

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, EN LO SUCESIVO "LA UABC", REPRESENTADA POR SU APODERADO LEGAL DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA; Y POR LA OTRA PARTE UNIVERSIDAD JUAREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "LA UJAT", REPRESENTADO EN ESTE ACTO, POR SU RECTOR Y REPRESENTANTE LEGAL, EL DR. JOSÉ MANUEL PIÑA GUTIÉRREZ, ASISTIDO POR EL M. EN C. RAUL GUZMÁN LEÓN, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y VINCULACIÓN, CONFORME A LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

I.- DECLARA "LA UABC":

- I.I. Que de conformidad con el artículo 1º de su Ley Orgánica publicada el 28 de febrero de 1957 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, es una institución de servicio público, descentralizada de la administración del Estado, con plena capacidad jurídica y que tiene como fines, proporcionar educación superior para formar profesionales; fomentar y llevar a cabo investigación científica, y extender los beneficios de la cultura.
- I.II. Que su representación legal recae originariamente en el Rector, conforme lo dispuesto por los artículos 25 de su Ley Orgánica y 74 y 78 fracción I del Estatuto General, teniendo facultades para delegarla conforme al último de los artículos recién invocados.
- I.III. Que el Dr. Edgar Ismael Alarcón Meza, en su carácter Apoderado Legal, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente Instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 75,990 del volumen 1,175 de fecha 20 de febrero de 2019, pasada ante la fe del Notario Público Número Uno de esta municipalidad, Lic. Héctor Manuel Acosta Moreno.
- I.IV. Que su Registro Federal de Contribuyentes es UAE-S70228-755
- I.V. Que tiene su domicilio legal en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, C.P. 21100, Mexicali, Baja California, México.

II.- DECLARA "LA UJAT"

- II.I. Que es un Organismo Público Descentralizado del Estado de Tabasco, con autonomía constitucional, personalidad jurídica y patrimonio propios, como lo prevé su Ley Orgánica publicada mediante Decreto 0662, en el Periódico Oficial, Órgano del Gobierno Constitucional del Estado de Tabasco, Época 6ª, de fecha Diciembre 19 de 1987.
- II.II. Que de conformidad con lo establecido en el Artículo 23 de su Ley Orgánica, la representación legal de la "UJAT" recae en su Rector el C. Dr. José Manuel Piña Gutiérrez, quien está facultado para suscribir el presente Convenio, de acuerdo con el nombramiento de fecha 19 de enero de 2016 emitido por la H. Junta de Gobierno de la "UJAT", el cual se protocolizó en la Escritura Pública No. Cinco Mil Cuatrocientos Treinta y Cinco, Volumen XLII, de fecha diecinueve de enero de dos mil dieciséis, ante la fe del Licenciado Leonardo de Jesús Sala Poisot, Notario Público Número 32, con adscripción en la

Ciudad de Villahermosa, Centro, Tabasco.

- II.III. Que el M. en C. Raúl Guzmán León, acredita su carácter de Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación, mediante nombramiento otorgado por el Rector de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, de fecha 01 de septiembre de 2017 y cuenta con todas las atribuciones que le corresponden para suscribir el presente Convenio, mismas que a la fecha no le han sido revocadas, ni limitadas en forma alguna.
- II.IV. Que de acuerdo al Artículo 4 de su Ley Orgánica tiene por objeto: I. Impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, que satisfagan prioritariamente las necesidades planteadas por el desarrollo económico, social y cultural del Estado de Tabasco; II. Organizar y desarrollar actividades de investigación científica, tecnológica y humanística como tarea permanente de renovación del conocimiento y como una acción orientada a la solución de problemas en diversos órdenes del Estado, la Región y la Nación; y III. Preservar y difundir la cultura a todos los sectores de la población con propósitos de integración, superación y transformación de la sociedad, así como extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la educación universitaria.
- II.V. Que una de sus funciones es promover convenios de apoyo y coordinación en materia de docencia, investigación, difusión y extensión con otras instituciones.
- II.VI. Que para los efectos a que haya lugar con motivo de la firma del presente Convenio, señala como domicilio el ubicado en la Avenida Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, C.P. 86040, en esta Ciudad de Villahermosa, Centro, Tabasco.
- II.VII. Que su registro federal de contribuyentes es UJA-580101-4N3.

III.- DECLARAN AMBAS PARTES:

ÚNICO.- Considerando que con fecha 16 de abril de 2018 se celebró un Convenio Específico con el CONACYT, que tiene por objeto dar apoyo económico al Proyecto de Investigación "INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE PECES MARINOS CON ÉNFASIS EN TOTOABA (TOTOABA MACDONALDI)". Donde "LA UABC" funge como Sujeto de Apoyo (responsable) y "LA UJAT" como institución colaboradora del citado Proyecto, y por ser parte de la modalidad grupal, las instituciones participantes se obligan de acuerdo con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. Convienen las partes en que el objeto del presente documento es formalizar la cooperación entre ambas instituciones, para llevar a cabo el proyecto de Investigación 2017-04-291837 NO. 000000000247698, DE LA CONVOCATORIA 2017-4 de FONDO SECTORIAL SAGARPA-CONACYT "INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE PECES MARINOS CON ÉNFASIS EN TOTOABA (TOTOABA MACDONALDI)" en específico la colaboración se centra en el objetivo de CRIANZA LARVARIA.

SEGUNDA. OBLIGACIONES POR PARTE DE LA UJAT

Para el adecuado desarrollo de este convenio la "UJAT" se obliga a:

- 1.- Disponer de los recursos humanos y equipos con que cuenta para el desarrollo y alcance del objeto de este convenio, señalado en la cláusula primera.
- 2.- Asignar a un especialista responsable del proyecto para realizar, analizar e interpretación de los resultados relacionados a los estudios de fisiología digestiva. Para tal efecto se designa al Dr. Carlos Alfonso Álvarez González Profesor-Investigador de la "UIAT" como responsable especialista.

TERCERA. Para el ejercicio de los fondos, "LA UABC" comprará los materiales y reactivos necesarios para "LA UIAT", por medio de proveedores que la institución indique, a su vez "LA UIAT" hará llegar en físico y forma digital copia del recibo de entrega de los materiales y reactivos comprados por "LA UABC" y que serán entregados en el laboratorio que indique en su momentos el investigador colaborador. Esta compra de materiales y reactivos se llevará a cabo una vez que el presente Convenio sea firmado por los representantes administrativos y responsables del proyecto de ambas instituciones.

CUARTA. Para la implementación y cumplimiento del presente Convenio, "LA UABC", designa como coordinador del proyecto a la Dra. Lus Mercedes López Acuña, Responsable Técnico del proyecto ante CONACYT, y por parte de "LA UIAT" se designa como coordinador del proyecto al Dr. Carlos Alfonso Álvarez González, Profesor-Investigador de "LA UIAT".

QUINTA. Cualquier modificación que, posterior a la firma del presente Convenio, deberá ser suscrita por la Dra. Lus Mercedes López Acuña, en su carácter de Responsable Técnico del proyecto, previa comunicación de los participantes del mismo.

SEXTA. Cuando se realice la auditoría por CONACYT, las instituciones que suscriben este Convenio, deberán de tener disponible la documentación probatoria de los estudios realizados para el desarrollo del proyecto.

SÉPTIMA. Las instituciones que suscriben este Convenio, podrán establecer los mecanismos interinstitucionales más adecuados para el buen funcionamiento del proyecto, tomando en cuenta la normatividad de cada institución y los "Lineamientos para la Administración de Proyectos de Investigación", emitidos por el CONACYT.

OCTAVA. Las partes acuerdan que la titularidad de los derechos de autor, publicaciones y tesis que llegaran a generarse en la realización del proyecto a que refiere el presente Convenio, lo acordarán específicamente para cada producto generado conforme al nivel de participación de los investigadores de las partes participantes.

NOVENA. Las partes guardarán confidencialidad respecto de las actividades materia de este Convenio, en los casos en que se considere necesario.

DÉCIMA. Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que determinen las partes.

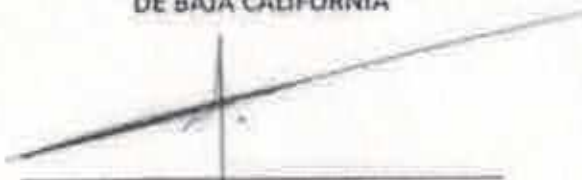
DÉCIMA PRIMERO. La vigencia del presente Convenio será por un año, con base en la duración de la primera fase del proyecto financiado por CONACYT, empezando a surtir sus efectos a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA SEGUNDA. Cualquiera de las partes podrá dar por terminado el presente instrumento con antelación a su vencimiento mediante aviso por escrito a su contraparte, notificándola con 30 días naturales de anticipación. En tal caso, ambas partes tomarán las medidas necesarias para evitar perjuicios tanto a ellas como a terceros.

DÉCIMA TERCERA. Las partes convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto de su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta expresamente con base en la jurisdicción de los tribunales de la ciudad de Mexicali, Baja California.

Leído que fue el presente convenio y enteradas las partes de su contenido y alcances, lo firman por duplicado, en la ciudad de Ensenada, a los 20 días del mes de febrero de 2019.

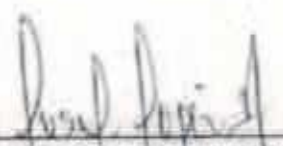
POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA
APODERADO LEGAL



DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
COORDINADOR DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



DRA. LYS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
MARINAS Y RESPONSABLE TÉCNICO DEL
PROYECTO

POR LA UNIVERSIDAD JUAREZ AUTÓNOMA DE
TABASCO



DR. JOSÉ MANUEL PIÑA GUTIÉRREZ
RECTOR Y REPRESENTANTE LEGAL



M. EN C. RAUL GUZMÁN LEÓN
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y
VINCULACIÓN



DR. CARLOS ALFONSO ALVAREZ GONZALEZ
RESPONSABLE "DEL PROYECTO"
POR PARTE DE "LA UJAT"

REVISIÓN LEGAL



M.C.P. ROBERTO ORTIZ CONTRERAS
ABOGADO GENERAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA

FOR THE PROSECUTOR GENERAL
IN THE DISTRICT OF COLUMBIA
IN THE MATTER OF THE ESTATE OF
JAMES EARL RAY, DECEASED

BY: 
JAMES EARL RAY, DECEASED
BY: 
JAMES EARL RAY, DECEASED

FOR THE PROSECUTOR GENERAL
IN THE DISTRICT OF COLUMBIA
IN THE MATTER OF THE ESTATE OF
JAMES EARL RAY, DECEASED

FOR THE PROSECUTOR GENERAL
IN THE DISTRICT OF COLUMBIA
IN THE MATTER OF THE ESTATE OF
JAMES EARL RAY, DECEASED

FOR THE PROSECUTOR GENERAL
IN THE DISTRICT OF COLUMBIA
IN THE MATTER OF THE ESTATE OF
JAMES EARL RAY, DECEASED

BY: 
JAMES EARL RAY, DECEASED
BY: 
JAMES EARL RAY, DECEASED

FOR THE PROSECUTOR GENERAL
IN THE DISTRICT OF COLUMBIA
IN THE MATTER OF THE ESTATE OF
JAMES EARL RAY, DECEASED

FOR THE PROSECUTOR GENERAL
IN THE DISTRICT OF COLUMBIA
IN THE MATTER OF THE ESTATE OF
JAMES EARL RAY, DECEASED



SISTEMA DE FONDOS**IMPRESIÓN DE SOLICITUD**

Fondo: 50607

Convocatoria: 20067-2017-04

Solicitud: 00000000291817

Modalidad: B3

Estado de Solicitud: Propuesta

Programa Institucional:

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Datos Generales de la Propuesta

Título:	Innovaciones tecnológicas para la conservación y reproducción de peces marinos con énfasis en Totoaba (Totoaba macdonaldi).
Registra en otra convocatoria:	N
Registro Nacional de Instituciones y Empresas:	SI
Número de RENIECyT:	124
Institución:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Áreas PECyT:	Diseño de productos de alto valor agregado y procesos avanzados de manufactura
Tipo de Investigación:	93 - Desarrollo Tecnológico
Áreas de conocimiento:	Biotecnología y Agropecuarias
Áreas de desarrollo:	Cadena Alimentaria Agropecuaria
Demandas Específicas:	- 3. Innovaciones tecnológicas para la conservación y reproducción de peces marinos con énfasis en Totoaba (Totoaba macdonaldi).
Fecha de Alta:	21/07/2017 01:26:09
Fecha de Envío:	01/09/2017 09:23:27

Breve Descripción:

El grado de desarrollo de la biotecnia de cultivo de Totoaba ha merecido la atención por parte del Gobierno Federal (SEMARNAT y SAGARPA) y estatal de Baja California a tal magnitud que en conjunto con la UABC han invertido poco más de 76 millones de pesos para ampliar la infraestructura actual de la UMA de reproducción y cría de la UABC para la especie, a una escala de producción masiva, con una proyección escalonada en la producción hasta llegar a una capacidad de 1 millón de crías anuales. Esta ampliación obedeció a que se busca fortalecer dos aspectos fundamentales: el aspecto de la conservación de la población silvestre mediante la suplementación de crías y el desarrollo de una engorda a nivel comercial. Pero para lograr este aspecto es necesario hacer una revisión de los protocolos que hasta hoy día se emplean, ya que el paso a una producción masiva no es directo, y esta nueva etapa de escalamiento requiere de la validación de los procesos. Para la producción de crías se prevé validar el desfasamiento de la temporada de reproducción en tres periodos consecutivos: una reproducción avanzada en el año, una en periodo ordinario y una retrasada dando como resultado una continua producción anual. Así mismo se prevé que será necesario hacer una revisión de las técnicas de cría de etapas tempranas de vida ya que a pesar de tener una metodología replicable y con una buena sobrevivencia (13% a talla de juvenil, 5gr, 3 meses), persiste una significativa incidencia de tallas y la presencia de deformaciones óseas (hasta en un 15-20%). Aspecto que sin duda debemos de corregir para mejorar la producción. Aunado a lo anterior no podemos ignorar el aspecto de la nutrición, que si bien ya se conocen la mayoría de los requerimientos generales y algunos de los específicos aún no hay una industria nacional capaz de producir una formulación competitiva para esta especie, motivo por el cual se plantea trabajar en pruebas para validar las formulaciones experimentales a escala piloto comercial para crear una línea de alimento de fuente nacional para Totoaba. Para lograr una producción masiva de cualquier especie es de vital importancia tener un plan sanitario, para evitar contingencias por epizootias ya sea inducidas por el proceso de cultivo o bien contraídas por factores externos y por esta razón es que se propone hacer un diagnóstico de las rutas de trabajo en la producción, así como de los posibles vectores de patogenicidad que puedan poner en riesgo este desarrollo. De manera concomitante a lo anterior el aspecto de la trazabilidad de la producción reviste gran importancia ya que por ser una especie bajo protección especial como recurso en peligro de extinción (Norm-ECCI 059, Cites Apéndice 1), es un requisito para su comercialización el definir de manera clara su origen y naturaleza reproductiva. Por este motivo se desea apoyar al desarrollo de métodos estandarizados que permitan diferenciar claramente el seguimiento o trazado de los organismos producidos en cautiverio tanto en el medio silvestre como en las cadenas de comercialización y con ello dar certeza de que el manejo de la especie es ejemplar. Para lo anterior los métodos de trazabilidad genética son los más adecuados, mismos que se propone estandarizar. Toda la información anterior en conjunto con la experiencia desarrollada en los últimos 20 años por la UABC se presentará en una serie de documentos manuales de avanza tecnológico que serán una base sólida para esta nueva etapa de producción masiva. Con esto se plantea invitar al sector interesado en el desarrollo de unidades de manejo ambiental de engorda así como de las autoridades y representantes de la comunidad que puedan estar interesados en promover el uso sustentable de este recurso.

Objetivo General:

Generar tecnologías de producción del cultivo de totoaba y aplicar desarrollos tecnológicos para su conservación y aprovechamiento sustentable.

