

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

HTTP://CIENCIASMARINAS.ENS.UABC.MX

Ensenada, B.C. 17 de enero de 2023  
Núm. Oficio. 066/2023-1

Universidad Autónoma  
de Baja California

17 ENE 2023

RECTORÍA  
**RECIBIDO**

DR. LUIS ENRIQUE PALAFOX MAESTRE  
SECRETARIO GENERAL DE LA UABC  
PRESENTE. -

Por medio de la presente y de la manera más atenta, en respuesta al oficio circular no. 006/2023, me permito adjuntar el acta de Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Marina, así como la propuesta de los académicos del área de Acuicultura y Biotecnología de nuestra unidad académica, con la finalidad de proponer a consideración ante el H. Consejo Universitario de otorgar la distinción al grado de *Doctor Honoris Causa* al Dr. Conal David True.

Agradeciendo de antemano su atención, aprovechó la ocasión para reiterarme a sus apreciables órdenes.

FACULTAD DE CIENCIAS  
MARINAS  
**ESPACHADO**  
17 ENE 2023  
**ESPACHADO**  
DIRECCION

Atentamente,  
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL SER"

  
LUS MERCEDES LOPEZ ACUÑA  
DIRECTORA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
CIENCIAS MARINAS

C.c.p: Minutario.  
LMLA/Esme

Miembros del Consejo Técnico

## CONVOCATORIA

Por este conducto y de conformidad con los artículos 160, 162 y 163 del Estatuto General de la UABC y en base a los artículos 1 y 4 del Reglamento del reconocimiento al mérito universitario, se convoca a los integrantes del CONSEJO TÉCNICO, a Sesión Ordinaria que deberá celebrarse a las 12:00 horas del día martes 10 de enero de 2023, en la Aula Magna 1 de esta facultad, con el siguiente:

### ORDEN DEL DÍA

1. Apertura de la sesión.
2. Lista de asistencia, verificación y declaración del Quórum.
3. Propuesta para candidato al grado de *Doctor Honoris Causa* al Dr. Conal David True, por sus contribuciones a las ciencias del mar y del medio ambiente, así como de la sociedad, debido al desarrollo de la biotecnía para la producción de *Totoaba macdonaldi*.
- 4.- Clausura de la sesión.

Esperando contar con su puntual asistencia, quedo de Usted.

Atentamente,

Ensenada, B. C., 02 de enero de 2023.

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL SER"

  
DRA. LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA  
DIRECTORA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



C.c.p: Expediente de Consejo Técnico FCM-UABC  
LMLA/ESME

# Universidad Autónoma de Baja California

## Facultad de Ciencias Marinas

### 173 SESIÓN DE CONSEJO TÉCNICO

#### ACTA DE ACUERDOS

Siendo las 12:15 horas del día 10 de enero de 2023, se reunieron de manera presencial en el Aula Magna de esta Facultad y virtualmente a través de la Plataforma Google Meet los Consejeros Técnicos Alumnos y Profesores, para proceder a la 173 Sesión Ordinaria de Consejo Técnico.

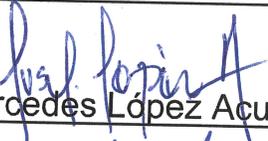
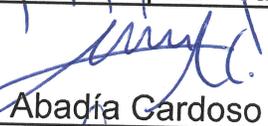
Estuvieron presentes 2 consejeros alumnos propietarios, 3 consejeros alumnos suplentes, 7 consejeros profesores propietarios y 5 consejeros profesores suplentes. Dos de los consejeros alumnos suplentes tendrán derecho a voto al no estar presentes en la reunión sus consejeros propietarios.

Se llevó a cabo como punto único, la discusión y resolución sobre la propuesta de otorgar la distinción de Doctor Honoris Causa al Dr. Conal David True por sus contribuciones a las ciencias del mar y del medio ambiente, así como de la sociedad, debido al desarrollo de la biotecnia para la producción de *Totoaba macdonaldi*.

Se solicitó al pleno autorización para que el Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes ingrese a la sala para exponer una semblanza del Dr. True y contestar las dudas de los consejeros, así como para que el M. en C. Juan Manuel Wagner Gutiérrez permanezca en la sala como apoyo técnico. Se aceptó la solicitud por unanimidad.

A continuación el Dr. Enriquez presentó la semblanza y respondió las dudas de los consejeros. Acto seguido se procedió a la votación. Se aceptó proponer al Dr. Conal David True como Doctor Honoris Causa con 10 votos a favor, 0 en contra y 1 abstención.

Se clausuró la sesión siendo las 13:10 horas y se procedió a firmar el acta correspondiente.

 Lus Mercedes López Acuña	 Víctor A. Zavala Hamz
 Alicia Abadía Cardoso	 Fernando Barreto Curiel
 Amara Thayde Sánchez Nava	 Patricia Alvarado Graef

Andrea Soto Padilla



# Universidad Autónoma de Baja California

 Karla Gabriela Mejía Piña	 María Cristina Garza Lagler
 Sorayda Aimé Tanahara Romero	 Rubén Castro Valdez
 Natalie Millán Aguiñaga	 Jorge Manuel López Calderón
<i>Virtual</i> Desiree Gutiérrez Murillo	<i>Virtual</i> Norma Angélica Treviño Gutiérrez
Andrea Soto Padilla Andrea Soto Padilla	<i>Virtual</i> Manuel Molina Pérez
<i>Virtual</i> Marcela Elisa Gómez Romero	



