónico (pH), utilizando diagramas de potencial eléctrico-pH, con el fin de predecir la estabilidad de dichos elementos, con exactitud y sentido crítico.

#### Contenido de la unidad:

- 2.1 Ecuación de Nerst.
- 2.2 Electrodo de hidrógeno y oxígeno.
- 2.3 Diagrama de potencial eléctrico-pH para hierro.
- 2.4 Diagrama de potencial eléctrico-pH para titanio.

#### Duración (horas)

6

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD III: EJEMPLOS COMUNES DE CORROSIÓN.

**Competencia:** Describir los diferentes mecanismos de corrosión, en función de las condiciones ambientales, para predecir el tipo y zona de corrosión de un metal, con actitud crítica y voluntad de aprender.

**Contenido de la unidad:**

- 3.1 Velocidad de corrosión.
- 3.2 Corrosión galvánica.
- 3.3 Corrosión química.
- 3.4 Corrosión atmosférica.

**Duración (horas)**

3

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD IV: PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN.

**Competencia:** Proponer un método de prevención de la corrosión de un metal, en base a las condiciones ambientales, para asegurar la estabilidad de un sistema dado, mostrando dominio de los conceptos y voluntad.

**Contenido de la unidad:**

- 4.1 Protección catódica.
- 4.2 Pasivación.
- 4.3 Método disolución-precipitación.
- 4.4 Pasivación espontánea.
- 4.5 Termodinámica de la pasivación.

**Duración (horas)**

5

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD V: EFICIENCIA DE UN SISTEMA ELECTROQUÍMICO.

**Competencia:** Describir las ventajas de los sistemas electroquímicos sobre los sistemas de combustión, en términos de eficiencia, en el proceso de conversión de energía, con actitud colaborativa y responsabilidad ante el grupo.

#### Contenido de la unidad:

- 5.1 Situación presente en el consumo de energía.
- 5.2 Desventajas del consumo de hidrocarburos.
- 5.3 Limitaciones de eficiencia de la máquina de combustión.
- 5.4 Conversión directa de energía.
- 5.5 Eficiencia de un sistema electroquímico.

#### Duración (horas)

3

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD VI: POTENCIAL DE CELDA COMO FACTOR DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA.

**Competencia:** Calcular la diferencia de potencial eléctrico entre las terminales de una celda, utilizando la ecuación de Nerst, para predecir su capacidad de almacenaje de energía eléctrica, con compromiso en la exactitud de los cálculos y honestidad en la presentación de resultados.

#### Contenido de la unidad:

- 6.1 Potencial eléctrico de celda.
- 6.2 Celda en equilibrio.
- 6.3 Celda galvánica.
- 6.4 Celda electrolítica.

#### Duración (horas)

5

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD VII: ACUMULADORES DE ELECTRICIDAD CLÁSICOS.

**Competencia:** Describir las reacciones químicas que se llevan a cabo durante la operación de la celda de plomo, pila seca, celda de plata-zinc y celda de sodio-azufre, con el fin de diferenciar sus capacidades de almacenaje de energía eléctrica, con voluntad, honestidad y respeto.

**Contenido de la unidad:**

- 7.1 Acumulador de plomo.
- 7.2 Pila seca.
- 7.3 Celda de plata-zinc.
- 7.4 Celda de sodio-azufre.

**Duración (horas)**

4

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD VIII: TENDENCIAS EN EL ALMACENAMIENTO DE LA ELECTRICIDAD.

**Competencia:** Describir el funcionamiento de una celda que emplea como reactivo, hidrógeno, metales alcalinos, disoluciones no acuosas y zinc-aire, así como también el funcionamiento de una celda de combustión, con el fin de identificar las tendencias en el almacenaje de energía eléctrica, con responsabilidad en la propuesta de manipulación de sustancias peligrosas y uso de energía eléctrica.

**Contenido de la unidad:**

- 8.1 El uso del hidrógeno.
- 8.2 El uso de metales alcalinos.
- 8.3 El uso de disoluciones no acuosas.
- 8.4 Zinc en combinación con electrodo de aire.
- 8.5 Celda de combustión.

**Duración (horas)**

4



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)

No.	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración (horas)
1	Elaborar diagramas de potencial eléctrico-pH para plomo, magnesio, aluminio, antimonio, plata, cobre, oro y platino, a partir de las constantes de equilibrio reportadas para dichos metales, para ser comparados con diagramas publicados en la literatura especializada, con sentido crítico en el manejo de la información.	A partir de los valores tabulados de las constantes de acidez, constantes del producto de solubilidad, constantes de estabilidad de complejos y del uso de ecuación de Nerst, se generan ecuaciones que describen gráficamente las zonas de transición de un metal, desde su estado metálico, hasta sus óxidos superiores, todo esto en función del pH. La gráfica resultante se compara con diagramas de potencial-pH reportados en publicaciones especializadas y se corrigen las diferencias.	Manuales de química.  Procesador de gráficas (EXCEL).  Internet.	15
2	Recopilar publicaciones recientes relacionadas con las celdas de combustión, a través de búsqueda por internet, para definir el estado del arte en la estructuración de dichas celdas, con sentido crítico que permita seleccionar la información más apropiada.	Se realizan búsquedas bibliográficas, partiendo de la base de datos de patentes norteamericanas, sobre el desarrollo de las celdas de combustión, enfocando el interés en la naturaleza de la membrana separadora de electrodos.	Internet.	9
3	Preparar y presentar ante el grupo, una síntesis de los resultados de la búsqueda bibliográfica sobre celdas de combustión, para ampliar la visión sobre el estado del arte de dichos dispositivos, con tolerancia hacia la crítica.	Cada alumno elabora una síntesis de los resultados obtenidos en la búsqueda bibliográfica sobre celdas de combustión, y las presenta ante el grupo en forma de diapositivas.	Procesador de diapositivas (POWERPOINT).	8

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición de los temas por parte del profesor.
- Preguntas dirigidas al grupo, la exposición continua cuando se da la respuesta correcta (comunidad de cuestionamiento).
- Resolución de ejercicios en el pizarrón a partir de sugerencias del grupo en cuanto al ataque del problema.
- Resolución de ejercicios, primero en forma individual, después en grupos pequeños para comparar estrategias de resolución.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Este curso se evalúa en su parte teórica, a partir de las calificaciones obtenidas en cuatro exámenes escritos, debiendo obtenerse una calificación igual o mayor que 60 para aprobarlos. Los exámenes reprobados se presentan en período ordinario, siendo requisito de acreditación aprobar todos los exámenes escritos. La parte práctica (Taller) se evalúa mediante la presentación del diagrama de potencial-pH, obtenido mediante cálculos teóricos, para un metal asignado individualmente. También se evalúa la parte del Taller mediante la presentación de diapositivas de la síntesis de los resultados de la búsqueda bibliográfica sobre celdas de combustión. La calificación de la parte teórica se obtiene promediando las calificaciones obtenidas en los exámenes escritos; la calificación de la parte práctica (Taller) se asigna directamente a través de la apreciación del profesor. La calificación final del curso se obtiene multiplicando por un factor de 0.5 la calificación de la parte teórica, más, la calificación de la parte práctica multiplicada por un factor de 0.5

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Autor: J. O'M Bockris y A.K.N. Reddy  
**Título:** MODERN ELECTROCHEMISTRY, VOL. 2  
Editor: Plenum Pub. Co  
Fecha de publicación: 1970

Autor: E. Gileadi, E. Kirowa-Eisner, J. Penciner  
**Título:** INTERFACIAL ELECTROCHEMISTRY  
Editor: Addison-Wesley Pub. Co. Inc.  
Fecha de publicación: 1975

### Complementaria

Autor: Charles G. Munger  
**Título:** CORROSION PREVENTION BY PROTECTIVE COATING.  
Editor: National Association of Corrosion Engineer.  
Fecha de publicación: 1985

Autor: J. A. Dean  
**Título:** LANGE'S HANDBOOK OF CHEMISTRY 13<sup>TH</sup>. ED  
Editor: McGraw-Hill  
Fecha de publicación: 1985

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

3. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Tópicos de Química Inorgánica 5. Clave \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE \_\_\_\_\_ CR 6

7. Ciclo Escolar: 2012-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Química Inorgánica

Formuló: Dr. José Mario Del Valle Granados

Vo.Bo. \_\_\_\_\_

Fecha: Septiembre de 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en esta unidad de aprendizaje complementan los adquiridos en la unidad de aprendizaje “Química Inorgánica”, proporcionándole al alumno más herramientas teóricas y prácticas para su desarrollo integral, teniendo aplicación en la industria química. Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje le permitirán desarrollar habilidades que le ayudarán a la comprensión de la química organometálica y otros tópicos que complementan la unidad de aprendizaje de etapa básica “Química Inorgánica”

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Distinguir ácidos y bases, usando el criterio de Bronsted o de Lewis. Identificar los compuestos inorgánicos por sus características estructurales y propiedades fisicoquímicas, mediante métodos de difracción, espectroscopías de absorción ultravioleta-visible, infrarroja y Raman, técnicas de resonancia, espectrometría de masas, espectroscopía de absorción atómica y técnicas electroquímicas; describir la estructura de los compuestos organometálicos y algunas de sus rutas sintéticas; describir las clases de compuestos que estudia la bioinorgánica. Los compuestos organometálicos tienen aplicaciones en la química analítica y la industria, mientras que los compuestos bioinorgánicos tienen aplicaciones en la medicina; aplicaciones que se deberán desarrollar con ética profesional.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Interpretar los espectros de absorción ultravioleta-visible, infrarrojos, Raman, etc. de compuestos inorgánicos de interés industrial, ambiental y médico, incluyendo en el informe escrito las referencias consultadas.  
Aplicar los conocimientos adquiridos, en la resolución de casos prácticos de química organometálica, elaborando un informe escrito que contenga las actividades realizadas, los datos obtenidos y los cálculos efectuados.  
Localizar tres artículos de investigación recientes sobre química organometálica y bioinorgánica, entregando copia de los artículos y un resumen de cada uno.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir los compuestos inorgánicos en términos de su acidez o basicidad, de acuerdo a las definiciones de Bronsted, de Lewis y de Pearson, como parte de su formación en Química y de su desarrollo profesional.

### Contenido

### Duración

## I. ÁCIDOS Y BASES

10 hrs.

### 1.10 Acidez de Bronsted

1.10.1 Equilibrios de transferencia protónica en agua

1.10.2 Efecto nivelador de disolventes

### 1.11 Características de los ácidos de Bronsted

1.11.1 Tendencias periódicas en la fuerza del ácido acuoso

1.11.2 Oxoácidos simples

1.11.3 Óxidos anhídridos

1.11.4 Formación de complejos polioxo

### 1.12 Acidez de Lewis

1.12.1 Ejemplos de ácidos y bases de Lewis

1.12.2 Características por grupo, de los ácidos de Lewis

### 1.13 Reacciones y propiedades de ácidos y bases de Lewis

1.13.1 Tipos fundamentales de reacción

1.13.2 Ácidos y bases duros y blandos

1.13.3 Parámetros de acidez termodinámica

1.13.4 Disolventes como ácidos y bases

1.13.5 Reacciones ácido-base heterogéneas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Determinar la composición química y la estructura de los compuestos inorgánicos para predecir las posibilidades isoméricas de complejos que incidan en las áreas ambientales, de salud e industrial como parte de su formación académica y desarrollo profesional.

### Contenido

### Duración

#### II.- TÉCNICAS FÍSICAS EN QUÍMICA INORGÁNICA

10 hrs.

##### 5.10 Métodos de difracción

5.10.1 Difracción de rayos X

5.10.2 Difracción de neutrones

##### 5.11 Espectroscopía de absorción

5.11.1 Espectroscopía de ultravioleta-visible

5.11.2 Espectroscopía de infrarrojo y Raman

##### 5.12 Técnicas de resonancia

5.12.1 Resonancia magnética nuclear

5.12.2 Resonancia paramagnética electrónica

5.12.3 Espectroscopía Mössbauer

##### 5.13 Técnicas basadas en la ionización

5.13.1 Espectroscopía fotoelectrónica

5.13.2 Espectrometría de masas

##### 5.14 Análisis químico

5.14.1 Espectroscopía de absorción atómica

5.14.2 Análisis elemental

5.14.3 Métodos térmicos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir la química de los elementos del grupo 1,2 y 13, apoyándose en uno o más libros de texto, para aplicarla al estudio de compuestos similares de interés ambiental, industrial o de salud, lo que le ayudara a resolver problemas en esos campos.

### Contenido

### Duración

III. LOS ELEMENTOS REPRESENTATIVOS Y SUS COMPUESTOS (Parte 1)

8 hrs.

3.15 Compuestos de hidrógeno

3.16 Compuestos de los elementos del grupo 1

3.17 Compuestos de los elementos del grupo 2

3.18 Compuestos de los elementos del grupo 13



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir la química de los elementos del grupo 14 al18, apoyándose en uno o más libros de texto, para aplicarla al estudio de compuestos similares de interés ambiental, industrial o de salud, lo que le ayudara a resolver problemas en esos campos.

### Contenido

### Duración

IV. LOS ELEMENTOS REPRESENTATIVOS Y SUS COMPUESTOS (Parte 2)

12 hrs.

3.12 Compuestos de los elementos del grupo 14

3.13 Compuestos de los elementos del grupo 15

3.14 Compuestos de los elementos del grupo 16

3.15 Compuestos de los elementos del grupo 17

3.16 Compuestos de los elementos del grupo 18

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir la química de los compuestos organometálicos, apoyándose en uno o más libros de texto, para aplicarla al estudio de compuestos similares de interés ambiental, industrial o de salud, lo que le ayudara a resolver problemas en esos campos.

### Contenido

### Duración

#### V. QUÍMICA ORGANOMETÁLICA DE LOS METALES *d*

10 hrs.

- 2.5 Enlace en compuestos organometálicos
- 2.6 Ligantes que forman compuestos organometálicos
- 2.7 Clases de compuestos organometálicos
- 2.8 Reacciones en las que participan los compuestos organometálicos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir la química de algunos compuestos bioinorgánicos, apoyándose en uno o más libros de texto, para aplicarla al estudio de compuestos similares de interés ambiental, industrial o de salud, lo que le ayudara a resolver problemas en esos campos.

### Contenido

### Duración

#### VI. QUÍMICA INORGÁNICA BIOLÓGICA

10 hrs.

- 6.1 Organización de las células
- 6.2 Transporte, transferencia y transcripción
- 6.3 Procesos catalíticos
- 6.4 Ciclos biológicos
- 6.5 Sensores
- 6.6 La química de los elementos en medicina

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

- El maestro desarrollará los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, así como equipo y material audiovisual
- El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases
- El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área
- El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para tener derecho a la calificación final se deberá tener una asistencia mínima de 80%. Se realizarán tres exámenes parciales durante el semestre. Si el promedio de los exámenes parciales (P) es 4 ó mejor, se debe presentar examen ordinario (O) de todo el curso. La calificación final será el promedio de P y O. Si el promedio P es menor que 4, se debe presentar examen extraordinario.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

ATKINS, OVERTON, ROURKE, WELLER Y ARMSTRONG  
QUÍMICA INORGÁNICA  
CUARTA EDICIÓN  
EDITORIAL MCGRAW-HILL, MEXICO, 2008

GLEN E. RODGERS  
QUÍMICA INORGÁNICA  
EDITORIAL MCGRAW-HILL, MÉXICO, 1995

F.A. COTTON Y G. WILKINSON  
QUÍMICA INORGÁNICA BÁSICA  
EDITORIAL LIMUSA, MÉXICO, 1978

### Complementaria

GLEN E. RODGERS  
DESCRIPTIVE INORGANIC, COORDINATION, AND  
SOLID-STATE CHEMISTRY  
THIRD EDITION  
BROOKS/COLE PUBLISHERS, EEUU, 2012

F.A. COTTON , G. WILKINSON, C. A. MURILLO AND M. BOCHMAN  
ADVANCED INORGANIC CHEMISTRY  
WILEY-INTERSCIENCE PUBLISHERS  
SIXTH EDITION, EEUU, 1999

CRISTÓBAL VALENZUELA CALAHORRO  
INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA  
EDIT. MCGRAW-HILL, ESPAÑA, 1999

JAMES E. HUHEEY, ELLEN A. KEITER Y RICHARD L. KEITER  
QUÍMICA INORGÁNICA  
EDIT. OUP-HARLA  
CUARTA EDICIÓN, MÉXICO, 1997

IAN S. BUTLER Y JOHN F. HARROD  
QUÍMICA INORGÁNICA  
ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA, EEUU, 1992

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

QUIMICO INDUSTRIAL

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje

PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

5. Clave

6. HC: 02 HL HT 02 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 06

7. Etapa de formación a la que pertenece: OPTATIVA DISCIPLINARIA

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_

Optativa XXXX

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: JAIME ISMAEL RIVERA TINAJERO

Fecha: 08 DE NOVIEMBRE DE 2011

Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Cargo: SUBDIRECTORA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en el unidad de aprendizaje le ayudaran al alumno a comprender y aplicar las distintas técnicas a utilizar en la planificación y control de la producción, para evaluar el rendimiento y eficacia de las técnicas de planificación y control, así como su aplicación en asignaturas subsecuentes de formación académica.

Los conocimientos adquiridos en este unidad de aprendizaje le permitirán al participante desarrollar habilidades que le ayudaran a la comprensión y aplicación de las diferentes metodologías de planear y controlar la producción para la resolución de problemas dentro de su desempeño laboral.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar técnicas de planeación y control de la producción generando respuestas de comportamiento de la empresa ante un entorno dinámico. Analizar las respuestas y plantear técnicas alternativas de control, que optimicen los productos y los procesos implicados en la organización empresarial, ayudando a la resolución de problemas industriales, los cuales se presentan en el desempeño de su profesión, con espíritu de iniciativa responsable y compromiso social.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elabore un informe donde aplique los conocimientos sobre diseño y control de la producción en la resolución de un caso práctico de un proceso industrial o de servicio, donde se incluyan datos del proceso, cálculos, análisis de la información y resultados obtenidos, estructurados de manera lógica, conclusiones y alternativas de solución al problema.

Elabore y presente una ponencia del caso práctico analizado ante el grupo, donde tendrá que defender su presentación.

Elabore al final de cada unidad un reporte que incluya las tareas y ejercicios resueltos de los temas tratados en el salón de clase desarrollando habilidades de razonamiento, organización y toma de decisiones, entregue vía electrónica puntualmente.



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Distinguir la naturaleza de la planificación y el control de la producción en base a su evolución para analizar la función productiva de una organización mediante la relación existente entre la parte productiva y los recursos utilizados, para responder a las preguntas de ¿Qué producir?, ¿Cómo producir? y ¿ Para quién producir?, con la finalidad de tomar las mejores decisiones en la organización, lo cual le brindará capacidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, fortaleciendo su desarrollo académico y profesional.

### CONTENIDO

Duración

#### I. INTRODUCCIÓN A LA PLANIFICACIÓN Y AL CONTROL

4 horas

- 1.14 Operaciones de Manufactura y de Servicios
- 1.15 Influencia del Cliente en el Diseño
  - 1.15.1 opciones de Ambientes o Entornos de producción
- 1.16 Categorías de Procesos
- 1.17 Factores Generadores y Calificadores de Perdidas
- 1.18 Aspectos del Ambiente de Negocios
- 1.19 Análisis de procesos y Flujos de Información
- 1.20 Flujos de Información General
- 1.21 Interrelación Productiva ¿Qué, cómo y para qué?
- 1.22 La función Productiva.
- 1.23 Políticas de dirección de la producción
- 1.24 La toma de decisiones en admón. de la producción

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Conocer las áreas de soporte con los que cuenta la organización para conseguir los fines deseados, utilizando las interrelaciones que tienen estos departamentos con el proceso productivo, para la resolución de problemas, mediante el trabajo en equipo y la comunicación eficiente, fortaleciendo su desempeño en su ámbito profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### II. RELACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON RECURSOS HUMANOS, MERCADOTECNIA Y FINANZAS

4 horas

##### 2.1. Introducción.

- 2.1.1. La organización
- 2.1.2. Relación producción - Recursos Humanos
- 2.1.3. Relación Producción - Mercadotecnia.
- 2.1.4. Relación Producción - Finanzas

##### 2.2. Subsistemas de:

- 2.2.1. Conversión
- 2.2.2. Adaptación
- 2.2.3. Mantenimiento y coordinación.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Establecer las condiciones óptimas del proceso mediante la aplicación de los elementos básicos en la elaboración de pronósticos e inventarios para dirigir los análisis y las decisiones relacionadas con las operaciones productivas de la organización y priorizar la importancia de los artículos en inventario dentro de las operaciones productivas, fortaleciendo el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el compromiso en su desempeño profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### III. PRONÓSTICOS E INVENTARIOS

20 horas.

- 3.1. Elaboración de pronósticos y planeación de la demanda.
- 3.2. Conceptos básicos en la elaboración de la demanda
  - 3.2.1. Horizonte de planeación de los pronósticos
  - 3.2.2. Patrones de datos en series de tiempo
  - 3.2.3. Errores en los pronósticos y precisión.
- 3.3. Métodos para la elaboración de pronósticos.
- 3.4. Modelos para la elaboración de pronósticos estadísticos.
  - 3.4.1. Promedio simple.
  - 3.4.2. Promedio móvil ponderado.
  - 3.4.3. Suavizamiento exponencial.
- 3.5. Elaboración de pronósticos basados en juicios y en ventas.
- 3.6. Elaboración de pronósticos en la práctica.
- 3.7. Conceptos básicos de inventario
- 3.8. Infraestructura para la administración de inventarios.
- 3.9. Análisis de inventarios ABC.
  - 3.9.1. Conteo cíclico.
  - 3.9.2. Sistemas de tamaño fijo.
  - 3.9.3. Impacto en la variabilidad de la demanda
  - 3.9.4. Elección del punto de reorden
- 3.10. Modelo EOQ
- 3.11. Inventario de seguridad.
- 3.12. Sistemas de periodo fijo
- 3.13. Selección entre sistemas de tamaño fijo del pedido y de periodo
- 3.14. Modelos especiales de administración de inventarios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Desarrollar un sistema para establecer la planeación de la producción dentro de un proceso productivo industrial o de servicios, mediante el aprovechamiento de los insumos y recursos de la organización, fomentando la disciplina, trabajo en equipo y compromiso en la solución de problemas presentes en su actividad profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V. PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

11 horas.

- 4.1. Introducción
- 4.2. Sistemas y Requerimientos.
- 4.3. Capacidad
  - 4.3.1. Definición de la Capacidad
  - 4.3.2. Ajustes en la Producción y Maquinas Requeridas Para Operar.
  - 4.3.3. Planificación Gruesa de la Capacidad
  - 4.3.4. Planificación de requerimientos de la Capacidad (PRC)
  - 4.3.5. Entradas y Salidas (E/S)
  - 4.3.6. Medidas de la Capacidad
  - 4.3.7. Método general para administrar la capacidad.
- 4.4. Ingresos, Costos y utilidades Como Factores de Planeación.
- 4.5. Método del camino critico, como instrumento de la Planeación

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de tal forma que se apegue al plan trazado, mediante la supervisión y ejecución de acciones continuas, fomentando la capacidad para organizar y planificar el tiempo, lo que le proporcionará las herramientas necesarias para identificar, planear y resolver problemas, dentro de su desarrollo profesional y personal.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.

**15 horas.**

- 5.1. Introducción.
  - 5.1.1. Definición.
  - 5.1.2. La planeación de la producción como enlace entre el control del inventario y el control de la producción
- 5.2. Planeación agregada.
- 5.3. Sistema de Control de la Producción.
- 5.4. Producción continua e intermitente.
- 5.5. Organización del sistema de control de la producción.
- 5.6. Alcances del sistema.
- 5.7. Programación Cronológica del sistema.
- 5.8. Como medir la eficiencia del control de la producción.
- 5.9. Acciones correctivas al sistema.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Aplicar las diferentes herramientas de la manufactura esbelta en los procesos productivos, creando sistemas de producción más robustos, reducción de costos y la creación de sistemas de entrega eficientes, para reducir la cadena de desperdicios dramáticamente, el inventario y el espacio en el piso de producción, fomentando el trabajo en equipo con espíritu de iniciativa responsable y creativa.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

## VI. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ESBELTA

**10 horas**

- 6.1. Conceptos fundamentales.
- 6.2. Impactos en la capacidad
- 6.3. Sistemas Pull y Push
- 6.4. El sistema Kanband.
  - 6.4.1. Como funciona
  - 6.4.2. impactos en la capacidad
  - 6.4.3. reglas del kanban
  - 6.4.4. Número de tarjetas de kanban y alternativas.
  - 6.4.5. Establecimiento de prioridades con Kanban.
  - 6.4.6. Uso del sistema de Kanban para la mejora de procesos.
- 6.5. JIT

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar la función productiva de una organización mediante la relación existente entre la parte productiva y los recursos utilizados	Utilizar los datos proporcionados en los ejercicios para definir el tipo de sistema productivo de la organización y la relación entre la parte productiva y los recursos.	Proyector, pizarrón	3Hrs
2	Examinar las interrelaciones que tienen estos departamentos con el proceso productivo para conseguir los fines deseados.	Utilizar los datos proporcionados en los ejercicios para conocer las áreas de soporte con los que cuenta la organización y establecer sus interrelaciones con el proceso productivo y su importancia para lograr el fin deseado.	Proyector, pizarrón	3
3	Elaborar pronósticos y realizar un análisis de inventario aplicando las diferentes metodologías en un sistema productivo para establecer las condiciones óptimas de operación.	Utilizar los datos proporcionados en los ejercicios y analizarlos utilizando excel o minitab así como los métodos para realizar pronósticos y los diferentes tipos de inventarios, analizar los resultados y establecer las condiciones óptimas de operación.	Proyector, pizarrón computadora con programa de excel o minitab.	3
4	Elaborar un sistema que permita establecer la planeación de la producción de manera eficiente en la organización.	Utilizar los datos proporcionados en los ejercicios y analizarlos por los diferentes métodos para lograr el aprovechamiento de los insumos y recursos de la organización de manera eficiente.	Proyector, pizarrón	3
5	Interpretar el plan de control de la producción y aplicar las técnicas de manufactura esbelta para lograr una producción eficiente.	Aplicar las técnicas de control de la producción y de manufactura esbelta a ejercicios proporcionados en clase.	Proyector y pizarrón	4

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El participante resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro promoverá una visita a una empresa industrial para que los alumnos conozcan el funcionamiento de un sistema de planeación y control de la producción de una organización local.