1. Un centro de reproducción que incluya su diseño, construcción y equipamiento para cultivos de producción de totobas, aprovechamiento y manejo sustentable. 2. Un documento que contenga un protocolo de validación de la metodología referente a la maduración y desove, tanto para su ciclo normal como fuera de su temporada reproductiva. 3. Un documento que contenga una metodología para el cultivo larvario que permita incrementar la supervivencia y disminuir deformidades del cultivo de totoba. 4. Manual técnico sobre el manejo genético para el mantenimiento y monitoreo de la variabilidad genética considerando los centros de producción y el seguimiento a los organismos liberados. 5. Un manual técnico de buenas prácticas que incluyan la profilaxis, monitoreo y tratamientos posibles contra parásitos y enfermedades. 6. Un manual técnico referente a un plan sanitario, que garantice el crecimiento de los cultivos y que pueda detectar cualquier posible problema sanitario, así como las posibles transferencias de semillas y reproductores, así como distancia entre centro de engorda. 7. Un documento que contenga un plan para la transferencia, implementación de tecnología e innovaciones generadas en el centro de reproducción para el desarrollo de la acuicultura a nivel comercial. 8. Un documento que contenga un programa de capacitación a productores e inversionistas sobre técnicas y tecnologías disponibles para el desarrollo de la piscicultura a nivel comercial, generando, además, evidencia de realización de al menos tres talleres de capacitación. 9. Un documento que contenga evidencias audiovisuales que haga referencia a cursos, talleres de capacitación y manuales operativos diversos sobre maduración-reproducción, producción de alevines, nutrición, diagnóstico de enfermedades, parásitos, monitoreo sanitario, buenas prácticas, entrecruzamientos y reposicionamiento de peces en cautiverio.

Periodo de Ejecución (meses):

24

Palabras Clave:

-Conservación y reproducción
-Biotecnia
-Totoba macdonaldi

Información General del Protocolo

Campo de conocimiento: 310000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS

Disciplina: 310500 - PECES Y ANIMALES SALVAJES

Subdisciplina: 310502 - PISCICULTURA

Especialidad: Conservación y Reproducción de Peces Marinos

Objetivos Específicos:

1. Diseñar y construir un centro de reproducción donde se pueda llevar a cabo la reproducción controlada de varios lotes reproductivos, tanto en su temporada reproductiva como fuera de esta. 2. Desarrollar un plan para la puesta en marcha y demostración del funcionamiento del centro de reproducción de peces marinos con énfasis en totoba. 3. Validar la metodología de maduración y desove, tanto para su ciclo normal como fuera de su temporada reproductiva. 4. Validar la metodología para el cultivo larvario e incrementar la supervivencia y disminuir deformidades. 5. Configurar una dieta para la maduración de reproductores, así como para cada una de sus etapas, desde el destete, preengorda y engorda. 6. Desarrollar un plan de manejo genético para el mantenimiento y monitoreo de la variabilidad genética considerando los centros de producción y el seguimiento a los organismos liberados. 7. Desarrollar un manual de buenas prácticas, que incluyan la profilaxis, monitoreo y tratamientos posibles contra parásitos y enfermedades. 8. Desarrollar un plan sanitario, que planee el seguimiento al crecimiento de los cultivos y poder detectar cualquier posible problema sanitario, que determine las posibles transferencias de semillas y reproductores, así como distancia entre centro de engorda.

Antecedentes:

La reproducción, desarrollo y recuperación de la Totoba en su medio natural a nivel mundial comenzó en 1994 en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, siendo ésta la institución fundadora de la reproducción y cultivo de Totoba. Para tal fin, la Universidad conformó un grupo de investigación con personal de la Facultad de Ciencias Marinas para comenzar a trabajar en la búsqueda de información de especies similares a la Totoba y de esta forma, generar la base del conocimiento actual. Es en esta etapa donde se decide trabajar con los investigadores de Hubbs Sea World Research Institute de San Diego, California, los cuales ya tenían desarrollada la metodología de cultivo para peces marinos en una especie similar, la Curupa Blanca. Es así, que con el conocimiento originado por ambas instituciones da inicio el desarrollo de la tecnología de cultivo de la totoba. El proyecto inició con la captura de reproductores y su acondicionamiento al cautiverio (True et al. 1997). Este acondicionamiento y la inducción a su primer madurez gonadal dentro de las instalaciones asignadas demandó un año debido al estrés provocado por el manejo (True et al. 2001). La inducción a la maduración sexual se ha logrado, como en otros miembros de la familia Sciaenidae, mediante el control ambiental (Arnold 1991; Thomas y Boyd 1988; Bartley et al. 1995). El aspecto más interesante fue la ausencia de una ovulación espontánea (True et al. 2001). Para desencadenar este proceso de ovulación fue necesario utilizar una hormona liberadora de gonadotropina (LHRHa), en concordancia con la técnica descrita por Thomas y Boyd (1988). De esta manera, se ha logrado desfasar seis meses el ciclo reproductivo de un grupo de adultos para contar con reproducciones fuera de su ciclo natural de reproducción (True et al. 2011). Una vez lograda la reproducción, se encontró que su desarrollo embrionario y larval es similar al descrito para la familia Sciaenidae, pero con características únicas para su especie. Para completar el desarrollo larval fue necesario perfeccionar la producción masiva de rotíferos, que constituye un problema común en el cultivo de peces marinos (Bromage y Robert, 1995). Se estableció un esquema preliminar de alimentación para la totoba similar al descrito para la corvina roja (Sciaenops ocellatus) (Holt 1990). Se compararon en forma preliminar el perfil de aminoácidos y de ácidos grasos de las totobas cultivadas y las del medio natural (López-Aroca et al. 2006). Con la finalidad de formular un alimento balanceado para totoba se ha realizado un perfil bromatológico con énfasis en los ácidos grasos de juveniles silvestres (Rodríguez-Gómez, 2003; Balbastro Vargués et al. 2014; Espinosa-Chaurand et al. 2015; Trejo Escamilla et al. 2016; Galeazzi et al. 2011, 2012, 2015; López et al. 2016). La tasa de ingestión que ha incluido mejor crecimiento en juveniles de totoba de 100 días de edad fue del 2% de su peso corporal (Sotomayor-García, 2006). Es así que con cada investigación realizada, se ha cerrado el ciclo de vida de la Totoba y se han mejorado los métodos

hacen la presencia de protozoarios de los géneros *Cryptocaryon*, *Dodinium* y *Vibrio*, mientras que las bacterias de los géneros *Vibrio* y *Plesiomonas* causaron lesiones en la aleta caudal y dorsal, así como la presencia de ulceraciones. Monitoreos efectuados por el Comité de Sanidad Acuática e Inocuidad de Baja California (CESAIBC), a partir de 2011 a la fecha, como parte de su programa de vigilancia y prevención de enfermedades en las diversas unidades de producción acuícola, no han detectado la presencia de las enfermedades virales conocidas como Septicemia Hemorrágica Viral (SHV) e Ictericemia de la Dorada Japonesa (ISIV) (CESAIBC 2011-2017). En el año 2015 se detectó a la bacteria *Vibrio harveyi* en muestras de agua y en muestras de úlceras de la aleta caudal, misma que ha sido recurrente hasta la fecha (CESAIBC 2015-2017). Las bacterias del género *Vibrio* son habitantes comunes del medio marino, algunas de ellas se consideran patógenos oportunistas cuando hay condiciones de estrés, ya sea por la influencia del ambiente (por ejemplo cambios de temperatura que ocurren de manera natural), por mal manejo en condiciones de cultivo y/o por la condición fisiológica del pez. Ulceraciones en la aleta caudal y en casos extremos la pérdida de la aleta caudal, es una de las características de la presencia de *Vibrio*. *Vibrio harveyi* (= *Vibrio carcharias*) se reconoce como un patógeno que puede infectar a una amplia variedad de organismos marinos. En el caso de los peces infectados por este *Vibrio* estos muestran letargia, dejan de alimentarse, hay desorientación y desarrollan quistes subcutáneos necróticos, además de ulceraciones crónicas en la piel. Para el control de este patógeno se han utilizado con relativo éxito, las vacunas y probióticos administrados en el alimento (Austin y Austin, 2012). Por otro lado, a principios de 2017, análisis sanitarios del CESAIBC evidenciaron la presencia del protozoario cilado *Cryptocaryon irritans*, se observó en un reproductor de Totoaba con lesiones necróticas, áreas de necrosis y piel de color blanquecina. *C. irritans* es un protozoario que se localiza en la piel de los peces en un estado llamado trofozoito. La transmisión se da por estados infectivos del parásito en el agua, la convivencia de organismos infectados, por el intercambio de utensilios de manipulación y limpieza no desinfectados y por manejo inapropiado del sistema de cultivo (mala calidad del agua, cambios bruscos de temperatura, etc.). Las lesiones que provoca en la piel y aletas pueden derivar en infecciones secundarias causadas por bacterias y hongos. Pese a que la totoaba se considera una especie en peligro de extinción (IUCN 2001), luego de poco más de 40 años de veda permanente, el estado actual de su población es incierto y controversial (García de León 2013). La falta de una evaluación de la abundancia del recurso, además de limitar la posibilidad de establecer estrategias adecuadas de conservación y de evaluar el impacto de la pesca legal, ha generado descontento entre la comunidad pesquera y conflictos con el sector gubernamental por el uso del recurso. La suplementación a la población silvestre con fines de conservación, en un contexto de aprovechamiento sustentable, promovió la incorporación de marcadores moleculares, los cuales constituyen una de las aproximaciones más innovadoras para evaluar el estado de salud de una especie y su tendencia demográfica (Allendorf y Ryman 2002). De esta forma, se fue avanzando en la búsqueda de un conjunto de marcadores genéticos con la resolución necesaria para asistir en el diseño de los planes de cría para preservar la mayor cantidad de variantes genéticas de la población silvestre (Waples y Do 1994), así como para garantizar la trazabilidad genética de la progenie producida en cautiverio (Calderón et al. 2013, Enríquez et al. 2015, Cerdá et al. 2016) y dar seguimiento a los organismos liberados. Paralelamente, estos marcadores permitieron la colaboración con autoridades ambientales nacionales (PROFEPA y FGR) e internacionales (US Fish and Wildlife Service y National Oceanographic and Atmospheric Administration) para la identificación de productos decomisados y la impartición de justicia (Curiel et al. 2015, Enríquez et al. 2015). Los primeros estudios genético-moleculares sugieren que pese a las evidencias de una notable reducción en la abundancia del recurso, los niveles de diversidad genética son bastante altos, por lo que la salud genética de la totoaba no se encuentra comprometida (Enríquez et al. 2008, Quinzón 2009, Valenzuela-Quirónes et al. 2011, De Ando et al. 2013, García de León 2013, Valenzuela-Quirónes et al. 2014, Enríquez et al. 2015, Cerdá et al. 2016). Esto, además de plantear un escenario alentador en cuanto al estado de conservación y el potencial de aprovechamiento de la especie, permitió explorar el uso y evaluar la resolución de un gran número de marcadores, mismos con los que podrá trabajarse para consolidar los protocolos de trazabilidad genética para la especie.

Justificación:

1) Fortalecimiento a la infraestructura de cultivo intensiva. El escalonamiento hacia una infraestructura de producción comercial, es el paso lógico después de haber demostrado éxito en las etapas de desarrollo y de producción piloto, sobre todo si se considera que el método de producción ya se ha replicado en más de una unidad de producción a nivel nacional. La biotecnía de la totoaba, desarrollada originalmente en la UABC, ha seguido este camino y su nueva unidad de producción a nivel comercial cuenta actualmente con un 75% de avance en la etapa de construcción de la obra civil. La siguiente etapa, en la que está considerada la obra exterior y el equipamiento, se llevará a cabo en lo que resta de este año y principios del siguiente, buscando tener en operación la unidad para el tercer cuatrimestre de 2018. En estas nuevas instalaciones se contempla integrar todas las líneas de investigación que se han desarrollado hasta la fecha en torno a la totoaba para que, en conjunto con la experiencia práctica que se ha adquirido de los procesos de escalonamiento del cultivo, se logre un mayor rendimiento en la producción. Este proyecto ha sido financiado por SEMARAT, SAGARPA, el Gobierno de B.C. y los recursos propios de la UABC, sumando una inversión de 78 millones de pesos. 2) Optimización de las técnicas de maduración. En esta nueva etapa de desarrollo, se busca lograr una producción anual sostenida de crías de totoaba con la finalidad de atender la demanda que genera las necesidades de dos sectores específicos: a) Crías destinadas a la exportación comercial por parte del sector productivo y b) La suplementación de crías a la población silvestre como parte de las acciones de conservación del medio ambiente del sector gubernamental y de las organizaciones de la sociedad civil. Para lograr lo anterior se plantea validar el proceso de desove del ciclo reproductivo de la especie. La optimización de las técnicas de maduración se logra simulando en el laboratorio las condiciones ambientales que se presentan a lo largo del año en el hábitat natural de la especie (fotoperíodo, temperatura y algunos aspectos nutricionales). La manipulación de estas condiciones en la actual Unidad de Biotecnología en Piscicultura, ha permitido una producción anual sostenida de crías durante los últimos 10 años. Sin embargo, el reto en la nueva unidad de producción será desfasar, cuatro meses con respecto una de otra, las 2 salas de reproductores para garantizar la producción de lotes de crías de totoaba en tres periodos consecutivos a lo largo del ciclo anual (adelantado, normal y retrasado). En conjunto, la producción sostenida anual de esta UMA de reproducción y crianza, sumada a la de otras, podría garantizar una suplementación suficiente y continua de peces de cría, lo que potenciaría el desarrollo de la actividad y la comercialización nacional e internacional de este recurso. 3) Optimización de las técnicas de crianza intensiva. Como parte fundamental del proceso de producción a nivel comercial, deberá trabajarse también en la optimización de las técnicas de crianza intensiva. Los esfuerzos de investigación en la etapa larvina de totoaba, se han orientado a determinar las condiciones que incrementan la supervivencia y crecimiento de las larvas en altas densidades, principalmente a través de estudios de fisiología digestiva. El éxito del cultivo depende en gran medida de este tipo de estudios ya que, por ejemplo, la presencia y niveles de actividad de algunas enzimas son buenos indicadores del estado nutricional de los organismos y del cultivo en general. Asimismo, permiten establecer el momento adecuado para cambiar la dieta de las larvas (destete) y de las primeras etapas de desarrollo, reduciendo significativamente los gastos en alimento e incrementando el desempeño de los organismos. Sin embargo, existe un desconocimiento sobre las factibles que están ocasionando que algunos lotes de larvas presenten problemas de delimitados y dispersión de sales. Esto impacta de manera importante a los laboratorios de producción.