Andrea Soto Padilla



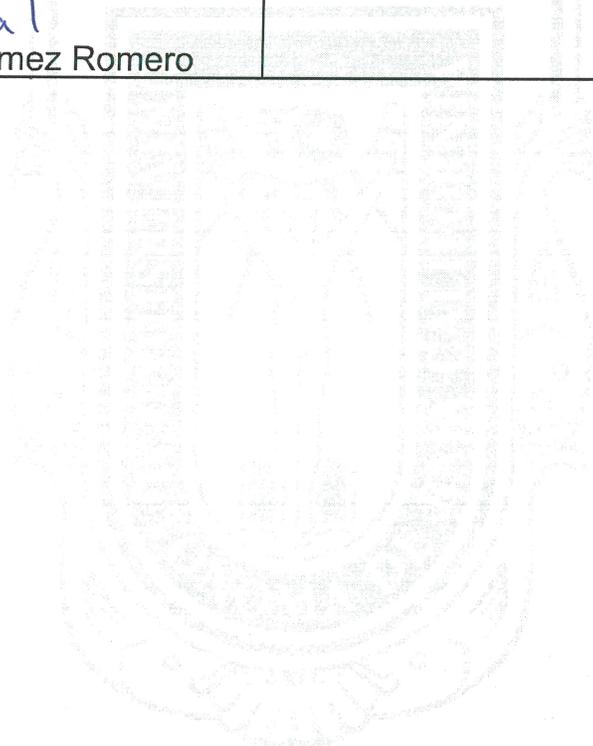




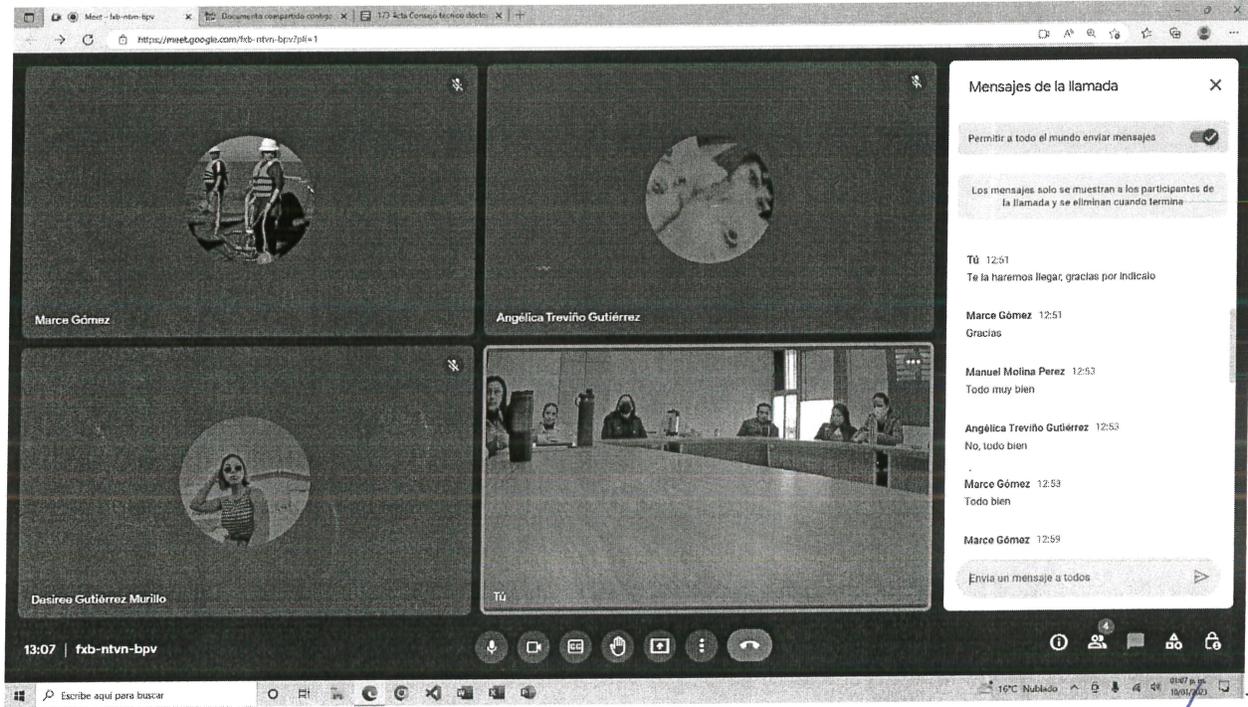




FOR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE



# Consejeros alumnos que asistieron de manera virtual a la sesión de consejo técnico de la FCM el 10 de enero de 2023



*[Handwritten signatures]*

4

Fubén.e

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Handwritten signatures]*

Andrea Soto Padilla

*[Signature]*

*[Signature]*

## FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

<http://cienciasmarinas.ens.uabc.mx>

Ensenada, Baja California, 15 de diciembre de 2022

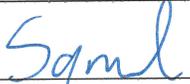
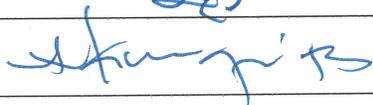
**Dra. Lus Mercedes López Acuña**  
**Directora de la Facultad de Ciencias Marinas**  
**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Presente. -**

Por medio de la presente, solicitamos atentamente su gestión como Presidente del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM) para proponer ante el Rector de la UABC, Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo, que se otorgue la distinción de *Doctor Honoris Causa* al Dr. Conal David True por su ardua labor y contribución al desarrollo y consolidación de la biotecnia para la reproducción en cautiverio de la *Totoaba macdonaldi*. Posteriormente, y si así procede, solicitar la aprobación ante el Consejo Universitario de este reconocimiento a quien ha liderado por más de 25 años uno de los proyectos más emblemáticos de la FCM y que ha aportado significativamente a los esfuerzos de conservación y a la acuicultura en la región, lo cual impacta de manera directa a la sociedad bajacaliforniana.