El participante elaborara un informe donde aplique los conocimientos sobre diseño y control de la producción en la resolución de un caso práctico de un proceso industrial o de servicio, donde se incluyan datos del proceso, cálculos, análisis de la información y resultados obtenidos, estructurados de manera lógica, conclusiones y alternativas de solución al problema, para su posterior presentación ante el grupo.

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La unidad de aprendizaje será evaluada de la siguiente manera:

Exámenes parciales	50%
Participación en clase	10
Tareas entregadas oportunamente	10%
Caso practico (Informe y ponencia)	30%

Es requisito cumplir con la presentación del caso práctico tanto escrito como oral para acreditar la unidad de aprendizaje y cumplir con los criterios establecidos en estatuto escolar.



## IX BIBLIOGRAFÍA

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
STEPHEN N. CHAPMAN. PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION. PRIMERA EDICION, EDITORIAL PEARSON EDUCACION, 2006.	EVERETT E. ADAM, RONALD J EBERT, ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION Y LAS OPERACIONES, CUARTA EDICION, EDITORIAL PRENTICE HALL, 1977.
JAY HEIZER, BARRY RENDER, DIRECCION DE LA PRODUCCION (DECISIONES TACTICAS). SEXTA EDICION, EDITORIAL PEARSON PRENTICE HALL, 2005	GEROGE W PLOSSL, CONTROL DE LA PRODUCCION Y DE INVENTARIOS 8PRINCIPIOS Y TECNICAS), SEGUNDA EDICION, EDITORIAL PRENTICE HALL, 1985.
JAY HEIZER, BARRY RENDER, DIRECCION DE LA PRODUCCION Y DE LAS OPERACIONES (DECISIONES ESTRATEGICAS). SEXTA EDICION, EDITORIAL PEARSON PRENTICE HALL, 2010	KEITH LOCKYER, LA PRODUCCION INDUSTRIAL SU ADMINISTRACION, PRIMERA EDICION, EDITORIAL ALFAOMEGA, 1998.
STEVEEN NAHMIA, ANALISIS DE LA PRODUCCION Y LAS OPERACIONES, QUINTA EDICION, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2007	NORMAN GAITHER, GREG FRAZER, ADMINISTRACION DE OPERACIONES Y PRODUCCION, OCTAVA EDICION, EDITORIAL THOMSON LEARNING, 2000.
RICHARD CHASE, F ROBERT JACOBS, NICHOLAS J AQUILANO, DMINISTRACION DE LAS OPERACIONES, DUODECIMA EDICION, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2009	MICHAEL TUCKER, ADMINISTRACION EXITOSA DE PROCESOS, PRIMERA EDICION, EDITORIAL PANORAMA, 1997.
JAMES L. RIGGS. SISTEMAS DE PRODUCCION (PLANEACION, ANALISIS Y CONTROL), TERCERA EDICION, EDITORIAL LIMUSA, 2003	P.J O' GRADY, JUST IN TIME- SUS ESTRATEGIA FUNDAMENTAL- MC GRAW HILL, 1977
JAY HEIZER, BARRY RENDER, PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION DE LAS OPERACIONES, QUINTA EDICION, EDITORIAL PEARSON EDUCACION, 2004.	LUIS CUATRECASAS, MANUFACTURA JUSTO A TIEMPO – ENFOQUE PRÁCTICO — GESTIÓN 2000 – 1998
VELAZQUEZ MASTRETA, ADMINISTRACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION. SEXTA EDICION, EDITORIAL LIMUSA 2004.	ALAN D. LUBER, MRP II – COMO OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD, LA CALIDAD Y EL CIRCULANTE — GESTIÓN 2000 – 1998
AGUSTIN MONTAÑO GARCIA, ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION, PRIMERA EDICION, EDITORIAL PAC, 2004	SALVADOR CAPUZ RIZO INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE PRODUCCIÓN – INGENIERÍA CONCURRENTE PARA EL DISEÑO DEL PRODUCTO — ALFAOMEGA – UNN POLITÉCNICA DE VALENCIA – 2001

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Microbiología de Alimentos 5. Clave \_\_\_\_\_

6. HC: 03 HL 03 HT 01 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 03 CR 10

7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: QI. Carmen Jauregui Romo

Vo. Bo. Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Fecha: 30/IV/2012

Cargo: Dir. Fac. Ciencias Químicas e Ingeniería

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La importancia que la microbiología de alimentos reviste en la industria permite que el químico comprenda y establezca la participación de los microorganismos en el deterioro y transformación de los alimentos, los riesgos de contraer Enfermedades Transmitidas por Alimentos, las pautas en el control de la calidad de los alimentos y, por consiguiente, definir los parámetros de calidad para materias primas, producto en proceso y producto terminado.

La Microbiología de Alimentos estudia tanto los efectos dañinos como los efectos beneficiosos de los microorganismos sobre los alimentos. El papel beneficioso incluye el uso de microorganismos en la preparación de alimentos tales como quesos, salchichas, yogurt, encurtidos, etc.

Por otra parte, los microorganismos son responsables de algunas de las más serias infecciones e intoxicaciones alimentarias y causan también la descomposición de una gran variedad de alimentos. Es responsabilidad del químico prevenir estos efectos mediante estrategias preventivas y de control.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Diseñar técnicas de identificación de los principales microorganismos que colonizan los alimentos, considerando sus características distintivas, los factores que afectan su crecimiento, la aplicación de la legislación sanitaria en materia de inocuidad alimentaria, y la aplicación precisa de técnicas analíticas; para establecer los parámetros de control, diferenciar los microorganismos benéficos de los que deterioran los alimentos o provocan enfermedades de transmisión alimentarias y las alternativas de aprovechamiento de su metabolismo; trabajando en equipos con orden, disciplina, limpieza y responsabilidad.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Resuelve ejercicios y casos prácticos que presenta por escrito, en bitácora de laboratorio y de manera oral, en los que demuestra y evalúa los métodos de identificación de brotes de enfermedades transmisibles por alimentos, prácticas higiénicas del personal, técnicas de toma de muestras, contaminación y diagnóstico microbiológico de alimentos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Fundamentar la forma en que los factores físicos, químicos y biológicos influyen en el crecimiento microbiano y su relación con los indicadores de inocuidad alimentaria, mediante el análisis de los mecanismos de acción sobre el metabolismo y fisiología de los microorganismos, para establecer los parámetros de calidad en todas las etapas del proceso de elaboración de un producto alimentario, ponderando la responsabilidad, empatía, orden y limpieza.

### Contenido

### Duración

#### 1. ECOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS

14

##### 1.1 Orígenes y fuentes de los microorganismos en los alimentos

1.1.1 Suelo y agua

1.1.2 Plantas y productos vegetales

1.1.3 Utensilios, órganos animales

1.1.4 Piensos, aire y polvo

##### 1.2 Características del crecimiento de los microorganismos

##### 1.3 Factores que influyen en el crecimiento, la supervivencia y la muerte de los microorganismos en los alimentos

##### 1.4 Parámetros intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento microbiano

1.4.1 Contenido de nutrientes, constituyentes antimicrobianos, estructuras biológicas

1.4.2 Temperatura, contenido de humedad, pH, potencial óxido-reducción,

1.4.3 Influencia de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>.

##### 1.5 Inhibición del crecimiento microbiano. Control de la contaminación.

##### 1.6 Flora alterante y flora patógena de los alimentos

##### 1.7 Desinfección y conservación de alimentos

1.7.1 Métodos de conservación microbiológica

1.7.2 Métodos de desinfección en la industria alimentaria

1.7.3 Coeficiente Q<sub>10</sub>

1.7.4 Tiempo de reducción decimal

1.7.5 Valor de resistencia

1.7.6 Parámetros estadísticos de letalidad

1.7.7 Validación de procesos de esterilización

##### 1.8 Microorganismos indicadores y criterios microbiológicos

1.8.1 Muestreo. Recuento de microorganismos

1.8.2 Análisis por tipo de alimentos

1.8.3 Rastreo en plantas de alimentos

1.8.4 Análisis de empaques

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Estimar el potencial de biotransformación y proliferación de los microorganismos que disminuyen la calidad de los alimentos, con base en el tipo de producto, la naturaleza del microorganismo, el tipo y consecuencia de las alteraciones provocadas por los microorganismos y los parámetros que influyen en su desarrollo, para diferenciar a los microorganismos potencialmente patógenos de los microorganismos indicadores y relacionarlos con los criterios de inocuidad oficialmente establecidos, promoviendo una cultura de prevención para la salud, respeto por la vida y responsabilidad social.

### Contenido

### Duración

#### 2. Deterioro alimenticio y transformaciones asociadas a la actividad microbiana

11

- 2.1. Alteración microbiana de productos cárnicos
- 2.2. Alteraciones microbianas de pescado y mariscos
- 2.3. Alteraciones microbiológicas de productos lácteos
- 2.4. Deterioro microbiano de huevos y ovoproductos
- 2.5. Alteraciones microbianas de frutas y verduras
- 2.6. Descomposición de leguminosas, cereales y derivados
- 2.7. Alteraciones microbianas de bebidas fermentadas
- 2.8. Descomposición de conservas y semiconservas
- 2.9. Productos de confitería y derivados del cacao
- 2.10. Biopreservativos de origen microbiano
- 2.11. Ingredientes alimenticios y enzimas de origen microbiano
- 2.12. Probióticos y prebióticos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Sustentar las causas, medidas de prevención, identificación e implicaciones de las principales enfermedades originadas por el consumo de alimentos contaminados con microorganismos o sus productos tóxicos, mediante la identificación del agente causal, su fisiología, ecosistemas favorables, epidemiología, virulencia y potencial infeccioso para promover el uso de prácticas que garanticen la inocuidad alimentaria, mostrando una actitud crítica, respeto por la vida y la salud del consumidor y propiciando el manejo adecuado de fuentes de información.

### Contenido

### Duración

#### **3. Microbiología de las enfermedades transmisibles por los alimentos y otras afecciones de origen alimentario**

**15**

3.1. Incidencia de las toxiinfecciones alimentarias e implicaciones para las víctimas

3.2. Toxiinfecciones alimentarias de origen bacteriano.

3.3. Micotoxicosis

3.4. Infecciones alimentarias virales

3.5. Enfermedades provocadas por toxinas animales

3.6. Infecciones e infestaciones parasitarias transmitidas por alimentos

3.7. Intoxicaciones provocadas por microalgas

3.8. Enfermedades provocadas por venenos vegetales y priones

3.9. Envenenamiento químico

3.10. Investigación de brotes de enfermedades alimentarias

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Estructurar metodologías adecuadas para la identificación y enumeración de los microorganismos que alteran la calidad de los diversos alimentos o que provocan toxiinfecciones, con base en la normatividad vigente y los métodos y técnicas de laboratorio microbiológico, para su aplicación en el diagnóstico microbiológico; fomentando la responsabilidad, precisión, orden, pulcritud y el desempeño ético.

### Contenido

### Duración

#### 4. Técnicas para el examen microbiológico de alimentos

14

- 4.1. Métodos de muestreo, toma y preparación de muestras.
- 4.2. Identificación y recuento de microorganismos patógenos y toxigénicos.
- 4.3. Detección y enumeración de microorganismos indicadores.
- 4.4. Identificación de microorganismos alterantes
- 4.5. Recuento de bacterias mesófilas, termófilas y psicrófilas viables.
- 4.6. Identificación de hongos y levaduras.
- 4.7. Legislación, normatividad y criterios microbiológicos.
- 4.8. Técnicas avanzadas en microbiología de alimentos.
  - 4.8.1. Diagnóstico inmunológico.
  - 4.8.2. Separación inmunomagnética
  - 4.8.3. Técnicas de biología molecular.
  - 4.8.4. Biosensores ópticos
  - 4.8.5. Métodos automatizados.
- 4.9. Métodos para detectar el crecimiento y la actividad bacteriana: bioluminiscencia, impedancia eléctrica, metabolitos y turbidez.
- 4.10. Análisis microbiológico para evaluar la higiene en una planta de alimentos.
  - 4.10.1. Muestreo del aire.
  - 4.10.2. Análisis de superficies.
  - 4.10.3. Toma de muestra de recipientes.
- 4.11. Métodos rápidos para el análisis microbiológico

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Esquematizar la metodología usada en la evaluación de la higiene de los alimentos y en la prevención de la contaminación por microflora alterante y patógenos, relacionando los factores que influyen en su desarrollo, la fuente de contaminación, los indicadores microbianos y las técnicas de análisis de riesgos y puntos críticos de control para garantizar la inocuidad de un producto alimentario conforme a la normatividad vigente y enfatizando en la responsabilidad profesional y el trabajo en equipo.

### Contenido

### Duración

#### **5. Industria de Alimentos: aspectos operativos, saneamiento, control de calidad , inspección y legislación**

**10**

- 5.1. Introducción al control de calidad en alimentos
- 5.2. Calidad microbiológica de alimentos
- 5.3. Control de calidad en materia prima, proceso y envasado
- 5.4. Almacenamiento del producto terminado, transporte y distribución
- 5.5. Métodos de limpieza y desinfección
- 5.6. Higiene del personal
- 5.7. Manejo y disposición de desechos
- 5.8. Legislación nacional e internacional sobre higiene alimentaria
- 5.9. Aspectos generales del diseño, construcción y disposición de una fábrica de alimentos
- 5.10. Introducción al diseño del equipo de procesado de alimentos



No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elegir las técnicas para la toma de muestras de superficie de diferentes alimentos, con base en la naturaleza del alimento y la aplicación de normas generales y protocolos específicos para tal efecto, con la finalidad de realizar la detección de posibles contaminantes biológicos en muestras alimentarias, propiciando la limpieza, la precisión y el compromiso.	Evalúa la naturaleza del alimento, elige la técnica de muestreo, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
2	Diferenciar los tipos de medios, homogenizados y diluciones de muestras de alimentos, a partir de la naturaleza del microorganismo a identificar, para aplicar dicha información en la preparación de materiales y en la realización del diagnóstico microbiológico, con orden y limpieza.	Analiza las características de los medios, homogenizados y diluciones de muestras de alimentos, prepara y esteriliza los materiales conforme al desarrollo del protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
3	Elegir un protocolo para la realización del la cuenta total estándar de microorganismos mesófilos aerobios en alimentos, recurriendo al método del número más probable para el análisis de coliformes fecales en alimentos y la asignación de fecha de caducidad, privilegiando el trabajo responsable y con apego a la normatividad vigente.	Detecta la presencia de patógenos, evalúa el cumplimiento de las normas microbiológicas, conoce la vida útil del producto, estado higiénico de la industria, investiga brotes de infecciones alimentarias, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
4	Formular un protocolo para el recuento en placa de la flora aerobia viable, considerando el aislamiento de psicrófilos, mesófilos y termófilos, para aplicarlo en la siembra en profundidad, trabajando en equipo con precisión y responsabilidad.	Cuantifica la contaminación microbiana existente en un alimento y la contaminación de origen fecal, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	Probar el método del recuento en placa de siembra, usando la técnica por extensión en superficie y por siembra de gotas en superficie, para evaluar la precisión de las técnicas de enumeración fomentando el trabajo colaborativo y la curiosidad intelectual.	Desarrolla el método de recuento en placa por las técnicas indicadas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
6	Detección y recuento de microorganismos dañados subletalmente	Desarrolla el método de identificación y recuento en placa por las técnicas indicadas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
7	Recuento de microorganismos viables y totales por filtración a través de membranas	Desarrolla el método de recuento en placa por la técnica de filtración, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
8	Recuento de microorganismos por medición de la actividad metabólica: pruebas de reducción de colorantes	Desarrolla el método de cuantificación de microorganismos por medio de la evaluación de consumo de nutrientes y producción de metabolitos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
9	Detección y recuento de estafilococos coagulasa positivos en alimentos	Desarrolla el método de identificación y recuento en placa por las técnicas indicadas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
10	Aislamiento e identificación de <i>Salmonella</i> en alimentos	Efectúa el aislamiento e identificación de <i>Salmonella</i> por las técnicas indicadas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
11	Detección y recuento de microorganismos de la familia Enterobacteriaceae	Desarrolla el método de identificación y recuento en placa por las técnicas indicadas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
12	Recuento de coliformes totales por siembra directa en placa	Lleva a cabo los métodos de cuantificación de coliformes por medio de siembra en placa en cultivos diferenciales, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
13	Identificación y recuento de estreptococos fecales	Lleva a cabo la identificación y recuento de estreptococos fecales por las técnicas indicadas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
14	Aislamiento e identificación de <i>Yersinia enterocolitica</i> a partir de alimentos	Efectúa el aislamiento e identificación de <i>Yersinia enterocolitica</i> a partir de muestras de alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
15	Aislamiento e identificación de <i>Campylobacter spp.</i>	Efectúa el aislamiento e identificación de <i>Campylobacter spp.</i> a partir de muestras de alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
16	Aislamiento e identificación de <i>Listeria spp.</i> a partir de alimentos	Efectúa el aislamiento e identificación de <i>Campylobacter spp.</i> a partir de muestras de alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
17	Recuento de clostridios sulfito-reductores en alimentos e identificación de <i>Clostridium perfringens</i>	Lleva a cabo los métodos de cuantificación de clostridios sulfito-reductores en alimentos e identificación de <i>Clostridium perfringens</i> , contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
18	Identificación y recuento de <i>Bacillus cereus</i> en alimentos	Lleva a cabo la identificación y recuento de <i>Bacillus cereus</i> en alimentos por las técnicas indicadas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
19	Aislamiento e identificación de <i>Vibrio parahaemolyticus</i> y <i>Vibrio cholerae</i> a partir de alimentos	Efectúa el aislamiento e identificación de <i>Vibrio parahaemolyticus</i> y <i>Vibrio cholerae</i> a partir de alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
20	Aislamiento e identificación de <i>Aeromonas spp.</i> a partir de alimentos	Efectúa el aislamiento e identificación de <i>Aeromonas spp.</i> a partir de alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
21	Aislamiento e identificación de <i>Pseudomonas</i> a partir de alimentos	Efectúa el aislamiento e identificación de <i>Pseudomonas</i> a partir de alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
22	Recuento de mohos y levaduras en los alimentos	Desarrolla el recuento de hongos por diferentes técnicas, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
23	Recuento de microorganismos lipolíticos y proteolíticos a partir de alimentos	Efectúa el recuento de microorganismos lipolíticos y proteolíticos a partir de alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.
24	Microorganismos termodúricos	Lleva a cabo la identificación de microorganismos termodúricos en alimentos, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
25	Clasificación, identificación y tipificación microbianas asistidas por ordenador	Lleva a cabo la identificación y tipificación de microorganismos en alimentos con el apoyo de software especializado, contrasta resultados, evalúa precisión, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados.	Formato de protocolo experimental, reactivos y aparatos del laboratorio de Microbiología de Alimentos.	3 Hrs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se establecerá una dinámica de discusión en comunidad de investigación diaria, con exposición de temas por parte del educador sirviendo como guía para las discusiones en comunidad.

Se realizarán lecturas de análisis sobre los tópicos de Microbiología de Alimentos y los campos de aplicación en las áreas de competencia del Químico Industrial como son la producción de alimentos con calidad microbiológica, la producción de alimentos producidos por bioconversiones, el control del deterioro microbiológico de alimentos, la identificación de flora patógena y flora alteradora en alimentos.

El proceso de aprendizaje se apoyará con elementos tecnológicos para la proyección de materiales audiovisuales y videograbaciones. Para reforzar las experiencias de aprendizaje se propiciará como hábito el ejercicio de la lectura crítica y de comprensión en clase y extractase, así como la resolución de ejercicios.

Se realizarán ensayos sobre la importancia del diagnóstico de enfermedades de transmitidas por alimentos y la inocuidad alimentaria, los métodos de conservación microbiológica de alimentos, el aprovechamiento de microorganismos para la producción de alimentos fermentados y se efectuará investigación bibliográfica y búsqueda de artículos científicos de interés actual en el área de Microbiología de Alimentos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### A. La Calificación.

<input type="radio"/> Discusión grupal de contenidos temáticos	10%
<input type="radio"/> Exámenes parciales	50%
<input type="radio"/> Exposiciones	10%
<input type="radio"/> Reporte de lecturas de comprensión y de análisis	10%
<input type="radio"/> Presentación de ensayos	10%
<input type="radio"/> Presentación de bitácora de laboratorio	10%

### B. La Acreditación.

Obtener un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes parciales o en el examen ordinario. Si no se acredita el curso con un promedio mínimo de 60.0, presentar examen extraordinario.

### C. La Evaluación.

El grupo determinará las fechas de examen y la extensión de los mismos. Evaluación semanal de la discusión de contenidos temáticos (punto de vista del profesor), evaluación mensual de la discusión de contenidos temáticos (punto de vista de los compañeros), autoevaluación de la discusión de contenidos temáticos (mensualmente). Una vez alcanzado un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes, se procederá a sumar el resto de los criterios de calificación.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Blanch, H.W. and Clark, D.S. 2007. Biochemical Engineering.</p> <p>Chrispeels M.J. and Sadava D.E. 2003. Plants, Genes and Crop Biotechnology (2ª edición de Plants, Genes and Agriculture), Jones and Barlett Publishers, Sudbury.</p> <p>Cubero, J.I. 2003. Introducción a la Mejora Genética Vegetal, 2ª edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.</p> <p>Demain, A.L. and Davies, J.E. 2009. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. American Society for Microbiology (ASM). Washington D.C.</p> <p>Glazer, A.N. and H. Nikaido. 2008. Microbial Biotechnology. Fundamentals of applied microbiology. W.H. Freeman and Co. Oxford. England.</p> <p>Glick, B.R. and Pasternak, J.J. 2003. Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. ASM Press. 3ª Ed.</p> <p>López Carrascosa, J. y Modrego, A. 2004. La Biotecnología Y Su Aplicación Industrial En España.</p> <p>Margesin, R. and Schinner F. 2009. Biotechnological applications of coldadapted organisms. Ed. Springer.</p> <p>Prave, P.; Faust, U. Sitting, W. And Ssukastsch, D.A. 2007. Fundamentals Of Biotechnology. VCH.</p> <p>Purohit S.S. 2003. Agricultural Biotechnology. Agro Botanical Publishers, Bikaner.</p> <p style="text-align: center;">Cibergrafía</p> <p>❖ <a href="http://www.porquebiotecnologia.com.ar">www.porquebiotecnologia.com.ar</a></p> <p>❖ <a href="http://www.unesco.org">www.unesco.org</a></p> <p>❖ <a href="http://www.bioceres.com.ar">www.bioceres.com.ar</a></p> <p>❖ <a href="http://www.cinu.org.mx/onu/estructura/organismos/onudi.htm">http://www.cinu.org.mx/onu/estructura/organismos/onudi.htm</a></p> <p>❖ <a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a></p> <p>❖ <a href="http://www.codexalimentarius.net/index_es.stm">www.codexalimentarius.net/index_es.stm</a></p>	<p>Alexander, Martin. 2004. Biodegradation and bioremediation. Academic Press.</p> <p>Bordons, A. i Constantí, M. 2009. Introducció a la biotecnologia ambiental: solucions als problemes ambientals mitjançant sistemes biològics. Universitat Rovira i Virgili. Departament de Bioquímica i Biotecnologia.</p> <p>Bordons, Albert. 2001. Bioquímica i microbiologia industrials. Servei Lingüístic de la Universitat Rovira i Virgili.</p> <p>Casal I., García-López, J.L., Guisán, J.M. y Martínez-Zapater, J.M. 2000. La Biotecnología Aplicada a la Agricultura, Eumedía, Madrid.</p> <p>Chrispeels, M.J. and Sadava, D.E. 2004. Plants, Genes and Agriculture, Jones and Barlett Publishers, Boston.</p> <p>Crueger, W. and Crueger, A. 2003. Biotecnología. Manual de Microbiología Aplicada. Ed. Acribia.</p> <p>Hunter-Cervera, J.C.; Belt, A. 2006. Maintaining cultures for biotechnology and industry. Academic Press.</p> <p>Izquierdo, J and de la Riva, G. (2000) Plant biotechnology and food security in Latin America and the Caribbean. Electric Journal of Biotechnology <a href="#">Vol.3 No1, Issue of April 15, 2000</a></p> <p>Jagnow, G. and David, W. 2001. Biotecnología: Introducción con experimentos modelo. Ed. Acribia.</p> <p>Brock, T.D.; Smith, D.W. and Madigan, M.T. Biology of Microorganisms. 12th. Ed. Prentice Hall. U.S.A.. (2008).</p>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Biotecnología 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 3 HL 3 HT 1 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 3 CR 10
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. Marco Antonio Ramos y Dra. Rosa Elena Mares Alejandre

Fecha: 5 de Febrero de 2012

Vo.Bo: Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Cargo: Director

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La unidad de aprendizaje de Biotecnología se ubica en la etapa terminal, es de carácter optativa y se oferta en el octavo semestre del plan de estudio del programa educativo de químico industrial.