económicas. Es por ello que, considerando que el pez de mayor costo, es a la vez el de mayor importancia, es el alimento, es fundamental llevar a cabo estudios que optimicen las técnicas de cría de tiburón con base en el manejo de condiciones de cultivo, el cuidado por tallas y la remoción de los organismos con características no deseadas. Este proceso de optimización durante las primeras etapas de desarrollo, deberá reflejarse en índices de conversión alimenticia adecuados que hagan más rentable la producción. 4) Desarrollo y optimización de dietas. El conocimiento que se ha adquirido durante el proceso de domesticación de la totoba, el cual se ha traducido en una producción exitosa en condiciones de cautiverio, y el hecho de que la especie pueda alcanzar tallas comerciales al año de cultivo, han convertido a la totoba en una especie con alto potencial para la acuicultura comercial en Baja California, Sonora y Sinaloa, México (True et al. 1997, 2012; Diario Oficial de la Federación, 25 de septiembre de 2007). Sin embargo, lograr el éxito en el cultivo comercial de la totoba depende en gran medida de la elaboración de dietas, formuladas específicamente para cada etapa de desarrollo y económicamente viables, que maximicen el crecimiento sin detrimento de la calidad nutricional. En respuesta a esta necesidad del sector productivo, se ha gestado un acercamiento con la industria nacional de alimentos para acuicultura, cuyo objetivo es el mejoramiento de las características nutricionales y de las propiedades físicas de los pellets para cada etapa de desarrollo de los organismos. En el desarrollo de estos alimentos, se buscará el uso de ingredientes disponibles y económicamente viables, en apoyo al sector acuícola. El éxito del establecimiento comercial de la producción de la totoba dependerá en gran parte del desarrollo de dietas elaboradas por empresas de alimentos nacionales y de las pruebas tanto a nivel experimental como en cultivos a escala comercial. 5) Fortalecimiento técnico científico en el área de salud animal. Otro aspecto fundamental en el desarrollo del cultivo intensivo y el establecimiento comercial de la totoba es la salud de los individuos. La limitada información que existe sobre enfermedades infecciosas y no infecciosas que afectan a la totoba, y el impulso a la innovación y fortalecimiento tecnológico de su cultivo, nos obliga a determinar qué enfermedades infecciosas y no infecciosas pueden afectar a esta especie y establecer las medidas pertinentes para su prevención y control. En este sentido, el diseño de un plan sanitario que incluya la detección temprana de riesgos sanitarios, riesgos asociados a la transferencia de los peces en sus diferentes estados de desarrollo, así como la aplicación de los controles de producción, es indispensable. De la misma manera, es fundamental contar con un manual de buenas prácticas que incluya la profilaxis, el monitoreo y los tratamientos posibles contra parásitos y enfermedades. 6) Implementar un programa de seguimiento genético que permita garantizar la trazabilidad de acuerdo a la normativa NOM 059 y CITES. Finalmente, la co-existencia de una intensa caza y tráfico ilegal de totobas, promovida por el alto valor de su vejiga gaseosa (buche) en el mercado negro oriental, con un creciente desarrollo de la tecnología de cultivo y engorda orientadas a una cadena de comercialización legal, ha requerido de la atención inmediata por parte de las autoridades para el desarrollo de un sistema de marcado no genético para la totoba (NOM-EM-169-SEMARNAT-2017). Si bien esta norma emergente representa un ataque frontal a la intención de introducir producto ilegal a la cadena de comercialización legal, el mercado negro seguirá existiendo y no permitirá dar un seguimiento a las acciones de conservación de la población silvestre de totoba que se realicen a través de la suplementación de alevines y que es uno de los dos objetivos del desarrollo del cultivo de totoba. Las exigencias del mercado internacional requerirán, a corto plazo, de un sistema de trazabilidad mucho más completa (Díaz et al. 2007, Bort y Olsen 2016, Byers et al. 2016, Osbourne et al. 2016). Considerando la categoría del CITES en la que se encuentra la totoba, para garantizar su comercialización legal, se deberá poder identificar el producto proveniente de cautiverio con respecto a aquel extraído ilegalmente de la población silvestre, así como la identificación de la progenie producida a partir de reproductores silvestres o reproductores nacidos en cautiverio. La siguiente propuesta, plantea la implementación de una estrategia unificada para el manejo y el mantenimiento genético en las unidades de producción. Con el desarrollo y la validación de protocolos para la trazabilidad genética, se contará con una herramienta poderosa y sumamente confiable que permita, tanto a autoridades como productores, garantizar la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de comercialización nacional e internacional, en apoyo a la normatividad vigente (NOM-EM-SEMARNAT-2010, NOM-EM-169-SEMARNAT-2017, CITES). Paralelamente, estos protocolos de trazabilidad genética podrán ser empleados para monitorear los niveles de diversidad genética en los centros de producción de totoba, esto con el objeto de suplementar a la población silvestre no solo una cantidad importante de individuos, sino también variabilidad genética. A través de este marcado genético se podrá evaluar además el impacto de las liberaciones y de la pesca legal, con lo que se aportarían las bases de una estrategia que permita el aprovechamiento sustentable y estrictamente regulado de la población silvestre. Si bien el plan de manejo genético en desarrollo específicamente para la totoba, se basará en las estrategias planteadas y los protocolos sirven de guía para el manejo de otros recursos genéticos acuícolas, particularmente enfocados a peces marinos.

Metodología

Nota: La metodología en extenso se presenta en ANEXOS. 1) Fortalecimiento a la infraestructura de cultivo intensiva. La meta anual está puesta en un millón de crías de 10 gr, los ciclos de producción son de 4 meses con un mes intermedio de traslado para la sanidad de áreas y procesos. La unidad define claramente las áreas de cultivo de los sistemas de soporte de vida. Las dimensiones de cada área, así como el número de tanques y el tamaño de los sistemas de recirculación están ligados a un programa pre-establecido de producción. Las áreas de acceso se utilizarán de acuerdo al propósito de las mismas y segmentadas. De acuerdo al proceso, acceso de personal, acceso de materiales y reactivos, área de carga crías, acceso para servicios e las áreas de muestras, pesajes y acceso de control de bioseguridad, entre otras. Cada una de estas áreas se diseñaron de acuerdo a los aspectos mínimos de trabajo y de acuerdo al flujo de la producción. 2) Optimización de las técnicas de maduración. Los organismos que se emplearán para este estudio serán una colaboración con otras dos UMAs. Pacífico Acuicultura aportará un lote de pre-adultos que ha conservado por 4 años y que se encuentran en la fase de maduración inicial, estos pre-adultos se transferirán a la nueva unidad y se colocarán en partes iguales en las distintas salas de maduración, para así, simular las condiciones a partir de la construcción de un perfil de variación anual de fotoperíodo y temperatura, pero con un desfase de 4 meses entre cada sala. Breve al inicio del proceso, las hembras serán identificadas por su abdomen distendido y/o mediante la aplicación previa de una prueba de presencia de vitelogeninas (True, 2012). En el caso de los machos, su identificación será por la producción de esperma mediante palpó ventral. Una vez identificados los organismos se les colocará una etiqueta electrónica (Avid 12 mm, Norco, CA) que permitirá su seguimiento a largo plazo, 2 a 3 semanas antes de llegar a las condiciones ambientales propicias para la reproducción, se revisarán las hembras que presenten el abdomen distendido para obtener biopsia ovárica y de esta forma se monitoreará el avance en la maduración. Las muestras ováricas obtenidas se procesarán de acuerdo a la metodología descrita por True (2012), si se encuentran en un estado apropiado para la inducción se procederá con el mismo (True op cit). Se registrarán todos los detalles de cada sala para validar la factibilidad de la producción de nuevas vacas fuera de temporada (avanzada y retrasada). 3) Optimización de las técnicas de cría intensiva. Los huevos y larvas de totoba serán obtenidos de reproductores mantenidos en cautiverio en la Unidad de Biotecnología en Piscicultura (UBP) de la Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California campus Ensenada de acuerdo a los procedimientos establecidos en dicha unidad (True, 2012). Se analizarán las deformaciones esqueléticas en larvas, con el método propuesto por Gilbert et al. (2008), que consiste en la tinción selectiva de los tejidos óseo y cartilaginoso por colorantes específicos como el rojo de Alizarina S (tíñe la matriz mineralizada del hueso) y el azul alcán (colorea los condroctos y matriz cartilaginosa), respectivamente. 4) Desarrollo y optimización de dietas. La presente investigación estará dividida en tres etapas: a) Evaluar el efecto de la incorporación de

taurina para ser probados en un bioensayo en tanques experimentales y análisis muestras de larvas y juveniles de totoposte y: 2) La evaluación piloto-experimental y piloto-comercial de las formulaciones diseñadas en la engorda de totoposte por empresas mexicanas, para ser probados en alimentos de empresas transnacionales. 5) Evaluación de la digestibilidad in vitro e in vivo de dietas experimentales y elaboradas por empresas de alimentos. Los parámetros a analizar serán: índices de crecimiento, viscerosomático, hepatosomático, grasa mesentérica y calidad de alimento. Al concluir el experimento se evaluarán los siguientes índices: Tasa específica de crecimiento en peso (SGR), Tasa de eficiencia proteica (FER), Factor de conversión alimenticia (FCR), Factor de condición (FC), Ganancia en porcentaje (WG%), Supervivencia (S), Índice viscerosomático (IVS), Índice hepatosomático (IHS) y Grasa mesentérica (GM). Además se realizarán análisis hematológicos y de química sanguínea, así como, análisis fisiológicos de metabolismo energético. 6) Sanidad Acuicola. El Sistema HACCP, es un programa que garantiza la calidad, seguridad y confiabilidad de los alimentos y se basa en una serie de etapas que están relacionadas con el procesamiento industrial de los alimentos y que aplica a todos los estadios de la cadena productiva, desde la producción primaria hasta el consumidor. En este sentido, se identifican los peligros potenciales para la inocuidad del alimento y las medidas de control de dichos peligros. En la acuicultura, se ha implementado el concepto HACCP con el fin de utilizar acciones específicas para la reducción o eliminación de cualquier peligro asociado con los productos acuícolas y sus métodos de producción. Los peligros pueden ser biológicos (patógenos y/o parásitos), químicos (toxinas, contaminantes químicos) o físicos. Con base en lo anterior, se hará una visita técnica a las UMAs establecidas, con la finalidad de conocer el proceso operativo del cultivo, recorriendo las instalaciones y solicitando la documentación con las generalidades de la biotecnia de cultivo, para elaborar un diagrama operativo, en el cual se identifican los puntos críticos de control sanitario, considerando la infraestructura, instalaciones y equipo, de las diferentes áreas que componen a la UMA. En este punto, es fundamental el involucrar al personal clave de las UMAs, desde la gerencia, como a los encargados de las distintas áreas del sistema de cultivo (producción de alimento vivo (microalgas, artemia y/o rotíferos), producción de alimento pelletizado (elaboración de dietas), reproducción, larvario, engorda, etc.). Adicionalmente, se tomarán muestras in situ, tanto del agua como de los organismos, para determinar la calidad sanitaria que impera en las instalaciones considerando las siguientes técnicas: parasitología, histopatología, bacteriología y virología y su periodicidad dependerá de la identificación de los puntos críticos de control. 7) Implementación de un programa de seguimiento genético que permita garantizar la trazabilidad de acuerdo a la normativa NOM-059 y CITES. Por medio del análisis de un conjunto de muestras de referencia (reproductores y progenio), provenientes de dos de las cuatro Unidades de Manejo Ambiental de totoposte actualmente registradas ante la SEMARNAT (Unidad de Biotecnología en Piscicultura de la UABC y Pacífico-Aquicultura), se evaluarán los niveles de diversidad genética y los coeficientes de parentesco. Esto, a través de un conjunto de marcadores mitocondriales (haplotipos maternos) y nucleares (genotipos multilocus con 24 STRs y 96 SNPs) disponibles para la especie (O'Malley et al. 2003; Farías et al. 2006; Kirtson et al. 2006; García de León et al. 2010; Renshaw et al. 2012; Garza et al., en preparación), algunos de los cuales se incorporaron desde hace varios años en el programa de reproducción en cautiverio de la UABC (Galarza 2002; Calderón et al. 2013; Enriquez et al. 2015; Cerda et al. 2016). Con base en los datos moleculares de los núcleos de reproductores, así como de una fracción de la progenie destinada a la engorda a nivel comercial o a la suplementación de la población silvestre con fines de conservación, se optimizarán, evaluarán y validarán los protocolos que, bajo los estándares de aseguramiento y control de calidad internacionales (Morin et al., 2010; Morin y Kornfield, 2011), se ajusten de mejor forma a las necesidades del sector (NOM-CH-166-SEMARAT-2017). Este conjunto de herramientas moleculares apoyarán también al combate del tráfico ilegal de vida silvestre. Finalmente, se tiene contemplado el desarrollo de un plan que maneje dos líneas de producción: una de producción comercial con base en reproductores F2 y otra, orientada hacia una suplementación a la población silvestre basada en reproductores P1. Para ello se contempla el mantenimiento y la renovación de un número significativamente distinto de reproductores para cada línea, un diseño de cruces con base en los coeficientes de parentesco para minimizar los efectos de la endogamia y la evaluación del desempeño de la progenie mediante el uso del conjunto de marcadores genéticos que se generó como parte de esta propuesta de trabajo.

Ref. Bibliográficas:

- Abadia-Cardoso, A., Clemente, A., Garza J.C. 2011. Molecular Ecology Resources 11, 31-49 Abadia-Cardoso, A., Dantas-Aguilar, J.L., Falcon-Rodriguez, J.L., et al. 2016. Primeras gestiones para el cultivo de trucha nativa de la Sierra Madre Occidental: recolecta, determinación de identidad genética y reproducción. En: Ruiz-Luna, A. y García-De León, F.J. (eds.) La trucha dorada mexicana, CONACYT/IBRACIA. Arnold, C.R. 1991. The Progressive Fish-Culturist, 53(1), 50-51. Austin, B., Austin, D.A., 2012. Bacterial fish pathogens. Disease of farmed and wildlife. 2da ed. Springer, New York. Bañuelos-Vargas, J., López, L.M., Pérez-Jiménez, A., Pérez, H. 2014. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry y Molecular Biology, 170, 18-25. Bartley, D.M., Kent, D.B., Drawbridge, M.A. 1995. American Fisheries Society Symposium, 15, 492-498. Bondad-Reamano, M.G., Subasinghe, R.P., Arthur, J.R., Ogawa, K., Chindabot, S., Adnan, F., Fan, Z., Shariff, M. 2005. Veterinary Parasitology, 132, 249-272. doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.07.005. Bert M., Olsen, P. 2016. Sistemas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos: análisis de lagunas e inconsistencias en las normas y criterios. FAO, Circular de Pesca y Acuicultura No 1123. Roma. Bromage, N.R., Robert, R.J. 1995. Broodstock management and egg and larval quality Ed. Blackwell Science. E. U. Bylemans, J., Maes, G.E., Droop, E., et al. 2016. Aquaculture Environment Interactions, 8, 131-143. CESAIB (Comité Estatal de Sanidad Acuicola e Inocuidad de Baja California). 2013-2017. Informe de resultados de análisis virológicos de Totoposte macdonaldi en la Unidad de Biotecnología en Piscicultura de la UABC-UABC, CESAIB (Comité Estatal de Sanidad Acuicola e Inocuidad de Baja California). 2015-2017. Informe de resultados de análisis bacteriológicos e identificación bacteriana de Totoposte macdonaldi en la Unidad de Biotecnología en Piscicultura de la UABC-UABC. Chavanne, H., Jansem, K., Hofman, J., et al. 2016. Aquaculture International, 24, 1287-1307. Davis, C., De Marchi, M., Cassanin, M. 2007. Meat Science, 77, 437-440. Enriquez, L., Schramm, Y., De la Rosa, J., Querada, J., Trujillo, C.D., Galarza, J. 2006. Identidad y demografía histórica de la trucha Totoposte macdonaldi (Gibert 1890) con base en sus niveles de diversidad genética mitocondrial. En: Resúmenes del XI Congreso Nacional de Ictiología (SDMAC), 28 al 31 de octubre de 2008. La Paz, Baja California Sur, México. Espinosa-Chaurand, L.D., García-Esquivel, Z., Silva-Lopera, A., López-Arriaga, L.A. 2015. Latin American Journal of Aquatic Research, 43(3), 457-465. FAO (Food and Agriculture Organization). 2011. Manual básico de sanidad piscícola. Paraguay. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-a1130s.pdf> Farías, I.F., Muñoz, L.B., Astudillo, S., Sampayo, I. 2000. Molecular Ecology Notes, Vol. 6(3), 660-663. Fernández, J., F. Montoya, J.B., Ortiz-Dejgado, Y., Kozmanian, A., Estévez, J.L. Zambonino-Infante y E. Gisbert. 2008. Aquaculture, 263, 102-115. Galarza, F.J.A. 2002. Aplicación de marcadores moleculares como estimadores de variabilidad genética poblacional de la trucha (Totoposte macdonaldi) en cautiverio y medio natural. Tesis de Maestría. UABC, Ensenada Baja California, México. 45 p. Galaviz, M.A., García-Gasca, A., Drawbridge, M., Alvarez-Gonzalez, C.A., López, L.M. 2011. Aquaculture, 216, 152-168. Galaviz, M.A., García-Ortega, A., Gisbert, E., López, L.A., García-Gasca, A. 2012. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B, 161, 9-16. Galaviz, M.A., López, L.M., García-Gasca, A., Alvarez-Gonzalez, C.A., Trujillo, C.D., Gisbert, E. 2015. Fish Physiology and Biochemistry, 41, 1117-1130. García-De León, F.J., Váñez-Jiménez, R., Shaw, F., Ward, E., de Anda-Montañez, J.A., Martínez-Deigada, M.E. 2010. Conservation

Ciencia, Sección Parasitología, 43(1), 10-11. García, F., Plinski, P., Onaka, H.B., Jass de Moraes, P., Martins, L.M. 2007. Aquaculture, 271, 19-46. García-Olivera, A. 2000. Memorias del V Simposio Internacional de Nutrición Acuática. Osbert, E., Fernández, L., y Esteves, A. 2008. Avances en Nutrición Acuática D. Goldenfarb, R.B., Bowyer, F.F., Hall, E. 1971. American Journal of Clinical Pathology, 56, 35-39. Holt, G.J. 1990. Growth and development of red drum eggs and larvae. En: Chamberlain, G.W., Meyer, R.J., Hoby, M.G. (Eds.), 1990. Red Drum Aquaculture, Texas A & M University, Sea Grant College Program, TAMU-SG-90-603, p. 46-50. Karlsson, S., Ranshaw, M.A., Revell, C.E. III, Gold, J.R. 2008. Molecular Ecology Resources, 8, 393-394. Lafferty, K.D., Harvey, C.D., Conrad, J.M., et al. 2015. Annual Review of Marine Science, 7, 471-496. doi.org/10.1146/annurev-marine-010614-015546 López-Acuña, L.M., Durazo, E., Rodríguez-Gómez, M.A., True, C.D., Viana, M.T. 2006. Ciencias Marinas, 32, 103-109. López, L.M., Durazo, E., Viana, M.T., Drewbridge, R., Durazo, E.P. 2009. Aquaculture, 89, 101-105. López, L.M., Oñero Soto, J., Trejo Escamilla, I., et al. 2016. Aquaculture Research, 47, 1804-1873. Muxie, H.X., Kornfield, I.L. 2011. Best practices in wildlife forensic DNA. En: Huffman, J.E., Wallace, J.R. (Eds.), Wildlife forensic methods and applications. John Wiley and Sons, Ltd. Chichester, UK. P. 201-236. doi: 10.1002/9781119951142.ch11. Moxin, P.A., Martien, K.K., Archer, E.J., et al. 2010. Journal of Heredity, 101(1), 1-10. OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2016. Manual de los pruebas de diagnóstico para los animales acuáticos. OIE, ChMiley, K.G., Abbas, C.A., Ross, K., Gold, J.R. 2003. Molecular Ecology Notes, 3, 155-158. Ranshaw, M.A., Hultenbeck, C.M., Gold, J.R. 2012. Molecular Ecology Resources, 12, 570-572. Rodríguez Gómez, M.A. 2003. Composición proximal y contenido de ácidos grasos en juveniles de Totoaba macdonaldi del Alto Golfo de California. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. 200 p. Thomas, P., Boyd, N. 1968. Contributions to Marine Science, 30 (Suppl.), 43-48. Thrall, M.A., Baker, D.C., Campbell, T.W. 2006. Veterinary hematology and clinical chemistry. Blackwell Publishing, USA. Toronto, A.C., Magarinos, B., Bonaldi, J.L. 2005. Aquaculture, 246(1-4), 37-61. Trejo-Escamilla, I., Galaviz, M.A., Flores-Ibarra, M., Álvarez González, C.A., López, L.M., et al. 2016. Aquaculture Research, 1-20. True, C.D., Loera, A.S., Castro, N.C. 1997. Aquaculture Magazine, 27(4) 38-43. True, C.D. 2012. Desarrollo de la biotecnología de cultivo de Totoaba macdonaldi. Tesis Doctoral. UABC. 142 p.