Los logros e impacto del trabajo que ha desempeñado el Dr. True, y que consideramos meritorios de la distinción solicitada, se resumen en la semblanza que se anexa a la presente.

Sin más por el momento, y agradeciendo de antemano su gestión, quedamos a sus apreciables órdenes para cualquier información adicional o aclaración que considere pertinente.

Atentamente,

Nombre	Firma
Dr. Mario Galaviz Espinoza	
Dr. Samuel Sánchez Serrano	
Dr. Fernando Barreto Curiel	
Dr. José Ángel Olivas	
Dra. Miroslava Vivanco Aranda	
Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes	

### **Semblanza del Dr. Conal David True (Postulación *Doctor Honoris Causa*)**

El Dr. Conal David True se ha dedicado por más de 35 años al estudio de las Ciencias del Mar, particularmente enfocado en la fisiología reproductiva en peces. Además de contar con casi 29 años de experiencia docente, es referente nacional e internacional en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en torno a la *Totoaba macdonaldi*, una especie de pez endémico del Golfo de California y considerado en peligro de extinción, que representa un tema de actualidad no solo para el sector académico, sino también, para los sectores productivos, gubernamentales y sociales de México y otros países.

Seguramente todos hemos escuchado o leído algo acerca de la totoaba, así como del reconocido prestigio y alcance que tiene el proyecto que desarrolla la UABC, desde hace ya más de 20 años, con relación a esta especie. Este proyecto es uno de los más emblemáticos para la Facultad de Ciencias Marinas y su desarrollo se debe, en gran medida, a la encomiable y ardua labor del Dr. True, quién desde sus inicios promovió una investigación aplicada e interdisciplinaria con el fin de vincular el conocimiento científico a la resolución de una problemática socioambiental regional con el fin de lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El Dr. True nació en Denver, Colorado, en 1963, pero es mexicano por convicción y por méritos. Su profundo interés por las ciencias naturales, impulsado por la oportunidad de realizar una estancia como voluntario en el acuario de Boston, Massachussets, llevó al Dr. True a decidirse por estudiar la Licenciatura en Oceanología en la UABC entre 1984 y 1989, a donde llegó para quedarse. Al año siguiente de su egreso, se integró a la planta docente de la Facultad de Ciencias Marinas, donde continuó con su formación académica a nivel posgrado. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Oceanografía Costera en 1994 con un trabajo relacionado con los procesos fisiológicos de la osmorregulación en peces, lo que motivó que su línea de investigación tomara el rumbo que lo acercó a la totoaba y lo llevó a obtener su grado de Doctor en Ciencias en Oceanografía Costera en 2012. Su trabajo de tesis de doctorado condensa 15 años de investigación que llevó a la consolidación del desarrollo de la biotecnología de cultivo de esta especie, en la que se conjunta el trabajo interdisciplinario que finalmente permitió mantener a la especie en cautiverio, inducir su desove y lograr que algunos de los organismos nacidos en cautiverio produjeran prole.

A lo largo de todos estos años, el Dr. True ha sido uno de los principales impulsores del Área Curricular en Acuicultura, en especial de la Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura. Su compromiso con la calidad educativa de la institución se ha hecho patente a través de su participación en los procesos colegiados de diseño curricular, modificación a los planes de estudio y en las evaluaciones para la acreditación y reacreditación de los programas educativos de la Facultad de Ciencias Marinas; por la Asociación Nacional de Profesionales del Mar, A.C. (ANPROMAR) para el caso de la licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, así como para los

posgrados en Ciencias en Oceanografía Costera y los de Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología por parte del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACyT.

Los conocimientos y la experiencia que ha adquirido a lo largo de su trayectoria académica han permeado a una gran cantidad de estudiantes a través de su labor docente. Ha impartido cursos de Biología, Fisiología, Ecología General, Ecología de Lagunas, Ecología Marina, Ciencia Pesquera y Zoofisiología, pero muy particularmente su mayor aporte ha sido en: Acuicultura, Maricultura, Biotecnología de Peces, Ingeniería de Proyectos Acuícolas y Sistemas en Acuicultura.

Su producción académica es moderada pero muy significativa; en conjunto con sus colegas del Cuerpo Académico en Consolidación de Biotecnología Acuícola Animal y otros colaboradores, ha publicado 6 artículos en revistas arbitradas, 10 artículos de divulgación, dos capítulos en libros y más de 23 informes técnicos. Los resultados de sus investigaciones los ha presentado en más de 24 congresos nacionales e internacionales y, gracias a su vasta experiencia en temas relacionados con la reproducción y el cultivo de peces marinos, ha sido invitado a diversos foros como conferencista magistral, así como a varias reuniones de Alto Nivel con funcionarios estatales y federales en calidad de experto. Es miembro activo de la Sociedad Mexicana de Acuicultura A.C. y de la World Aquaculture Society.