El programa de Biotecnología tiene como finalidad integrar los conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes aplicadas a procesos industriales y su incorporación en la sociedad, permitiéndole interpretar problemáticas y proponer soluciones en procesos de índole biotecnológico en la industria alimentaria, cosmetológica y farmacéutica, entre otras.

El impacto de la Biotecnología en el perfil de egreso del programa educativo de químico industrial es directo, ya que promueve la aplicación de las competencias académicas y profesionales en el desarrollo de competencias laborales y su integración a la sociedad.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Demostrar capacidad para desarrollar y analizar tópicos actuales de la biotecnología con razonamiento crítico, mediante la participación de discusiones dirigidas y presentaciones verbales o escritas de productos de investigación bibliográfica, para mostrar la habilidad de deducir información a partir de diferentes fuentes y proponer soluciones a problemas de competencia biotecnológica en el ámbito profesional-laboral.

#### **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

El estudiante del programa educativo de químico industrial que curse y cumpla favorablemente con los criterios de evaluación, mostrará las siguientes evidencias:

1. Destaca las aportaciones fundamentales que dieron origen a la biotecnología industrial mediante un Diagrama de Venn donde describen las contribuciones y aportaciones más importantes de las ciencias químico-biológicas.
2. Vislumbra la situación actual del desarrollo de la biotecnología industrial, a nivel nacional e internacional, así como su impacto en la sociedad actual mediante un cuadro sinóptico que clasifica las diversas aplicaciones en cada sector industrial.
3. Aplica la metodología básica de ingeniería genética y molecular, considerando su importancia conceptual, mediante la elaboración de un ensayo que describe la contribución de la ingeniería genética y la biotecnología al desarrollo industrial.
4. Resalta el impacto de la biotecnología en diversos sectores, como el agro-industrial, médico-sanitario, farmacéutico-cosmético y medio-ambiental, mediante la elaboración de una monografía que destaca la importancia de la biotecnología en la resolución de problemas en el desarrollo de bienes y servicios industriales.
5. Reconoce la normatividad que aplica para cada uno de los sectores industriales donde la biotecnología impacta, mediante una tabla que agrupa la reglamentación para el desarrollo, comercialización, distribución y aplicación de productos obtenidos a través de procesos biotecnológicos.
6. Analiza con sentido ético y responsable las posibles consecuencias legales del desarrollo biotecnológico mediante un ensayo que describe las repercusiones sociales y ecológicas del desarrollo, uso y abuso de la biotecnología industrial.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar con una actitud crítica las aportaciones científicas y metodológicas que dieron origen a la biotecnología moderna para su aplicación en el ámbito industrial.

### **Contenido**

### **Duración**

Unidad 1. Bases de la biotecnología

10 h

- 1.1. Microbiología general
- 1.2. Bioquímica estructural
- 1.3. Metabolismo y bioenergética
- 1.4. Biología molecular y celular
- 1.5. Ingeniería bioquímica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Identificar los principios y aplicaciones básicos de la biotecnología mediante la descripción de diferentes procesos industriales clásicos, con actitud crítica y propositiva.

### Contenido

### Duración

Unidad 2. Biotecnología básica

8 h

- 2.1. Microorganismos de importancia biotecnológica
- 2.2. Fermentación y biotransformación
- 2.3. Biotecnología de alimentos y bebidas
- 2.4. Ingeniería de rutas del metabolismo secundario

Considerar 6 horas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Distinguir los factores y herramientas moleculares que participan en el desarrollo de la biotecnología moderna mediante esquemas que destaquen la importancia y conceptualización molecular, con actitud crítica y responsable.

### **Contenido**

### **Duración**

Unidad 3. Biotecnología molecular

12 h

- 3.1. Métodos en biotecnología
- 3.2. Ingeniería genética
- 3.3. Bioinformática y biología computacional
- 3.4. Genómica, transcriptómica y proteómica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Resaltar el papel de la biotecnología como parte integral en los diferentes sectores a nivel industrial mediante la redacción de ensayos, con actitud convincente y concluyente.

### Contenido

### Duración

Unidad 4. Biotecnología aplicada

18 h

- 4.1. Biotecnología farmacéutica
- 4.2. Biotecnología médica
- 4.3. Biotecnología industrial
- 4.4. Biotecnología animal
- 4.5. Biotecnología de plantas
- 4.6. Biotecnología ambiental



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Reconocer la normatividad legal del impacto de la biotecnología y su regulación mediante una tabla que describe la regulación a nivel internacional, con actitud decisiva y eficiente.

### **Contenido**

### **Duración**

Unidad 5. Contexto social de la biotecnología

10 h

- 5.1. Comercialización y bionegocios
- 5.2. Investigación, regulación y bioética
- 5.3. Impacto social de la biotecnología
- 5.4. Organismos genéticamente modificados
- 5.5. Clonación y terapia génica

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El programa de la unidad de aprendizaje de Biotecnología se desarrollará mediante la siguiente metodología de trabajo:

1. Al inicio del curso, el alumno recibirá una copia del programa, se establecerá el contenido y la fecha tentativa de cada evaluación parcial, y se discutirá la dinámica de trabajo para alcanzar las competencias.
2. Previamente a cada sesión, el alumno deberá haber leído el tema de estudio correspondiente (de acuerdo al programa).
3. Cada sesión iniciará con una breve sesión de preguntas y respuestas relacionadas con la lectura del tema de estudio (de acuerdo al programa).
4. Enseguida, el profesor realizará una exposición audiovisual y dirigirá una discusión del tema de estudio. Tanto la exposición como la discusión serán desarrolladas por el profesor de acuerdo a las herramientas didácticas y dinámicas de grupo que considere pertinentes para lograr la competencia.
5. Cada sesión terminará con una conclusión breve, facilitando al alumno incorporar e integrar los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas adquiridas.
6. Es obligación de ambas partes, profesor y alumno, recordar el tema de estudio para la siguiente sesión.
7. De manera independiente a cada sesión, el alumno formará parte de un equipo de trabajo para desarrollar un proyecto de investigación bibliográfica. El número de integrantes y los temas a desarrollar serán designados por el profesor.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La Unidad de Aprendizaje de Biotecnología será valorada de acuerdo a los siguientes criterios:

- 30% Exámenes parciales
- 20% Examen final
- 50% Trabajo de Investigación bibliográfica

Examen final: Se aplicará una evaluación final que contemplará la totalidad del programa. Este se realizará en la fecha establecida para el examen ordinario.

Trabajo de investigación bibliográfica: En equipos de tres alumnos, realizarán y entregarán un manuscrito (ensayo) producto de la investigación bibliográfica sobre un tema del sector de la biotecnología de interés actual, particularmente enfocado a la salud, la industria o el medio ambiente.

Criterios generales: Para aprobar la Unidad de Aprendizaje de Biotecnología, se debe reunir un 60% del valor de los criterios de evaluación; el valor final será representado en escala numérica del 1 al 100. Los alumnos que no reúnan el valor mínimo, deberán presentar el examen extraordinario. El examen extraordinario será escrito, único y comprenderá la totalidad del programa. La calificación mínima aprobatoria será de 60. Los alumnos que no aprueben deberán apegarse a lo establecido en los reglamentos vigentes.

Importante: La asistencia es un criterio de evaluación intrínseco. Por reglamento, para tener el derecho a calificación ordinaria es necesaria una asistencia mayor al 80%.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Biología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades**, Francisco Bolívar Zapata (coordinador). Conacyt y Fondo de Cultura Económica México DF, 2002, 339 paginas, rústico ISBN 968-16-6537-6

**La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica**, Francisco Xavier Soberón Mainero. Fondo de Cultura Económica, México DF, 2002; ISBN 968-16-6433-9

**De la biología molecular a la biotecnología**, Paulina Balbás (CEIB-UAEMor) Ed. Trillas, México DF, 2002. ISBN 968-24-6489-7

### Complementaria

Secretaria de salud, **Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados**. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 18 de marzo de 2005

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL 4 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 10
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: MARIA EUGENIA PEREZ MORALES

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: ENERO DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta es una unidad de aprendizaje teórico-práctica optativa que corresponde a la etapa terminal del programa. Su propósito, es que el participante integre los conocimientos previos de física, microbiología, y bioquímica de los alimentos para el estudio de tecnología de alimentos, los métodos de procesamiento y los métodos de conservación. Estos conocimientos le servirán para aplicarlos al control de procesos en la industria de alimentos.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Evaluar los métodos de procesamiento y conservación de los alimentos, para seleccionar el método adecuado para cada tipo de alimento, mediante el análisis de la composición química y la forma comercial del producto. Tomando en cuenta los puntos críticos de control durante el manejo de los alimentos y las buenas prácticas de manufactura.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

- Elabora reporte técnico producto de la clasificación, evaluación y método de procesamiento de un alimento.
- Realiza proyecto de investigación sobre nuevos métodos de conservación y procesamiento de alimentos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Explicar los métodos físicos, químicos y microbiológicos de conservación, para prevenir cambios indeseables en el alimento, mediante la selección del método adecuado para cada uno y lograr la conservación comercial de los alimentos tomando en cuenta su calidad organoléptica y nutritiva.

### Contenido

### Duración

#### UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

4 hr

1.1 Características principales de los alimentos consumidos por el hombre.

1.2 Fundamentos de conservación de alimentos:

1.2.1 Daños físicos

1.2.2 Daños químicos

1.2.3 Daños microbiológicos



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Explicar los fundamentos de los métodos físicos de conservación de alimentos, para determinar los requerimientos de refrigeración o almacenamiento en frío, con la finalidad de determinar las condiciones óptimas de almacenamiento conservando la calidad organoléptica del alimento.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD II.- CONSERVACION DE ALIMENTOS POR REFRIGERACIÓN**

**10 hr**

2.1 Fundamentos de conservación a bajas temperaturas

2.2 Sistema de refrigeración.

2.3 Cálculo de las necesidades de refrigeración

2.4 Posibles daños durante la refrigeración.

2.5 Efecto del almacenamiento en frío sobre la calidad del alimento.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Explicar los fundamentos del proceso de conservación por congelación de los alimentos, para determinar el método y las condiciones de congelación adecuado a cada producto, a través del cálculo de los requerimientos necesarios para la congelación, tomando en cuenta los efectos de la congelación sobre los nutrientes y el mantenimiento de la calidad del producto.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD III. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS POR CONGELACIÓN**

**10 hr**

- 3.1 Características del proceso de congelación de alimentos.
- 3.2 Tratamientos previos a la congelación de un alimento.
- 3.3 Requerimientos de congelación.
- 3.4 Calculo de la carga de calor para la congelación de un alimento.
- 3.4 Efectos de la congelación sobre los nutrientes del alimento.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Explicar los fundamentos del método de conservación por enlatado, para evaluar el tratamiento térmico a emplear con cada alimento, a través de la clasificación de los alimentos según su pH, considerando su influencia en la calidad organoléptica y nutritiva del alimento.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD IV. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS POR ENLATADO.**

**16 hr**

4.1 Fundamentos del proceso de enlatado.

4.2 Clasificación de los alimentos según su pH.

4.3 Resistencia al calor de los microorganismos.

4.4 Penetración de calor en los recipientes para alimentos y su contenido.

4.5 Cálculo para el tiempo de esterilización de un alimento enlatado.

4.6 Descomposición de alimentos enlatados.

4.7 Influencia del enlatado en la calidad del producto.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Analizar los diferentes tipos de deshidratación de alimentos, para determinar el método a emplear en cada uno, mediante la selección de los diferentes tipos de secadores, tomando en cuenta el efecto del tipo de secado en la calidad del alimento.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD V. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS POR DESHIDRATACIÓN**

**12 hr**

5.1 Tipos de secado. Secado natural, deshidratación.

5.2 Tipos de secadores.

5.3 Liofilización.

5.4 Efecto del tipo de secado sobre el valor nutritivo del alimento.

5.5 Efecto del secado sobre la calidad organoléptica del alimento.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Explicar los fundamentos de los métodos de conservación microbiológicos, para evaluar que alimentos se pueden procesar mediante fermentación o encurtido, a través de la selección y aplicación de la tecnología de alimentos fermentado, tomando en consideración los controles de las fermentaciones para garantizar la inocuidad del producto.

### **Contenido**

### **Duración**

#### **UNIDAD VI. CONSERVACIÓN DE FERMENTACION Y ENCURTIDO**

**12 hr**

- 6.1 Fundamentos de los procesos de fermentación y encurtido.
- 6.2 Controles de las fermentaciones.
- 6.3 Tecnología de alimentos fermentados.
- 6.4 Descomposición de productos fermentados y encurtidos.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1 2 3	Aplicar los conceptos teóricos de tecnología de alimentos de origen animal para la elaboración de productos cárnicos, mediante la fermentación seguida de una fase de secado, aplicando las buenas prácticas de manufactura y garantizando la inocuidad del producto.	<b>Productos cárnicos:</b> Elaboración de jamón Elaboración de salchichas Elaboración de chorizo	Bascula Moldes Fundas	3 hr 3 hr 3 hr
4 5 6	Aplicar los conceptos teóricos de la tecnología de lácteos para la elaboración de productos derivados de la leche, utilizando renina para la elaboración de quesos y lactobacilos para la fermentación del yogur, aplicando las buenas prácticas de manufactura y garantizando la inocuidad del producto.	<b>Leche y derivados:</b> Elaboración de queso fresco Elaboración de queso manchego Elaboración de yogur	Bascula Moldes Incubadora	3 hr 3 hr 3 hr
7 8 9	Aplicar los conceptos teóricos de la tecnología de frutas y verduras para la elaboración de productos procesados mediante la aplicación de calor y adición de azúcar y/o sal, aplicando las buenas prácticas de manufactura y garantizando la inocuidad del producto.	<b>Frutas y verduras:</b> Deshidratación de fruta Elaboración de mermelada Elaboración de verduras en escabeche	Bascula   Frascos Estufa	3 hr   3 hr 3 hr

<p>10 11 12</p>	<p>Aplicar los conceptos teóricos de la tecnología de cereales y granos para la elaboración de productos de panificación, mediante la aplicación de calor y/o fermentación, aplicando las buenas prácticas de manufactura y garantizando la inocuidad del producto.</p>	<p><b>Cereales y granos:</b> Elaboración de pan blanco Elaboración de granola Elaboración de barra de avena</p>	<p>Bascula Moldes Horno</p>	<p>3 hr 3 hr 3 hr</p>
-------------------------	---	---	-------------------------------------	-------------------------------

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

- Exposición frente a grupo con ayuda de pintarrón y proyector multimedia.
- Presentación de unidades audiovisuales o videos de temas asignados y expuestos por los participantes.
- Seminarios semanales: Se discutirán artículos de Journal expuestos por equipo.

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- Se realizarán tres exámenes parciales (30%)
- Se realizará examen ordinario de los parciales no acreditados.
- Se evaluará la participación en el seminario semanal (10%).
- Se evaluarán las tareas y/o ejercicios realizados en clase (10%)
- Reporte de visitas a Industrias de Alimentos (10%)
- Trabajo terminal de investigación (10%)
- Reporte de prácticas de laboratorio (30%)



## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Desrosier Norman W. Conservación de Alimentos. Editorial CECSA, México, D.F. 2010.
2. Fennema, Owen R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Editorial Reverté, Barcelona, España. 2006.
3. Brian A. Fox y Cameron Allan G. Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud. Editorial Limusa, S.A. de C.V. 2008.
4. Potter Norman N. La Ciencia de los Alimentos. Editorial Edutex, S.A. México, D.F. 2008.

### Complementaria

1. Quintero R. Rodolfo, García G. Mariano y López Munguía C. Agustín. Biotecnología Alimentaria. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México D.F. 2006
2. Braverman J.B.S. Introducción a La Bioquímica de los alimentos. Editorial El Manual Moderno. S.A. de C.V. México .F. 2006.
3. Frazier, W.C. Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 2009.

Bases de datos: Pub/MED, CINAHL, EBSCO-Host.

[www.ift.org/food-technology.aspx](http://www.ift.org/food-technology.aspx)

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de ciencias químicas e ingeniería
2. Programa (s) de estudio: Químico Industriales \_\_\_\_\_ 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Nutrición 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 4 HL 0 HT 0 HPC 0 HCL 0 HE 4 CR 8
7. Etapa de formación a la que pertenece: \_\_\_ Terminal \_\_\_\_\_
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa x \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: Enrique Guadalupe Bermúdez Encarnación

Vo. Bo. : Luis Enrique Palafox Maestre

Fecha: Febrero 3 del 2012

Cargo: Director

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La materia de nutrición pretende formar en los alumnos la capacidad de discriminar la eficiencia de los alimentos sus cuidados y el impacto que estos tienen en la preservación de la salud en las diferentes etapas y estilos de vida su relación producción salud y los controles que se ejercen para su evaluación en cuanto a calidad y cantidad así como los elementos que los conforman, para la atención de la población, la creación de estrategias alimentarias y la investigación que correlaciona el aspecto químico orgánico de los alimentos y sus efectos clínicos en diferentes estadios endémicos pandémicos o individuales.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

1. Capacitar en el como la nutrición interactúa en el área profesional, en la producción e investigación de alimentos con sus efectos en la salud, para el mejoramiento de estos, a través de lectura científica la práctica de laboratorio, la presencia como profesionales en conferencias, trabajos de investigación y la interacción teoría practica, sin perder de vista el aspecto humanitario que implica alimentar a la población en sus diferentes necesidades, situaciones y estilos de vida o requerimientos especiales, que se suscitan en la práctica profesional.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

- Produce alimentos de alta calidad
- Investiga nuevas formas de alimentos sin perder de vista los aspectos generales que la dietética de los alimentos implican a una buena alimentación.
- Propone soluciones en situaciones de hambruna o carencia de nutrientes en determinadas situaciones, poblacionales, sociales, culturales y económicas.
- Analiza y critica datos de efectos propios de los alimentos en las diferentes circunstancias en que estos afectan u ofrecen efectos colaterales adversos.
- Analiza artículos y publicaciones de carácter científico
- Expone magistralmente temas relacionados con la nutrición.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

1. Identificar a la nutrición como ciencia y a la bioenergética como principio general del aporte calórico mediante el cálculo de las necesidades energéticas para establecer su importancia en el aporte nutrimental como base a la aplicación de balance gasto-ingesta de energía con sensibilización a la ingesta nutrimental adecuada.

### Contenido

#### UNIDAD I Introducción a la nutrición y Bioenergética

Duración 17 horas

1.1	Definición de nutrición	1 hora
1.2	Vocabulario nutricional	1 hora
1.3	Definición Bioenergética	1 hora
1.3.1	Calorimetría directa	1 hora
1.3.2	Calorimetría indirecta	1 hora
1.4	Obesidad	1 hora
1.4.1	Definición	1 hora
1.4.2	Epidemiología	2 horas
1.4.3	Fisiopatología de complicaciones del sobrepeso	2 horas
1.4.4	Riesgo morbilidad mortalidad	2 horas
1.5	Desnutrición	1 hora
1.5.1	Definición y clasificación	1 hora
1.5.2	Epidemiología	1 hora
1.5.3	Impacto en salud pública	1 hora

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

#### UNIDAD II

2. Clasificar a los Macronutrientes especificando su función y metabolismo a nivel orgánico su proceso metabólico, energético, y funcional orgánico a través de la lectura la explicación y el cálculo de necesidades para conocer su valor funcional y equilibrado en el organismo, evitando así enfermedades de corte crónico y degenerativas asociada a la deficiencia y/o ingesta elevada de estos elementos, presentes en nuestra salud pública Mexicana.

### Contenido

**Duración 8 horas**

#### UNIDAD II Macronutrientes

2.1	Carbohidratos	2 horas
2.2	Proteínas	2 horas
2.3	Lípidos	2 horas
2.4	Agua	1 hora
2.5	Alcohol	1 hora

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

3. Clasificar los Micronutrientes para especificar su función y metabolismo a nivel orgánico y funcional a través de la lectura la explicación y el cálculo de necesidades además interpretar las formas clínicas como se presenta la deficiencia o el exceso de estos, así como el cuidado que en la producción de alimentos requiere de estos parámetros, para garantizar el aporte ideal para cada uno de quienes lo requieran deshabilitando los mecanismos productores de enfermedad que la carencia o exceso de estos producen y prevalecen en la salud pública de México.

**Contenido**

**Duración 7 horas**

**UNIDAD III Micronutrientes**

**3.1. Minerales**

**2 horas**

**3.2. Oligoelementos**

**1 hora**

**3.3. Vitaminas**

**2 horas**

**3.4. Deficiencia o carencia**

**1 hora**

**3.5. Exceso o toxicidad.**

**1 hora**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

4. Identificar los diferentes instrumentos nutricionales para la orientación disposición e ingesta adecuada en cuanto a cantidad y equilibrio de los alimentos, a través de los publicados en productos alimentarios modelo, garantizando cubrir los requisitos técnicos así como educación alimentaria a la población que lo requiera.

### Contenido

Duración 14 horas

#### UNIDAD IV Instrumentos de educación alimentaria

- |                              |         |
|------------------------------|---------|
| 1. Grupos alimentarios       | 2 horas |
| 2. Pirámide de los alimentos | 2 horas |
| 3. Manzana de la salud       | 2 horas |
| 4. Plato del buen comer      | 2 horas |
| 5. Dietética                 | 2 horas |
| 6. Características de dieta  | 2 horas |
| 7. Dietocálculo              | 2 horas |

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

5. Identificar la calidad de los productos nutricionales, a través de los datos preestablecidos en etiquetas y/o contenidos nutricionales y los ingredientes de la formulación para seleccionar de manera responsable los productos de mejor calidad nutricional garantizando así la calidad nutricional del producto.

### Contenido

Duración 17 horas

#### UNIDAD V Factores nutricionales

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Comparación y análisis de ingredientes nutricionales                          | 2 horas |
| 2. Calidad de ingredientes   | 1 hora  |
| 3. Vocabulario oficial de descripción de ingredientes y etiquetado del producto. | 1 hora  |
| 4. Parámetros de calidad nutricional   | 1 hora  |
| 5. Calorías  | 1 hora  |
| 6. Osmolaridad   | 2 horas |
| 7. Relación caloría nitrógeno  | 2 horas |
| 8. Raciones alimentarias   | 1 hora  |
| 9. Lípidos   | 1 hora  |
| 10. Sodio  | 1 hora  |
| 11. Etiquetas  | 1 hora  |
| 12. Descripción de los elementos de la etiqueta                                  | 1 hora  |
| 13. Regulación y legislación de productos nutricionales                          | 1 hora  |



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

**Conferencias de información**  
**Ejemplificación teórico- practica**  
**Investigación y lectura extraclase**

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Un examen diagnostico
2. Trabajo individual
3. Dos exámenes parciales
4. Trabajo en equipo
5. Un examen Final

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Nutrición y dietoterapia Krause 6 ta edición
2. Química Fisiológica Harper 7 edición
3. Bioquímica Milton Toporek segunda edición
4. Bioquímica casos y textos, Montgomery Conwey sector.
5. Dietética y nutrición manual de la clínica Mayo, Nelson Mosnes y Jensen Gastineu séptima edición
6. Soporte nutricional especial Mora.
7. Riesgo cardiometabólico total , Enrique Morales Villegas .
8. Medicina interna , Harrison 12 edición
9. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en Latinoamérica. Miriam Muñoz de Chavez. Eduardo Mendoza Martínez, INNSZ.