Resultados Esperados

Número de resultado: 1
Área de Impacto: 008 - Promoción del desarrollo regional
Productos: 010 - Planta piloto
Vida útil del proyecto: 004 - Largo Plazo (Más de 5 Años)
Grado de Influencia: 1 - Altamente Influyente
Impacto Cualitativo: Desarrollo de varias familias de Totoaba destinadas a la suplementación del medio y su aprovechamiento para acuicultura
Impacto Cuantitativo: La producción de un millón de crías de Totoaba macdonaldi anualmente

Número de resultado: 2
Área de Impacto: 006 - Protección al medio ambiente
Productos: 006 - Bases de Datos
Vida útil del proyecto: 004 - Largo Plazo (Más de 5 Años)
Grado de Influencia: 1 - Altamente Influyente
Impacto Cualitativo: El manejo genético en las unidades de producción en cautiverio es una herramienta fundamental para evaluar el factor genético en el desempeño de la progenie. Una de las estrategias más comunes de las unidades de reproducción en cautiverio es mantener niveles de consanguinidad bajos entre los reproductores, manteniéndolos así un mayor potencial de respuesta adaptativa. Sin embargo, para el caso particular de totoaba, la normatividad CITES especifica que la progenie producida por reproductores F2, tiene muchas menos restricciones para su comercialización a nivel nacional e internacional. Es por ello que en términos cualitativos, es necesario contrastar los rasgos con rasgos genéticos distintos, para asegurar que la calidad del producto mejora y se mantiene, mientras los rendimientos sean cada vez mayores. El compromiso del sector productivo es también con el uso sustentable de los recursos, por lo que el aporte de un programa de manejo genético es reflejo del interés por realizar las actividades de forma responsable y fundamentada en datos sólidos provenientes de sus unidades de producción. De esta forma, la calidad del producto y el compromiso por mantener o mejorar la calidad del ambiente a través del cuidado de la población silvestre, se convierten en un valor agregado para el productor.

Impacto Cuantitativo: A la mano del impacto cualitativo, una mejor calidad del producto deberá verse reflejado en mayores tasas de sobrevivencia, mayor crecimiento y mayores ganancias para la empresa. Tal a su vez deberá repercutir en el crecimiento económico del sector generando más empleos, ampliando los mercados y promoviendo la innovación tecnológica para mejorar las condiciones del cultivo y reducir los costos de producción.

Número de resultado: 3
Área de Impacto: 006 - Protección al medio ambiente
Productos: 003 - Libros
Vida útil del proyecto: 004 - Largo Plazo (Más de 5 Años)
Grado de Influencia: 1 - Altamente Influyente
Impacto Cualitativo: Contar con los conocimientos obtenidos a través de la operación real de las UMAs que permitirán elaborar el manual de buenas prácticas con los académicos que solicita la convocatoria. Esta

Impacto Cuantitativo:	1 manual de buenas prácticas para el cultivo y engorda de Totoaba
Número de resultado:	4
Área de Impacto:	005 - Protección al medio ambiente
Productos:	005 - Libros
Vida útil del proyecto:	004 - Largo Plazo (Más de 5 Años)
Grado de Influencia:	1 - Altamente influyente
Impacto Cualitativo:	Contar con las bases de un plan sanitario que garantice la producción saludable e inocua de la Totoaba y evitar las pérdidas económicas derivadas de enfermedades
Impacto Cuantitativo:	1 plan sanitario para el cultivo y engorda de Totoaba.
Número de resultado:	5
Área de Impacto:	005 - Protección al medio ambiente
Productos:	006 - Bases de Datos
Vida útil del proyecto:	004 - Largo Plazo (Más de 5 Años)
Grado de Influencia:	1 - Altamente influyente
Impacto Cualitativo:	Eliminar de parásitos y enfermedades que pudieran poner en riesgo la producción de totoaba, así como, la información sobre su prevención, tratamiento y control.
Impacto Cuantitativo:	1 base de datos a disposición de las UMAs, donde se existan los parásitos y enfermedades de la totoaba.
Número de resultado:	6
Área de Impacto:	006 - Protección al medio ambiente
Productos:	006 - Bases de Datos
Vida útil del proyecto:	004 - Largo Plazo (Más de 5 Años)
Grado de Influencia:	1 - Altamente influyente
Impacto Cualitativo:	Desarrollo de protocolo para manipular la etapa reproductiva de peces en cultivo
Impacto Cuantitativo:	Un documento con el protocolo de reproducción de Totoaba en diferentes épocas del año, para asegurar la producción de crías durante el año.
Número de resultado:	7
Área de Impacto:	001 - Producción y aplicación de nuevo conocimiento
Productos:	006 - Bases de Datos
Vida útil del proyecto:	003 - Mediano Plazo (3-5 Años)
Grado de Influencia:	1 - Altamente influyente
Impacto Cualitativo:	Incrementar la supervivencia y disminuir las deformidades en los cultivos de totoaba
Impacto Cuantitativo:	Un documento con el método para el cultivo larvario de totoaba que involucrará rutinas de enriquecimiento del alimento vivo (rotíferos y artemias) con ácidos grasos poliinsaturados y vitaminas (C y E) para disminuir las deformidades e incrementar la supervivencia de larvas de peces marinos con énfasis en totoaba.
Número de resultado:	8
Área de Impacto:	001 - Producción y aplicación de nuevo conocimiento
Productos:	006 - Bases de Datos
Vida útil del proyecto:	003 - Mediano Plazo (3-5 Años)
Grado de Influencia:	1 - Altamente influyente
Impacto Cualitativo:	Diets para larvas, juveniles y engorda de totoaba probadas a escala piloto-comercial elaboradas por empresas mexicanas vs dietas comerciales
Impacto Cuantitativo:	Un documento que contenga la información de los estudios experimentales realizados con dietas para larvas, juveniles y engorda de totoaba probadas a escala piloto-comercial elaboradas por empresas mexicanas vs dietas comerciales con información de crecimiento, sobrevivencia y otros parámetros biológicos.

reas de impacto

La unidad de producción que se plantea en la presente propuesta, tendrá un impacto científico relevante para la acuicultura de peces marinos y particularmente para la totoaba. Al integrar, bajo el sustrato de un esquema estricto de bioseguridad, la optimización de los procesos de reproducción y cría, la elaboración de dietas de calidad específicas para cada etapa de desarrollo y la trazabilidad genética para el manejo del plan de cruces y la legal comercialización, se generará una gran cantidad de información técnica y científica sobre la especie. En conjunto, esta información impulsará y dará dirección a la actividad, potenciará la innovación tecnológica, la formación de recursos humanos especializados y el intercambio de métodos y estrategias de manejo de esta y otras especies de peces marinos. La información sobre el cultivo en altas densidades en relación a las formulaciones de los alimentos, el estado fisiológico de los individuos y la ocurrencia de enfermedades de esta especie son de suma importancia ante el creciente interés por el desarrollo de la acuicultura intensiva de la totoaba. Igualmente, al contar con un conjunto de marcadores genéticos homologados y validados, que permitan el seguimiento y la evaluación de desempeño de los individuos en diferentes unidades de producción y en la población silvestre, potenciará el intercambio de información entre investigadores y productores, proporcionando un avance significativo y acelerado en beneficio de la acuicultura. Esta información deberá proporcionar también estimaciones cada vez más confiables sobre la tendencia demográfica de la población silvestre y consecuentemente, el planteamiento de estrategias adaptativas de las acciones de conservación y manejo de este recurso de gran valor económico. La divulgación de dicha información es de suma importancia tanto para productores, como para el personal técnico y científico que participa en la producción acuícola, por lo que la elaboración de manuales técnicos, la oferta de talleres y eventos de capacitación, así como la publicación en revistas científicas y de divulgación, son parte medular de esta propuesta. El beneficio de esta propuesta será para investigadores, docentes, estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado, particularmente para el área de las ciencias del mar: licenciaturas de Biotecnología en Acuicultura, Oceanología y Ciencias Ambientales, así como los programas de posgrado en Ecología Molecular y Biotecnología, Oceanografía Costera, así como a alumnos e investigadores del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias con orientación en producción y salud acuícola de la UABC y de otras instituciones participantes. Las universidades como formadoras de recursos humanos, proveerán diversas tesis, informes y publicaciones en revistas indexadas y/o divulgación a diferentes niveles académicos.

Impacto Tecnológico

La unidad de producción se ha diseñado con base en la experiencia adquirida durante más de 20 años de desarrollo de la tecnología para el cultivo de la totoaba y de otras especies de peces marinos. Las apuestas sobre el potencial de desarrollo del cultivo de totoaba a una escala comercial, demanda de la tecnificación en el manejo de las etapas de reproducción y cría, así como de los protocolos de evaluación del desempeño de la progenie que será destinada a la engorda para su comercialización, así como para la que se suplementará a la población silvestre. Aunque la propuesta se ha enfocado al desarrollo, estandarización, evaluación y optimización de las técnicas de cultivo y a las mejoras en la condición nutricional de larvas de totoaba, la aplicación de estas tecnologías podrá extenderse a otras especies de peces marinos. Uno de los elementos de mayor peso en la presente propuesta, está orientado en la tecnología de la elaboración de dietas para peces marinos en el país, promoviendo el uso de materia prima local o nacional. Para ello, se pretende evaluar los efectos de la inclusión de diferentes niveles de aminoácidos y ácidos grasos esenciales en las dietas sobre la actividad de enzimas digestivas y metabólicas, con el objetivo principal de favorecer el uso eficiente de la capacidad digestiva y metabólica de los nutrientes. Igualmente se evaluará la salud de los organismos monitorizando el sistema inmune y su perfil hematológico con relación al crecimiento adecuado de los peces y en consecuencia que el producto de esta investigación se refleje a mediano plazo en la formulación de alimentos de buena calidad para aplicar de cierta manera el progreso y la creación de líneas de producción en totoaba en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. De esta forma, la composición de las dietas elaboradas por las empresas nacionales, con base a las pruebas de desempeño de los organismos, dejará de depender de la importación de materia prima, disminuyendo los costos de producción y aumentando su competitividad en el mercado nacional e internacional. El desarrollo, optimización y validación de un conjunto de metodologías que serán la base de la tecnología de trazabilidad genética de la producción comercial de totoaba, proveerá de una valiosa herramienta para la evaluación del desempeño de la progenie y de las líneas de producción comercial. Con la consolidación de un plan sanitario y la aplicación de buenas prácticas en el cultivo de totoaba, se impulsará la innovación y el fortalecimiento de las técnicas de cultivo de la especie. La tecnología de manejo para la trazabilidad genética, permitirá incrementar el rendimiento a través de la implementación de programas de selección de pie de cría y genética cuantitativa para caracteres asociados con el crecimiento o la resistencia a enfermedades. Finalmente, el desarrollo de esta tecnología de manejo garantizará el seguimiento de la población silvestre de totoaba mediante el análisis de muestras provenientes de la pesca incidental o de los disminutos de la pesca legal. Complementada con otro tipo de datos pesqueros, esta información servirá de base para evaluar la posibilidad de reabrir la pesca deportiva o incluso una pesca comercial a baja escala y estrictamente regulada.

Impacto Social

El impacto social de la unidad de producción será directo para productores, inversionistas y comunidades ribereñas de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, dedicadas a la pesca y acuicultura. Esto a través de la generación directa e indirecta de empleos para las empresas que elaboran en alimento, las unidades de engorda y las comercializadoras de productos pesqueros. La elaboración de un conjunto de manuales técnicos, en apoyo al desarrollo de la acuicultura de la totoaba, aportará mecanismos para el mejoramiento constante de la producción, potenciando el crecimiento de las unidades de producción, generando empleos y apoyando la formación de recursos humanos a través del desarrollo de servicios sociales, prácticas profesionales o estancias de investigación. Otro impacto social relevante, es el hecho de poder garantizar al consumidor que el producto que estará adquiriendo corresponde efectivamente a la especie que se le oferta y que proviene de una unidad de producción autorizada, bajo un esquema de buenas prácticas y un estricto plan sanitario. La legal procedencia de los productos, certificada a través del uso de ecotiquetas (Deere, 1999), deberá promover el aprovechamiento sustentable de los recursos genéticos acuícolas y generar una conciencia social que desaliente la extracción, el tráfico y el consumo de productos ilegales o no certificados. A la vez, el ecotiquetado aportará un valor agregado al producto en beneficio de las comunidades que realizan sus actividades en torno al recurso en cuestión.

Impacto Económico

Con la puesta en marcha de la unidad de producción, se espera incrementar de manera importante la oferta de alimentos para la engorda de totoaba. Una producción eficiente y sostenida, con evaluaciones continuas del valor nutricional de la materia prima con la que se alimentan las dietas, de los niveles de variabilidad genética y del estado de salud de los organismos, deberá proporcionar mayor productividad y potenciar el desarrollo de la industria al reducir las pérdidas económicas. El ofrecer a los productores un conjunto de talleres de capacitación y asesoría técnica a través de manuales con protocolos específicos para las etapas de reproducción, desarrollo

genéticamente trazable puede representar un importante valor agregado y garantías para el sector. De forma paralela, los marcadores genéticos podrán asistir en el diseño de un programa de selección de peces de cría o de mejoramiento genético en respuesta a las futuras necesidades de los productores. La selección asistida por marcadores genéticos, con el objeto de desarrollar líneas de mayor rendimiento y con menor susceptibilidad a enfermedades, sin duda impactaría significativamente en los costos de producción y el valor final del producto, incrementando las ganancias para los productores. Esta propuesta pretende impulsar de manera importante el cultivo de la lubada, así como de otros peces marinos en el noroeste de México, con el objeto de hacer de esta una actividad competitiva e importante para la economía del país. En estrecha asociación con el desarrollo de los cultivos, la demanda de alimentos fortalecerá a la industria de elaboración de dietas para la acuicultura y se fomentará el uso de materia prima local, impulsando económicamente a otros sectores. El crecimiento de la industria de la producción de peces marinos en cultivo, se contempla como una estrategia para mitigar el efecto de la sobre explotación de las poblaciones silvestres. No obstante, para aquellas especies vulnerables o amenazadas, la producción en cultivo representa una opción para incrementar la abundancia de recurso a través del repoblamiento o la suplementación del hábitat natural. Aquellas poblaciones en las que se evidencie la recuperación de sus números, podrían aportar una captura estrictamente regulada. El impacto económico que podría generar la reactivación de la pesca deportiva de la totoaba para las comunidades del Alto Golfo de California, que enfrentan una complicada situación es uno de los principales detonantes del desarrollo de la acuicultura sustentable de esta especie.