Ha participado en más de 13 proyectos de investigación, fungiendo como responsable en al menos 7 de ellos. La gran mayoría de estos proyectos se han vinculado al sector productivo privado o al sector gubernamental, desarrollando biotecnología para el cultivo de peces marinos y promoviendo el desarrollo del maricultivo en México. Dichos proyectos han sido financiados en alguna etapa por CONACyT, SEMARNAT, SAGARPA, CONAPESCA, SADER y la misma UABC, logrando conjuntar esfuerzos con empresas de reconocida trayectoria en la producción acuícola regional, entre las que destacan PEZCO, PROVIPSA, EARTH OCEAN FARMS, PACIFICO AQUACULTURE, OCEAN BAJA LABS y ACUARIO OCEÁNICO.

El Dr. True fue designado como responsable técnico de la Unidad de Biotecnología en Piscicultura de la Facultad de Ciencias Marinas desde su construcción en 1998 y registro ante SEMARNAT como Unidad de Manejo Ambiental de Crianza y Reproducción de Totoaba en 2009. Es por ello que gran parte de su tiempo y esfuerzo lo dedica a asegurar la operación adecuada y al mantenimiento de los equipos de soporte vital, así como al cuidado del lote de reproductores que se mantienen en cautiverio; de estas actividades depende la investigación de todo el grupo de investigación y la venta de los alevines destinados a la engorda comercial, acciones que han permitido dar continuidad financiera al proyecto.

En su papel de responsable de la Unidad de Biotecnología en Piscicultura, el Dr. True siempre ha visualizado estas instalaciones como un enorme reto y compromiso, pero a su vez como una oportunidad única de "traer el sector productivo a casa en beneficio de la sociedad", familiarizando y capacitando estudiantes de todos los niveles educativos en todas y cada una de las etapas del cultivo de peces marinos con énfasis en la totoaba; desde el mantenimiento

básico de equipos y sistemas, el mantenimiento de los cultivos de apoyo, la crianza y la alimentación de los peces, hasta los procesos más complejos de la inducción al desove. Decenas de estudiantes han realizado ahí su servicio social o prácticas profesionales. Muchos trabajos de tesis de licenciatura y posgrado se han llevado a cabo en la UBP, algunos de ellos bajo la supervisión y guía del Dr. Conal. Hasta ahora ha dirigido 10 tesis de licenciatura y 3 de maestría, participando además como sinodal en un par de tesis de doctorado.

A la fecha, la Unidad de Biotecnología en Piscicultura representa el esfuerzo de conservación más tangible para la totoaba. El que el Dr. True y su equipo de colaboradores haya logrado cerrar el ciclo de vida de esta especie en cautiverio y difundir la tecnología para su cultivo permite garantizar, al menos en el corto y mediano plazo, la conservación de la especie. Como parte fundamental de este esfuerzo liderado por el Dr. True, la UABC ha liberado poco más de 150 mil alevines de Totoaba para suplementar la población silvestre y mitigar el efecto de la captura ilegal de la especie. Además, fue el más férreo promotor de la necesidad de contar con políticas públicas orientadas a garantizar la trazabilidad de la Totoaba para promover el comercio legal de su producción en cautiverio, así como de contar con herramientas para apoyar en el proceso de impartición de justicia para combatir y desalentar el tráfico ilegal de la especie. Su participación y conocimientos fueron fundamentales en las mesas de trabajo para integrar la NOM-169-SEMARNAT-2018, la cual establece los lineamientos de marcaje y trazabilidad genética que están orientados al lograr un uso sustentable de este recurso marino.

La suma de todos estos esfuerzos y la información científica generada por el Dr. Conal y su grupo tuvo un peso específico considerable en la más reciente evaluación del estado de conservación de la población silvestre de totoaba, la cual la llevó a cabo la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés). Como resultado de dicha evaluación se ha cambiado el estatus de "especie en peligro de extinción crítica" al de "vulnerable", lo que refleja que las estrategias de manejo y conservación, sustentadas por la investigación que se ha realizado en torno a esta especie han impactado positivamente en su recuperación. Con un panorama tan alentador para la especie, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés) autorizó por primera vez la comercialización internacional de la producción en cautiverio de Totoaba, lo que representa un gran logro para los productores de la especie y una oportunidad para impulsar el desarrollo acuícola de la región y del país.

Si bien el trabajo de investigación del Dr. Conal ha sido previamente reconocido, al interior de la UABC, a través del Premio al Mérito Académico en el área de "Desarrollo Tecnológico 1996" por su aportación "Desarrollo de la biotecnología para el cultivo de la *Totoaba macdonaldi*, especie endémica del alto Golfo de California y en peligro de extinción", también ha recibido premios de instancias externas. Recientemente, la Secretaría de Agricultura y desarrollo Rural y INIFAP le otorgaron el "Reconocimiento al Mérito Acuícola Pesquero 2022", así como el

“Reconocimiento a la Innovación y Desarrollo Tecnológico “Erik Pedersen 2022” por parte de la Sociedad Mundial de Acuicultura (WAS) y la Sociedad Mexicana de Acuicultura (SOMEXACUA).

A lo largo de todos los años que el Dr. Conal ha dedicado a la investigación y la formación de recursos humanos en el campo de la acuicultura, logró gestionar la construcción y puesta en marcha de dos laboratorios de producción de totoaba, los cuales representan no solo la primera Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre de peces marinos, sino también uno de los primeros casos de éxito en el cultivo de peces marinos al alcanzar la etapa comercial en México. El proyecto totoaba de la UABC, ha sido un referente de los modelos de vinculación con el sector privado y social en tanto que busca impulsar el desarrollo socioeconómico a través la investigación científica y tecnológica, así como también uno de los proyectos pioneros en la búsqueda de consolidar un plan de negocios que potencie la generación de recursos propios a la institución, autofinanciable al mediano plazo.