### Complementaria

1. Elsevier . com
  - a. Nutrition
  - b. Nutrition research
  - c. Journal of parenteral and enteral nutrition.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Análisis y Caracterización de Polímeros 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 3 HL 3 HT 1 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 3 CR 10 \_\_\_\_\_
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Eduardo Rogel Hernández, Salvador Valera Lamas, José H. Espinoza Gómez Vo. Bo \_\_\_\_\_

Fecha: 31/01/2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**En la actualidad la ciencia de los polímeros ha adquirido un gran desarrollo mundial y juega un papel muy importante en todas las áreas del conocimiento; medicina, farmacia, agricultura, aeronáutica, automovilismo, electrónica. Por lo que esta materia dará a conocer las bases teórico-prácticas de cómo caracterizar a los materiales poliméricos, como influir en sus propiedades fisicoquímicas y, de qué modo estas propiedades pueden influir en las aplicaciones finales del material polimérico y que le permita resolver problemas de tipo industrial en la elaboración y desarrollo de nuevos productos en un marco de respeto social.**

**La materia de Análisis y Caracterización de Polímeros se encuentra en la etapa terminal de la Carrera de Químico Industrial, desarrollándose en el área de Ciencia de Materiales. Además contribuye al perfil del egresado en lo que corresponde al desarrollo de materia prima y producto manufacturado, realizar análisis crítico sobre el análisis y caracterización de los materiales, tanto de la materias primas como del producto, con un alto sentido ético y de responsabilidad social, con iniciativa y creatividad para la resolución de problemas en procesos de transformación.**

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**Analizar los métodos de determinación de los pesos moleculares y de caracterización, para predecir las características generales de un polímero en base a su estructura, aplicando herramientas matemáticas y espectroscópicas, en un marco de respeto profesional y al medio ambiente.**

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

**Elaborar un trabajo sobre la resolución de un problema real o teórico, relacionado a la caracterización de polímeros, seleccionado por el alumno, donde se incluyan los siguientes puntos: nombre del tema, marco teórico, metodología, discusión, conclusiones y bibliografía.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar los métodos de disolución de polímeros y calcular los pesos moleculares considerando las teorías de disolución, para evaluar sus propiedades físicas y visualizar sus posibles aplicaciones en el nivel productivo con respecto y disposición.**

### Contenido

**Duración**

#### **I. DETERMINACIÓN DE PESO MOLECULAR ABSOLUTO DE LOS POLÍMEROS**

**20 h**

##### 1 INTRODUCCIÓN

##### 1.1 SOLUBILIDAD DE LOS POLÍMEROS

1.1.1 Aspectos cualitativos

1.1.2 Densidad de energía cohesiva y parámetro de solubilidad

##### 1.2 PESO MOLECULAR PROMEDIO EN NÚMERO

1.2.1 Análisis de grupos terminales

1.2.2 Determinación del peso molecular por presión osmótica

1.2.3 Membranas semipermeables

##### 1.3 DETERMINACIÓN DEL PESO MOLECULAR PROMEDIO EN PESO POR DISPERSIÓN DE LUZ

1.3.1 Relación de Rayleigh

1.3.2 turbidez

1.3.3 Dimensiones del polímero y corrección por disimetría

1.3.4 Fotometría de la luz dispersada

1.3.5 Incremento del índice de refracción

##### 1.4 DETERMINACIÓN DEL PESO MOLECULAR POR ULTRACENTRIFUGACIÓN

1.4.1 Principios del método

1.4.2 Velocidad de sedimentación

1.4.3 Método del equilibrio de sedimentación

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar y calcular los pesos moleculares considerando las teorías de disolución de polímeros, para evaluar sus propiedades físicas y visualizar sus posibles aplicaciones en el nivel productivo con respecto y disposición.**

### Contenido

#### II. MÉTODOS SECUNDARIOS PARA DETERMINAR EL PESO MOLECULAR

### Duración

**10 h**

#### 2 INTRODUCCIÓN

##### 2.1 VISCOSIDAD

2.1.1 Viscosidad y medida molecular

2.1.2 Medición de la viscosidad

2.1.3 Definiciones de viscosidad

2.1.4 Viscosidad Intrínseca

#### 2.2 CROMATOGRAFÍA EN PERMEACIÓN EN GEL

2.2.1 Principios

2.2.2 Equipo

2.2.3 Calibración universal

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

**Analizar los diferentes estados de los polímeros, para evaluar sus propiedades físicas y así visualizar sus posibles aplicaciones en el nivel productivo en un marco de respeto y disposición.**

### Contenido

### Duración

### III. MORFOLOGÍA, TRANSICIÓN VITREA Y CRISTALINIDAD DE LOS POLIMEROS

**19 h**

#### 3 INTRODUCCIÓN

##### 3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO VISCOELÁSTICO

3.1.2 Terminología

3.1.3 Estado vítreo

3.1.4 Estado elástico

3.1.5 Estado líquido

##### 3.2 TRANSICIONES TERMODINÁMICAS

##### 3.3 TEMPERATURA DE TRANSICIÓN VÍTREA

3.3.1 detección de la temperatura de transición vítreo

3.3.2 Análisis térmico diferencial y calorimetría diferencial de barrido

##### 3.4 CRISTALINIDAD

3.5 INFLUENCIA EN LA CRISTALINIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS POLIMEROS



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Caracterizar a los materiales polímeros mediante las técnicas de difracción de rayos-X y de espectroscopias, para evaluar su estructura y composición de los polímeros y visualizar sus posibles aplicaciones en el nivel productivo con responsabilidad y disposición.

### Contenido

#### IV. ESTRUCTURA DE LOS POLIMEROS

**Duración**

**15 h**

#### 4 INTRODUCCIÓN

##### 4.1 DIFRACCIÓN DE RAYOS-X

4.1.1 Generación de los Rayos-X

4.1.2 Difractómetros

4.1.3 Medición del grado de cristalinidad

##### 4.2 ESPECTROSCOPIA

4.2.1 Infrarrojo

4.2.2 RMN

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer el reglamento y las medidas de seguridad de laboratorio, para el buen manejo de sustancias químicas y disposición de residuos en base al reglamento interno de la facultad y a la normatividad mexicana, con respeto a sus compañeros y al ambiente	Medidas de seguridad y Manejo de Residuos	Reglamento interno de Laboratorio y hojas de seguridad	3 horas
2	Identificar un material plástico comercial, mediante pruebas de identificación a la flama y solubilidad para reconocer los tipos de plásticos que existen en el mercado, dentro de un respecto ambiental.	Identificación de un material plástico	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	6 horas
3	Determinar el peso molecular promedio en número de una muestra polimérica, por medio de una titulación de grupos funcionales terminales, para conocer su peso molecular promedio en número	Determinación del peso molecular del polietilenglicol	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas
4	Determinar el peso molecular viscoso de una muestra de poliestireno, por medio de la viscosidad intrínseca, para conocer otro método de determinación de peso molecular promedio	Determinación del peso molecular viscoso	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	6 horas
5	Determinar el peso molecular por GPC de una muestra de poliestireno, por medio de la exclusión de tamaños, para conocer un método relativo de determinación de peso molecular promedio	Determinación del peso molecular por GPC	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	6 horas

6	Caracterizar una muestra de poli(metacrilato de metilo), por medio de espectroscopía de infrarrojo, para conocer el tipo de grupos funcionales que comprende el polímero	Caracterización de una muestra de polímero por espectroscopía por IR	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	6 horas
7	Caracterizar una muestra de poli(metacrilato de metilo), por medio de espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de protón y de carbono 13, para conocer la estructura que comprende el polímero.	Caracterización de una muestra de polímero por RMN	Manual de Laboratorio, Artículos especializados	3 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

### **Rol del maestro:**

Dar la introducción del tema, dar problemas a resolver, organizar equipos de trabajo, asignar temas de investigación, asesorar a los alumnos en forma permanente, evaluar oportunamente a los alumnos

### **Rol del Alumno:**

Expondrá los temas indicados por el profesor, resolver los problemas en forma ordenada y correcta, participar en clase activamente, entregar tareas en forma correcta, investigar temas de interés, hacer preguntas interesantes, ser puntual, organizado, respetuoso y tolerante.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **1. En cuanto acreditación**

**\* Institucional: Para acreditar la materia de Análisis y Caracterización de Polímeros se requiere un mínimo de 60 y un 80 % de asistencia.**

**\* Propios de la materia: Tener un promedio de 60 en los parciales y el examen ordinarios se promedia con los parciales**

### **2. En cuanto a calificación**

**Teoría 70 %**

**Laboratorio 30%**

**3 exámenes parciales = 60 %**

**4 ejercicios = 2.5 %**

**10 participaciones = 2.5 %**

**1 trabajo de investigación = 5 %**

### **3. Evaluación**

- **Durante el curso: junto con los alumnos al termino de cada examen parcial**

**El profesor al final del curso: Entregar un cuestionario para evaluar al profesor, además de la hecha por académico**

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

**Jacqueline I. Kroschwitz**  
**POLYMERS: POLYMER CHARACTERIZATION AND ANALYSIS**  
Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, 1990

**Stanley R. Sandler, Wolf Karo, Jo-Anne Bonesteel y Eli M. Pearce**  
**POLYMER SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION: A LABORATORY MANUAL**  
Academic Press, 1998

**Stanley R. Sandler, Wolf Karo**  
**SOURCEBOOK OF ADVANCED POLYMER LABORATORY PREPARATIONS**  
Academic Press, 1998

**Harry R. Allcock, Frederick W. Lampe y James E. Mark**  
**CONTEMPORARY POLYMER CHEMISTRY**  
Third Edition, Pearson/ Prentice Hall, 2003

Joel R. Fried  
POLYMER SCIENCE & TECHNOLOGY  
Second edition, Prentice Hall, 2003

Malcom P. Stevens  
POLIMER CHEMISTRY AN INTRODUCTION  
Seond edition, Oxford press, 1990

Charles E. Carraher, Jr  
POLYMER CHEMISTRY  
Fifth edition, Marcel Dekker, Inc., 2000

Ian M. Cambill  
INTRODUCTION TO SYNTHETIC POLYMERS  
Oxford Science publications, 1994

Malcom P. Stevens  
POLIMER CHEMISTRY AN INTRODUCTION  
Seond edition, Oxford press, 1990

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: MICROBIOLOGIA AMBIENTAL 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 3 HL 3 HT \_\_\_\_\_ HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 3 CR 9
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa x
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: MSP LILIA ANGELICA HURTADO AYALA

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: ENERO DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La Microbiología Ambiental es una unidad de aprendizaje teórico-práctica optativa de etapa terminal que tiene como propósito proporcionar al participante el conocimiento de la diversidad de los microorganismos en los ambientes naturales y las consecuencias de su interacción con el medio ambiente.

Se introducirá al participante en el mundo microbiano a través del estudio de los aspectos ecológicos como factor condicionante de la calidad ambiental, brindando de este modo la integración de los conocimientos que tengan conexión con otras unidades de aprendizaje como microbiología, bioquímica y biología celular, abarcando el estudio de la estructura, actividades y comportamiento de las comunidades microbianas; interacciones, respuestas a las señales ambientales y estrés; crecimiento y supervivencia; la utilidad de los microorganismos en la preservación del medio ambiente y la contaminación microbiológica, con el fin de evaluar la interacción dinámica de los microorganismos con el medio ambiente

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Analizar la interacción dinámica de los microorganismos y el medio ambiente a fin de que pueda contribuir significativamente en el mejoramiento y desarrollo sostenible, con el conocimiento de los métodos para su aislamiento, cuantificación e identificación, así como la aplicación de medidas correctivas y la utilización de los microorganismos de forma responsable en la descontaminación ambiental.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elaborar un proyecto de mejoramiento del ambiente con la erradicación de la contaminación microbiana y/o la utilización benéfica de los microorganismos para un desarrollo sostenible. El proyecto deberá contener Título, Objetivo, Introducción, Metodología y Conclusiones. En su caso deberá mostrar el prototipo desarrollado en un seminario con los otros participantes.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### I Fundamentos

#### Competencia:

Identificar la ecología microbiana en relación con el medio ambiente, respecto de su origen y diversidad así como de sus relaciones con el resto de los seres vivos, manejando correctamente el vocabulario y la terminología específica de esta disciplina para comprender la importancia de los microorganismos en la biosfera y su papel en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas.

#### Contenido

**Duración**  
**3 hrs.**

2.1 Introducción a la microbiología ambiental.

2.1 Introducción y ubicación contextual de la Microbiología Ambiental

2.2 Perspectiva histórica de la Microbiología Ambiental

2.3 La diversificación de los procariotas.

2.4 Del parasitismo a la simbiosis



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Comprender la participación tanto benéfica como perjudicial de los microorganismos en fenómenos biológicos naturales o provocados en el medio ambiente, a través del análisis de información científica para que al final del curso el participante sea capaz de utilizar los conceptos aprendidos en la resolución de problemas medioambientales, de manera sustentable y ética.

### Contenido

### Duración

#### II. Relación de los microorganismos con el medio ambiente

1. Los microorganismos y el medio ambiente	<b>5 hrs.</b> 2 hrs.
1.1. La microbiología ambiental en la esfera de acción del profesional de química	
1.2. Importancia de los ecosistemas naturales. Agua. Suelo. Aire.	
1.3. Interacción de los ecosistemas naturales	
3.1 Ambientes microbianos.	3 hrs.
3.1 Suelo, rizósfera y filósfera	
3.2 Subsuelo y rellenos sanitarios	
3.3 Aeromicrobiología	
3.4 Ambientes acuáticos	
3.5 Microbiología del suelo	
3.6 Transporte microbiano de metales tóxicos	
3.7 Transporte de patógenos a través de suelos y acuíferos	
<b>3.8</b> Microbiología urbana	

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Analizar de manera crítica el efecto de la presencia y dispersión de los microorganismos en el aire que afectan el medio ambiente y la salud humana, con métodos de investigación microbiológica para proponer medidas de control que ayuden al mejoramiento del medio ambiente, con plena integridad académica.

### Contenido

### Duración

#### III. Microbiología del aire: Efecto en el medio ambiente y en la salud humana, su dispersión y control.

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Microbiología del aire  | 8 hrs. |
| 1.1. Patógenos transmitidos por el aire  | 3 hrs. |
| 1.2. Microorganismos indicadores.  |        |
| 1.3. Bioaerosoles  |        |
| 1.4. Consorcios microbianos  |        |
| 2. Factores que inhiben o activan la presencia de los microorganismos  | 2      |
| hrs.   |        |
| 2.1. Factores fisicoquímicos   |        |
| 2.2. Factores biológicos   |        |
| 2.3. Factores Meteorológicos   |        |
| 3. Detección, cuantificación, identificación microbiana en ambientes aéreos (internos y externos)              | 2 hrs. |
| 3.1. Recolección y procesamiento de muestras ambientales   |        |
| 3.2. Técnicas microscópicas  |        |
| 3.3. Métodos de cultivo  |        |
| 3.4. Otros métodos   |        |
| 3.5. Diseño de experimentos y análisis estadístico en microbiología ambiental                                  |        |
| 4. Legislación ambiental sobre calidad de aire saludable y comparación con ambientes atmosféricos contaminados | 1 hr.  |

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Analizar de manera crítica el efecto de la presencia y dispersión de los microorganismos en el suelo que afectan el medio ambiente y la salud humana, con métodos de investigación microbiológica para proponer medidas de control que ayuden al mejoramiento del medio ambiente, con plena integridad académica.

### Contenido

#### V. Microbiología del suelo: Efecto en el medio ambiente y en la salud humana, su dispersión y control.

### Duración

	Duración	
<b>1. Microbiología del suelo y ciclos biogeoquímicos</b> hrs.	<b>9 hrs.</b>	<b>2</b>
1.1. Formación del suelo y componentes bióticos y abióticos		
1.2. Clasificación y estructura del suelo		
1.3. Estructura y dinámica de la microbiota del suelo y los ciclos biogeoquímicos		
1.4. Transporte de patógenos a través de suelos		
1.5. Efecto de la lluvia ácida sobre los procesos microbianos en suelos		
<b>2. Detección, cuantificación, identificación microbiana</b>	<b>2 hrs.</b>	
2.1. Recolección y procesamiento de muestras ambientales		
2.2. Técnicas microscópicas		
2.3. Métodos de cultivo		
2.4. Otros Métodos		
<b>3. Contaminación de suelo.</b>	<b>3 hrs.</b>	
3.1. Microorganismos indicadores.		
3.2. Detección de patógenos bacterianos y virus en suelo		
3.3. Microorganismos fotosintéticos tóxicos		
3.4. Biofilms		
<b>4. Legislación ambiental sobre calidad de suelo</b>	<b>1 hr.</b>	

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### VI. Biorremediación y otras relaciones benéficas de los microorganismos con el medio ambiente

#### Competencia:

Examinar los diversos procesos de biorremediación microbiana, así como otros procesos ambientales benéficos en los que están involucrados los microorganismos, para proponer la resolución de problemas medioambientales de forma creativa e innovadora, a través del análisis sistemático de la información.

#### Contenido

**Duración**  
**8 hrs.**

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Rizosfera   | 1 hrs. |
| 1.1. Rizobacterias promotoras del desarrollo vegetal (PGPR) y Hongos micorrícicos (HM).  |        |
| 1.2. Fijación simbiótica y asimbiótica de nitrógeno.                                     |        |
| 2. Biorremediación.  | 3 hrs. |
| 2. Biotransformación y biodegradación  |        |
| 3. Tratamiento de agua residual y potable y biotratamiento de suelos                     |        |
| 4. Reuso de biosólidos   |        |
| 5. Estrategias de la biorremediación: bioestimulación y bioaumentación.                  |        |
| 6. Actividades microbianas e interacciones con el medio ambiente.                        | 4 hrs. |
| 7. Esquematización de los ciclos biogeoquímicos y las consecuencias de su desequilibrio. |        |
| 8. Cambio global y enfermedades infecciosas.   |        |
| 9. Subsuelo y rellenos sanitarios  |        |
| 10. Transporte microbiano.   |        |
| 11. Control microbiano de enfermedades en vegetales                                      |        |
| 12. Composteo para el manejo de sólidos residuales municipales                           |        |
| 13. Desulfuración microbiana del carbón  |        |

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### VII. Otros usos de los microorganismos en el medio ambiente: Bioinsecticidas, limnología y biosensores

#### Competencia:

Desarrollar un prototipo microbiano mediante el análisis de los diferentes procesos de interrelación positiva de los microorganismos con el medio ambiente, para desarrollar la capacidad del pensamiento crítico en el participante, estimulando la creatividad en las propuestas de mejoras ambientales.

#### Contenido

**Duración**  
**8 hrs**

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Perspectivas de la microbiología ambiental<br>hrs.   | 1      |
| 1.1 Microbiología ambiental y conservación de ambientes naturales.  |        |
| 1.2 Aspectos moleculares de la microbiología ambiental.   |        |
| 2. Bioinsecticidas y biofertilizantes   | 2 hrs. |
| 2.1 Alternativas PGPR y HM como para asegurar la producción agrícola y sustituir el uso de fertilizantes químicos                     |        |
| 2.2 Biofertilizantes y microorganismos fijadores de nitrógeno; su impacto en la agricultura.  |        |
| 2.3 Agentes de control biológico de patógenos que crecen en el suelo y su importancia en la disminución del uso de biocidas químicos. |        |
| 2.4 Control microbiano de enfermedades en vegetales   |        |
| 3. Microorganismos indicadores  | 3 hrs. |
| 3.1 Biorreporteros,   |        |
| 3.2 Biosensores   |        |
| 3.3 Microsondas   |        |
| 4. Proyección en campos emergentes de la microbiología ambiental.   | 2 hrs. |
| 4.1 Diseño de experimentos y análisis estadístico en microbiología ambiental  |        |
| <b>4.2 Modelos experimentales y matemáticos</b>   |        |

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p><b>Normas de trabajo. Presentación del material de laboratorio y de los elementos de Bioseguridad.</b> Aplicar las normas y las medidas de seguridad para trabajar en el laboratorio de manera segura cuidando su salud y el entorno.</p>	<p>Conocer y comprender el reglamento general de trabajo en un laboratorio, las normas de bioseguridad que debe seguir al trabajar en un laboratorio de microbiología ambiental.</p>	<p>Reglamento de Normas de bioseguridad</p>	<p>3 hrs.</p>
2	<p><b>Columna de Winogradsky</b> Probar el experimento de la columna de Winogradsky para observar el desarrollo de las diferentes poblaciones heterótrofas y fotoautótrofas por medio del análisis de las características presentadas en cada zona de la columna, con cuidado del entorno y las normas del laboratorio.</p>	<p>Realizar el diseño de la columna de Winogradsky para estudiar el ecosistema en una situación de columna anóxica de agua que recibe luz. Por medio de observaciones diarias por 7 días, y observaciones microscópicas para describir la taxonomía de los diversos microorganismos que se desarrollen.</p>	<p>Probetas de 500 mL de vidrio Espátula Balanza analítica</p>	<p>6 hrs.</p>
3	<p><b>Técnicas de aislamiento de microorganismos del medio ambiente.</b> Utilizar las diversas técnicas en el estudio de los microorganismos para aislar y diferenciar los microorganismos que puedan estar presentes en el ambiente, para distinguir entre microbiota normal y patógena del agua, suelo y aire a través del empleo de técnicas de microbiología, en un ambiente controlado de saneamiento.</p>	<p>Aislar microorganismos de muestras de suelo, agua y aire del medio ambiente, a través de la utilización de la técnica de cuenta estándar y el método de las diluciones e identificar género y especie por técnicas especializadas.</p>	<p>Pipetas estériles Frasco de dilución, Tubos, Mecheros, incubadora, autoclave Balanza, Espátulas Asa, Cajas Petri</p>	<p>9 hrs.</p>
4	<p><b>Técnicas de biorremediación.</b> Eliminar compuestos orgánicos de muestras contaminadas de agua y suelo para ayudar en la recuperación de los ecosistemas, mediante el uso de técnicas de biorremediación cuidando de las medidas de bioseguridad al trabajar con microorganismos.</p>	<p>Utilizar a escala piloto las técnicas de "land farming", efluentes cloacales y biofilms de biorremediación en muestras de suelo y agua contaminadas.</p>	<p>Pipetas estériles Frasco de dilución, Tubos, Mecheros, incubadora, autoclave Balanza, Espátulas Asa, Cajas Petri</p>	<p>9 hrs.</p>
5	<p><b>Desarrollo de un bioinsecticida</b> Desarrollar un bioinsecticida a partir de <i>Bacillus thuringiensis</i> mediante ensayos de biotoxicidad, para combatir plagas de</p>	<p>Aislar la cepa microbiana del suelo mediante muestreos aleatorios, cultivarla en el laboratorio, probar el efecto biotóxico contra larvas de gusano en bioensayos en</p>	<p>Pipetas estériles Frasco de dilución, Tubos, Mecheros, incubadora,</p>	<p>9 hrs.</p>

	vegetales cuidando el efecto toxico de los insecticidas en humanos y animales.	el laboratorio.	autoclave Balanza, Espátulas Asa, Cajas Petri	
<b>6</b>	<b>Desarrollo de prototipo</b> Desarrollar un prototipo de mejoramiento del ambiente para la erradicación de la contaminación ambiental mediante la utilización benéfica de los microorganismos logrando un desarrollo sostenible.	Utilizar la metodología trabajada a lo largo de las sesiones de práctica que se adecue al prototipo que se diseñara.	Pipetas estériles Frasco de dilución, Tubos, Mecheros, incubadora, autoclave Balanza, Espátulas Asa, Cajas Petri	9 hrs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología a seguir para el desarrollo de la unidad de aprendizaje se estructura en:

- Sesiones de teoría: impartidas por el profesor, que irán combinadas con cuestiones participativas, vídeos y lecturas especializadas. Revisión de temas a través de análisis de material bibliográfico, Exposición de casos, Ensayos y ponencias de los participantes, Lluvia de ideas y diferentes dinámicas de grupo.
- Sesiones de prácticas de laboratorio: El maestro proporcionará el manual de prácticas al inicio del curso, así como reglas y forma de evaluación del mismo.

Cuadernillo de prácticas, tendrá que elaborarse a lo largo de las prácticas y entregarlo una semana después de la finalización de las mismas. El alumno estudiará los fundamentos y técnicas que se desarrollaran en la práctica antes de entrar a la sesión de laboratorio. Al inicio de cada sesión de práctica se dará una explicación por parte del maestro sobre el tema, con una discusión entre el grupo sobre las técnicas y desarrollo de la práctica. Se desarrollaran las prácticas en equipo bajo la supervisión del maestro. Al finalizar, los alumnos tendrán que lavar y esterilizar el material usado, así como disponer los residuos biológicos infecciosos y los patológicos.

Al final del curso se llevará a cabo un seminario con la participación de los alumnos en forma individual, en donde expondrán su proyecto del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y habilidades alcanzadas por los participantes, se realizará de forma continua a lo largo de todo el curso. La evaluación global del estudiante se basará tanto en el resultado del contacto con éste durante las clases teóricas y prácticas, como en el resultado de su trabajo y exposición en el seminario.