Impacto Ambiental:

El cultivo sostenible y controlado de esta especie con los más altos niveles de bioseguridad y bajo protocolos optimizados de reproducción y crianza, contribuirá significativamente a la protección del ambiente. A través de la oferta de producto cultivado de alta calidad y de la suplementación de ejemplares genéticamente trazables y saludables, se mitigará el impacto de la pesca ilegal sobre la población natural de la especie. La nueva unidad de producción que se tendrá en operación durante la etapa inicial de desarrollo de la propuesta, tendrá la capacidad instalada para producir entre 5 y 7 veces más totoabas que el promedio histórico anual de la actual unidad. La producción de un mayor número de individuos, mejor alimentados, saludables y con niveles reducidos de contaminación, seguramente se traducirá en una mayor probabilidad de sobrevivencia. Con ello se contará con suficiente producto para cubrir la demanda del mercado y llevar a cabo las liberaciones para suplementar la población silvestre. Con la apertura de los mercados internacionales y la inminente autorización de la comercialización de las vejigas gaseosas (bueches) provenientes del cultivo, la trazabilidad de los productos garantizará al consumidor que el producto no se obtuvo mediante la pesca ilegal y que su compra promueve la protección del ambiente. Al liberar individuos criados bajo las mejores condiciones de alimentación y bioseguridad, se espera un impacto positivo en el reclutamiento de la población silvestre. El seguimiento genético de las liberaciones tendrá igualmente un impacto en las acciones de conservación de la biodiversidad, al retroalimentar y delinear las estrategias de manejo y aprovechamiento de la especie en función de los cambios en las frecuencias de los variantes genéticos en la población. Finalmente, la trazabilidad genética proporcionará también una valiosa y poderosa herramienta para el combate del tráfico ilegal, la impartición de justicia y la transparencia de las instituciones que llevan a cabo los aseguramientos y decomisos.

Impactos Geográficos:	Clave País	País	Clave Estado	Estado	% Asignado
	MEX	MEXICO	BC	BAJA CALIFORNIA	50
	MEX	MEXICO	BCS	BAJA CALIFORNIA SUR	25
	MEX	MEXICO	SON	SONORA	25

Usuario Específico: Productores del sector acuícola e instancias gubernamentales responsables de la conservación de los recursos naturales.

Proyectos Relacionados

Núm. Proy. Relacionado:	1
Nombre del Proyecto:	Adquisición de equipo científico para desarrollo de investigación en nutrigenómica y biología reproductiva en peces del Pacífico y Golfo de California.
Año de Inicio:	2013
Descripción:	El presente proyecto refuerza las líneas de investigación en las áreas de nutrición y biología reproductiva de organismos acuícolas de interés comercial mediante estudios de análisis moleculares. Temas que actualmente se están desarrollando dentro de los posgrados en Ecología Molecular y Biotecnología y Oceanografía Costera áreas de química y biología por investigadores y tesis (Licenciatura, Maestría, Doctorado y Post-Doctorado), ambas en el padrón PAFIC del CONACYT y pertenecientes a la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. El enfoque para resolver diversas problemáticas en estos temas fue a nivel de biología integrativa aportando desde aspectos ecológicos hasta el nivel molecular.
Núm. Proy. Relacionado:	2
Nombre del Proyecto:	Adquisición y complementación de equipo científico para estudiar los efectos de la nutrición y salud en peces marinos de importancia comercial en México al ser alimentados con ingredientes que reemplazan a la harina y al aceite de pescado.
Año de Inicio:	2015
Descripción:	El presente proyecto tuvo como meta el contribuir al dominio de estrategias científicas necesarias para el progreso de la nutrición exitosa de organismos de importancia comercial destinados a la acuicultura. Para lograrlo se trabajó en colaboración con diversas instituciones académicas.

recursos naturales marinos (peces, moluscos, crustáceos entre otros). El enfoque básico fue lograr una nutrición óptima con el uso de alimentos balanceados, elaborados con base en los requerimientos nutricionales de los organismos, los cuales contribuyen en su adecuado crecimiento y salud. Así como en la factibilidad económica y productiva como respuesta a las demandas de diversificación de las especies de cultivo por el sector acuícola nacional. Estos estudios en nutrición y salud de peces marinos vieron a reforzar los programas de Posgrado de la Universidad Autónoma de Baja California, así como programas de otras instituciones (como la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma de Sinaloa y Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo). Estudiantes e investigadores pudieron realizar estancias de investigación, desarrollar temas de tesis y obtener publicaciones con nuestra institución. Diversas empresas también pudieron aprovechar el uso de los grupos destinados a esta línea de investigación en nutrición y salud acuícola.

Núm. Proy. Relacionado: 1

Nombre del Proyecto: Desarrollo tecnológico y validación de alimentos funcionales innovadores para el cultivo de peces marinos y camarón. Etapa II. Alimento trófico

Año de Inicio: 2016

Descripción: Debido a que en el cultivo de peces marinos, el mayor insumo de esta actividad es el uso de la harina de pescado como fuente principal de proteína, por lo que el aumento de precio afecta la producción de organismos que requieren de estos ingredientes. Es por esto la necesidad de buscar nuevas alternativas que puedan disminuir el uso de harina de pescado. Por lo que una opción viable es el uso de concentrado de proteína de soya en dietas suplementadas con bacterias benéficas, que ayuden al desarrollo y aprovechamiento de esta nutriente por peces carnívoros como una alternativa de energía. Existen trabajos que han venido desarrollándose con proteína de soya en peces carnívoros, sin embargo, existen escasas investigaciones acerca del uso de bacterias probióticas como auxiliares en la posible digestibilidad de nutrientes y sobre todo en peces carnívoros, es por ello, que en el presente trabajo se evaluó el uso de probióticos como coadyuvante en el aprovechamiento de la proteína de soya en dietas y su uso en la maduración de tracto digestivo de larvas y juveniles de tiburón. Inicialmente se desarrolló como organismos de estudio en un sistema de cultivo cerrado y a escala piloto-comercial.

Núm. Proy. Relacionado: 4

Nombre del Proyecto: Ampliación de la UMA de reproducción y crianza de Totaba DOVS-CR-1N 1084-E.C./09 para dar inicio al programa de repoblación y desarrollo acuícola regional

Año de Inicio: 2017

Descripción: La acuicultura comercial se desarrolla junto al abastecimiento de crías para su engorda de manera controlada durante todo el año. El desarrollo alcanzado en el cultivo de la totaba en la UMA de la UABC, ha demostrado la plausibilidad fisiológica de la especie y se ha observado que los desoves superan en exceso la capacidad instalada para la producción de juveniles ya sea para la suplementación al medio o para el desarrollo de la acuicultura. En la ampliación de la UMA de la UABC se instalarán tres estanques separados para la reproducción, en el cual se albergarán más peces para incrementar la variabilidad genética de los críos a producir, contará con una sala para el cultivo larval que cuadruplica la capacidad instalada actualmente, una sala para el traslado de dietas formuladas, que triplice a la actual y la sala de preengorda constará de doce estanques en sistema de recirculación intensiva para optimizar el espacio de producción hasta un millón de crías al año. Esta unidad contará con todos los protocolos sanitarios recomendados por CESAISC para controlar las enfermedades. De igual manera se contará con un área destinada a la formación y seguimiento de las familias producidas en el laboratorio ya sea en la acuicultura o en el medio natural.

Núm. Proy. Relacionado: 5

Nombre del Proyecto: Desarrollo de alimentos funcionales para el cultivo de peces marinos, por medio de estrategias innovadoras de diseño y manufactura de alimentos extrudidos a escala piloto

Año de Inicio: 2015

Descripción: El desarrollo de la acuicultura comercial de peces, en particular de especies marinas, depende en gran parte de la disponibilidad de alimentos formulados que cubran los requerimientos nutricionales, que preserven la salud de los organismos bajo cultivo, y además sean económicamente rentables. En México existen pocas plantas de alimentos balanceados con capacidad de producir alimentos extrudidos, que son los más adecuados para los peces marinos por el hecho de poderse obtener pellets con diferentes tamaños y densidades (buzuelos, flotantes, etc.) y adecuarse a los hábitos alimenticios de las diversas especies en sus diferentes estados de desarrollo. La empresa MASA, que produce alimentos pelletizados para camarón, tiene contemplado dentro de sus planes de expansión, el montar una línea piloto de producción para alimentos extrudidos que le permita diversificar la gama de sus productos y penetrar en el mercado de alimentos para peces y mariscos. El presente proyecto tiene por objeto, en esta primera etapa de un año, que la empresa monte una línea piloto de producción de alimentos extrudidos dentro de sus instalaciones actuales y compartiendo equipos accesorios con los de su línea comercial de producción de alimentos pelletizados, a fin de hacer pruebas de fabricación y optimizar las condiciones de proceso con diferentes fuentes de alimentación, evaluar alimentos funcionales para el cultivo de dos especies de

Núm. Proy. Relacionado:	5
Nombre del Proyecto:	Fanzacamiento técnico para el desarrollo de la Biotecnia del cultivo de Totoaba
Año de Inicio:	2007
Descripción:	El desarrollo de la piscicultura marina en Noroeste de México ha recibido en sus últimos años mayor atención, parcialmente debido a la difícil situación de los mercados del camarón y la introducción de la industria de engorda de atún. En particular durante los últimos 14 años en la Unidad de Biotecnología en Piscicultura de la UABC ha trabajado en cerrar la historia de vida de la Totoaba, especie de importancia histórica y regional para los estados colindantes en el norte del Golfo de California. El presente manual sintetiza dicho avance y aunque aparentemente son resultados técnicos, en realidad construyen una mezcla de ciencia básica, sentido común y experiencia que han reunido los autores a través de los años. Aun faltan aspectos por afinar en el control de la reproducción y durante el desarrollo larviano para poder hacer factible un escalamiento en la producción a un nivel comercial, pero esperamos que sea de utilidad, incentive la investigación e impulse a la acuicultura comercial de otras especies de la región.
Núm. Proy. Relacionado:	7
Nombre del Proyecto:	Unidad de manejo ambiental para la reproducción y cría de Totoaba
Año de Inicio:	2014
Descripción:	La totoaba como recurso económico, soportó una importante pesquería durante la primera mitad del siglo XX. La falta de regulación y la alteración del hábitat, condujeron al colapso de la actividad; la reducción extrema que se produjo en sus poblaciones, llevó a esta especie a ser protegida bajo leyes mexicanas (NOM-ECOL-059) imponiendo una veda permanente a partir de 1974. Así mismo para evitar su venta a nivel internacional se incluye en la Convención Internacional del Tráfico de Especies silvestres de flora y Fauna en Peligro (CITES Apéndice I) como especie en peligro de extinción en 1975. A pesar del esfuerzo del gobierno para su protección es hasta finales del siglo pasado en que se logran avances significativos en esta labor. A partir de 1993, en la Facultad de Ciencias Marinas (FCM) de la UABC, se iniciaron investigaciones para establecer las bases de su cultivo con fines de repoblación. Entre los principales logros está el haber capturado una población de reproductores y cerrado su ciclo reproductivo, que ha llevado al desarrollo de la tecnología de cultivo de esta especie. Durante los pasados ~20 años se han producido anualmente un número variable de juveniles que se han dedicado en parte para mostrar que la repoblación de esta especie en el Alto Golfo de California es factible y por el otro se ha dado inicio al cultivo de la especie mediante diversas pruebas de engorda en condiciones de cautiverio.
Núm. Proy. Relacionado:	8
Nombre del Proyecto:	Influencia del contenido de aminoácidos y ácidos grasos n-3 y n-6 en la dieta sobre la actividad de enzimas digestiva, hematología y crecimiento en Totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>)
Año de Inicio:	2012
Descripción:	El presente proyecto tuvo como meta el contribuir al desarrollo de estrategias científicas necesarias para el progreso de la acuicultura de peces marinos de importancia comercial y de repoblamiento en nuestro país, trabajando en colaboración con países de otros países que están buscando la misma meta. Todo ello mediante el desarrollo de una nutrición óptima con el uso de alimentos balanceados, elaborados con base en los requerimientos esenciales y respuestas metabólicas de los organismos, los cuales contribuyan en su crecimiento y salud. Así como en la factibilidad económica y productiva del cultivo de peces marinos como respuesta a las demandas de diversificación de las especies de cultivo por el sector acuático nacional.
Núm. Proy. Relacionado:	9
Nombre del Proyecto:	Caracterización genética de la totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>) como herramienta para evaluar la tendencia demográfica de la población silvestre y garantizar la trazabilidad de las líneas de producción para la acuicultura y del programa de repoblamiento
Año de Inicio:	2011
Descripción:	Aunque la totoaba está actualmente protegida por una veda permanente (NOM-059) y aun enlistada como en peligro de extinción (CITES Apéndice I), los primeros estudios genético-moleculares sugieren que pese a la notable reducción en la abundancia del recurso, su salud genética no se encuentra comprometida. No obstante, para tener certeza sobre el estado actual de esta población es fundamental que esta información este respaldada por una muestra robusta de individuos. La intensa actividad de pesca legal que se evidenció durante los dos últimos años, gracias al esfuerzo de las autoridades ambientales de México (PROFEPA y PGR) y de los Estados Unidos (NMFS y NFWF), representa una oportunidad única para obtener información morfofisiológica y genética a partir de una gran cantidad de decomisos de veppas natatorias, carne y ejemplares completos de totoaba. Con los resultados del análisis de cerca de 1500 muestras provenientes de los decomisos, con representantes de diferentes cohortes, fue posible evaluar forma confiable los niveles de diversidad genética, el número efectivo de hembras reproductoras y la tendencia demográfica de la población. La diversidad genética resultó elevada y no se evidenció un cambio en la frecuencia de los alelos maternos en las diferentes cohortes. Estos resultados plantean un escenario alentador

utilizables. Paralelamente, las herramientas moleculares que se han optimizado, han permitido asistir a las agencias de protección ambiental en la identificación a nivel de especie en los decomisos de productos ilegales y garantizar la trazabilidad con fines de potenciar la comercialización legal de la producción en cautiverio, reconociendo con certidumbre la población de origen (silvestre o producto en cautiverio) a través de pruebas de asignación y exclusión de paternidad.

Núm. Proy. Relacionado:

10

Nombre del Proyecto:

Optimización y evaluación de marcadores moleculares orientados a garantizar la trazabilidad de la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en cautiverio y en la población silvestre

Año de Inicio:

2013

Descripción:

La totoaba *Totoaba macdonaldi* es uno de los sciaenidos de mayor talla y es endémica de la porción norte del Golfo de California. Su población se considera severamente afectada por una combinación de factores antropogénicos, principalmente la intensa pesquería a la que estuvo sujeta entre 1930-1970 y a los cambios en su hábitat asociados a la disminución del flujo de agua del Río Colorado hasta el Golfo. Aunque actualmente la especie se considera en peligro de extinción y se encuentra protegida por una veda permanente, los primeros estudios genético-moleculares a nivel del ADN mitocondrial sugieren que, pese a la notable reducción en la abundancia del recurso, la salud genética no se encuentra comprometida. Además de darle seguimiento a los análisis genéticos mitocondriales, se seleccionaron de entre un conjunto de 35 marcadores tipo microsatélites específicos para la familia Sciaenidae, los loci más informativos para llevar a cabo el análisis de paternidad y la estimación de los niveles de diversidad de la población silvestre y del programa de reproducción asistida en cautiverio. Con ambos marcadores se estimó el nivel de parentesco en 40 muestras de adultos reproductores de origen silvestre, 40 muestras de adultos de la primera generación obtenida en cautiverio, 120 muestras de las distintas progenies obtenidas en las pruebas preliminares de asignación de paternidad realizadas en las muestras de las distintas progenies, indican que es altamente probable que los organismos puedan identificarse a nivel individual usando tan solo 12 de los microsatélites evaluados. Este conjunto de marcadores serán de gran utilidad para el diseño del plan de cruces dentro del programa de reproducción en cautiverio, garantizar la trazabilidad genética a lo largo de la cadena de comercialización y dar seguimiento a los niveles de diversidad genética de la población silvestre que se estará suplementando con alevines producidos en cautiverio.