Bajo el liderazgo del Dr. Conal se han gestionado recursos para infraestructura y equipamiento por un monto de 82 millones de pesos, así como fondos para la investigación y desarrollo tecnológico por más de 15 millones de pesos. Toda esta inversión ha permitido generar ingresos por más de 18 millones de pesos por la venta de alevines de totoaba para la engorda comercial, 77% de los cuales se han obtenido tan solo en el periodo 2019-2022.

La labor del Dr. Conal es motivo de orgullo para la comunidad académica cimarrona, y un ejemplo para las generaciones futuras de estudiantes e investigadores en el área de las Ciencias Marinas, su reconocimiento como *Doctor Honoris Causa* es más que merecido.

59 Años

Casado

Tel: 175-21-41

HYPERLINK

"mailto:ctrue@uabc.edu.

mx"ctrue@uabc.edu.mx

Calle Bahía de la Paz

#690

Loma de San Marino

Ensenada B.C.

C.P. 22760

RFC:

TUCD630902-AF8

# Empleado: 10695

Categoría

112 Prof. Ord. De

Carrera Tit. Nivel C.

Cuerpo Académico:

Biotecnología Acuícola

Animal.

## Desarrollo profesional

### Formación y actualización

enero 2012

### Estudios de Posgrado (Doctorado)

Soy egresado del programa de posgrado en "Oceanografía Costera" de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC. Realicé la tesis de doctorado con el tema "**Desarrollo de la biotecnia de cultivo de *Totoaba macdonaldi***".

noviembre 1994

### Estudios de Posgrado (Maestría)

Soy egresado del programa de posgrado en "Oceanografía Costera" de la Facultad de Ciencias Marinas, y dado mi interés particular en los peces marinos, me especialice en el área de fisiología. Realicé la tesis de maestría con el tema: "**Efecto de la variación en salinidad y temperatura sobre la osmoregulación y metabolismo de *Atractoscion nobilis***".

diciembre 1989

### Estudios de Licenciatura

Debido a mi interés en la biología, opté por estudiar la licenciatura en Oceanología, lo cual realicé en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. En esta institución me especialicé en la rama de la Oceanología Biológica, para culminar con mi titulación por opción **Promedio General (9.2)**

## Reconocimientos a su trayectoria profesional.

### 1.2.1 Internos a la UABC

- ✓ Premio al mérito académico en el área de "Desarrollo Tecnológico 1996", por la aportación al "**Desarrollo de la biotecnología para el cultivo de la *Totoaba macdonaldi*, especie endémica del alto Golfo de California y en peligro de extinción**", otorgado el 11 de diciembre de 1997.

## 1.2.2 Externos a la UABC

- ✓ Nominación por la cámara Júnior Internacional al Premio "Los jóvenes sobresalientes del Mundo" (TOYP), en la categoría de **Desarrollo Científico y Tecnológico** (junio 1998)
- ✓ Reconocimiento por Trayectoria Profesional y Miembro Activo durante 1999, por la Sociedad Oceanólogos de México. (18 diciembre 1999).
- ✓ Reconocimiento al Mérito Acuícola Pesquero Modalidad Investigadores. Por destacada trayectoria profesional y significativas aportaciones científicas y tecnológicas para el desarrollo acuícola pesquero en México. Por el: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 9 Nov 2022.
- ✓ Reconocimiento a la innovación y desarrollo tecnológico: Erik Pedersen. Por aporte al desarrollo de la acuicultura en México. Por: World Aquaculture Society y Sociedad Mexicana de Acuicultura. 27 Mayo 2022.

## 2. Docencia

### 2.1. Impartición de clases.

#### 2.1.1. Impartición de cursos formales.

Actualmente soy profesor en la Facultad de Ciencias Marinas, en la cual he impartido más de 12 cursos a en las carreras de Oceanología y Biotecnología en Acuicultura a nivel de licenciatura.

(Ecología de Lagunas Costeras, Ecología General, Ciencia Pesquera I y II, Oceanografía biológica, Zoofisiología, Acuicultura, Maricultura, Sistemas en Acuicultura, Fisiología, Biotecnología de Peces, entre otros. Así mismo he sido profesor en el posgrado de Oceanografía Costera, en materias como: Oceanografía Costera (Biología) y Necton.

En los últimos 5 años los cursos base que he impartido son:

- Biotecnología de Peces
- Ingeniería de Proyectos Acuícolas

### 2.3. Titulación.

Durante mi carrera como académico he participado en 60 exámenes profesionales (~85% Licenciatura y ~15% Posgrado). Como director de tesis en al menos 5 tesis de licenciatura y 5 de posgrado (maestría), todos relacionados con aspectos de fisiología y con énfasis en aspectos de peces marinos. El resto son sinodalias de distinta índole en la licenciatura de Oceanología, Biotecnología Acuícola y el Posgrado de Oceanografía Costera.

### 3. Investigación, desarrollo y actividades creativas

#### 3.2. Experiencia en investigación

##### 3.2.1. Coordinación de proyectos de investigación con financiamiento externo otorgado por organismos/instituciones de alto prestigio.