Las diferentes actividades realizadas por el estudiante se valorarán de la siguiente forma:

- a) La evaluación de la teoría se realizará mediante: Un examen escrito por unidad que constituirá el 30 % de la calificación final.
- b) La evaluación de las clases prácticas se realizará de forma continua valorando la destreza mostrada por el estudiante y el resultado de la práctica. La calificación obtenida en esta evaluación representará un 30% de la calificación final, siendo necesario aprobar las prácticas.
- c) El 40% restante de la nota se conseguirá mediante la valoración de la participación activa del estudiante en la discusión de cuestiones que se desarrollarán tanto en las clases prácticas como teóricas. Con la exposición de su proyecto en seminarios. Se evaluará la capacidad del estudiante para preparar un trabajo en equipo, exponerlo en público y discutirlo con los compañeros.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Ingraham, J.L. y Ingraham, C.A. (1998). Introducción a la Microbiología. 2 Vol. Ed. Reverté. Barcelona.
2. Madigan, M.T., Martinko, J.M. y Parker, J. (2003). Brock. Biología de los Microorganismos. Ed. Pearson Prentice-Hall, Madrid.
3. Prescott, L.M., Harley, J.P. y Klein, D.A. (2004). Microbiología. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
4. Capuccino, J.G. and Sherman, N. (1992). Microbiology: a laboratory manual (3ª ed.). Benjamin/Cummings Pub. Co. Menlo Park, California.
5. Alexander M., (1998). Introducción a la Microbiología del Suelo, México D.F., AGT Editor S.A.,
6. Hurst C.J., Knudsen G.R., McInerney M.J., Stetzenbach L.D. and Walter M.V., (1997) Manual of Environmental Microbiology, Washington D.C., American Society for Microbiology Press.
7. Atlas, R., & Bartha R. (2001). Ecología microbiana y microbiología ambiental, 4ª edición. Addison-Wesley Pearson Educación.
8. Atlas, R.M., Bartha, R. (1993) Microbial Ecology, Fundamentals and Applications, 3rd Ed. CA., Benjamin/Cummings, Publ. Co. Inc.,
9. Hurst, C.J., Knudsen, G.R., McInerney, (1997) Manual of Environmental Microbiology. Washington D.C., M.J., Stetzenbach, L.D., Walter, M.V. ASM Press.,
10. Levin, M., Seidler, R. & Rogul, M. (1992). Microbial Ecology. Principles, Methods & Applications. McGraw-Hill, Inc.,
11. Mitchell, R. (Ed.) (1992) Environmental Microbiology. John Wiley & Sons.,
12. Rheinheimer, G. (1991). Aquatic Microbiology, 4th Ed. John Wiley & Sons.,
13. Varnam, A. & Evans, M. (2000). Environmental Microbiology. London, Manson Publishing,

### Complementaria

1. Arcas J.A. (1996). Producción de bacterias entomopatógenas. En "Microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga", Leucona RE (ed.), pp. 207-222.
2. Bernhard K., R. Utz. (1993). Production of *Bacillus thuringiensis* insecticides for experimental and commercial uses. En "*Bacillus thuringiensis*, an environmental biopesticide: theory and practice" Entwistle PF, Cory JS, Bailey S y Higgs S (eds.), Wiley, pp. 255-267.
3. FAO y OMS. (2002). Manual sobre Elaboración y Empleo de las Especificaciones de la FAO y de la OMS para Plaguicidas - Primera Edición. Especificaciones de Plaguicidas. Roma.
4. NOM-001-ECOL-1996. (1997). Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación, Enero 6 de 1997.
5. NOM-003-ECOL-1997. (1998). Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. Diario Oficial de la Federación, septiembre 21 de 1998.
6. NOM-127A1-SSA 1994. Norma Oficial Mexicana, que establece los parámetros de calidad de agua potable para consumo humano. Diario Oficial de la Federación, de 1994.
7. Ramírez-Gama R. M., Luna Millán B., Mejía Chávez A., Velázquez Madrazo O., Tsuzuki Reyes G. Vierna García L. Hernández Gómez L. y Müggenburg I., (1996) Manual de Prácticas de Microbiología General, México D. F., Facultad de Química, UNAM..
8. Cerniglia, C.E. y Shuttleworth, K.L. (2002). Methods for isolation of polycyclic aromatic hydrocarbons PAH.-degrading microorganisms and procedures for determination of biodegradation intermediates and environmental monitoring of PAHs. En: Hurst C.J., Crawford R.L., Knudsen G.R., McInerney M.J., Stetzenbach, L.D. Manual of Environmental Microbiology 2nd. Edition. Editorial American Society for

Microbiology, Washington D.C., Pags. 972 – 986.

9. Collie, S.L. y Donnelly, K.C. (1997). Measurement of mutagenic activity in contaminated soils. En: Sheehan D Editor. Bioremediation Protocols. Humana Press Inc., Totowa, New Jersey, Pags. 127 – 151.
14. Edgehill, R.U. (1999). Bioremediation by Inoculation with Microorganisms. En: Adriano D. C., Bollag J. M., Frankenberger W. T., Sims R. C. (Eds). Bioremediation of Contaminated Soils. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, Pags. 289 –314.
15. Díaz, R., Gamazo, C. y López-Goñi, I. (1995). Manual práctico de Microbiología, Masson S.A.,Barcelona.
16. Gerhardt, P., Murray, R.G.E., Wood, W.A. and Krieg, N.R. (1994). Methods for general and molecular bacteriology. American Society for Microbiology, Washington D.C.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa(s) de estudio: Químico Industrial

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje: Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)

5. Clave: XXXX

6. HC 3 HL 0 HT 2 HPC 0 HCL 0 HE 2 CR 8

7. Etapa de formación a la que pertenece: **Terminal**

8. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria  Optativa

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: MC. Rubén Guillermo Sepúlveda Marques

Fecha: 31 de enero de 2012

Vo. Bo.: Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Cargo: Director

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

EAE se ubica en la etapa terminal del plan de estudios, y es de naturaleza optativa. Esta asignatura proporciona el marco conceptual de impacto ambiental y las metodologías y técnicas actualizadas para la elaboración y aplicación de la evaluación de impacto ambiental en sus múltiples formas como un instrumento preventivo cualitativo y cuantitativo de gestión ambiental.

De esta manera el participante aplicará metodologías y técnicas para elaborar y evaluar documentos técnicos que soportan una EIA (evaluación de impacto ambiental) de obras, servicios comerciales o actividades industriales y una EAE (evaluación ambiental estratégica) de políticas, planes o programas de desarrollo local, regional o nacional.

Esta asignatura del área ambiental, impacta en el perfil de egreso de forma directa, ya que las competencias profesionales adquiridas se verán reflejadas, a través del conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas desarrolladas, en la capacidad de proponer solución a problemas en un entorno social específico, relacionado con la Gestión y Gobernanza Ambiental.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Proponer alternativas de desarrollo territorial – ambiental basadas en criterios de sustentabilidad, aplicando metodologías de evaluación de impacto en sus formas de EIA y EAE, bajo los fundamentos de las técnicas para la identificación, valoración e integración de impactos ambientales de proyectos, actividades, políticas públicas y planes de desarrollo local, regional y nacional, aportando resultados a propuestas comunes, con un sentido crítico y responsable hacia el medio ambiente.

#### **IV. EVIDENCIA(S) DEL DESEMPEÑO**

El participante del programa educativo de químico industrial que curse la asignatura y cumpla con los criterios de evaluación, deberá:

7. Conocer las relaciones entre los diferentes elementos que componen el medio ambiente para realizar una adecuada gestión y evaluación de los mismos, tomando en consideración la utilización humana del territorio.
8. Conocer el marco legal en el que se desarrollan los diferentes estudios y evaluaciones de impacto ambiental (EIA, EAE)
9. Aplicar las metodologías de la evaluación ambiental desde la fase de inventarios, diagnóstico y evaluación de actividades, planes, políticas y programas de desarrollo.
10. Utilizar información de trabajo de campo como metodología de toma de datos, para aplicar a las diferentes fases de los estudios de evaluación de impactos
11. Identificar los impactos y realizar una valoración de los mismos, utilizando las técnicas más adecuadas al contexto y naturaleza de la problemática identificada.
12. Aportar decisiones integrales respecto a la EAE como instrumento de gestión ambiental
13. Habilidad de trabajo en equipo en todas las fases de realización del mismo, con énfasis en la propuesta de elaboración de informes
14. Desarrollar la habilidad de estudiar y aprender de forma autónoma

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Conocer el funcionamiento y las relaciones entre los elementos que componen el medio ambiente (esferas ambientales) para la implementación de una adecuada gestión ambiental y su evaluación

### Contenido

**Duración 10 hrs**

Unidad 1. Aspectos teórico prácticos de la gestión territorial – ambiental

- 1.1. Principios e instrumentos de la gestión ambiental
- 1.2. Geografía, territorio y relaciones ambientales
- 1.3. Planificación del desarrollo como herramienta de la gestión ambiental
- 1.4. Equilibrio, sostenibilidad y sustentabilidad ambiental

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Identificar a la EIA como herramienta de corto alcance ante la EAE, herramienta de alto alcance

### Contenido

**Duración 5 hrs**

Unidad 2. Evaluación de Impacto Ambiental en el contexto de la Evaluación Ambiental Estratégica

- 2.1 Marco conceptual y legal de la EIA
- 2.2 Marco conceptual y legal de la EAE
- 2.3 Relaciones integradoras entre la EIA y la EAE
- 2.4 La EAE y la EIA como instrumentos para la evaluación secuencial del territorio

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Identificar los impactos ambientales de obras, servicios y actividades industriales y realizar una evaluación de los mismos, proponiendo medidas de mitigación, utilizando la (s) técnica (s) mas adecuada (s) según el medio afectado y el tipo de estudio de que se trate.

### Contenido

**Duración 20 hrs**

Unidad 3. Metodologías para la Evaluación de Impactos Ambientales: descripción y desarrollo del proyecto

- 3.1 Concepto, naturaleza de los impactos
- 3.2 Figuras de evaluación de impacto medioambiental de acuerdo a la legislación aplicable
- 3.3 Descripción del proyecto a evaluar y análisis de alternativas
- 3.4 Descripción del proyecto y sus acciones
- 3.5 Metodologías para la identificación de impactos
- 3.6 Criterios y métodos de evaluación de impactos
- 3.7 Inventario y características del medio terrestre, marino y atmosférico
- 3.8 Propuesta de medidas preventivas y mitigación de impactos
- 3.9 Programa de vigilancia ambiental

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Aplicar la estrategia de la EAE como instrumento preventivo de gestión ambiental en las políticas, planes o programas de desarrollo.

### Contenido

**Duración 20 hrs**

Unidad 4. Procedimientos para la Evaluación Ambiental Estratégica

4.1 Fundamentos para la EAE

4.2 Fases de la EAE

4.3 Herramientas para la EAE

4.4 Documentación técnica de soporte para la EAE

4.5 Aplicaciones de la EAE en la cooperación para el desarrollo local, regional, nacional e internacional

4.6 Evaluación de una EAE (cotejo)

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Integrar, seleccionar, analizar y evaluar la información de una EAE, como contribución al proceso de implementación de políticas públicas en materia ambiental.

### Contenido

**Duración 10 hrs**

Unidad 5. La EAE como instrumento de gestión ambiental

5.1 Proyectos, planes y programas (PPP) integrados a la EAE

5.2 La EAE como herramienta de planificación territorial

5.3 Situación actual y perspectivas de la EAE en México y en el mundo

5.4 La gestión ambiental como política pública asociada a la EAE



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Proponer contribuciones de la EAE en la mejora de la planificación de políticas, programas y planes de desarrollo.

### **Contenido**

**Duración 15 hrs**

Unidad 6. Políticas Publicas, Planes de Desarrollo en el contexto de la EAE

- 6.1 Posicionamiento de la EAE en la jerarquía de la toma de decisiones
- 6.2 Diagnostico y lectura del entorno en el marco de la EAE
- 6.3 Seguimiento y control de PPP generados utilizando la herramienta de la EAE
- 6.4 Participación pública y privada en la implementación y evaluación de la EAE
- 6.5 Estudio de casos relacionados por la EIA y la EAE

El programa de la unidad de aprendizaje se desarrollará mediante la siguiente metodología:

1. Al inicio del curso, el alumno recibirá una copia del PUA, en el cual se establece el contenido de las unidades y las fechas tentativas de cada evaluación parcial, examen final y condiciones para presentación de examen ordinario y extraordinario.
2. Previamente a cada sesión, el alumno deberá haber leído información relacionada al tema de estudio correspondiente a la clase del día.
3. A lo largo de esta asignatura se desarrollaran clases teóricas a cargo del profesor y para ello se utilizaran materiales audiovisuales y acceso a recursos electrónicos en el aula.
4. Los alumnos realizaran trabajo aplicado elaborando informes de casos reales y consultando bibliografía especializada, cuando el profesor así lo solicite.
5. Al final de la asignatura (examen final) los alumnos elaboraran y defenderán públicamente un trabajo monográfico individual o en equipo, el cual se seleccionara a partir de la terminación de la tercera unidad del programa.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La Unidad de aprendizaje será evaluada de acuerdo a los siguientes criterios:

- 65% Exámenes parciales
- 35 % Examen final (trabajo monográfico)

Exámenes parciales. Se aplicarán tres evaluaciones parciales y un examen final, con las siguientes ponderaciones:

- 15.0% Parcial 1 (Unidades 1 - 2)
- 30.0 % Parcial 2 (Unidades 3 - 4)
- 20.0% Parcial 3 (Unidades 5 - 6)
- 35% Examen Final

Examen final: Se aplicará una evaluación final durante la última semana del curso que contemplará casos prácticos para la aplicación de la EAE

Criterios generales: Para aprobar la unidad de aprendizaje, se deberá cumplir con un mínimo del 60% del total del valor de los criterios de evaluación; el valor final será representado en escala numérica del 0 al 100. Los alumnos que no reúnan el valor mínimo, deberán presentar el examen ordinario correspondiente de acuerdo al calendario oficial. En caso de no acreditar el examen ordinario, se presentara examen extraordinario de acuerdo a lo establecido en el Estatuto Escolar de la UABC. Los alumnos que no aprueben deberán apegarse a lo establecido en los reglamentos vigentes.

Para tener el derecho a calificación ordinaria es necesaria una asistencia mayor o igual al 80% de las horas impartidas

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Garmendia, A. (2005). Evaluación de Impacto Ambiental. Prentice Hall. Madrid. ISBN 8420543985

Lechón de Mesa, Javier (2001). Evaluación Ambiental Estratégica. Mundi-Prensa Libros. ISBN 8484760138

Gómez Orea, Domingo (2007). Evaluación Ambiental Estratégica. Mundi-Prensa Libros. ISBN 9788484763108

Conesa Fdez., V. (2009). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Grupo Mundi-Prensa ISBN 978-84-

### Complementaria

Kulsum Ahmed (2009). Evaluación Ambiental Estratégica para la Formulación de Políticas. Un instrumento para la buena gobernabilidad. Mayol Ediciones. ISBN:9789588307701

Ledezma, José Luis (2010). Los grandes problemas de México. El Colegio de México. ISBN: 978-607-462-112-9

Aguilar Villanueva, Luis F. (2009). Gobernanza y Gestión Pública. Fondo de la Cultura Económica (FCE). ISBN: 978-968-16-8133-3

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01959255>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Tecnología Farmaceutica 5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL 4 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 10

7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: \_\_\_\_\_

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta unidad de aprendizaje de la etapa disciplinaria describe las técnicas más importantes para la elaboración y evaluación de formas farmacéuticas sólidas, semisólidas y líquidas , integrando los conceptos farmacológicos y fisicoquímicos de los fármacos previamente vistos en el área básica, contribuyendo a que el Químico Industrial se integre en los procesos de elaboración de los medicamentos dentro de la industria farmacéutica, aplicando la normatividad y legislación actual.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Generar diferentes formas farmacéuticas, sólidas, semisólidas y líquidas en la industria farmacéutica, utilizando las técnicas de producción existentes, para proporcionar medicamentos de calidad y mejorar la salud de los enfermos, tomando en cuenta las normas de manufactura tanto de calidad como lo referente a las legislativas nacionales e internacionales (Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Salud y otras) y de una manera crítica y responsable

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora diagramas del desarrollo de medicamentos

Identifica la técnica apropiada para la elaboración de una forma farmacéutica

Desarrolla una formulación farmacéutica

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Analizar la importancia de la Farmacia en el desarrollo de los medicamentos en México y la función que tiene la tecnología farmacéutica en proporcionar formas farmacéuticas de calidad para beneficiar la salud del país, esto se lograra mediante el análisis de un contexto teórico global , apegándose a la normatividad y legislación sanitaria a nivel nacional e internacional.

### Contenido

### Duración

#### Unidad I. Introducción a la Tecnología Farmacéutica

1. La tecnología farmacéutica y la salud en México
2. Definición de términos
3. Discusión de la importancia de la farmacia en México
4. El sistema LADME y su relación con el desarrollo de un medicamento
5. Pasos en el desarrollo de un medicamento y la importancia de la tecnología farmacéutica.
6. Legislación Farmacéutica (Cofepris, Ley General de salud),
7. Buenas prácticas de manufactura y Procedimientos Normales de Operación (PNO)

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Preparar formas farmacéuticas sólidas de calidad en base a sus componentes y técnicas de elaboración así como las ventajas terapéuticas que tienen estas sobre otras formas farmacéuticas, para ayudar en la terapia de las enfermedades de la población, considerando las normas de producción y su legislación vigente, utilizando un sentido crítico y comprometido con la sociedad.

Contenido	Duración
Unidad II. Los sistemas farmacéuticos sólidos	
1 Polvos	
1.1 Conminución	
1.2 Clasificación de las partículas	
1.3 Propiedades de flujo	
1.4 Mezclado de sólidos	
12 Tabletas	
2.1 Técnicas para la elaboración de tabletas	
2.2 Excipientes	
2.3. Métodos de granulación	
2.4. Composición de los polvos y granulados	
2.5 Aseguramiento de la calidad	
3 Cápsulas	
3.1 Ventajas terapéuticas sobre otras formas farmacéuticas	
3.2 Excipientes	
3.3 Cápsulas de gelatina dura	
3.3.1. Técnicas para la elaboración de cápsulas de gelatina dura	
3.4 Cápsulas de gelatina blanda	
3.4.1. Técnicas para la elaboración de cápsulas de gelatina blanda	
3.5 Aseguramiento de la calidad	
4 Otras formas farmacéuticas	
4.1. Supositorios	

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Preparar formas farmacéuticas en solución con calidad en base a sus componentes y métodos de elaboración así como las ventajas terapéuticas que tienen estas sobre otras formas farmacéuticas, para ayudar en la terapia de las enfermedades de la población, considerando las normas de producción y su legislación vigente, utilizando un sentido crítico y comprometido con la sociedad.

### Contenido

### Duración

#### Unidad III. Soluciones Farmacéuticas

1. Definición
2. Clasificación
  - 2.1. Jarabes
  - 2.2. Tinciones
  - 2.3. Aguas Aromáticas
  - 2.4. Soluciones Isotónicas
- 3 Características Fisicoquímicas
4. Técnicas de solubilización
- 5 Purificación de agua para uso farmacéutico
6. Técnicas de elaboración
7. Aseguramiento de la calidad



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Preparar formas farmacéuticas heterogéneas ( suspensiones y emulsiones) de calidad en base a sus componentes y métodos de elaboración así como las ventajas terapéuticas que tienen estas sobre otras formas farmacéuticas, para ayudar en la terapia de las enfermedades de la población , considerando las normas de producción y su legislación vigente, utilizando un sentido crítico y comprometido con la sociedad.

### Contenido

### Duración

#### Unidad IV. Formas Farmacéuticas Heterogéneas

1. Definición
2. Características Fisicoquímicas
3. Suspensiones
  - 3.1. Excipientes
  - 3.2. Técnicas para su elaboración
  - 3.3 Aseguramiento de la calidad
4. Emulsiones
  - 4.1. Excipientes
  - 4.2. Técnicas para su elaboración
  - 4.3. Aseguramiento de la calidad

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>Descripción de la forma de trabajar dentro del laboratorio</b>	Entender la importancia que tiene el conocimiento de las reglas del laboratorio para el buen desempeño durante las prácticas mediante la descripción del manual de buenas prácticas del laboratorio y reglamento de seguridad para que su comportamiento sea responsable, seguro y de conservación al medio ambiente.	Mediante los manuales de seguridad y de las buenas prácticas dentro del laboratorio el maestro expondrá la necesidad de darle seguimiento estricto a los procedimientos escritos en estos manuales para lo que se expondrán algunos ejemplos de inseguridad que se puedan presentar durante las prácticas del laboratorio así de cómo disponer de los residuos químicos y físicos que se produzcan durante estas.	Manuales de seguridad y buenas prácticas del laboratorio	3 horas
<b>Caracterización cualitativa de un fármaco o materia prima</b>	Identificar la estructura química de un fármaco o materia prima mediante métodos analíticos instrumentales para asegurar la identidad de los componentes en una formulación farmacéutica en apego a la normatividad,, legislación vigente y buenas prácticas de manufactura	Mediante el uso del infrarrojo y el espectrofotómetro según lo especifique la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos identificar el fármaco o materia prima entregado por el maestro del laboratorio. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.	Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. Equipo de Infrarrojo. Espectrofotómetro y sustancias químicas.	3 horas
<b>Elaboración de granulados</b>	Preparar granulados farmacéuticos de calidad mediante la técnica húmeda	Mediante el método en húmedo para la preparación de comprimidos se elaboran los	Vasos de precipitado, balanza analítica, granulador, mallas de	3 horas

	<p>para la preparación de comprimidos farmacéuticos de calidad en apego a la normatividad y legislación vigente y buenas prácticas de manufactura.</p>	<p>granulados con los excipientes apropiados, utilizando el granulador y mallas disponibles y llevando el proceso de secado mediante una estufa con control de temperatura. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>	<p>acero inoxidable, estufa con control de temperatura, termómetro.</p>	
<b>Evaluación de granulados</b>	<p>Evaluar las propiedades de los granulados, mediante las diferentes técnicas micromeríticas aplicadas a los sólidos, para elaborar comprimidos farmacéuticos de calidad en apego a la normatividad, legislación vigente, y buenas prácticas de manufactura.</p>	<p>Utilizando las técnicas micromeríticas se determinara el ángulo de reposo, densidad al granel, densidad absoluta, distribución del tamaño de partícula y porosidad del granulado. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>	<p>Soporte universal, anillo de fierro, embudo de plástico con tallo corto, probeta, equipo de golpeteo, picnómetro graduado de cuello largo, balanza analítica y juego de mallas.</p>	3 horas
<b>Elaboración de comprimidos</b>	<p>Elaborar comprimidos de calidad, mediante el uso de la tableteadora de un solo punzón para demostrar el uso de la técnica de compresión utilizando las buenas prácticas de manufactura y en apego a la normatividad, y legislación vigente.</p>	<p>Con el granulado preparado y evaluado previamente se aplica la técnica de compresión mediante la utilización de una tableteadora de un solo juego de punzones. La tableteadora se tiene que ajustar para obtener las dimensiones correctas del comprimido así como el grado de compresión que se requiere. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>	<p>Tableteadora con un juego de punzones, granulado previamente evaluado.</p>	3 horas

<b>Evaluación de comprimidos</b>	<p>Evaluar los comprimidos elaborados mediante las pruebas estipuladas en la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos para garantizar la calidad de estos en apego a las buenas prácticas de manufactura.</p>	<p>Considerando las técnicas descritas en la Farmacopea nacional para comprimidos farmacéuticos se realizarán las pruebas de desintegración, disolución, dureza, friabilidad y variación de peso. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>	<p>Disolutor, medio de disolución, desintegrador, durómetro, fragilador y balanza analítica.</p>	3 horas
<b>Elaboración y evaluación y de capsulas de gelatina dura</b>	<p>Elaborar y evaluar capsulas de gelatina dura mediante la utilización de sistemas de llenado manuales, para demostrar el uso de la técnica en las formulas magistrales, utilizando las buenas prácticas de manufactura y en apego a la normatividad y legislación vigente, con sentido crítico y responsabilidad social</p>	<p>Se prepara un polvo o granulado mediante el uso del mezclador en cubo y considerando las características físicas de los polvos o granulados así como las dosis recomendadas se selecciona el tamaño de la capsula y mediante los dispositivos de llenado manuales se elaboran las capsulas. Posteriormente se evalúan las capsulas con respecto a su peso y su desintegración en base a lo que se especifica en la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos.</p>	<p>Excipientes, dispositivo para llenado de capsulas, capsulas de gelatina dura, desintegrador, balanza analítica</p>	3 horas
<b>Elaboración y evaluación de grageas</b>	<p>Elaborar y evaluar grageas de calidad mediante la utilización del bombo de grageado para demostrar el uso de la técnica de recubrimiento por película, utilizando las buenas prácticas de manufactura y en apego a la</p>	<p>Utilizando el equipo de grageado denominado Bombo y considerando el procedimiento de la técnica de recubrimiento de película se recubrirán los núcleos elaborados en la práctica de elaboración de tabletas. Además</p>	<p>Bombo, solución polimérica, secadora, matraces de vidrio o de acero inoxidable, agitador de probeta y comprimidos</p>	6 horas

	<p>normatividad y legislación vigente, con sentido crítico y responsabilidad social</p>	<p>se hará una evaluación de las grageas en base a lo que marca las Farmacopeas nacionales o internacionales. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>		
<p><b>Elaboración y evaluación de supositorios</b></p>	<p>Elaborar supositorios de calidad utilizando la técnica de llenado en moldes de acero inoxidable para demostrar su utilización en la preparación de formulas magistrales, utilizando las buenas prácticas de manufactura y en apego a la normatividad y legislación vigente, con sentido crítico y responsabilidad social</p>	<p>En base a los excipientes apropiados se prepara una formulación donde se incorpora un principio activo, se mezclan estos componentes y posteriormente se funden, esta mezcla fundida se deposita en los moldes de acero inoxidable y se espera un tiempo para que se solidifiquen dentro de los moldes, una vez logrado esto los supositorios se empaacan en los recipientes correspondientes. Se evalúan en base a lo especificado en las Farmacopeas nacional e internacional, haciéndoles pruebas de punto de fusión, apariencia y variación de contenido. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>	<p>Excipientes, principio activo, moldes de acero inoxidable, vasos de precipitado, espátula, estufa, termómetro y balanza analítica.</p>	
<p>Elaboración y evaluación de soluciones farmacéuticas</p>	<p>Elaborar soluciones farmacéuticas de calidad, mediante las diferentes técnicas de preparación, para demostrar</p>	<p>Aplicando las técnicas para la solubilización de fármacos se preparan 3 formulaciones en forma de solución farmacéutica.</p>	<p>Agua purificada, excipientes, principios activos, matraces de 250 mL, agitador de</p>	<p>3 horas</p>