Núm. Proy. Relacionado:

11

Nombre del Proyecto:

Aproximación de la abundancia absoluta de la población de Totoaba con base en datos de captura-recaptura genéticos

Año de Inicio:

2015

Descripción:

El programa de reproducción en cautiverio de la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) que inició hace más de 20 años en la UAAC, representa el esfuerzo de conservación más tangible para esta especie y contempla el desarrollo de la acclimatación y un programa experimental de suplementación de la población silvestre a través de la liberación de alevines. Para garantizar la trazabilidad genética individual y evaluar la viabilidad de la progenie, se incorporó el uso de marcadores genéticos (haplotipos mitocondriales y microsatélites). A partir del análisis morfométrico y genético de 1,838 vejeles de totoaba, decomisados entre 2013 y 2016, se logró la identificación de dos individuos provenientes del cautiverio. Este hallazgo demuestra no solo que los alevines liberados pueden alcanzar la edad adulta en vida libre, sino que un seguimiento continuo de la población silvestre permitirá estimar la tasa de supervivencia y la abundancia absoluta del recurso. Una aproximación preliminar basada en el método de captura-recaptura, sugiere una abundancia promedio de 90,000 individuos al primer año de edad, el cual, al realizar una simulación demográfica con base en los índices de sobrevivencia reportados en la literatura, se obtiene un tamaño poblacional total aproximado de 713,381 individuos, donde el 5.6% corresponde al tamaño efectivo, con un potencial reproductivo de aproximadamente 200 billones de huevos. Este número de individuos reproductores serían los suficientes para mantener la estabilidad demográfica de la población, aun si se consideran los niveles actuales de captura legal. Toda la información lograda en este trabajo respalda que la población se encuentra en equilibrio y que la pesquería legal no es un factor que afecte la abundancia de la población.

Núm. Proy. Relacionado:

12

Nombre del Proyecto:

Carga parasitaria del atún aleta azul del norte *Thunnus thynnus* orientalis

Año de Inicio:

2012

Descripción:

La pesquería y el cultivo del atún aleta azul *Thunnus thynnus* orientalis proveen un ingreso económico importante para el país, a la vez que son fuente de alimento para la población. Sin embargo, los estudios realizados en México sobre esta especie son escasos y en particular no existe información sobre los helmintos asociados a la misma. El estudio de este tipo de metazoos es fundamental para comprender su asociación con el hospedero y su potencial efecto en la salud del atún y del consumidor. En este proyecto se analizaron 30 ejemplares de atún aleta azul en base a 66 de helmintos. El estudio reveló la presencia de 22 helmintos con una prevalencia de 73.33% de hospederos infectados, una intensidad de 3.27 parásitos por organismo infectado y una abundancia de 2.4 parásitos por hospedero, todos ellos pertenecientes al género *Anisakis*, 167 transistidos con una prevalencia de 100%, una intensidad de 5.43 y una abundancia de 5.43, de los cuales 112

	intensidad de 1.17 y una abundancia 0.233. Estos resultados representan el primer registro helmintológico del atún alita azul del norte para las costas del océano Pacífico mexicano.
Núm. Proy. Relacionado:	13
Nombre del Proyecto:	Carga parasitaria de la sardina Monterrey <i>Sardinops sagax</i>
Año de Inicio:	2004
Descripción:	La sardina monterrey <i>Sardinops sagax</i> representa uno de los recursos pesqueros más importantes del país. Los hábitos alimentarios de la sardina hacen que sea un hospedero adecuado para diferentes helmintos parásitos. El propósito del proyecto fue determinar la carga helmintológica de la sardina monterrey <i>S. sagax</i> de las costas de Baja California analizando muestras desembarcadas por la flota sardinera del puerto El Sauzal, en Ensenada, Baja California, durante dos temporadas: invierno-primavera y verano-otoño. Se encontraron tres especies de trematodos: <i>Mikocum ecaudo</i> , <i>Polymacrus merus</i> (= <i>P. roblei</i>) y <i>Bucephalus</i> sp.; dos especies de nematodos: <i>Anisakis</i> sp. y <i>Hysterothylacium</i> sp., así como cestodos pertenecientes a la familia <i>Tetrathyrididae</i> . Durante las dos temporadas de muestreo la prevalencia más alta correspondió a los trematodos (19.2%). La prevalencia e intensidad de la carga helmintológica fue mayor en la temporada de invierno-primavera. Las metacercarias del trematodo <i>Bucephalus</i> sp. representan un riesgo potencial de parasitosis para los atunes, mientras que los nematodos <i>Anisakis</i> sp. y <i>Hysterothylacium</i> sp., además de transmitirse al atún, pueden provocar zoonosis. Estos hallazgos constituyen la primera información parasitológica de la sardina monterrey en México y el primer registro de <i>Bucephalus</i> sp. en <i>S. sagax</i> . La información obtenida conforma la línea base para estudios patológicos y epidemiológicos sobre esta especie de importancia comercial, ya que es crucial para la industria pesquera y escuela.
Núm. Proy. Relacionado:	14
Nombre del Proyecto:	Análisis sanitario del jurel de Castilla <i>Scorpa Islandi</i> en San Carlos, B. C. S., México
Año de Inicio:	2014
Descripción:	Actualmente en México, se tienen registradas a 12 empresas dedicadas al cultivo de peces marinos, y esto se debe a que nuestro país posee un extenso litoral con características geográficas adecuadas para desarrollar acuicultura, así como una amplia diversidad de especies tropicales y subtropicales de alta demanda en el mercado nacional e internacional. Con base en el valor de mercado y el desarrollo tecnológico existente para el cultivo de jurel de Castilla (<i>Scorpa Islandi</i>), inició operaciones la empresa BajaSas, pionera en la piscicultura marina la cual cuenta con un centro de engorda ubicado en Bahía Magdalena en Baja California Sur, México. Debido a la importancia de esta actividad, fue necesario conocer el status sanitario de <i>S. Islandi</i> , ya que esta información nos permitió establecer posibles focos de atención sanitaria de manera preventiva y en su caso, se propusieron una serie de medidas de control. Los monitoreos sanitarios se llevan a cabo actualmente.
Núm. Proy. Relacionado:	15
Nombre del Proyecto:	Estudios básicos de fisiología y nutrición orientados hacia el desarrollo de la acuicultura de la Totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>)
Año de Inicio:	1994
Descripción:	El proyecto se enfocó a la fisiología y nutrición reproductiva dando como resultado la primer reproducción de totoaba en cautiverio. Se generó la primer dieta formulada para reproductores. Se realizó la primer descripción embrionaria y larval de la especie, se desarrolló el protocolo de alimentación y traslapo de dietas en la etapa larval y juvenil temprano.
Núm. Proy. Relacionado:	16
Nombre del Proyecto:	Fisiología y Nutrición en la Ontogenia de la Totoaba <i>macdonaldi</i> , especie en vías de extinción
Año de Inicio:	1997
Descripción:	En este proyecto se realizaron pruebas de osmoregulación en larvas y juveniles de totoaba donde se encontró que la eclosión no presenta diferencias significativas entre las salinidades probadas. Se encontró que los juveniles de totoaba tienen la capacidad de osmoregular en un cambio abrupto de la salinidad de aclimatación a diferentes salinidades desde 0 hasta 45 ‰.
Núm. Proy. Relacionado:	17
Nombre del Proyecto:	Acondicionamiento y adecuación de infraestructura física y equipamiento para el laboratorio de alevinaje de Totoaba <i>macdonaldi</i> , especie en vía de extinción
Año de Inicio:	1997
Descripción:	Se adquirieron los estanques de reproducción de 100m ³ se construyó el sistema de recirculación de incubadoras, el de sistema flotante al traslapo de dietas vivas a formuladas y el sistema de recirculación para la preengorda de juveniles de Totoaba <i>macdonaldi</i> .

Información
nacional
del Estado
de Tabasco

Y.F.23

Responsables de la Propuesta

DATOS DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO

Nombre: CARLO
Apellido Paterno: ZAMORA
Apellido Materno: SOLANO
Adscripción: Data requerida
Cargo: Data requerida
Calle:
Número Exterior:
Número Interior:
Código Postal:
Colonia:
Ciudad:
Estado:
Delegación:
Teléfono:
Extensión:
Fax:
e-mail:

Domicilio, teléfono
y correo
electrónico de
persona física;
Artículo 124 de la
Ley de
Transparencia y
Acceso a la
Información
Pública del Estado
de Tabasco

DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Nombre: LUIS MERCEDES
Apellido Paterno: LOPEZ
Apellido Materno: ACUNA
Calle:
Número Exterior:
Número Interior:
Código Postal:
Colonia:
Ciudad:
Estado:
Delegación:
Teléfono:
Extensión:
Fax:
e-mail:
Pertenece al SNI:
Nivel de SNI:
Edad:
Grado de estudios:

Domicilio, teléfono
y correo
electrónico de
persona física;
Artículo 124 de la
Ley de
Transparencia y
Acceso a la
Información
Pública del Estado
de Tabasco

DATOS DEL RESPONSABLE LEGAL

Nombre: ROBERTO
Apellido Paterno: CASTRO
Apellido Materno: PÉREZ
Calle:
Número Exterior:
Número Interior:
Código Postal:
Colonia:
Ciudad:
Estado:
Delegación:
Teléfono:

Domicilio, teléfono
y correo
electrónico de
persona física;
Artículo 124 de la
Ley de
Transparencia y
Acceso a la
Información
Pública del Estado
de Tabasco

Fax:

e-mail:

Formación y Desarrollo de Recursos Humanos

y correo electrónico de persona física; Artículo 124 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco

Secuencia: 1
Núm. de Estudiantes: 1
Nivel Académico Esperado: Doctorado
Tiempo de permanencia en la propuesta (meses): 24
Campo de Conocimiento: 7 -
Disciplina: 58 -
Subdisciplina: 1062 -
Actividades principales: Debido a que los subproductos de la industria de la pesca y la acuicultura se están procesando para ser utilizados como ingredientes para alimentos para animales, es necesario explorar la posibilidad de obtener productos de alto valor para ser utilizados para consumo humano e incluso en la medicina y belleza. Por ello, el alumno caracterizará biogénicamente subproductos de peces marinos de Baja California, explorando una propiedad nutraceutica.

Secuencia: 2
Núm. de Estudiantes: 1
Nivel Académico Esperado: Maestría
Tiempo de permanencia en la propuesta (meses): 12
Campo de Conocimiento: 310000 - CIENCIAS AGRONÓMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina: 310500 - PECES Y ANIMALES SALVAJES
Subdisciplina: 310502 - PISCICULTURA
Actividades principales: El estudiante realizará estudios experimentales como parte de su tesis de obtención de grado de Maestro en Ciencias en temas relacionados con conocer la Contribución de machos en el esquema de reproducción sincrónica en totoaba *Totoaba macdonaldi*, tomando en cuenta que totoaba es una especie en peligro de extinción y que se pretende mediante reproducción en cautiverio repoblar las áreas afectadas, será muy importante generar mayor número de familias que puedan aportar una población sana en el medio natural, además de que se pretende generar la trazabilidad de los organismos para la generación en masa para la acuicultura a escala comercial. Esto sería el primer trabajo de la especie en estudio, lo cual ayudará a generar conocimiento de ciencia básica y aplicada para poder tener variabilidad genética en las familias de este organismo, ayudando a mitigar la endogamia a nivel laboratorio y silvestre.

Secuencia: 3
Núm. de Estudiantes: 1
Nivel Académico Esperado: Maestría
Tiempo de permanencia en la propuesta (meses): 12
Campo de Conocimiento: 310000 - CIENCIAS AGRONÓMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina: 310900 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina: 310902 - GENÉTICA
Actividades principales: El programa de reproducción en cautiverio de la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) que inició hace más de 30 años en la UNBC, representa el esfuerzo de conservación más tangible para esta especie y contempla el desarrollo de la acuicultura y un programa experimental de suplementación de la población silvestre a través de la liberación de alevines. A partir del análisis morfométrico y genético de 1,938 vejigas de totoaba, decomisadas entre 2013 y 2016, se asignará la paternidad de los individuos con base en genotipos multilocus STR (24 microsatélites) y con respecto a la base de datos genéticos de los reproductores en cautiverio. Con estos datos se estimará el tamaño de la población usando los genotipos como sistema de marcaje en un modelo de captura-recaptura.

Secuencia: 4
Núm. de Estudiantes: 1
Nivel Académico Esperado: Maestría
Tiempo de permanencia en: 24

Campo de Conocimiento:	310000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	310900 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina:	310902 - GENETICA
Actividades principales:	Apoyo y participación en el proceso de estandarización de un conjunto de entre 20 y 30 marcadores moleculares del tipo microsatélite (STR), mediante la optimización de las condiciones de amplificación múltiple. Apoyo en las pruebas de evaluación de la reproducibilidad de los distintos tipos de marcadores en la amplificación de muestras de diferentes tejidos, preservados de distinta forma y con varios niveles de descomposición.

Secuencia:	5
Núm. de Estudiantes:	1
Nivel Académico Esperado:	Licenciatura

Tiempo de permanencia en la propuesta (meses):

12

Campo de Conocimiento:	310000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	310900 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina:	310902 - GENETICA
Actividades principales:	Apoyo en el procesamiento de muestras y protocolo de amplificación de secuencias mitocondriales para la evaluación de la diversidad genética y el diseño de una prueba rápida de exclusión para la identificación rápida de especies por PCR de punto final y qPCR.

Secuencia:	6
Núm. de Estudiantes:	1
Nivel Académico Esperado:	Licenciatura

Tiempo de permanencia en la propuesta (meses):

12

Campo de Conocimiento:	310000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	310900 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina:	310907 - PATOLOGIA
Actividades principales:	Realizará ensayos para la evaluación de antibióticos contra las bacterias patógenas aisladas de los murciélagos programados. Preparación de medios de cultivo bacteriológico y apoyo en la criopreservación de las bacterias aisladas.

Actualización y Capacitación

Estancias Asociadas al Proyecto

Secuencia:	1
Duración de estancia(meses):	1
Características de Estancia:	Se realizará una estancia de investigación en el Laboratorio Forense de Vida Silvestre del Fish and Wildlife Service de los Estados Unidos, ubicado en Ashland, Oregon, particularmente en el Laboratorio de Genética Forense, bajo la supervisión y coordinación de la Dra. Mary Burham-Curtis. La estancia la llevarán a cabo un investigador y un técnico o estudiante de posgrado.
Justificación:	La experiencia del personal de este laboratorio es crucial para desarrollar protocolos de análisis genéticos para la trazabilidad de tiburones con STRs, los cuales puedan ser validados en los laboratorios de las unidades de producción en cautiverio de tiburón y que, en apoyo a la normatividad vigente, puedan ser usados para demostrar la legal procedencia de ejemplares, partes o derivados de la tibia y que sean admisibles en la corte.
Actividades a Desarrollar:	Optimizar y validar protocolos de amplificación múltiple de STRs bajo estándares internacionales para el manejo de evidencia, realización de análisis forenses genéticos, controles y aseguramiento de la calidad.
Secuencia:	2
Duración de estancia(meses):	1

	Science Center de la Reserva Académica, del Departamento de los Estados Unidos, ubicado en Santa Cruz, California. La estancia la llevarán a cabo un investigador y un técnico o estudiante de posgrado, bajo la supervisión y coordinación del Dr. John Carlos Garza.
Justificación:	La experiencia de Dr. Garza y el personal de este laboratorio es crucial para la validación de protocolos de análisis genéticos para la trazabilidad de tiburones a partir de STRs. Este proceso de validación es parte fundamental del proyecto ya que los protocolos deberán ser validados en los laboratorios de las unidades de producción en cautiverio de tiburones. En apego a la normatividad vigente, estos marcadoreos podrán ser usados, a través de los protocolos validados, para demostrar la legal procedencia de ejemplares, partes o derivados de la tibia y que sean admisibles en la corte.
Actividades a Desarrollar:	Optimizar y validar protocolos de amplificación múltiple de STRs bajo los estándares internacionales para el manejo de evidencias, realización de análisis forenses genéticos, controles y aseguramiento de la calidad.
Secuencia:	3
Duración de estancia (meses):	1
Características de Estancia:	La Dra. Mary Burnham-Curtis, investigadora del Laboratorio Forense de Vida Silvestre del Fish and Wildlife Service de los Estados Unidos, ubicado en Ashland, Oregon, realizará una estancia durante la que supervisará la puesta en marcha de los protocolos en el Laboratorio de Trazabilidad Genética de Tiburones en la nueva unidad de producción. Durante su estancia, asesorará al grupo de trabajo en el área de genética sobre las modificaciones y adecuaciones pertinentes a la infraestructura instalada. La anterior con el objeto de buscar, a corto plazo la certificación del laboratorio en apoyo a las acciones de impartición de justicia en casos en los que se involucre la captura o pesca ilegal, la dudosa procedencia o el uso inadecuado de especies de vida silvestre en México, particularmente de ejemplares, partes o derivados de tiburones.
Justificación:	La investigadora del Laboratorio Forense de Vida Silvestre del Fish and Wildlife Service, cuenta con una reconocida trayectoria en el campo forense de vida silvestre, particularmente en el campo de la genética y el ámbito jurídico de los Estados Unidos y de los convenios internacionales para el tráfico de especies protegidas. Su experiencia y recomendaciones en el proceso de validación de los protocolos, la adecuación del laboratorio para su certificación, así como sus observaciones en el contexto de la normatividad vigente en México, son parte fundamental del proyecto.
Actividades a Desarrollar:	Optimizar y validar protocolos de amplificación múltiple de STRs y STPs en el laboratorio de la unidad de producción, bajo los estándares internacionales de aseguramiento de la calidad.
Secuencia:	4
Duración de estancia (meses):	0.5
Características de Estancia:	Visita de académicos involucrados en el proyecto en especial de los temas de nutrición y optimización de crianza larvaria.
Justificación:	Visita de académicos involucrados en el proyecto para la estandarización de metodologías relacionadas a los estudios relacionados a la nutrición y optimización de crianza larvaria de tiburones durante el proyecto.
Actividades a Desarrollar:	Análisis de resultados bioquímicos de enzimas digestivas. Montaje de estudios experimentales y técnicas de fricción de estudios de calidad de juvenil producido en sistemas intensivos de sembrío intensivos.