**1992 a 1994.** "Estudios básicos de fisiología y nutrición orientados hacia el desarrollo de la Acuicultura de la totoaba (*T. macdonaldi*)". Proyecto interinstitucional con SEPESCA; en el cual funjo como Responsable y al cual están adjuntos el MC. Antonio Silva Loera y el Oc. Norberto Castro Castro. Proyecto colectivo y multidisciplinario. Monto \$ 140,000.00

**1996-1997.** "Fisiología y Nutrición en la Ontogenia de la *Totoaba macdonaldi*, especie en vías de extinción." Proyecto Conacyt (1990P-N9506) en el cual soy el responsable y al cual están adjuntos el MC. Antonio Silva Loera y el Oc. Norberto Castro Castro. Con un Monto \$115,000.00.

**Ago 1997 - Nov 1998 .** "Acondicionamiento y adecuación de infraestructura física y equipamiento para el laboratorio de producción de alevinaje de la *Totoaba macdonaldi*, especie en vías de extinción", (Proyecto # 97-01-02-001-148, Ampliación 91-01-02-001156) proyecto financiado a anuencia del Presidente de la República Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, por un monto de \$1,900,000.00 (Fondos Dirección Gral de Edu. Sup de SESIC), así mismo contó con una inversión institucional UABC por un total de \$ 2,500,000.00. Proyecto en el cual fungí como coordinador responsable en la proyección, construcción y puesta en marcha del laboratorio "Unidad de Biotecnología en Piscicultura" derivado de estos apoyos.

**1997-1999.** "Desarrollo de la Biotecnología de cultivo y repoblamiento de la *Totoaba macdonaldi*, especie en vías de extinción" Financiado por el Sistema de Investigación del Mar de Cortez (SIMAC - Conacyt) por Monto \$210,000.00. en el cual soy el responsable y al están como investigadores adjuntos el Oc. Norberto Castro Castro y el MC. Antonio Silva Loera.

**1999-2002.** "Programa Piloto de repoblamiento de totoaba "Una especie en peligro de extinción" Proyecto de Investigación Financiado por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. por un monto total de \$648,641.80 MN. Proyecto institucional FMCN-UABC en el cual soy el responsable y al cual están como Investigadores Asociados, Oc Norberto Castro Castro, MC. Eduardo Talamás Rohana y el POc. Gerardo Sandoval Garibaldi.

**2005- al 2006.** "Fortalecimiento Técnico para el desarrollo de la biotecnología del cultivo de totoaba" Proyecto de Investigación Financiado con recursos de Fondos Alianza (Conapesca-Sagarpa), Gob del Edo de BC (SEFOA) y recursos propios UABC por un Monto Total de \$2,660,000.00. Es un proyecto de carácter Institucional en el cual participo como coordinador responsable y están como investigadores asociados Oc. Norberto Castro Castro, Dra. Lus Mercedes López Acuña, Oc. Iván Monay Días y el Oc. Gerardo Sandoval Garibaldi.

**2008- a 2013.** "Cultivo y conservación de totoaba". Proyecto de Investigación apoyado por SEMARNAT a través de su Dirección General de Vida Silvestre por un monto \$1,000,000 pesos y recursos propios de la Universidad Autónoma de Baja California. Proyecto en el cual participó como

coordinador y en el cual están como asociados: Dra. Lus Mercedes López Acuña, MC. Gerardo Sandoval Garibaldi, y el Oc. Norberto Castro Castro.

**2009- 2013.** "Prueba piloto de engorda de juveniles de totoaba producidos bajo el esquema de Unidades de Manejo Ambiental. Proyecto financiado por Fundación Produce para la investigación agropecuaria y forestal del estado de Baja California AC. En el cual participó como coordinador responsable y están como investigadores asociados Oc. Norberto Castro Castro, Dra. Lus Mercedes Lopez Acuña, el Oc. Gerardo Sandoval Garibaldi y el Dr. Eduardo Durazo.

**2013 a 2014.** La innovación y desarrollo tecnológico del cultivo del jurel de Castilla *Seriola lalandi* en Baja California, que incluye la producción de alevines. Como co-responsable del convenio de vinculación de la empresa Ocean Baja Labs con apoyo de cuatro subproyectos de \$718,725.00 MN, \$714,818.00 MN, \$422,910.00 MN, \$ 451,302.69 MN.

**2015-2017.** Primera etapa de ampliación de la unidad de manejo ambiental (UMA) de reproducción y crianza de totoaba a una unidad de producción comercial con una capacidad proyectada de 1,000,000 de crías como base para un programa de repoblación de la especie y desarrollo acuícola en el Alto Golfo de California (DGVS-CR-IN\_1084-B.C/09). **Responsable.** SEMARNAT. Monto \$ 19,829,681 pesos.

**2018-2019** Segunda etapa de la ampliación de UMA de reproducción y crianza de totoaba DGVS-CR-IN\_1084-B.C/09 para dar inicio al programa de repoblación y desarrollo acuícola regional. **Responsable.** Monto \$38,000,000 pesos.

**2018-2020** Tercera a sexta etapa de la ampliación de UMA de reproducción y crianza de totoaba DGVS-CR-IN\_1084-B.C/09 para dar inicio al programa de repoblación y desarrollo acuícola regional. **Responsable.** Monto \$16,350,000 pesos.

3.2.9. Participación en proyectos de investigación no financiados, pero aprobados/registrados ante la instancia correspondiente.