	<p>su utilización a nivel industrial y en la preparados magistrales y oficinales, utilizando las buenas prácticas de manufactura y en apego a la normatividad y legislación vigente, con sentido crítico y responsabilidad social</p>	<p>Un jarabe antitusivo incorporando dextrometorfano o guaifenisina, un complejo vitamínico y un analgésico, antipirético con acetaminofeno. Se evalúan en base a lo especificado en las Farmacopeas nacional e internacional, haciéndoles pruebas de pH, apariencia organolépticas y de estabilidad. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>	<p>propela, plancha con control de temperatura, recipientes de vidrio de 100 ml, termómetro , balanza analítica, potenciómetro y estufa con control de temperatura.</p>	
Elaboración y evaluación de suspensiones	<p>Elaborar y evaluar suspensiones floculadas y defloculadas de calidad, mediante sus respectivas técnicas de preparación y de esta manera poder demostrar la utilización de estas a nivel industrial y en los preparados magistrales y oficinales, utilizando las buenas prácticas de manufactura y en apego a la normatividad y legislación vigente, con sentido crítico y responsabilidad social</p>	<p>Se preparan y evaluarán dos suspensiones una floculada que tendrá una función antidiarreica y otra defloculadas en donde se incorpora un agente antibiótico. Se evalúan en base a lo especificado en las Farmacopeas nacional e internacional, haciéndoles pruebas de pH, apariencia organolépticas y de estabilidad. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p>	<p>Agua purificada, excipientes, principios activos, matraces de 250 mL, probetas de 100 mL, homogenizador manual, agitador de propela, recipientes de plástico o vidrio de 100 mL. y potenciómetro.</p>	3 horas
Elaboración y evaluación de emulsiones	<p>Elaborar una emulsión en forma de crema de calidad, mediante la técnica apropiada de preparación y de esta manera poder demostrar la utilización de estas a nivel industrial y en los</p>	<p>Se preparará una emulsión en forma de crema farmacéutica que contenga un principio activo seleccionado por el instructor. Se evalúan en base a lo especificado en las Farmacopeas nacional e</p>	<p>Agua purificada, excipientes, principios activos, matraces de 250 mL, homogenizador manual, agitador de</p>	3 horas

<p>Proyecto</p>	<p>preparados magistrales y oficinales, utilizando las buenas prácticas de manufactura y en apego a la normatividad y legislación vigente, con sentido crítico y responsabilidad social</p> <p>Elaboración y evaluación de una forma farmacéutica considerando las propiedades fisicoquímicas, farmacológicas y fisicoquímicas del principio activo seleccionado, mediante la aplicación de una de las técnicas desarrolladas durante el semestre y en apego a la normatividad y legislación vigente con sentido crítico y responsabilidad social</p>	<p>internacional, haciéndoles pruebas de pH, viscosidad, densidad y de estabilidad. El participante generara un informe en donde se presenten los resultados, discusión de resultados y conclusiones.</p> <p>El estudiante mediante la presentación de una justificación para la elaboración de una forma farmacéutica considerando las propiedades fisicoquímicas, farmacológicas y farmacocinéticas del principio activo seleccionado, y previa autorización del maestro de teoría y laboratorio, solicita la materia prima para su proyecto así como el material necesario para desarrollarlo durante el período de dos semanas, bajo la supervisión del maestro del laboratorio y la asesoría del maestro de teoría</p>	<p>propela, recipientes de plástico o vidrio de 100 mL, viscosímetro brookfield y potenciómetro.</p> <p>Lo necesario para el desarrollo del proyecto</p>	<p>6 horas</p>
-----------------	---	---	--	----------------

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Discusión de normas y artículos científicos  
Exposiciones en clase de los temas que se están tratando  
Resolución de problemas  
Presentación por escrito de su proyecto final

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

% de su calificación final

Exposición de un trabajo científico en clase	5
Trabajo final	25
Prácticas del laboratorio	30
Exámenes parciales	40

La calificación mínima aprobatoria es de 60



## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

#### 1. Pharmaceutical Dosage Forms.

Tablets Vol. 1,2 y 3

Avis, Herbert A. Lieberman and Leon Lachman

Editorial Dekker 1998

#### 2. Pharmaceutics. La ciencia y el diseño de formas de dosificación

Tercera edición

M.E. Alulton

Editorial Churchill Livingston 2007

#### 3. Martins Physical Pharmacy and Pharamceutical Sciences

Sexta edición

Patrick J Sinko

Editorial Lippincott Williams & Wilkins, 2010

Revista mensual de Pharamceutical Technology, editorial advanstar

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1.Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: QUÍMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
- 4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: EVALUACIÓN DE RIESGO 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 3 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 7
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X
- 9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: CÉSAR GARCÍA RÍOS

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 2 DE FEBRERO DE 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Los estudios de Evaluación de Riesgo involucran principalmente tres grandes temas: la identificación de los riesgos, la probabilidad de ocurrencia de accidentes o eventos y el análisis de las consecuencias.

En este curso optativo del programa Química Industrial que consta de 3 horas teóricas (6 créditos) se revisan las principales técnicas para inferir el riesgo de accidentes asociado a actividades productivas de la industria química, esto es, calcular la probabilidad de ocurrencia de accidentes y estimar las consecuencias esperadas en caso de que se presente un evento de este tipo.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Emplear técnicas de identificación y estimación del riesgo químico asociado a actividades industriales para proponer medidas que lo minimicen y mitiguen, con el propósito de que las actividades productivas puedan operar y cumplir con su propósito de satisfacer necesidades de la sociedad pero sin poner en riesgo la salud y la vida en general, los recursos naturales y los bienes materiales.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Con base en un estudio de análisis de riesgo, presentar en extenso y defender ante el grupo las medidas que sirvan para minimizar el riesgo de accidentes en la operación de una empresa o negocio o institución real de la localidad que maneje sustancias químicas peligrosas. La presentación se realiza por grupos de 3 a 5 alumnos y la defensa de sus medidas propuestas tendrá una carga importante en la calificación individual.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Clasificar actividades productivas de la industria química como de nulo, bajo, medio o alto riesgo con base en el conocimiento de sus procesos y las sustancias químicas utilizadas para relacionarlo con el nivel de aceptación de riesgo que tienen estas empresas en la sociedad, utilizando un criterio imparcial.

### **Contenido**

**Duración 8 horas**

1. El concepto de riesgo y sus componentes
  - 1.1 Accidentes mayores en la industria química mundial
  - 1.2 Legislación ambiental en materia de riesgo de accidentes químicos
  - 1.3 Concepto probabilística de riesgo
  - 1.4 Riesgo y nivel de aceptación
  - 1.5 El proceso de análisis del riesgo químico asociado a actividades industriales
  - 1.6 Actividades industriales de alto riesgo

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Identificar con base en un análisis preliminar de riesgo, la mejor metodología para evaluar cualitativa y cuantitativamente el nivel de riesgo asociado a una industria de la región buscando con esto la preservación de la salud, del medio ambiente y de los bienes materiales.

### **Contenido**

**Duración 16 horas**

2. Métodos para la identificación y el análisis de riesgo químico en actividades industriales.
  - 2.1 Análisis preliminar de riesgo
  - 2.2 **Método ¿Y que pasaría si... ?**
  - 2.3 Listas de verificación
  - 2.4 Índice de Mond
  - 2.5 Índice de Dow
  - 2.6 HAZOP
  - 2.7 Árbol de fallas
  - 2.8 Análisis de Falla y Efecto

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Estimar, por medio de modelos matemáticos y del uso de simuladores computacionales, el grado de afectación a la salud, al medio ambiente y a los bienes materiales derivados de un accidente en el que se involucre la liberación de sustancias tóxicas, inflamables y explosivas en un proceso de la industria química, considerando los grados de libertad así como las circunstancias fortuitas que puedan agravar o disminuir las consecuencias de un accidente de esta naturaleza.

### **Contenido**

**Duración 10 horas**

3. Análisis de consecuencias
  - 3.1 Simulación de liberación de sustancias tóxicas e inflamables
  - 3.2 Nubes inflamables y riesgo de incendio y explosión
  - 3.3 Nubes tóxicas y riesgo toxicológico
  - 3.4 Efecto de condiciones atmosféricas y ambientales
  - 3.5 Efecto de las propiedades fisicoquímicas y de transporte de las sustancias liberadas
  - 3.6 Uso de simuladores computacionales

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Evaluar en forma global, el grado de riesgo y las posibles consecuencias de un accidente en una industria química, con base en las metodologías aprendidas en el curso, para proponer las medidas de mitigación de accidentes así como también numerar las obligaciones que contrae la empresa con base en los escenarios de riesgo analizados, utilizando un criterio de protección al medio ambiente a la salud y a los bienes materiales.

### **Contenido**

**Duración 14 horas**

4. Medidas de mitigación del riesgo
  - 4.1 Listas de verificación
  - 4.2 Condicionantes para la operación de empresas de alto riesgo
  - 4.3 Zona de salvaguarda
  - 4.4 Investigación de accidentes
  - 4.5 Administración y gestión de la seguridad
  - 4.6 Planeación y respuesta a emergencias
  - 4.7 El análisis de riesgo, un proceso cíclico

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		)		



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Presentación al pizarrón  
Uso de videos documentales sobre accidentes en plantas químicas  
Discusiones dirigidas  
Revisión de normatividad en la materia  
Búsqueda de información, propiedades fisicoquímicas y de transporte de sustancias químicas  
Tareas y trabajos de investigación  
Uso de simuladores computacionales  
Presentación de proyectos

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

3 exámenes parciales	39%
1 examen final	16
Tareas	10
Investigaciones documentales y bibliográficas	8
Proyecto final, presentación en extenso	10
Proyecto final, presentación al grupo	8
Proyecto final, defensa y propuesta de medidas de mitigación	9

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Center for Chemical Process Safety (CCPS), 1992.  
**Guidelines for Hazard Evaluation Procedures**, Second Edition with Worked Examples; Publication G18; American Institute of Chemical Engineers, New York.

Santamaría J. M. y P. A. Braña, **Análisis y reducción de riesgos en la industria química**, Editorial MAPFRE Madrid, 1994

Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra. **Control de Riesgos de Accidentes Mayores, Manual Práctico**. Editorial Alfa Omega.

### Complementaria

Diario Oficial de la Federación.

Ley Federal del Trabajo.

Normas oficiales mexicanas en materia de Ambiente laboral, salud, riesgos de trabajo.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

4. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Micología Aplicada 5. Clave \_\_\_\_\_

6. HC: 03 HL 03 HT 01 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 03 CR 10

7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: QI. Carmen Jauregui Romo

Vo. Bo. Dr. Luis Enrique Palafox Maestre

Fecha: 30/IV/2012

Cargo: Dir. Fac. Ciencias Químicas e Ingeniería

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La Micología Aplicada es la ciencia que se ocupa del estudio y aprovechamiento de los hongos, definiéndolos como organismos macroscópicos y microscópicos de distribución universal, dispersos en el aire, superficies terrestres, agua marina, lacustres y fluviales, desde helados casquetes polares hasta los más áridos desiertos. Los hongos están en frecuente contacto para beneficio o perjuicio del hombre, animales y vegetales. Debido a esto, la micología es un recurso complementario para integrar las habilidades deseables del Químico Industrial en materia de protección al ambiente, evaluación del impacto ambiental, biorremediación y aprovechamiento de subproductos de interés industrial para propiciar un desarrollo sustentable y una cultura ecológica.

El curso se contempla con un enfoque profesionalizante que apoya al área de medio ambiente, con herramientas para el control biológico de la contaminación, la evaluación del impacto ambiental, la biorremediación, y el aprovechamiento biológico de contaminantes y desechos industriales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Formular estrategias responsables y con un sustento científico, para el aprovechamiento de los hongos en la industria alimentaria, la producción de metabolitos de interés industrial, el diagnóstico, la prevención y control de la contaminación ambiental; mediante la aplicación de estrategias de cultivo y producción de metabolitos de interés industrial, la discusión, el análisis crítico de la información documental y el desarrollo de técnicas de laboratorio, que permitan instrumentar procedimientos experimentales alternativos, para mejorar y diversificar los recursos utilizados actualmente en las ciencias ambientales, la agroquímica y la industria en general; promoviendo una participación responsable, la integración de equipos de trabajo y el desempeño entusiasta y comprometido.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Identifica, por técnicas de laboratorio, los principales hongos de utilidad en la industria de manufactura, alimentaria y biotecnológica, así como los principales hongos utilizados en los procesos de control biológico de plagas y contaminación ambiental y reporta resultados en bitácora de laboratorio. Resuelve y reporta problemas teórico-prácticos para proponer estrategias viables de aislamiento, control y cultivo de hongos, así como de aprovechamiento de metabolitos de interés industrial, producidos por hongos. Aplica los conocimientos de biodiversidad y las herramientas del trabajo con hongos para demostrar la viabilidad de técnicas experimentales de preservación de los ciclos biogeoquímicos en microescala.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Proponer estrategias de selección, aislamiento e identificación de hongos, mediante el estudio de la morfología microscópica y macroscópica, el cultivo y la caracterización bioquímica de mohos y levaduras, para su aplicación en el diagnóstico micológico de alimentos, medio ambiente, animales y otros objetos, promoviendo el trabajo ordenado, ascéptico, responsable y preciso.

### Contenido

1. Morfología, ecología, características distintivas, clasificación, estructura y ultraestructura de los hongos
  - 1.1. Introducción a la micología y al estudio de los hongos
  - 1.2. Morfología macroscópica y microscópica del reino fungi
  - 1.3. Ecología e importancia biológica de los hongos en el ambiente
  - 1.4. Distribución geográfica y hábitat natural
  - 1.5. Taxonomía
  - 1.6. Características generales del grupo Myxomycota
  - 1.7. Características distintivas del grupo Eumycota
  - 1.8. Arquitectura y composición general de formas miceliales, levaduriformes y hongos mucilaginosos
  - 1.9. Paredes y membranas celulares
  - 1.10. Organelos internos y externos
  - 1.11. Sistemas genéticos

### Duración

15

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Contrastar la estructura y características distintivas de los diferentes tipos de hongos para identificar su clase taxonómica y potencial de aprovechamiento industrial, mediante exámenes de laboratorio (morfológicos, cinéticos y metabólicos) ejecutados con precisión y enfatizando la capacidad de observación, la curiosidad intelectual y el razonamiento inferencial.

### Contenido

### Duración

2. Crecimiento, diferenciación, fisiología, nutrición y cultivo de los hongos
  - 2.1. Crecimiento apical
  - 2.2. Crecimiento apical
  - 2.3. Cinética del crecimiento
  - 2.4. Dimorfismo sexual y morfológico
  - 2.5. Esporulación
  - 2.6. Estructuras vegetativas especializadas
  - 2.7. Conceptos fundamentales
  - 2.8. Requerimientos nutricionales
  - 2.9. Regulación de la absorción de nutrientes
  - 2.10. Catabolismo y biosíntesis
  - 2.11. Metabolismo secundario
  - 2.12. Condiciones ambientales para el desarrollo de los hongos

15

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Evaluar la eficacia de los métodos de esterilización, control e inducción de los distintos tipos de desarrollo de hongos, mediante la aplicación de agentes físicos y químicos, para justificar el uso de antisépticos, desinfectantes, métodos de esterilización, control e inducción del desarrollo sexual de mohos y levaduras en los ecosistemas, procesos de biorremediación, infecciones de plantas y animales, entre otros; desarrollando el criterio propio con sentido crítico y responsabilidad social.

### Contenido

### Duración

3. Fisiología, interacciones biológicas y métodos de prevención y control de la proliferación desarrollo de los hongos.

18

3.1. Esporogénesis y características generales de las esporas

3.2. Crecimiento asexual y desarrollo de las esporas

3.3. Reproducción sexual

3.4. Reproducción sexual

3.5. Liberación, dormancia y germinación de las esporas

3.6. Dispersión de las esporas

3.7. Actividades de los hongos y relación huésped-parásito

3.8. Los hongos como saprófitos

3.9. Factores que afectan las tasas de descomposición de la materia orgánica

3.10. Interacciones microbianas

3.11. Infección de plantas: Biotrofia y Necrotrofia

3.12. Infección de animales: Patógenos de vertebrados e insectos

3.13. Manipulación del hongo y su medio

3.14. Fungicidas, fungistáticos y antibióticos

3.15. Control biológico

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Justificar, mediante el análisis costo-beneficio, de datos estadísticos, artículos científicos y procesos experimentales, la importancia económica de los diferentes géneros de hongos, su utilidad en la industria y el papel que juegan en el mantenimiento del equilibrio ecológico, para aprovecharlos como recurso en la producción de biomasa, metabolitos de interés industrial, procesos de biorremediación y evaluación de impacto ambiental; propiciando el análisis crítico de la literatura científica, la capacidad de síntesis y una cultura de calidad, respeto por la biodiversidad y la actualización continua.

### Contenido

4. Hongos de importancia industrial y medioambiental.
  - 4.1. Importancia económica de los principales grupos de hongos
  - 4.2. El reino fungi y la industria alimentaria
  - 4.3. Aprovechamiento de los hongos en la biotecnología
  - 4.4. Los hongos y las especies animales
  - 4.5. Agromicología
  - 4.6. Micología y ecología microbiana
  - 4.7. Aplicaciones de la micología a la Biorremediación

### Duración

18



No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Fundamentar las características macroscópicas de los diferentes géneros de hongos, mediante la descripción de cultivos previamente preparados para su utilización en la identificación de estos microorganismos; ejercitando la curiosidad científica, la capacidad de observación y las habilidades de comparación.	Analiza colecciones de cultivos, desarrolla el protocolo experimental y discute los resultados	Material audiovisual, cultivos Preparaciones microscópicas fijas, Microscopio.	3 Horas
2	Examinar las características microscópicas de los hongos, mediante la observación de las distintas clases de hifas y cuerpos fructíferos para usarlos como herramienta en la caracterización de géneros de importancia industrial, desarrollando la tolerancia a la frustración, la capacidad de observación y discriminación de datos	Efectúa la observación microscópica de los hongos y características de los micelios aéreo y vegetativo.	Cultivos preparados, material de laboratorio, reactivos, Estereomicroscopio y Microscopio.	3 Horas
3	Justificar los distintos tipos de montajes y preparaciones de hongos para su observación en el microscopio, mediante la comparación de técnicas micológicas y su comprobación en el laboratorio, con orden, limpieza y precisión.	Prepara placas y montajes de hongos y lleva a cabo la observación microscópica.	Material de laboratorio, reactivos y Microscopio.	3 Horas
4	Contrastar los diferentes métodos de cuantificación del crecimiento de hongos, mediante el análisis práctico de sus ventajas y desventajas para identificar aquellos que se adapten mejor a cada circunstancia, con criticidad, honestidad y precisión en la presentación de resultados.	Realiza la observación de cultivos y evaluación del crecimiento	Medios de cultivo, material de laboratorio, reactivos, incubadora y balanza analítica.	3 Horas

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	Proponer eficientemente métodos idóneos de aislamiento y preservación de hongos mediante el análisis de las características de distintos generos y las ventajas y desventajas de cada método, con el fin de mantener los cultivos por largos períodos sin perder su viabilidad y sus capacidades biológicas, fomentando el trabajo cooperativo y la responsabilidad.	Preserva especímenes aislados del medio ambiente	Medios de cultivo, material de laboratorio, reactivos, balanza analítica, incubadora y Refrigerador.	3 Horas
6	Formular medios de cultivo utilizando subproductos y desechos domésticos y agroindustriales para el desarrollo de hongos macroscópicos de interés agroindustrial con actitud creativa, cooperativa y propositiva.	Prepara la composta y realiza el cultivo de hongos macroscópicos.	Material de laboratorio, desechos domésticos, agrícolas y/o industriales.	3 Horas
7	Diseñar métodos precisos y eficientes de cultivo y conservación de hongos mediante la instrumentación de técnicas analíticas, para su aprovechamiento en la industria alimentaria, la agroindustria y los procesos de biorremediación.	Cultivo y aprovechamiento de hongos microscópicos para agromicrobiología y biorremediación.	Medios de cultivo, material de laboratorio, reactivos, balanza analítica e incubadora.	3 Horas
8	Seleccionar con base en las pruebas de laboratorio, las condiciones de crecimiento y producción de hongos macroscópicos, para su aprovechamiento biotecnológico y en la conservación de los ecosistemas; propiciando la optimización responsable de los recursos.	Cultivo de hongos macroscópicos de interés industrial.	Medios de cultivo, material de laboratorio, reactivos, incubadora, balanza analítica y cámara ambiental.	3 Horas

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
9	Comparar las diferentes condiciones de desarrollo de las esporas sexuales y asexuales de hongos, mediante el estudio experimental de sus ciclos de vida, para identificar las especies de interés en la industria y la ecología microbiana, manteniendo una actitud de respeto por la biodiversidad.	Identificación de hongos por sus formas esporuladas asexuales y sexuales	Medios de cultivo, material de laboratorio reactivos y Microscopía.	3 Horas
10	Justificar la importancia del reino fungi en la conservación de los ecosistemas, mediante la observación experimental de sus actividades bioquímicas, para crear una cultura de protección ambiental y conservación de las especies microbianas.	Demuestra la simbiosis y el saprofitismo en los ecosistemas	Medios de cultivo, material de laboratorio, reactivos, incubadora, balanza analítica y cámara ambiental.	3 Horas
11	Evaluar los métodos de aislamiento y producción de sustancias de interés industrial mediante estudios teórico- prácticos de productividad y eficiencia de conversión, para proponer nuevas alternativas de producción por métodos biosintéticos, con alto sentido de responsabilidad social, actitud proactiva y en apego a la ética profesional.	Aislamiento y aprovechamiento de hongos productores de metabolitos de interés industrial	Medios de cultivo, material de laboratorio, reactivos, incubadora, balanza analítica y cámara ambiental y baño metabólico.	3 Horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se establecerá una dinámica de discusión en comunidad de investigación diaria, con exposición de temas por parte del educador sirviendo como guía para las discusiones en comunidad.

Se realizarán lecturas de análisis sobre los tópicos de Micología y los campos de aplicación en las áreas de competencia del Químico Industrial como son la industria alimentaria, química y farmacéutica, la agromicrobiología, el medio ambiente, la biorremediación y en la evaluación y control de la contaminación ambiental.

En el proceso de aprendizaje se recurrirá al uso de elementos tecnológicos para la proyección de materiales audiovisuales y videograbaciones. Para reforzar las experiencias de aprendizaje se propiciará como hábito el ejercicio de la lectura crítica y de comprensión en clase y extractase, así como la resolución de ejercicios.

Se realizarán ensayos sobre la importancia de los métodos alternativos que propone la Micología para el aprovechamiento de subproductos de origen industrial, la producción de alimentos forrajeros, alimentos de consumo humano y el tratamiento biológico de plagas y se llevará a cabo investigación bibliográfica y búsqueda de artículos científicos de interés actual en el área de Micología.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### A. La Calificación.

<input type="radio"/> Discusión grupal de contenidos temáticos	10%
<input type="radio"/> Exámenes parciales	50%
<input type="radio"/> Exposiciones	10%
<input type="radio"/> Reporte de lecturas de comprensión y de análisis	10%
<input type="radio"/> Presentación de ensayos	10%
<input type="radio"/> Presentación de bitácora de laboratorio	10%

### B. La Acreditación.

Obtener un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes parciales o en el examen ordinario. Si no se acredita el curso con un promedio mínimo de 60.0, presentar examen extraordinario.

### C. La Evaluación.

El grupo determinará las fechas de examen y la extensión de los mismos. Evaluación semanal de la discusión de contenidos temáticos (punto de vista del profesor), evaluación mensual de la discusión de contenidos temáticos (punto de vista de los compañeros), autoevaluación de la discusión de contenidos temáticos (mensualmente). Una vez alcanzado un promedio mínimo de 60.0 en los exámenes, se procederá a sumar el resto de los criterios de calificación.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

### Complementaria

- 1.- Liese, A et al. (2004) *Industrial Biotransformations*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley-VCH. 2.- Kobold Mark. (2000). *Setas de Prados y Bosques. Como identificarlas, respetarlas, recogerlas y cocinarlas*. Susaeta Ed. S. A. Espana.
- 3.- Fassatiouva, O. (2006). *Moulds and filamentous fungi in technical microbiology (Progress in industrial microbiology; v 22)*. Ed. Elsevier Science Publishers. Amsterdam (Netherlands).
- 4.- Moore-Landecker. 2006. *Fundamentals of the Fungi*. Fourth Edition, Prentice Hall.
- 5.- Alexopoulos, C.; C. Mims & M. Blackwell. (1996). *Introductory Mycology*. 4th ed. J. Wiley & Sons, Inc. New York.
- 6.- Walker, J.M. y Gingold, E.B. (2007). *Biología Molecular y Biotecnología*, 2<sup>a</sup> ed., Acribia.
- 7.- Starosta, Paul & Christian Epinat. (2008). *Hongos*. Benedikt Taschen Verlag GmbH. Kbln.
- 8.- Koneman, E y Roberts, G (2001) *Micología. Practica de laboratorio*. Traducido por Editorial Medica Panamericana SA 5ta Ed. Editorial Medica Panamericana SA
- 9.- Doyle, M. P., Beuchat, L. R., Montville, T. J. (2001). *Food Microbiology- Fundamentals and Frontiers*. 2<sup>nd</sup>. Ed ASM Press, Washington, DC.
- 10.- Jay, J. M. (2000) *Modern Food Microbiology*. 6<sup>th</sup> ed. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD,.
- 11.- Moore, D. (2008). *Fungal Morphogenesis*. Cambridge University Press.
- 12.- Esser, K., and P. A Lemke, eds. (1994-2002). *The Mycota. A Comprehensive Treatise on Fungi as Experimental Systems for Basic and Applied Research*. Vols. I-XI. Springer-Verlag, New York.
- 13.- Kendrick, W. B. (2000). *The Fifth Kingdom*. Third Edition. Mycologue Publications, Sidney, B.C.