Fortalecimiento de Infraestructura

Secuencia:	2
Descripción:	En función de las recomendaciones del personal del Laboratorio Forense de Vida Silvestre del U.S.FWS, se harán modificaciones a la infraestructura del Laboratorio de Trazabilidad Genética de la nueva unidad de producción. En un principio se tiene contemplada la ampliación del área para la futura adquisición de un equipo de secuenciación, en una sección aislada de la zona destinada a la extracción de ADN y el área de preparación de muestras para la amplificación por PCR.
Justificación:	Las adecuaciones y modificaciones a la infraestructura están orientadas al cumplimiento de los estándares internacionales para que, en un mediano plazo, el Laboratorio de Trazabilidad Genética solicite la certificación por parte de las autoridades ambientales correspondientes.

Asistencia a Congresos Relacionados

Número de asistentes:	2
Descripción del congreso:	Participación en el 1th International Symposium on Aquatic Animal Health en Canadá, donde se presentarán los análisis preliminares de la carga parasitaria, virológica y bacteriológica de Totaba.
Justificación e importancia:	Presentar ante la comunidad internacional los resultados correspondientes obtenidos durante el proyecto, en particular los resultados de la información científica contenida en las 2 publicaciones científicas que se esperan obtener de esta propuesta. Este foro internacional no solo permitirá la difusión más apropiada de la información obtenida, sino también permitirá colocarla en el contexto y vanguardia de la información en materia de sanidad acuática que sobre peces marinos se está estudiando a nivel mundial. El congreso es el que se propone participar, reúne a los expertos en sanidad de peces marinos más reconocidos a nivel mundial y permitirá una oportunidad única para el intercambio de experiencias y conocimientos académicos y de aplicación práctica para la producción de peces marinos.
Secuencia de congreso:	2
Número de asistentes:	3
Descripción del congreso:	Aquaculture America 2018 en Las Vegas, Nevada, USA, Febrero 19-22.
Justificación o importancia:	Es importante señalar, que lo novedoso de la información científica que se obtenga en este proyecto, debe ser difundida a nivel internacional en beneficio del cultivo de peces marinos en el mundo y demostrar que México está a la vanguardia en la protección de la vida silvestre y el impulso a su producción sustentable. Por otra parte, el intercambio de conocimientos con expertos internacionales, enriquecerá el desarrollo del proyecto.
Secuencia de congreso:	3
Número de asistentes:	3
Descripción del congreso:	Aquaculture 2019 en New Orleans, Louisiana, USA, Marzo 6-10.
Justificación o importancia:	Es importante señalar, que lo novedoso de la información científica que se obtenga en este proyecto, debe ser difundida a nivel internacional en beneficio del cultivo de peces marinos en el mundo y demostrar que México está a la vanguardia en la protección de la vida silvestre y el impulso a su producción sustentable. Por otra parte, el intercambio de conocimientos con expertos internacionales, enriquecerá el desarrollo del proyecto.

Edición de Libros Derivados de la Propuesta

Secuencia:	1
Título del Libro:	Manual de buenas prácticas de manejo en el cultivo y engorda de Peces marinos con énfasis en Totaba macdonaldi
Participación:	Autor
Posible Editorial:	CICESE / UABC / INAPESCA
Fecha Probable Publicación:	20-MAR-20
Tiraje:	1000
Secuencia:	2
Título del Libro:	Plan sanitario para el cultivo y engorda de Peces marinos con énfasis en Totaba macdonaldi
Participación:	Autor
Posible Editorial:	CICESE / UABC / INAPESCA
Fecha Probable Publicación:	20-JAN-20
Tiraje:	1000
Secuencia:	3
Título del Libro:	Manejo genético de la unidad de producción de Totaba
Participación:	Autor
Posible Editorial:	UABC-NEWS-SWFSC
Fecha Probable Publicación:	16-DEL-19
Tiraje:	30

Publicación de Artículos Derivados de la Propuesta

Secuencia publicación:	1
------------------------	---

Nombre de revistas:	Journal of Fish Diseases
Tipo de revista:	009 - Científica Internacional Indexadas
Descripción:	Se publicarán los resultados de la carga parasitaria del monitoreo anual del cultivo de Totoaba, tanto para la unidad de producción del Laboratorio de Piscicultura-PCM, como de la engorda en la empresa Pacifico Aquaculture.
Secuencia publicación:	2
Título del Artículo:	Water quality and bacteriology in aquaculture Totoaba facility.
Nombre de revistas:	Aquaculture
Tipo de revista:	009 - Científica Internacional Indexadas
Descripción:	Se publicarán los resultados de los controles de la carga bacteriológica, su identificación y la relación con los parámetros fisicoquímicos del monitoreo anual del cultivo de Totoaba, tanto para la unidad de producción del Laboratorio de Piscicultura-PCM, como de la engorda en la empresa Pacifico Aquaculture.
Secuencia publicación:	3
Título del Artículo:	Effect of formulated diets with soybean oil in productive parameters, hematological and fatty acid profile in Totoaba (Totoaba macdonaldi, Gilbert 1890)
Nombre de revistas:	Aquaculture, Aquaculture Nutrition
Tipo de revista:	009 - Científica Internacional Indexadas
Descripción:	The effect of soybean oil on the growth, proximate composition and fatty acid (FA) composition of juvenile Totoaba macdonaldi, as well as the effect on physiological responses through studies of hematology and blood biochemistry was assessed. Four isoproteic (50%) and isolipidic diets (13%) were formulated for fish oil replacement using soybean oil (SBO) with the following soybean oil replacement levels 0% (Diet SO-0), 33% (SO-33), 66% (SO-66) and 100% (SO-100). Each diet was evaluated on three replicate tanks using 35 fish per tank during 60 days. The inclusion of soybean oil in the diets did not affect survival (%), and replacing up to 66% of fish oil did not affect fish weight gain (WG), daily growth, and feed intake. The feed efficiency ratio (FER) and the protein efficiency ratio (PER) were affected and showed the lowest values with the inclusion of soybean oil in the diet SO-100. The majority of the hematological and blood biochemistry parameters were altered as the inclusion of soybean oil increased in the diets. Hepatosomatic index showed a tendency to increase with increasing soybean oil in the diet. In muscle, fatty acids chain n-3, particularly EPA and DHA, decreased as the substitution of soybean oil was increased. In addition, linoleic acid, linolenic acid and fatty acids of chain n-6 were increased with increasing soybean oil. Therefore, the results of this study demonstrate that soybean oil could replace fish oil by up to 66% without negative effects on survival, growth and health status of the fish.
Secuencia publicación:	4
Título del Artículo:	Evaluación del reemplazo de harina y aceite de soja sobre el metabolismo proteico, lipídico y hematológico de Totoaba (totoaba macdonaldi).
Nombre de revistas:	Aquaculture, Aquaculture Nutrition
Tipo de revista:	009 - Científica Internacional Indexadas
Descripción:	La soja es un ingrediente que ha sido ampliamente utilizado para sustituir a la harina y aceite de pescado en las dietas formuladas para organismos en cultivo debido a que se han observado buenos resultados en los parámetros de crecimiento y sobrevivencia. En cual se atribuye a la composición de las proteínas que se conforman ya que la estructura de sus aminoácidos es muy similar a las proteínas de origen animal (Watanabe, 2002). Sin embargo existen ciertas limitaciones en su uso ya que al ser un ingrediente de origen vegetal carece de algunos aminoácidos esenciales (Jirsa et al., 2013; 2014) y posee ciertas sustancias endógenas llamadas factores antinutricionales que producen efectos negativos en la salud del organismo que lo consume (Hardy et al., 2011) debido a que afecta la digestibilidad de la proteína, lo que a su vez limita la absorción y asimilación de los aminoácidos. Por lo tanto el uso de harinas de origen vegetal puede afectar el perfil de aminoácidos esenciales y la falta de aminoácidos esenciales afecta la actividad de enzimas que metabolizan aminoácidos, el crecimiento de los organismos y su supervivencia (Vilhelmsson et al., 2004).
Secuencia publicación:	5
Título del Artículo:	Triptófano como modulador de los indicadores de estrés cortisol, glucosa, lactato y actividad de enzimas antioxidantes catalasa y superóxido dismutasa en juveniles de Totoaba (macdonaldi) expuestos a estrés agudo
Nombre de revistas:	Aquaculture Nutrition
Tipo de revista:	009 - Científica Internacional Indexadas
Descripción:	El estrés es un factor común de la vida de algunas especies, tanto en laboratorio como en la vida silvestre, originalmente definido por Hans Selye, como la respuesta no específica del cuerpo a alguna demanda hecha (Selye, 1936). Los cambios que experimentan los organismos ante los factores de estrés han sido definidos como la respuesta al estrés. La respuesta al estrés agudo consiste de un patrón limitado de ajustes a la fisiología y comportamiento de los peces originados

organismo a un estado de alta intensidad y corta duración, promoviendo la mayor oportunidad de supervivencia. Estos cambios obedecen a la acción coordinada del eje hipotálamo-hipofisario-Interrenal (HPI) en los peces, el cual es el homólogo del eje hipotálamo-hipofisario-Adrenal (HPA) en mamíferos y generalmente incluye una fase primaria de respuesta caracterizada por la liberación de catecolaminas y cortisol a la circulación sanguínea, una fase secundaria que incluye una serie de cambios metabólicos y fisiológicos y una fase terciaria que incluye cambios a nivel orgánico cuando este es incapaz de sobrevivir o adaptarse al estrés; las respuestas terciarias pueden incluir la disminución del crecimiento, capacidad reproductiva y capacidad de reproducción, entre otras. La hormona adrenocorticotrófica (ACTH) constituye el principal regulador de la producción de cortisol en las células interrenales; y esta a su vez, es regulada por el hipotálamo y el sistema nervioso central vía las hormonas liberadoras de corticotropina (CRH), arginina vasopresina (AVP) y neurotransmisores. Los peces en los sistemas de cultivo se enfrentan continuamente expuestos a una variedad de factores que les generan estrés. Uno de los más comunes es el manejo físico, el cual puede incluir la persecución, captura y hacinamiento mediante el uso de redes, lo cual impacta en la fisiología del organismo incrementando el gasto energético debido al incremento de la tasa metabólica como ha sido evidenciado por una serie de cambios en los parámetros fisiológicos que incluyen el incremento en cortisol, la glucosa y el lactato, así como las respuestas de comportamiento y fatiga entre otros. Estos cambios pueden afectar la calidad de la carne a la hora de la cosecha suprimir.

Secuencia publicación:

6

Título del Artículo:

Genetic tracking of captive-bred totoaba supplemented to the wild stock: insights on its current population status

Nombre de revistas:

Conservation Genetics, PLoS One o Molecular Ecology

Tipo de revista:

Q08 - Científica Internacional Indexada

Descripción:

Se generará un artículo científico sobre las aplicaciones de la trazabilidad genética para el seguimiento de las suplementaciones de lotes de progenie hacia la población silvestre, principalmente aquellas relacionadas con la estimación de la abundancia y la evaluación de la tendencia demográfica en referencia a su estado de conservación y categoría CITES.

Secuencia publicación:

7

Título del Artículo:

Trazabilidad genética en la totoaba para garantizar su legal comercialización

Nombre de revistas:

Perseus Academic

Tipo de revista:

Q05 - Divulgación

Descripción:

Se generará un artículo de divulgación sobre las evidencias genéticas del estado actual de conservación de la totoaba, el potencial de la acuicultura y la importancia de la trazabilidad genética para la cadena de comercialización y para la investigación científica.

Secuencia publicación:

8

Título del Artículo:

Sustitución de harina de pescado por concentrado de proteína de soja (CPS) como ingrediente de reemplazo de la fuente de proteína con niveles de taurina en dietas para juveniles de Totoaba macdonaldi

Nombre de revistas:

Aquaculture Research, Aquaculture

Tipo de revista:

Q09 - Científica Internacional Indexada

Descripción:

El éxito de utilizar fuentes vegetales como reemplazo de la harina de pescado será evaluado en juveniles de Totoaba macdonaldi, en el presente proyecto se mantendrán a los organismos en un sistema de cultivo de agua de mar durante un periodo de 82 días de cultivo, se evaluarán 12 dietas experimentales formuladas con 4 niveles de suplementación de taurina (Tau) (0.0, 0.3, 0.6 y 0.9 %) y tres niveles de concentrado de proteína de soja (CPS) (0, 35 y 45%). El diseño experimental será de 3 x 4 factores (CPSxTau) y se evaluarán los parámetros de rendimiento del crecimiento, alimentación, fisiológicos y bioquímicos analizados al final del periodo de alimentación.

Secuencia publicación:

9

Título del Artículo:

Larval performance and survival deformities in totoaba larvae (Totoaba macdonaldi) fed with graded levels of vitamin A enriched rotifers (Brachionus plicatilis) and Artemia (Artemia sp.)

Nombre de revistas:

Aquaculture Research, Aquaculture

Tipo de revista:

Q09 - Científica Internacional Indexada

Descripción:

Se escribirá un artículo científico sobre los efectos de diferentes niveles de vitamina A en el desarrollo postlarval de larvas de totoaba, esto con el fin de poder determinar el nivel óptimo de Vitamina A que requieren las larvas durante su desarrollo temprano.