**2013- a la fecha.** Optimización y evaluación de marcadores genéticos orientados a garantizar la trazabilidad de la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en cautiverio y vida libre. Participó como colaborador. Registrado en INV-UABC.

#### 3.2.10. Proyectos de investigación asociados a sectores desfavorecidos y menos beneficiados.

- ✓ Participación como asesor técnico en la fase de proyección del Acuario para el Museo el Caracol, AC, a partir de Nov 1998.
- ✓ Participación como revisor del guión Temático en la definición del Museo "Caracol" Museo de Ciencias (Durante el 2001).

### 3.4. Productividad.

#### 3.4.2. Publicación de capítulos de libro con arbitraje.

- ✓ Participación en la compilación y edición del LIBRO "La acuicultura en el valle de Mexicali: Especies y áreas de cultivo. 2014, 314 pp. ISBN:978-607-607-222-6.
- ✓ Avance Tecnológico para el desarrollo de la biotecnología de cultivo de totoaba: En Piscicultura Marina de Latino América; Bases Científicas y Técnicas para su Desarrollo. Cap/Tema 18. Pp 300. Conal D. True et.al., 2013. ISBN. 978-84-475-3436-4

#### 3.4.3. Publicación de artículos de divulgación.

- ✓ True C.D., 1992.  
Historia de un caldo de buche de totoaba  
Divulgaré Ciencia para Todos, No 2.
- ✓ True C.D., A.S. Loera, N.C. Castro., 1997.  
Is Aquaculture the answer for the endangered totoaba.  
World Aquaculture Magazine, Vol 27(4).
- ✓ True, C., G. Sandoval, L. López, M. Galaviz, L. Enríquez, N. Castro, P. Pérez. (2017) Unidad de Biotecnología en Piscicultura – The Fish Culture Biotechnology Unit - Where Science Meets Conservation and Aquaculture Industry Development. Aquaculture Magazine June / July 2017 Volume 43 Number 3:36-40
- ✓ True, C., G. Sandoval, L. López, M. Galaviz, L. Enríquez, N. Castro, P. Pérez (2017) Unidad de Biotecnología en Piscicultura (UBP) - Donde la ciencia se encuentra con la conservación y el desarrollo de la industria acuícola. Panorama Acuícola Magazine 22 (4): 1-5

#### 3.4.4. Publicación de artículos en revistas indizadas internacionalmente como con arbitraje.

- ✓ True C.D., A.S. Loera, N.C. Castro., 1997.  
Acquisition of *Totoaba macdonaldi* (Sciaenidae) Broodstock: Field Handling, Decompression and Prophylaxis of an Endangered Species.  
Progressive Fish-Culturist Vol 59 (3).
- ✓ E. Durazo, L.M. Lopez, G.D. Tinnoco, M. Drawbridge and C.D. True., 2004. Performance of juvenile *Atractoscion nobilis* fed with diets of different energy to protein ratio. Memorias de Congreso. Aquaculture Europe. Biotechnologies for quality. Vol 34 (312-313).
- ✓ L M López, E Durazo, A Rodríguez-Gómez, Conal D True, M T Viana (2006). Composición proximal y perfil de ácidos grasos de juveniles silvestres y cultivados de *Totoaba macdonaldi*. Revista de Ciencias Marinas. Vol 32 (303-309).
- ✓ Yesica Solorsano, Lus M. Lopez, Eduardo Durazo, Conal D. True, Gerardo Sandoval. , 2006. Efecto de niveles de alimentación sobre el crecimiento y composición química de juveniles de *Totoaba macdonaldi*. CIVA 2006 (Memorias de Congreso).