### Cibregrafía

[http://www3.unileon.es/personal/wdbvmgg/practicasconsusfotos/practica5sola/fo\\_tospractica5sola/hongos/amanitamuscariapielaminasbordesombrero.jpg](http://www3.unileon.es/personal/wdbvmgg/practicasconsusfotos/practica5sola/fo_tospractica5sola/hongos/amanitamuscariapielaminasbordesombrero.jpg)

<http://www.hiperbiologia.net/fungi/fungiclas.htm#ChytridiomycetesGerm%C3%83%C2%A1n>

[http://www.larepublica.com.co/archivos/AGRONEGOCIOS/2009-09-30/chmapinon-un-cultivo-con-potencial\\_84313.php](http://www.larepublica.com.co/archivos/AGRONEGOCIOS/2009-09-30/chmapinon-un-cultivo-con-potencial_84313.php)

<http://usuarios.multimania.es/vicobos/nutricion/setas/setas3.html>

- 1.- Koneman, E, W y otros (2002). *Diagnostico Microbiologico*. Traducido por Editorial Medica Panamericana SA 5ta. Ed. Editorial Medica Panamericana SA Bs. As.
- 2.- Piontelli, e y Toro S. M., (2007). *Manual de identificacion para microhongos comunes en alimentos*. Universidad de Valparaiso (Chile), Escuela de medicina, catedra de micologia.
- 3.- Arora, DK, Elander, R.P. y Mukerji, K.G. (2002). *Handbook of Applied Mycology*. 5 volumenes. Marcel Dekker. New York.
- 4.- Glazer, AN. y Nikaido, H. (2005). *Microbial Biotechnology*. Freeman and Company. New York.
- 5.- Knopf, A. (1990). *Familiar Mushrooms*. Chanticleer Press, New York.
- 6.- Ingold and Hudson. (2003). *The Biology of Fungi*. Sixth Edition, Chapman & Hall. 589.2 In4b
- 7.- Wainwright, M. (2002). *Introduccion ala Biotecnologia de los hongos*. Editorial Acribia, SA Zaragoza.
- 8.- Gow and Gadd. (2005). *The Growing Fungus*. 589.2043 G919
- 9.- Jennings, D.H. (2005). *The Physiology of Fungal Nutrition*. Cambridge University Press.
- 10.- Gamundi, Y. J. Y Horak, E., (2003). *Hongos de los Bosques Andino-Patagonicos. Guia para el reconocimiento de las especies mas comunes y atractivas*. Ed. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires (Argentina).
- 11.- Pares, R. y Juarez, A (2007). *Bioquímica de los microorganismos*. Ed. Reverte, SA Barcelona
- 12.- Hudler, G. W. (2008). *Magical Mushrooms, Mischievous Molds*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- 13.- Ulloa, M. and R. T. Hanlin. (2000). *Illustrated Dictionary of Mycology*. APS Press, S1, Paul, MN.

### Cibregrafía

<http://www.umanizales.edu.co/programs/economia/publicaciones/12/agroindustria Colombia.pdf>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Químico Industrial 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la Asignatura Materiales Vítreos y Cerámicos 5. Clave \_\_\_\_\_
6. HC: 02 HL: H: 02 HPC: HCL: HE: 02 CR: 6
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria Optativa: X
10. Requisitos para cursar la asignatura:

Formuló: Dr. Gerardo César Díaz Trujillo

Vo. Bo. Q. Noemí Hernández Hernández

Fecha: 07 Mayo de 2012

Cargo: Subdirectora

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

En el presente curso, se pretende como objetivo principal, formar recursos humanos con un alto nivel de capacitación para realizar investigación básica y aplicada, orientada a la solución de problemas de relevancia institucional, regional y nacional.

Como objetivo específico, se pretende introducir y/o actualizar los conocimientos de los estudiantes en lo concerniente a la industria del vidrio y la Cerámica, en lo que respecta a aspectos históricos, su fisicoquímica, sus propiedades en general y a la clasificación conforme a sus aplicaciones, de tal forma que el joven una vez que egrese, pueda proseguir el proceso convencional de elaboración de material vítreo y/o cerámico y/o el de desarrollar nuevas metodologías. Finalmente, el contenido del curso proporcionará al alumno las herramientas básicas para su desarrollo profesional y personal, así como su aplicación de manera directa en las asignaturas de etapa terminal de formación académica aplicando en principio materias de etapa básica; Metodología de Investigación y Análisis de Artículos Científicos, de igual manera conceptos y teorías de las materias de Química; General, Analítica, Inorgánica y orgánica así como la complementación de Técnica de Caracterización de Materiales el proceso metodológico que le permitirán desarrollar habilidades en el campo profesional.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Diseñar formulaciones de materiales vítreos y cerámicos aplicando diferentes procesos de síntesis y sinterización para un mejor desempeño profesional en la industria de materiales, con un alto sentido de responsabilidad y ética.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Genera informe de un material cerámico obtenido en formato de un artículo científico con elementos que le permiten ser presentado en congreso internacional en modalidad de Oral o Cartel; Título, Resumen, Introducción, Desarrollo Experimental, Resultados, Conclusiones y Referencias, de esta forma permite reconfirmar el conocimiento del estudiante sobre el tema ha adquirido durante el curso.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Definir y describir los conceptos teóricos que permiten el entendimiento y comprensión de un material vítreo y cerámico aplicando las diferentes conceptos de teorías de formación para ubicar a los materiales en un contexto de clasificación fortaleciendo el desarrollo profesional en el campo de los materiales.

### Contenido

1. Vidrio y Cerámica
  - 1.1 Definición.
  - 1.2 Clasificación conforme a sus aplicaciones y/o propiedades.
  - 1.3 Análisis Histórico.
  - 1.4 Estado actual y perspectivas.
2. Formación
  - 2.1 Teorías existentes.
  - 2.2 Principales sistemas binarios, ternarios y cuaternarios analizados.
  - 2.3 Nucleación.
  - 2.4 Separación de fases.
  - 2.5 Desvitrificación.
3. Estructura
  - 3.1 Cristalografía.
  - 3.2 Modelos estructurales.

10 horas

### Duración



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir los diferentes procesos de elaboración de un material vítreo y cerámico para diseñar formulación de las diferentes clases de materiales ya sea tradicionales o de nuevos materiales a través de los diferentes procesos de elaboración para obtener un material de aplicación determinada, lo que permite el que se complemente el proceso de enseñanza en su formación profesional enmarcado dentro de desarrollo de nuevos materiales.

### Contenido

### Duración

4. Proceso de elaboración

10 Horas

4.1 Materias Primas.

4.1.1 Extracción.

4.1.2 Calidad.

4.1.3 Selección.

4.1.4 Tratamientos preeliminarios.

4.1.5 Almacenamiento.

4.2 Diseño de composiciones.

4.2.1 Composiciones tradicionales con diagramas de fases.

4.2.2 Nuevas formulaciones.

4.3 Proceso de fusión.

4.3.1 Fusión.

4.3.2 Síntesis.

4.3.3 Sinterización.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Se pretende que el alumno pueda describir y analizar los diferentes tipos de defectos que se pueden presentar en un material vítreo y cerámico así como el que tenga capacidad de discutir y evaluar las causas y efectos sobre el comportamiento para poder proponer cambios en el proceso y mejorar la calidad. Finalmente, se fortalece la formación académica a fin de que se egrese con el conocimiento básico que permita el desarrollarse profesionalmente en el campo de los materiales.

### Contenido

4.8 Defectos

4.8.1 Inclusiones sólidas y vítreas.

4.8.3 Burbujas.

4.8.4 Reacciones incompletas.

5. Propiedades; caracterización e importancia.

5.1 Químicas y Físicas

5.2 Microestructurales.

5.4 Térmicas y Mecánicas.

5.6 Ópticas y Eléctricas.

12 Horas

### Duración

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Evolución de los materiales	Analizar la evolución de los materiales a través del tiempo, conforme a su presencia como herramienta del hombre, llegando a ser un factor de dependencia a medida que avanza la ciencia.	Apoyándose en libros impresos, búsqueda en INTERNET, será posible el llevar a cabo un análisis de la evolución de los materiales a través del tiempo.	Internet, visita a página web.	3.2 Hs.
5.	Análisis de Estructuras Cristalinas	Analizar las estructuras cristalinas en base a su composición química y/o mineralógica y el relacionar el comportamiento químico y físico conforme a su estructura cristalina.	Apoyándose en un portal WEB., será posible el analizar una estructura cristalina en función de su composición química, mineralógica y propiedades físicas y químicas.	Internet, visita a página web: <a href="http://webmineral.com/">http://webmineral.com/</a>	3.2 Hs.
3.	Sustitución de elementos formadores de estructuras cristalinas	Analizar el efecto que se presenta en una estructura cristalina al realizar sustituciones parciales y totales de uno de sus componentes y correlacionarlos a su posible comportamiento físico y químico.	Apoyándose en un programa de software, será posible el analizar una estructura cristalina en función de su composición química, mineralógica y realizar cambios mediante la sustitución de elementos formadores de red.	Uso de software de sistemas estructuras cristalinas	3.2 Hs.
4.	Análisis de procesos de elaboración de Vidrio	Describir los diferentes procesos aplicados para elaborar materiales de vidrio vía síntesis y fusión, mediante el análisis de una serie de videos de una variedad de tipos de	Apoyándose en una serie de videos sobre el procesamiento de materiales a base de	Internet, visita a videos de You Tube, tema vidrio	3.2 Hs.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		industria que va de lo artesanal que es de baja escala a la alta tecnología que se dirige hacia la industria a gran escala.	vidrio, que va desde botellas, vidrio plano hasta fibra óptica, será posible el poder tener un conocimiento de la variedad de procesos aplicados en la industria del vidrio.		
5.	Análisis de procesos de elaboración de Cerámica	Describir los diferentes procesos aplicados para elaborar materiales cerámicos vía síntesis y sinterización, mediante el análisis de una serie de videos de una variedad tipos de industria.	Apoyándose en una serie de videos sobre el procesamiento de materiales cerámicos, que va desde ladrillo hasta cerámica de loza y de alta tecnología, será posible el poder tener un conocimiento de la variedad de procesos aplicados en la industria de cerámica.	Internet, visita a videos de You Tube, tema Cerámica	3.2 Hs.
6.	Reglas de seguridad en el laboratorio y uso de sólidos.	Describir las reglas y equipo de seguridad en el laboratorio para prevenir accidentes y minimizar los riesgos. Uso de sólidos que se utilizarán en sesiones de laboratorio durante el semestre.	Apoyándose en el instructivo de seguridad, discutir las reglas de seguridad. Preparar las condiciones ideales de tratamiento y uso de sólidos utilizando el material y equipo adecuado.	Instructivo de seguridad, rotafolio, proyector de acetatos, pizarrón. Material de uso común en el laboratorio, reactivos, recipientes de vidrio y plástico, etiquetas, balanza granataria y analítica	3.2 Hs.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7.	Método de Combustión	Elaborar un material cerámico o vítreo mediante la técnica de Combustión. Diseñar la formulación, realizar los cálculos de los componentes y la reacción térmica.	Apoyándose en la descripción de la técnica y sus cálculos, atendiendo en todo momento las indicaciones de cuidado y protección del instructor realizar la combustión	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos.	3.2 Hs.
8.	Métodos de Sólido-Sólido	Elaborar un material cerámico o vítreo mediante la técnica de Sólido-Sólido. Diseñar la formulación, realizar los cálculos de los componentes y proponer el ciclo térmico aplicado.	Apoyándose en la descripción de la técnica y sus cálculos, atendiendo en todo momento las indicaciones de cuidado y protección del instructor realizar la reacción térmica en horno de alta temperatura a velocidad de calentamiento y enfriamiento controlado	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos.	3.2 Hs.
9.	Método de Sol-Gel	Elaborar un material cerámico o vítreo mediante la técnica de Sol-Gel. Diseñar la formulación, realizar los cálculos de los componentes, elegir el solvente y las condiciones de síntesis mediante la técnica Sol-Gel, proponiendo el ciclo térmico a tratar.	Apoyándose en la descripción de la técnica y sus cálculos, tiempos de homogeneización de los componentes y de digestión para promover la formación del compuesto deseado en forma de Gel. En todo momento se atendera las indicaciones de cuidado y protección del instructor al realizar el tratamiento térmico.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos.	3.2 Hs.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Título	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
10.	Método de Co-Precipitación	Elaborar un material cerámico o vítreo mediante la técnica de Co-Precipitación. Diseñar la formulación, realizar los cálculos de los componentes y efectuar la mezcla en fase líquida para posteriormente generar el compuesto como co-precipitado para finalmente, realizar el tratamiento térmico.	Apoyándose en la descripción de la técnica, sus cálculos y en si el proceso de solubilidad, atendiendo en todo momento las indicaciones de cuidado y protección del instructor realizar el tratamiento térmico.	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, reactivos.	3:2 Hs.

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Se aplica un proceso didáctico el cual permite el que el alumno aproveche al máximo el curso, y sobre todo el que desarrolle y aplique su intelecto. El orden que se enuncia es conforme a continuación es en base a su aplicación:

- 1.- Presentación de ; curso, programa y calendarización de evaluaciones parciales.
- 2.- Uso de pizarrón y apoyo multimedia paralelamente.
- 3.- Presentación de ejemplos que involucren aspectos, eventos y fenómenos cotidianos.
- 4.- Aplicaciones en clase de ejemplos por los alumnos.
- 5.- Visitas industriales que apliquen el o los temas explicados en clase y/o apoyo por medio de videos de procesos industriales de la industria de vidrio y cerámica.
6. Diseño de una formulación y elaboración de un material por uno de los métodos presentados en cátedra, con su respectiva caracterización inicial en lo que respecta a uso de Espectroscopia Infrarroja y preparación de muestras para su análisis externo.

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El programa de calificación final se les presenta a los estudiantes el primer día de clases vía escrito.

- 1.- Se especifica que se harán tres evaluaciones parciales, uno de cada unidad, y se estima cada fecha.
- 2.- Se toma el promedio de los tres como un 30 % de la calificación final.
- 3.- El otro 30 % es el examen final el cual contiene las tres unidades de forma uniforme.
- 4.- Se asigna un 40 % al Diseño de formulación, elaboración del material e inicio de caracterización. Se reflejara en el trabajo final que será una opción para presentar trabajo en evento académico.

Nota especial:

- 5.- Las tareas no tienen porcentaje alguno en la calificación final, pero son obligatorias para hacer evaluaciones parciales.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fernández navarro J. Ma., “ El Vidrio “, Ed. C.S.I.C., España (1991).</li> <li>2. Mc Millan P.W., Glassceramics, Ed. Academic Press (1979).</li> <li>3. Strnad Z., Glass-Ceramics, Ed. Elsevier (1989),</li> <li>4. Askeland D., Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Ed. International Thomson (2011).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mc. Millan P.W., “ Glass-Ceramics “, Ed. Acemic Press., Londres (1964).</li> <li>2. Fanderlik I, “ Optical Properties of Glasses “, Ed. Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokio (1983).</li> <li>3. Vogel W., “ Chemistry of Glasses “, Ed. American Ceramic Society, Westerville, Oh., (1985)</li> </ol> <p>CERAMICA</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=FtinZG2FdXI">http://www.youtube.com/watch?v=FtinZG2FdXI</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=9POXGKcSfr4">http://www.youtube.com/watch?v=9POXGKcSfr4</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=mWedEyT1538&amp;playnext=1&amp;list=PL7A343B8BBF1A77FB">http://www.youtube.com/watch?v=mWedEyT1538&amp;playnext=1&amp;list=PL7A343B8BBF1A77FB</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=HBL133XPhO0&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=HBL133XPhO0&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=e2kzGB_hGNw&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=e2kzGB_hGNw&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=T4K5ikFp7-k&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=T4K5ikFp7-k&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=7_j0DNJdsGc&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=7_j0DNJdsGc&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=PTf8Asru2fM&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=PTf8Asru2fM&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=bOYFYm6eGA0&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=bOYFYm6eGA0&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=ZzP17lpz0_Y&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=ZzP17lpz0_Y&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=vKQuXgPcvmg">http://www.youtube.com/watch?v=vKQuXgPcvmg</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=eBzNfPKBxGw&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=eBzNfPKBxGw&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=HAgYyxSYkPM&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=HAgYyxSYkPM&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=IY SgeMhu0Gk&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=IY SgeMhu0Gk&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=7di-dL8oTKk">http://www.youtube.com/watch?v=7di-dL8oTKk</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=EgNu5IUDFAA&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=EgNu5IUDFAA&amp;feature=related</a></p> <p>VIDRIO</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=wIhgniL7qsc&amp;feature=fvst">http://www.youtube.com/watch?v=wIhgniL7qsc&amp;feature=fvst</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=Zf460WKs8Jw&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=Zf460WKs8Jw&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=P_EY1woTZ48&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=P_EY1woTZ48&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=1Va0rdl68uU&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=1Va0rdl68uU&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=9muV_1SxdRQ&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=9muV_1SxdRQ&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=suz0JxkDLhQ&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=suz0JxkDLhQ&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=x14ab-4khjQ">http://www.youtube.com/watch?v=x14ab-4khjQ</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=4PkyvqzG5ZM&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=4PkyvqzG5ZM&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=kRl_my_gma8&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=kRl_my_gma8&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=8Sehc7airT4">http://www.youtube.com/watch?v=8Sehc7airT4</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=nzSuDU_p_c2Y">http://www.youtube.com/watch?v=nzSuDU_p_c2Y</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=kEM1TooWJKs">http://www.youtube.com/watch?v=kEM1TooWJKs</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=v72MOjCxxJY">http://www.youtube.com/watch?v=v72MOjCxxJY</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=bb1h27uPoXo">http://www.youtube.com/watch?v=bb1h27uPoXo</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=HlqYBhOnfG8&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=HlqYBhOnfG8&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=vZKr7pmpM34">http://www.youtube.com/watch?v=vZKr7pmpM34</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=-to9Ig_76xs&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=-to9Ig_76xs&amp;feature=related</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/user/dolfyren?blend=16&amp;ob=5#p/u/0/UcNIRRLowuU">http://www.youtube.com/user/dolfyren?blend=16&amp;ob=5#p/u/0/UcNIRRLowuU</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=QNWMMdtwn2M">http://www.youtube.com/watch?v=QNWMMdtwn2M</a></p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=HI3MBneA9zk&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=HI3MBneA9zk&amp;feature=related</a></p>



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2004-2

4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: CATÁLISIS QUÍMICA 5. Clave: ?

6. HC: 2 HL 0 HT 2 HPC 0 HCL 0 HE 2 CR 6

7. Ciclo Escolar: 5°

8. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_ Optativa X

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje :

Formuló: Dr. Juan Manuel Quintana Melgoza

Formuló: Dr. José Heriberto Espinoza Gómez

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Vo.Bo: \_\_\_\_\_

Fecha: 01 de enero 2012

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta unidad de aprendizaje provee la información concerniente a los procesos químicos que son alterados en la velocidad de reacción por catalizadores. El curso de Catálisis Química se imparte en etapa disciplinaria, teniendo como requisito haber cursado la Química Organica II. El aumento de la velocidad de reacción química es importante en las industrias debido a que los procesos de transformación química pueden obtener gran variedad de productos químicos a menor costo con alto grado de pureza. Por lo anterior, se contribuye al perfil del egresado, porque es capaz de hacer eficientes los procesos químicos para la obtención de materiales con aplicación a la solución de los problemas multidisciplinarios de nuestro medio social.

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

Aplicar los principios básicos de química para describir las reacciones químicas en las que se emplean sustancias que aumentan la velocidad de reacción para hacer eficientes los procesos químicos que pueden tener injerencia en la industria, en un marco de seguridad y responsabilidad legal.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

1. Aplica los principios básicos de reacción catalítica para establecer las condiciones en las que un proceso químico a escala industrial puede ser acelerado, optimizando la materia prima y los recursos naturales no renovables.
2. Clasifica los materiales por el grado de reactividad química y riesgo a la salud de los seres vivos para la toma de decisión de manejo y disposición.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:**

Clasificar los antecedentes históricos de las reacciones catalíticas para describir el desarrollo en la industria de los productos químicos.

**Contenido****Duración (10 horas)**

## UNIDAD I. HISTORIA DE LA CATÁLISIS

## I.1. Etimología e importancia de la catálisis

2

## I.2. Catálisis en la edad media y siglo XIX

2

## I.3. Catálisis en el siglo XX

2

## I.4. Área superficial de materiales

2

## I.5. Clasificación de la catálisis

2

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:**

Aplicar los conceptos básicos de la catálisis para establecer su posible aplicación industrial.

**Contenido****Duración (9 horas)**

## UNIDAD II. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA CATÁLISIS

## II.1. Conceptos básicos relacionados con catálisis

2

## II.2. Analogía de reacción química y reacción catalítica

1

## II.3. Actividad y selectividad catalítica

2

## II.4. Relación catálisis–termodinámica

2

## II.5. Relación catálisis–cinética

2

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Aplicar los conceptos de las reacciones bioquímicas que son alteradas por las enzimas, para identificar los procesos con aplicación industrial o impacto ambiental.

### Contenido

### Duración (9 horas)

#### UNIDAD III. CATÁLISIS ENZIMÁTICA

III.1. [Introducción y nomenclatura](#) de algunas enzimas

2

III.2. [Catálisis molecular](#) y [Activadores metálicos](#)

2

III.3. [Efecto concentración de sustrato sobre catálisis enzimática](#)

2

III.4. [Efecto del pH sobre la actividad enzimática](#)

2

III.5. [Efecto de activadores](#) e [inhibición enzimática](#)

1

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Aplicar los conceptos de las reacciones químicas que son alteradas por catalizadores en la misma fase que el sustrato, para identificar los procesos con aplicación industrial o impacto ambiental.

### Contenido

### Duración (10 horas)

#### UNIDAD IV. CATÁLISIS HOMOGÉNEA

IV.1. Introducción, ventajas y desventajas

2

IV.2. Clasificación de reacciones catalíticas homogéneas

2

IV.3. Catálisis ácido-base

2

IV.4. Cinética de reacciones catalíticas homogéneas

2

IV.5. Aplicaciones industriales

2

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia:

Aplicar los conceptos de las reacciones químicas que son alteradas por catalizadores en fase diferente con respecto a los reactivos, para identificar los procesos con aplicación industrial o impacto ambiental.

### Contenido

### Duración (10horas)

#### UNIDAD V. CATÁLISIS HETEROGÉNEA

V.1. Introducción a la catálisis heterogénea

2

V.2. Adsorción química y física

2

V.3. Isotermas de adsorción: Langmuir, Temkin, BET

2

V.4. Etapas de la catálisis heterogénea

2

V.5. Mecanismos de reacción

2

V.6. Aplicación industrial

2

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo de la teoría de Catálisis Química se realiza frente a grupo con exposición verbal y gráfica por el profesor, así como la participación de los alumnos en la temática de clase con elaboración de ejercicios y exposición dirigida de un tema documentado en relación a cada unidad del curso.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El curso de la teoría de Catálisis Química se evalúa con la discusión de la temática en clase y el desarrollo de ejercicios con el propósito de ser capaz de realizar tareas fuera del aula de clase, exposición de un tema en relación a cada unidad del curso, y presentación de examen parcial por escrito. La calificación mínima para aprobar un curso es 60 %. La ponderación sugerida para el curso teórico de Catálisis Química es examen parcial por unidad 60%, tareas 20% por unidad, y presentación de tema en clase por unidad 20%.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Catálisis Fundamentos y Aplicaciones Industriales. J. Blanco, R. Linarte. Editorial Trillas, México D.F., 1976.</li><li>2. Catalizadores la Piedra Filosofal del siglo XX. Sergio Fuentes, Gabriela Díaz. La ciencia desde México/59. 1988.</li><li>3. Industrial Catalysis Optimizing Catalysts and Processes. R.J. Wijngaarden, A. Kronberg, K.R. Westerterp. WILEY-VCH Verlag GmbH, D-69469 Weinheim. Alemania, 1998.</li><li>4. Fundamentos de Cinética química. S.R. Logan. Addison Wesley Iberoamericana, Madrid, 2000.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Brunauer <i>et al.</i>, 1938.</li><li>2. Diseño de Reactores Químicos. J. Blanco Álvarez, R. Linarte Lazcano. Editorial Trillas, México D.F., 1978.</li><li>3. Fisicoquímica el Equilibrio Químico. E. Uretra Barron. Editorial LIMUSA, México D. F. 1984.</li></ol>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

QUIMICO INDUSTRIAL

3. Vigencia del plan: 2012-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS

5. Clave

6. HC: 02 HL 03 HT 01 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 02 CR 08

7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria \_\_\_\_\_

Optativa XXXX

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: EUGENIA GABRIELA CARRILLO CEDILLO,  
MARIA DEL PILAR HARO VAZQUEZ,

Vo.Bo. Q. NOEMI HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ  
Cargo: SUBDIRECTORA

Fecha: 30 de Abril de 2012

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Los contenidos que se manejan en la unidad de aprendizaje de validación de métodos analíticos, le proporcionarán al participante herramientas para validar métodos analíticos que contribuyen a su desarrollo integral, así como su aplicación en las unidades de aprendizaje subsecuentes de formación profesional.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Verificar los criterios de calidad de un método analítico, que le permita medir la respuesta del analito a través de la aplicación de técnicas instrumentales que producen o no señales analíticas, con espíritu de iniciativa responsable y creativa, para asegurar los criterios de calidad estadísticos, operativos y económicos

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un protocolo e informe escrito para la validación de un método analítico adecuado que permita demostrar por estudios de laboratorio, que la capacidad del método satisface los requisitos de la aplicación analítica deseada sea por espectrofotometría, volumetría, potenciometría o alguna técnica que mida señal analítica como son los métodos cromatográficos que le permitan medir la respuesta del analito, y determine la repetibilidad, reproducibilidad, curva de calibración, límite de detección, límite de cuantificación y robustez



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Implementar un proceso de certificación o de acreditación en el laboratorio de análisis mediante la selección de los criterios de calidad requeridos para la validación de los métodos analíticos empleados, mejorando así, su desempeño analítico y profesional.