- ✓ K Rowell, C True, KW Flessa, DL Dettman ., 2008. Fish without water: validation and application of  $\delta^{18}O$  in *Totoaba macdonaldi* otoliths. *Revista de Ciencias Marinas*. Vol 34 (55-68).
- ✓ Yesika Solorzano, María Teresa Viana, Lus M. López, Juan Gabriel Correa, Conal C. True, Carlos Rosas., 2009. Response of newly hatched *Octopus bimaculoides* fed enriched *Artemia salina*: Growth performance, ontogeny of the digestive enzyme and tissue amino acid content. *Aquaculture*. Vol 289; 84-90pp.
- ✓ M.A. Galaviz<sup>1\*</sup>, L.M. López<sup>1</sup>, C.D. True<sup>1</sup>, G.Sandoval<sup>1</sup>, A. García Gasca<sup>2</sup>, E. Gisbert<sup>3</sup>, and A.C. Álvarez<sup>4</sup> 2013. Expression and activity of three digestive proteases in larvae of the totoaba (*Totoaba macdonaldi*). *LARVI '13 – FISH & SHELLFISH LARVICULTURE*.
- ✓ M.A. Galaviz, L.M. López, C.D. True, G.Sandoval, A. García Gasca, E. Gisbert and A.C. Álvarez (2013). Expression and activity of three digestive proteases in larvae of the totoaba (*Totoaba macdonaldi*). *Communications in agricultural and applied biological sciences* 78(4):135-138.
- ✓ Galaviz, MA., LM. López, A. García-Gasca, CA. Álvarez-González, CD. True, E. Gisbert (2015) Digestive system development and study of acid and alkaline protease digestive capacities using biochemical and molecular approaches in totoaba (*Totoaba macdonaldi*) larvae. *Fish Physiology and Biochemistry* 41(5):1117–1130
- ✓ López LM., M Flores-Ibarra, I. Bañuelos-Vargas, MA. Galaviz, CD. True (2015). Effect of fishmeal replacement by soy protein concentrate with taurine supplementation on growth performance, hematological and biochemical status, and liver histology of totoaba juveniles (*Totoaba macdonaldi*). *Fish Physiology and Biochemistry* 41(4): 000-000.
- ✓ Martínez, E., M. Martínez, M. Miranda, C. True, H. Cervantes, H. Martínez (2015). Conteo de larvas de peces utilizando procesamiento de imágenes. *Memorias del Congreso Internacional en Ingeniería Electrónica* 37:330-335
- ✓ Cabanillas-Gámez, M., LM López, MA Galaviz, CD. True, U. Bardullas (2018) Effect of L-tryptophan supplemented diets on serotonergic system and plasma cortisol in *Totoaba macdonaldi* (Gilbert, 1890) juvenile exposed to acute stress by handling and hypoxia. *Aquaculture Research* 49 (2): 847-857
- ✓ Córdova-Montejo, M., CA. Álvarez-González, LM. López, CD. True, CA. Frías-Quintana, MA. Galaviz. (2019). Changes of digestive enzymes in totoaba (*Totoaba macdonaldi*, Gilbert, 1890) during early ontogeny. *Latin American Journal of Aquatic Research* 47(1):102-113
- ✓ Ivone Giffard-Mena\*, Álvaro H. Hernández-Montiel, Javier Pérez-Robles, Conal David-True., 2020. Effects of salinity on survival and plasma osmolarity of *Totoaba macdonaldi* eggs, larvae, and juveniles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. Vol 526. 1-7pp.
- ✓ Cisneros-Mata, M.Á., True, C., Enriquez-Paredes, L.M., Sadovy, Y. & Liu, M., 2021. *Totoaba macdonaldi*, *Totoaba*. IUCN RED LIST (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). Vol 2021. ISSN 2307-8235.
- ✓ Miguel Cabanillas-Gámez , Lus M. López , Ulises Bardullas Rosa E. Espinoza-Villegas , Conal D. True y Mario A. Galaviz., 2022. Effect of dietary tryptophan on blood and plasma parameters of striped bass *Morone saxatilis*, exposed to acute stressors. *Latin American Journal of Aquatic Research* Vol. 50:529-540pp.

#### 3.4.9. Ponencias en congresos

A través de mi vida académica he llevado temas referentes al desarrollo de la biotecnia de cultivo de totoaba y diversos trabajos de investigación a más de 30 foros y congresos internacionales, así mismo en colaboración con mis pares académicos y estudiantes he participado en 25 foros y congresos nacionales con una temática similar.

## 4.2. Fomento de la actividad económica.

Como académico siempre vi el potencial de desarrollo del área de cultivo de peces marinos en nuestra región, por ello en la medida que el proyecto crecía, establecí una clara directriz de trabajar con la iniciativa privada. Buscando asesorar y apoyar el desarrollo de una línea de producción de peces marinos en nuestra región geográfica "Pacífico noroccidental". He dado consultorías a varias empresas. A Pacifico Aquaculture, en aspectos de desarrollo de sistemas de cultivo intensivo (RAS), biología reproductiva y cultivo larvario entre otros aspectos, para lobina rayada. A las empresas de OCEAN BAJA LAB y KAMPACHI FARM'S en aspectos de biología reproductiva y cultivo larvario en jurel. PEZCO, PROVIPSA, EARTH OCEAN FARMS, ACUARIO OCEANICO y CYGNUS OCEAN FARMS en aspectos propios del cultivo en distintas etapas de Totoaba, pero en gran medida durante el arranque de las mismas durante sus fases iniciales de desarrollo.

### 4.2.2. Producción/comercialización.

Durante los últimos 15 años he sido el responsable académico de la Unidad de Biotecnología en Piscicultura, proyecto que ha buscado consolidar en la UABC una entidad de producción específicamente de totoaba con la posibilidad de extenderse en el futuro hacia otra especies. Esta unidad se ha desarrollado con la idea de que sea un generador de recursos y que a mediano plazo logre ser completamente autofinanciable. Durante el periodo de 1996 a 2010 se realizó una buena parte de la investigación básica para entender la biología de cultivo de totoaba, del 2010 al 2015 se escalaron las técnicas de producción logrando iniciar varias pruebas de engorda comercial, así mismo, al proyecto lo acompañaron una serie de investigaciones en diversas áreas; Salud Animal, Trazabilidad Genética y Nutrición Animal con diversos pares académicos de nuestra Facultad. En esta segunda etapa se lograron ventas e ingresos propios por un monto equivalente a \$4,127,787.75 MN recursos que apuntalaron la operatividad del proyecto. En una tercera etapa de 2015 a la fecha se gestionó el financiamiento para la construcción de una unidad modelo para la producción de crías de Totoaba. Lo anterior en base a un plan de negocio y a la pertinencia de escalar el proyecto para potencializar aún más el desarrollo de la maricultura de totoaba. A la fecha ha quedado concluida la Unidad y ha avanzado gradualmente sus operaciones desde 2019. A la fecha ya ha producido poco más de 250 mil crías con un valor en ventas de \$14,055,407.33, lo cual sin duda es un buen inicio para esta nueva etapa. Actualmente se trabaja en la certificación de esta unidad de producción y en la gestión de lograr más clientes que permitan llegar a su capacidad proyectada de un millón de crías anuales.