### Contenido

### Duración

#### I. CRITERIOS DE CALIDAD DE UN MÉTODO ANALITICO

**10 horas**

- 1.25 Introducción
- 1.26 Criterios estadísticos
- 1.27 Criterios operativos
- 1.28 Criterios económicos
- 1.29 Organismos de normalización y empresas de acreditación
  - 1.29.1 La normalización
  - 1.29.2 Organismos dedicados a la normalización
  - 1.29.3 La certificación
- 1.30 Naturaleza y origen de los errores
  - 1.30.1 Error aleatorio
  - 1.30.2 Error sistemático
  - 1.30.3 Clasificación del error atendiendo a su origen
- 1.31 Resolución de ejercicios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Verificar si el valor reportado de analito es exacto y preciso mediante la aplicación de la cadena de trazabilidad en un método analítico para establecer la veracidad de los resultados, lo cual le permitirá trabajar con iniciativa responsable y creativa.

### CONTENIDO

#### II.- TRAZABILIDAD

### DURACIÓN

12 horas

- 5.15 Concepto de trazabilidad
- 5.16 Cadena de comparaciones de la trazabilidad
- 5.17 Verificación indirecta de la trazabilidad con un material de referencia certificado
- 5.18 Fabricantes y tipos de materiales de referencia certificados (CRMs)
- 5.19 Validación de la trazabilidad a distintas concentraciones de analito
  - 5.19.1 Las interferencias
  - 5.19.2 El efecto de matriz
  - 5.19.3 Evaluación de las interferencias y el efecto matriz con CRMs
- 5.20 Validación de la incertidumbre
- 5.21 El límite de detección
  - 5.21.1 Conceptos básicos
  - 5.21.2 Los límites de decisión y de detección
  - 5.21.3 Influencia sobre el número de medidas sobre el límite de detección
  - 5.21.4 Métodos para medir la desviación estándar del blanco
- 5.22 La relación señal-ruido
  - 5.22.1 Concepto
  - 5.22.2 El límite de cuantificación
  - 5.22.3 La sensibilidad
- 5.23 El intervalo dinámico lineal
- 5.24 Resolución de ejercicios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Determinar la incertidumbre de medición para cada analito presente en una muestra analítica, mediante el cálculo de los parámetros estadísticos y reportarla como incertidumbre expandida, para establecer si el método se encuentra dentro del rango de aceptación, lo que le permitirá aplicar sus conocimientos teóricos en la práctica profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### III. INCERTIDUMBRE

**10 horas**

- 3.19 Introducción
- 3.20 Incertidumbre del método
  - 3.20.1 Repetibilidad
  - 3.20.2 Reproducibilidad
- 3.21 Estudio R&R largo
  - 3.21.1 Análisis de medias y rangos para el estudio R&R largo
  - 3.21.2 ANOVA para el estudio R&R largo
- 3.22 Estudio R&R corto
- 3.23 Monitoreo del sistema de medición
  - 3.23.1 Estudio de estabilidad con una pieza patrón
  - 3.23.2 Estudio de estabilidad con varias piezas de producción
- 3.24 Incertidumbre debida a la toma de muestra
- 3.25 Incertidumbre asociada al tratamiento de muestras
- 3.26 Incertidumbre por inyección en el caso de métodos cromatográficos
- 3.27 Incertidumbre estándar
- 3.28 Incertidumbre expandida
- 3.29 Resolución de ejercicios

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Seleccionar el método apropiado para calcular los límites de detección y cuantificación de un método analítico, en base a la información obtenida durante el análisis realizado, lo que le proporcionará las herramientas necesarias para tomar las decisiones que le permitan resolver el problema dentro de su actividad académica y laboral.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### IV. LIMITE DE DETECCIÓN Y CUANTIFICACION

8 horas.

3.17 Introducción

3.18 Límite de detección con base en señal ruido

3.19 Límite de detección con base en la curva de calibración y desviación estándar de los blancos

3.20 Límite de detección con base en la curva de calibración y la desviación estándar de la regresión

3.21 Límite de detección con base en la curva de calibración y la desviación estándar de la ordenada en el origen

3.22 Límite de cuantificación con base en la curva de calibración y desviación estándar de los blancos

3.23 Límite de cuantificación con base en la curva de calibración y la desviación estándar de la regresión

3.24 Límite de cuantificación base en la curva de calibración y la desviación estándar de la ordenada en el origen

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### COMPETENCIA:

Seleccionar los factores que modifican al método analítico mediante la selección de variables cuantitativas que afectan directamente la respuesta analítica, para determinar la robustez del método, lo que le permitirá comparar la condición normal con la condición alterna a través de un intervalo de confianza, fomentando su sentido de responsabilidad y ética profesional.

### CONTENIDO

### DURACIÓN

#### V. ROBUSTEZ

**6 horas**

- 2.9 Introducción
- 2.10 Factores instrumentales
  - 2.10.1 Temperatura de columna
  - 2.10.2 Presión de columna
  - 2.10.3 Velocidad de flujo
- 2.11 Factores no instrumentales
  - 2.11.1 pH de fases
  - 2.11.2 Volumen de disolvente para extracciones
  - 2.11.3 Tiempo de reacción
- 2.12 Calcular el intervalo de confianza con la condición normal
- 2.13 Calcular el intervalo de confianza con la condición específica alterada
  - 2.13.1 Basados en la distribución t de Student para 2 condiciones)
  - 2.13.2 Basados en la t de Dunnett para 3 o más condiciones
- 2.14 Resolución de ejercicios

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<b>Validación de un método volumétrico</b>	Validar un método volumétrico aplicando técnicas de laboratorio y cálculos estadísticos para demostrar que satisface los requisitos de calidad establecidos	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar y estandarizar disoluciones del método volumétrico seleccionado, anotar los resultados y realizar los cálculos estadísticos correspondientes	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, reactivos, estándares y disoluciones.	12
2	<b>Validación de un método espectrofotométrico</b>	Validar un método espectrofotométrico aplicando técnicas instrumentales de laboratorio y cálculos estadísticos para demostrar que satisface los requisitos de calidad establecidos.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para elaborar la curva de calibración, obtener las lecturas correspondientes y realizar los cálculos a través de un software estadístico.	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, espectrofotómetro reactivos, estándares y disoluciones.	12
3	<b>Validación de un método químico</b>	Validar un método químico aplicando técnicas de laboratorio y cálculos estadísticos para demostrar que satisface los requisitos de calidad establecidos	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para verificar el conductímetro o potenciómetro, obtener	Manual de laboratorio, pizarrón, material y equipo de uso común en el laboratorio, conductímetro, potenciómetro reactivos, estándares y disoluciones.	12

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Titulo	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
			las lecturas correspondientes y realizar los cálculos		
4	<b>Validación de un método cromatográfico</b>	Validar un método cromatográfico aplicando técnicas instrumentales de laboratorio y cálculos estadísticos para demostrar que satisface los requisitos de calidad establecidos.	Apoyándose en el manual de laboratorio preparar estándares para elaborar la curva de calibración, obtener las lecturas correspondientes y realizar los cálculos a través de un software estadístico	Manual de laboratorio, pizarrón, material de uso común en el laboratorio, cromatógrafo de gases o líquidos, columnas, reactivos y estándares.	12

## II. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El maestro explicara al comienzo de la sesión de laboratorio el objetivo, importancia y metodología a utilizar, así como los cuidados que deben tener durante su estancia en el laboratorio

El alumno realizará las prácticas correspondientes del laboratorio, contando con el apoyo del maestro y así fortalecer su aprendizaje

## VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La parte teórica contará con un **50%** de la calificación total del curso.

La parte práctica contará con un **50%** de la calificación total del curso desglosado de la siguiente manera:

Reporte con los métodos validados 50%

Cálculos estadísticos elaborados 50%

Para poder acreditar la unidad de aprendizaje se deberá aprobar tanto la teoría como el laboratorio, cumpliendo con los criterios de asistencia establecidos en estatuto escolar.



## IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>MILLER, J.C. Y MILLER, J.N. "ESTADÍSTICA Y QUIMIOMETRÍA PARA QUÍMICA ANALÍTICA", 4ª ED., PEARSON EDUCACIÓN, S.A., MADRID, 2002</p> <p>RAMIS RAMOS, G. Y GARCÍA ALVAREZ-COQUE, M.C. "QUIMIOMETRÍA", EDITORIAL SÍNTESIS, S. A., MADRID, 2001.</p> <p>SKOOG, DOUGLAS A., HOLLER, F.JAMES, CROUCH STANLEY R. PRINCIPIOS DE ANALISIS INSTRUMENTAL SEXTA EDICION, EDITORIAL CENGAGE LEARNING, 2008</p> <p><b>Validación del método analítico para el control de la calidad y estudio de estabilidad de fenilefrina 10 %colirio</b> <a href="http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&amp;hid=10&amp;sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10">http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&amp;hid=10&amp;sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10</a></p> <p><b>Validación del método analítico para el control de la calidad y estudio de estabilidad de ribavirina inyectable 100 mg/mL</b> <a href="http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&amp;hid=10&amp;sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10">http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&amp;hid=10&amp;sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10</a></p> <p><b>Diseño y validación de un método espectrofotométrico para el control de calidad del piroxicam jalea 0,5 %</b> <a href="http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&amp;hid=10&amp;sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10">http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&amp;hid=10&amp;sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10</a></p> <p><b>Desarrollo y validación de un método analítico aplicable al control de la calidad del picosulfato de sodio gotas orales</b> <a href="http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10&amp;vid=9&amp;hid=104">http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=5412d9e4-e783-4738-8074-e087d8fb67cf%40sessionmgr10&amp;vid=9&amp;hid=104</a></p>	<p>HARRIS, DANIEL C, ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO EDITORIAL REVERTE ,2001</p> <p>DAY, UNDERWOOD QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA QUINTA EDICIÓN, EDITORIAL PEARSON EDUCACIÓN, 2001</p>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1.Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: QUIMICO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2011-2
- 4.Nombre de la Unidad de aprendizaje: REMEDIACION DE SUELOS 5. Clave: 6396
6. HC: 02 HL      HT 01 HPC      HCL      HE 02 CR 05
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria      Optativa   x
- 9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Formuló: José Luis Mijangos Montiel

Vo.Bo: Q. Noemí Hernandez Hernandez

Fecha: 30 de Abril

Cargo: Subdirectora

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

LOS CONTENIDOS QUE SE MANEJAN EN EL CURSO DE REMEDIACIÓN DE SUELOS PROPORCIONAN AL PARTICIPANTE LOS CONOCIMIENTOS DE LA QUÍMICA Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ASI COMO DE TECNICAS DE REMEDIACIÓN ESTANDARIZADAS E INNOVADORAS PARA QUE LOS APLIQUE DE MANERA RESPONSABLE CON SU MEDIO AMBIENTE RESPETANDO LA ECOLOGIA DEL SUELO Y LA CALIDAD AMBIENTAL

## **III. COMPETENCIA DEL CURSO**

EL PARTICIPANTE COMPARARA Y DISCRIMINARÁ ENTRE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE REMEDIACIÓN DE SUELOS ESTANDARIZADOS E INNOVADORES, EL MAS ADECUADO PARA LIMPIAR UN SITIO CONTAMINADO RESPETANDO LA ECOLOGÍA DEL SUELO Y LA CALIDAD AMBIENTAL.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

EL PARTICIPANTE ELABORARÁ UN DOCUMENTO ESCRITO DONDE EVALUARÁ ENTRE VARIAS, LAS SOLUCIONES MÁS PERTINENTES PARA REMEDIAR UN SITIO CONTAMINADO ESPECÍFICO EN SU COMUNIDAD.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Reconocer la existencia y las causas así como el progresivo aumento de suelos contaminados en el mundo en general y en el entorno inmediato y así aplicar los conocimientos de química de manera más consciente y racional con el medio ambiente, como parte importante de su formación profesional**

### **Contenido**

1. Introducción
  - 1.1 El suelo, como componente esencial de los ecosistemas terrestres
  - 1.2** La compleja composición del suelo
  - 1.3** Niveles actuales de contaminación del suelo
  - 1.4** Los componentes de toda situación de contaminación de suelo

### **Duración**

**6 hrs**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Reconocer los diferentes contaminantes del suelo e identificar sus posibles fuentes, aplicando estos conocimientos para mejorar de manera consciente la manipulación de sustancias químicas en todo proceso productivo, industrial, agrícola y de construcción.**

### **Contenido**

### **Duración**

**9 hrs.**

#### 2. Contaminantes del suelo y sus fuentes

##### 2.1 Metales pesados

###### 2.1.1 Fuentes de metales pesados

( minas metalíferas, fundición de metales, otras industrias metalurgicas, tratamiento de aguas, corrosión de metales, agricultura, industrias madereras, combustión de combustibles fósiles, otras actividades)

##### 2.2 Hidrocarburos contaminantes

###### 2.2.1 Fuentes de hidrocarburos

(distribución y almacenamiento de combustibles, disposición de aceites lubricantes usados, fugas de solventes de sitios industriales, almacenamiento de carbón)

##### 2.3 Contaminantes orgánicos persistentes

###### 2.3.1 Orígenes de los contaminantes orgánicos persistentes

(pesticidas; insecticidas, herbicidas, fungicidas)

##### 2.4 Otras sustancias químicas industriales

Listado de sustancias químicas peligrosas prioritarias

##### 2.5 Residuos ricos en nutrientes

(componentes en biosólidos, estiercoles)

##### 2.6 Radionúclidos

##### 2.7 Organismos patógenos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Identificar y examinar las posibles rutas de los contaminantes desde sus fuentes hasta el suelo, lo que le ayudará a aplicar un mejor control de los procesos productivos en lo que respecta a la producción de sustancias residuales contaminantes**

### **Contenido**

3. Mecanismos de transporte que trasladan contaminantes a los suelos

3.1 Deposición atmosférica

3.2 Absorción de gases

3.3 Transporte fluvial y deposición/absorción por aguas de inundación

3.4 Aplicación o colocación (enmiendas agrícolas, disposición de basura, inyección, dispersión superficial etc.)

### **Duración**

**7.5 hrs.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Examinar las características del suelo para conocer aquellas que afectan el comportamiento de los contaminantes. Estos conocimientos le ayudarán a controlar de manera mas eficiente los derrames de sustancias peligrosas en un sitio específico**

### **Contenido**

4. La naturaleza y propiedades de los suelos relacionados con el comportamiento de los contaminantes
  - 4.1 La naturaleza de los suelos
  - 4.2 Propiedades físicas y químicas de los suelos que afectan el comportamiento de los contaminantes
  - 4.3 Comparación de los suelos de sitios industriales y rurales
  - 4.4 Degradación de contaminantes orgánicos en el suelo

### **Duración**

**7.5 hrs.**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Conocer y seleccionar los análisis químicos más apropiados a una situación de contaminación determinada y diferenciar el grado de contaminación de un suelo mediante el uso de los estándares de calidad adecuados. lo que le ayudará a resolver problemas reales aplicados.**

### **Contenido**

5. Las consecuencias de la contaminación del suelo

5.1 Análisis de suelo y su interpretación

5.1.1 Métodos de análisis químico del suelo

5.1.2 Estándares de calidad del suelo para la interpretación de datos analíticos (datos Americanos, datos Europeos)

5.2 Riesgos asociados con los contaminantes del suelo

### **Duración**

**9 hrs.**



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

**Evalúa los riesgos y consecuencias de la contaminación del suelo mediante el análisis de casos reales en forma organizada en modalidad individual o en equipo, lo que le ayudará a proponer soluciones para casos observados en su comunidad.**

### **Contenido**

- 6 Remediación de suelos contaminados
  - 6.1 Técnicas de tratamiento convencionales
  - 6.2 Técnicas de tratamiento innovadoras
  - 6.3 Suelos contaminados. Estudios de casos

### **Duración**

**9 hrs.**

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		)		

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro desarrollara los temas de forma expositiva, con apoyo del pizarrón, rotafolio, equipo y material audiovisual.

El maestro distribuirá ejercicios impresos para que el alumno los resuelva en forma individual o en equipo dentro del salón de clases

El alumno resolverá tareas en forma individual o colectiva, realizando investigación bibliográfica, a través de medios electrónicos y también con asesorías por académicos del área

El maestro promoverá dinámicas grupales en la resolución de ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los contenidos del curso y desarrollar actitudes y valores

El alumno realizará una investigación bibliográfica en forma individual o en equipo sobre un caso de estudio de su comunidad, entregando un informe escrito final donde indique las posibles soluciones.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales	50%
Participación en clase	5%
Tareas entregadas oportunamente	10%
Trabajo individual o colectivo	15%
Examen ordinario	20%

El trabajo final es obligatorio para hacer válidos los demas porcentajes.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Ajay, S. Owen, P.  
Applied Bioremediation and Phytoremediation  
Springer, 2004

Harrison, Roy M.  
Pollution, Causes, Effects and Control  
4th Edition  
Chapter 14 Soil pollution and land contamination  
Chapter 17 The Environmental Behaviour of persistent organic  
Pollutants  
Royal Society of Chemistry, 2001

Harrison, R. M. editor  
Understanding Our Environment. An introduction to  
Environmental Chemistry and Pollution  
5<sup>th</sup> Chapter; Land Contamination and Reclamation  
Royal Society of Chemistry, 1999.

Hestor, R.E. Harrison, R.M.  
Contaminated Land and its Reclamation  
7th vol. Environmental Science and Technology series  
Royal Society of Chemistry, 1997

### Complementaria

Pedersen T.A. Curtis J.T.  
Soil vapor Extraction Technology  
William Andrew Publishing/Noyes, 1991

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**

**ASIGNATURA POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Economía y Relaciones Internacionales
- 
2. Programa (s) de estudio:  
(Técnico, Licenciatura) Licenciado en Economía      3. Vigencia del plan: 2003-2
4. Nombre de la Asignatura: Geometría Empresarial      5. Clave: 9809
6. HC: 02    HL:             HT: 02    HPC:             HCL:             HE: 02    CR: 06
7. Ciclo Escolar: 2011-1      8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
9. Carácter de la Asignatura:    Obligatoria:               Optativa: ✓
10. Requisitos para cursar la asignatura:

Formuló: Dra. Ma. del Carmen Alcalá Álvarez  
Lic. Marco Alfonso Lepe Cisneros

Vo. o. Dr. Emilio Hernández Gómez

Fecha: 7 de Abril de 2011

Cargo: Subdirector

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Geometría Empresarial busca que el alumno conozca una innovadora forma de analizar a la empresa y las partes que la forman a través de figuras que representan cuerpos geométricos con líneas y características propias, a fin de facilitar la comprensión y acelerar el proceso de competitividad empresarial.

## III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

*Aplicar la geometría como herramienta de análisis para desarrollar una mejor comprensión sobre la creación y desarrollo de las empresas a partir de considerar aspectos tales como la visión empresarial, la relación entre las figuras geométricas y la empresarialidad, la materialización de la idea a producto, la producción, la universalidad e integridad de la riqueza, el balance, principio de armonía, ingeniería y sistemas, las micro administraciones, la integración y la precesión entre otros por lo que el alumno debe verificar objetivamente los resultados obtenidos previamente para tener la certeza de fundamentar propuestas empresariales innovadoras altamente incidentes en el desarrollo económico regional*

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentar un plan de negocio

O bien un ejercicio práctico utilizando la geometría para desarrollar una mejor comprensión de una empresa en estudio.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**COMPETENCIA:** *Analizar los elementos entorno a la idea, la creación de la empresa y el papel del empresario a partir de relacionarnos a las formas geométricas básicas buscando que el alumno encuentre respuestas a las preguntas: ¿donde se gestó la empresa?, ¿porqué la empresa tienen vida?, ¿quién le da vida?, y ¿qué hace un empresario dentro de este proceso de gestación?.*

### CONTENIDO

### DURACIÓN

**02 horas**

**Unidad I:** La semilla de la Empresa

**1.1** La gota que crece

1.2 El círculo

1.3 La gestación de la innovación

1.4 Fundamento de la riqueza de una nación

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**COMPETENCIA:** *Describir cómo están formadas las figuras geométricas del modelo a partir de responder a las preguntas ¿qué son las líneas?, ¿qué significa línea de pensamiento?, ¿de qué están formadas las líneas?, ¿qué es el punto y de qué está formado? para brindar elementos conducentes a preguntas más complejas sobre ¿qué es la Ética desde la perspectiva del modelo? ¿De dónde se nutre la Ética, los principios y los valores, incluyendo los empresariales?, ¿Por qué el empresario universal es una onda expansiva generadora de riqueza?, y ¿Cuál es su función?*

### CONTENIDO

### DURACIÓN

02 horas

**Unidad II:** La figura geométrica. Su formación

#### 1.1 La figura geométrica

1.2 La línea

1.3 La línea del pensamiento



## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**COMPETENCIA:** *Introducir al alumno en el proceso de transformar una idea a producto a partir de su representación piramidal invertida producto de ese desdoblamiento de la sublimación denominado inspiración, materializado en el marketing o la representación del proceso de generación de demanda, las líneas que lo forman que tienen como base la estadística, la línea de la creatividad y la línea de la naturaleza.*

### CONTENIDO

### DURACIÓN

02 horas

**Unidad III:** La sublimación, la inspiración, la misión y el cuadro

#### 1.1 La sublimación

1.2 Nuestro Teorema I

1.3 La piramide de la misión

1.4 Procesos de: producción, demanda, y planeación y estrategia

1.5 El cuadrado

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**COMPETENCIA:** *Resaltar la importancia de la producción en el modelo planteado para que el alumno comprenda porque la producción es la estrella de la empresa a partir de conjuntar desde las figuras geométricas elementos esenciales como el talento y la energía empresarial.*

### CONTENIDO

**DURACIÓN**

**02 horas**

**Unidad IV:** Producción

**1.1 Inclusión de la geometría**

*1.2 La línea del Talento*

*1.3 La línea quebrada*

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**COMPETENCIA:** *Resaltar la importancia de la universalidad e integridad en la generación de la riqueza a partir de cuatro vértices en nuestra geometría para que el alumno construya su propios juicios de valor cuando la falta de riqueza en forma armónica causa caos y miseria humana.*

### CONTENIDO

**DURACIÓN**

**02 horas**

**Unidad V:** Universalidad e integridad de la riqueza

#### **1.1 Universalidad e Integridad**

*1.2 Línea de la riqueza (espiritual, cultural, social y económica)*

*1.3 La línea quebrada*

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**COMPETENCIA:** *Resaltar la importancia de que las figuras geométricas estén balanceadas y que cada una de ellas tome la dimensión que le corresponde, mostrando los inconvenientes que acontecen cuando una figura rebasa a otra, o bien no tiene el tamaño para cumplir con su función indispensable en la vida empresarial.*

### CONTENIDO

**Unidad VI:** El Balance

**1.1** El balance

**1.2** *El error empresarial*

**DURACIÓN**

**02 horas**

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**COMPETENCIA:** *Resaltar la importancia de la armonización dentro de las figuras geométricas para poder generar riqueza a partir de establecer cómo es que todas tienen que cubrir un rol, un desempeño que interrelaciona a las otras y cómo cada una de ellas presenta una interdependencia del desempeño de la otra; orientadas al cumplimiento estricto de la misión de la empresa.*

### CONTENIDO

### DURACIÓN

02 horas

**Unidad VII:** Principio de armonía, ingeniería y sistemas

- 1.1 Principio de armonía
- 1.2 Armonía
- 1.3 Fundamento del desarrollo
- 1.4 En frecuencia
- 1.5 La comunicación

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso será tanto teórico como práctico, de tal forma que la metodología será la siguiente:

Clase pizarrón  
Solución a casos prácticos en el aula  
Lectura dirigida  
Interacción con empresarios

## III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes Parciales (2)	20 %
Talleres en Clase (6)	20 %
Avances (3)	20 %
Participaciones	20 %
Trabajo escrito	<u>20 %</u>
	100

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

Lepe, M. (2010). “Modelo de Geometría Empresarial”.  
México:ILCSA S.A. de C.V.

### COMPLEMENTARIA

Baca, G. (2005). “Evaluación de Proyectos”. (5ª. ed.). México: Mc  
Graw Hill.

Erossa, V. (1998). “Proyectos de Inversión en Ingeniería”.  
México:Limusa.

Sapag, N. y Sapag, R. (2005). “Preparación y Evaluación de  
proyectos”. (4ª. ed.). Santiago de Chile: Mc Graw Hill-  
Interamericana de Chile LTDA.