Mecanismos de Transferencia

Producto:	003 - Libros
Descripción:	Los mecanismos de transferencia de los conocimientos obtenidos a través de este proyecto serán, la entrega del manual de buenas prácticas para el cultivo de Totoaba macdonaldi a los productores de totoaba y de un curso sobre la utilización de dicho manual.
Secuencia mecanismo:	7
Producto:	003 - Libros
Descripción:	El documento con el plan sanitario para el cultivo de Totoaba macdonaldi será consensado y entregado a los productores a través de un taller de trabajo y que de implementación.
Secuencia mecanismo:	8
Producto:	006 - Bases de Datos
Descripción:	Curso-Taller de capacitación a los productores, para la presentación e instrucciones de uso de la base de datos con la información sobre los parásitos y enfermedades de la Totoaba.
Secuencia mecanismo:	2
Producto:	002 - Publicaciones Internacionales
Descripción:	Las publicaciones esperadas, serán sometidas a las revistas señaladas en el apartado correspondiente y una vez aceptadas serán difundidas a la comunidad científica nacional e internacional a través de los propios medios de difusión de dichas revistas.
Secuencia mecanismo:	9
Producto:	002 - Publicaciones Internacionales
Descripción:	Las publicaciones esperadas, serán sometidas a las revistas señaladas en el apartado correspondiente y una vez aceptadas serán difundidas a la comunidad científica nacional e internacional a través de los propios medios de difusión de dichas revistas.
Secuencia mecanismo:	11
Producto:	007 - Derechos de Autor
Descripción:	Llevar a cabo el trámite correspondiente de acuerdo al formato RPIDA-01 para el registro del manual y el plan y el formato RPIDA-01-A1 para el registro de la base de datos.
Secuencia mecanismo:	13
Producto:	003 - Libros
Descripción:	Los mecanismos de transferencia que se han contemplado para la información contenida en este manual son la edición del manual para ser entregado a los productores interesados en el cultivo de totoaba y su difusión a través de la página WEB de las instituciones participantes en formato pdf, disponible para descarga. Adicionalmente se llevarán a cabo una serie de talleres teórico-prácticos en los que se exponerán los principales resultados del proyecto, así como capacitación audiovisual y prácticas en laboratorio para el personal técnico de las unidades de producción.
Secuencia mecanismo:	15
Producto:	002 - Publicaciones Internacionales
Descripción:	La publicación será sometida a algunas de las siguientes revistas: Conservation Genetics, PLoS One o Molecular Ecology. Una vez publicadas estas serán difundidas a la comunidad científica nacional e internacional a través de los propios medios de difusión de dichas revistas, así como poniéndolas a disposición de otros colegas y estudiantes en las páginas personales de Research Gate. Adicionalmente, los resultados de esta publicación serán difundidos en congresos nacionales e internacionales del área de conservación o de ecología.
Secuencia mecanismo:	17
Producto:	001 - Publicaciones Nacionales
Descripción:	La publicación se someterá a revistas dirigidas al sector acuicultor, tal como Panorama Acuicola, para su difusión entre productores y personal técnico de las unidades de producción. Parte de los resultados y de las estrategias que presentarán en el artículo se incluirán en los talleres de capacitación y divulgación que se llevan a cabo como etapa final del proyecto.
Secuencia mecanismo:	19
Producto:	006 - Bases de Datos
Descripción:	El formato y manejo de la base de datos se presentará en la serie de talleres de divulgación contemplados en la parte final del proyecto. Esta base estará disponible mediante una liga para compartir el archivo por Google Drive o Dropbox, con el fin de que cada unidad de manejo pueda

	base de datos se comparará de igual forma con la Dirección General de Vida Silvestre en apego a la normatividad vigente referente al manejo de totaba para garantizar su legal procedencia y comercialización.
Secuencia mecanismo:	21
Producto:	007 - Derechos de Autor
Descripción:	Una vez que se haya realizado el trámite correspondiente de acuerdo al formato RPOA-01 para el registro del manual, se difundirá a través de la página WEB de los laboratorios e instituciones participantes.
Secuencia mecanismo:	23
Producto:	001 - Publicaciones Nacionales
Descripción:	La publicación se someterá a revistas dirigidas al sector acuícola y del área de acuicultura en caso de que sea arbitrada, tal como Panorama Acuicola, Industrial Acuicola, Aquaculture magazine, Aquaculture, Aquaculture nutrition, Aquaculture Research, para su difusión entre productores, personal técnico de las unidades de producción, investigadores y estudiantes. Parte de los resultados y de las estrategias que presentarán en el artículo se incluirán en los talleres de capacitación y divulgación que se llevan a cabo como etapa final del proyecto.
Secuencia mecanismo:	25
Producto:	001 - Publicaciones Nacionales
Descripción:	La publicación se someterá a revistas dirigidas al sector acuícola, tal como Panorama Acuicola y Industria Acuicola para su difusión entre productores y personal técnico de las unidades de producción. Parte de los resultados y de las estrategias de mejoras de los cultivos larvales que se presentarán en el artículo se incluirán en los talleres de capacitación y divulgación que se llevan a cabo como etapa final del proyecto.

Grupo de Trabajo

Secuencia:	1
Nombre:	MARIO ALBERTO
Apellido Paterno:	GALAVIZ
Apellido Materno:	ESPINOZA
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	510000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	510400 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina:	510406 - NUTRICION
Especialidad:	Nutrición de larvas de peces
Institución:	Universidad Autónoma de Baja California
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Candidato
Producto que generará:	Dirección, asesoría y mejoras del desarrollo de cultivo larval de totaba para incrementar su supervivencia, disminuir deformidades y a elevar el crecimiento.
Información Relevante:	Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Marinas con amplios conocimientos en la nutrición y cultivo de peces marinos con énfasis en expresión de enzimas digestivas, metabólicas y proteínas de estrés.
Actividades Específicas:	Dirección, asesoría y mejoras del desarrollo de cultivo larval de totaba, así como también participación en estudios de formulación, elaboración de dietas para cada una de las etapas de cultivo de totaba. Co-responsable en la realización de un documento que contenga el estudio comparativo de las dietas disponibles en el mercado vs las dietas formuladas específicamente para Totaba elaboradas en colaboración con empresas nacionales de alimentos en diferentes etapas de desarrollo del cultivo de la especie.
Secuencia:	2
Nombre:	LUS MERCEDES
Apellido Paterno:	LOPEZ
Apellido Materno:	ACUÑA
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	510000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS

Subdisciplina:	11406 - NUTRICIÓN
Especialidad:	NUTRICIÓN ACUÍCOLA
Institución:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Dietas probadas a nivel piloto comercial para etapa engorda de troteo. Vinculación con empresa de alimentos para peces. Producción de los manuales de áreas de la biotecnología de la fotoap. Formación recursos humanos, artículos indexados y de divulgación.
Información Relevante:	Profesor-Investigador de la FCM de UABC por más de 17 años, dedicada a la docencia, formación de recursos humanos e investigación sobre los requerimientos nutricionales de organismos destinados al cultivo para fines de repoblamiento y comerciales.
Actividades Específicas:	Dirección, asesoría y apoyo para la obtención de los manuales. Administración adecuada de los recursos aquí solicitados. Dirección del trabajo de nutrición y asesoría en la nutrición de larvas y reproductores. Vinculación con empresas. Realización talleres.
Secuencia:	3
Nombre:	ANA DENISE
Apellido Paterno:	DE
Apellido Materno:	ARAUJO
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	7 -
Disciplina:	63 -
Subdisciplina:	1206 -
Especialidad:	Animales marinos (peces)
Institución:	CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Con la investigación se generarán organismos sanos para ser liberados en su medio ambiente o bien para promover la acuicultura de troteo, publicaciones científicas de alto impacto, formación de recursos humanos.
Información Relevante:	Doctorado orientado en Biología Marina. Investigación en fisiología de organismos acuáticos, alimentos funcionales, nutraceuticos, inmunostimulantes. 50 publicaciones revistas internacionales, dirección 30 tesis de maestría y 2 de doctorado.
Actividades Específicas:	El interés que tenemos a nivel grupal es en estudiar los aspectos de termoregulación, termotolerancia y osmoregulación haciendo diversos experimentos con variables como la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y potencial de hidrógeno enfocando nuestros conocimientos en las tres diferentes áreas de trabajo: fisiología, campo metabólico y bioenergético para dar respuestas integrativas sobre los diferentes aspectos estudiados en diferentes organismos marinos.
Secuencia:	4
Nombre:	LUIS MANUEL
Apellido Paterno:	ENRIQUEZ
Apellido Materno:	PAREDES
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	24000 - CIENCIAS DE LA VIDA
Disciplina:	240900 - GENÉTICA
Subdisciplina:	240903 - GENÉTICA DE POBLACIONES
Especialidad:	Organismos Acuáticos
Institución:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Manual de manejo genético orientado a mantener y monitorear la variabilidad genética en centros de producción de peces marinos, garantizar la trazabilidad en la producción comercial y suplementaciones a las poblaciones silvestres, NOM-059 y al CTES.
Información Relevante:	Biólogo Marino, Doctorado en Oceanografía Costera. Profesor-Investigador, 21 años de experiencia en conservación de vida silvestre y programas de selección de mejoramiento de recursos acuáticos (marcadores genéticos) y aprovechamiento sustentable.
Actividades Específicas:	Coordinador general del trabajo del grupo de genética, orientado al desarrollo de los protocolos de evaluación de la variabilidad genética y la trazabilidad en las unidades de producción, en apoyo a los estándares internacionales. Optimización de la amplificación de secuencias mitocondriales para la evaluación de la diversidad genética y el diseño de una prueba rápida de exclusión para la identificación rápida de especies por PCR de punto final y qPCR. Esto con el objeto de garantizar

Independiente, perteneciente a la especie correspondiente (trazabilidad comercial). Participante en el proceso de estandarización de un conjunto de entre 20 y 30 marcadores moleculares del tipo microsatélite (STR), mediante la optimización de las condiciones de amplificación múltiple y la selección de aquellos con los más altos niveles de polimorfismo (8-12 STRs) para su uso de rutina en la trazabilidad genética de las unidades de producción. Colaborador en la evaluación y selección de un conjunto de STRs que garantice la trazabilidad genética para el seguimiento de organismos producidos en las Unidades de Manejo Ambiental. Evaluación de la reproducibilidad de los distintos tipos de marcadores en la amplificación de muestras de diferentes lotes, preservados de distinta forma y con varios niveles de descomposición. Análisis del desempeño de los marcadores STR en relación a los STRs (resolución, practicidad, costos y tiempos de análisis) y evaluación del potencial para el desarrollo de una estrategia mediada por secuenciación de nueva generación (NGS) para la amplificación simultánea de STR y SNP relevantes. Valoración y validación de los protocolos que se incluirán en el manual técnico, tomando en consideración los costos de los análisis y los tiempos requeridos para la obtención de resultados en función de las potenciales aplicaciones de estos en las unidades de producción (niveles de diversidad genética, heterocigosidad, pruebas de integración y exclusión de paternidad, relaciones de parentesco, asignación de población o unidad de manejo ambiental, identificación individual). Responsabilidad del programa de monitorización de las suplementaciones a la población silvestre a través de marcadores STR en desechos, acaparamientos o pesca incidental. Participación en la elaboración del manual técnico sobre manejo genético, particularmente de la sección de marcadores STR y de los aspectos legales asociados con la toma de muestras a través de una cadena de custodia y adecuado manejo de la evidencia. Organización y participación en los talleres de capacitación y difusión dirigidos hacia los productores y autoridades de SAGARPA, SEPECSA, SEMARNAT, PF y PGR, específicamente en lo relativo a los procedimientos y aplicaciones de las herramientas de trazabilidad genética.

Secuencia: 5
Nombre: JORGE ABELARDO
Apellido Paterno: CACERES
Apellido Materno: MARTINEZ
Nivel Académico: Doctorado
Campo de Conocimiento: 310000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina: 310500 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina: 310907 - PATOLOGIA
Especialidad: Sanidad Acuicola
Institución: CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
Pertenencia al SNI: SI
Nivel SNI: Nivel 2
Producto que genera: Manuales de buenas prácticas y plan sanitario. Base de datos con la lista de las enfermedades que afectan a *Totaba macdonaldi*. Análisis histopatológicos de peces.
Información Relevante: Titular en el estudio de enfermedades de moluscos y peces marinos en México. Fundador y director del ISA AC. Coordinador del grupo ad hoc de enfermedades de moluscos de la CIRSIA y miembro del grupo interamericano de la CIE en enfermedades de moluscos.
Actividades Específicas: Será el responsable de la ejecución de las actividades 6 y 7 sobre los manuales de buenas prácticas de cultivo y plan de manejo sanitario. Un manual de buenas prácticas de cultivo de peces marinos con énfasis en el cultivo de la *Totaba T. macdonaldi*. Un manual del plan de contingencia sanitario para el cultivo de peces marinos con énfasis en el cultivo de *T. macdonaldi*. Contribuir a la identificación de los parásitos. Análisis histopatológicos asociados a las enfermedades que se presenten. Supervisión y análisis de las vias y resultados obtenidos en empoción de los puntos críticos. Integración e interpretación de resultados. Microsección e interpretación de análisis molecular.

Secuencia: 6
Nombre: REBECA
Apellido Paterno: VASQUEZ
Apellido Materno: YEHANIS
Nivel Académico: Doctorado
Campo de Conocimiento: 310000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina: 310500 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina: 310907 - PATOLOGIA
Especialidad: Sanidad Acuicola
Institución: INSTITUTO DE SANIDAD ACUICOLA, A. C.
Pertenencia al SNI: NO
Producto que genera: Manuales de buenas prácticas y plan sanitario. Base de datos con la lista de las enfermedades que afectan a *Totaba macdonaldi*. Análisis molecular en la identificación de bacterias.

Actividades Específicas:	Miembro del grupo ad hoc de Enfermedades de Moluscos del CERSA Coordinar y participar en el diagnóstico en fresco, molecular e histopatológico de enfermedades de T. macdonaldi. Elaboración de planes de contingencia sanitaria. Análisis de riesgos y puntos críticos de control.
Secuencia:	7
Nombre:	NELVA LORENA
Apellido Paterno:	VICTORIA
Apellido Materno:	OGTA
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	180000 - CIENCIAS DE LA VIDA
Disciplina:	240900 - GENÉTICA
Subdisciplina:	240903 - GENÉTICA DE POBLACIONES
Especialidad:	Genética de poblaciones
Institución:	Universidad Autónoma de Baja California
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Procesamiento y organización de muestras de ADN de referencia, bases de datos genéticos para el desarrollo, evaluación y validación de los protocolos que incluirá el manual técnico sobre manejo genético en los centros de producción de peces marinos
Información Relevante:	Oceanóloga con maestría en Oceanografía Costera, 7 años de experiencia en manejo de equipo y técnicas para el procesamiento de muestras genéticas y análisis de datos genéticos en especies de vida silvestre y microorganismos patógenos
Actividades Específicas:	1. Asistencia técnica en el desarrollo de los protocolos de evaluación de la variabilidad genética y la trazabilidad en las unidades de producción, en apego a los estándares internacionales. 2. Asistencia técnica en la optimización de la amplificación de un conjunto de entre 20 y 30 marcadores moleculares del tipo microsatélite (STR). 3. Asistencia técnica para evaluar la reproducibilidad en la amplificación de muestras de diferentes tejidos, preservados de distinta forma y con varios niveles de descomposición. 4. Asistencia técnica para procesamiento y análisis de muestras control mediante el conjunto de marcadores STR seleccionados previamente. 5. Asistencia técnica en la elaboración de los protocolos que se incluirán en el manual técnico. 6. Responsable de la edición del manual técnico sobre manejo genético. 7. Apoyo logístico en los talleres al sector productivo. 8. Asistencia técnica en el procesamiento (extracción, amplificación y evaluación de los productos) y análisis de muestras (secuenciación y genotipado). 9. Manejo y actualización de las bases de datos.
Secuencia:	8
Nombre:	ALICIA
Apellido Paterno:	ALFARÍA
Apellido Materno:	CARDOSO
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	240000 - CIENCIAS DE LA VIDA
Disciplina:	240900 - GENÉTICA
Subdisciplina:	240903 - GENÉTICA DE POBLACIONES
Especialidad:	Recursos Genéticos Acuáticos
Institución:	Universidad Autónoma de Baja California
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Validación de marcadores moleculares de tipo Polimorfismo Nucleotídico Simple (SNPs) para reconstrucción de pedigrís y trazabilidad genética
Información Relevante:	Bióloga con maestría en Ecología Marina y doctorado en Ciencias Marinas. Línea de investigación: evolución, conservación y manejo de especies marinas y acuáticas aplicando técnicas y análisis de genética molecular
Actividades Específicas:	1. Validación del potencial de un panel de 96 SNPs para la identificación de productos ilegales y la trazabilidad de los organismos con el objetivo de evaluar los efectos en la población silvestre de la suplementación de organismos de cultivo. 2. Validación del potencial predictivo para la reconstrucción de pedigrís a partir de familias conocidas provenientes de la UMA de la Facultad de Ciencias Marinas, UABC con el objetivo de dar seguimiento a los organismos liberados al campo entender patrones de su historia de vida
Secuencia:	9
Nombre:	SAMUEL
Apellido Paterno:	SANCHEZ

Nivel Académico: Doctorado
 Campo de Conocimiento: 310000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
 Disciplina: 310900 - CIENCIAS VETERINARIAS
 Subdisciplina: 310907 - PATOLOGIA
 Especialidad: Sanidad Acuicola
 Institución: Universidad Autónoma de Baja California
 Pertenece al SNI: SI
 Nivel SNI: Candidato
 Producto que generará: Manuales de buenas prácticas y plan sanitario. Programas de capacitación para análisis en fresco del personal de las UMAs. Programas de capacitación para el análisis parasitológico del personal de las UMAs.
 Información Relevante: Experto en sanidad acuicola con énfasis en peces. Responsable del área de Salud Animal en granjas atuneras. Experiencia en análisis histopatológico de organismos acuáticos.
 Actividades Específicas: Realizar los diagnósticos en fresco (externos e internos) de organismos en las diferentes UMAs así como el análisis de la calidad sanitaria del producto. Recolecta de muestras para el análisis bacteriológico, histológico y molecular. Identificación y caracterización de carga parasitaria de organismos silvestres y de granjas comerciales. Identificación bacteriana por métodos bioquímicos en placas GEN III con diferentes sustratos metabólicos. Evaluación de efecto inhibitorio de antibióticos y protocolos de tratamientos.

Secuencia: 10
 Nombre: MARY K.
 Apellido Paterno: BURHAM-CURTIS
 Apellido Materno: Dato requerido
 Nivel Académico: Doctorado
 Campo de Conocimiento: 240000 - CIENCIAS DE LA VIDA
 Disciplina: 240900 - GENETICA
 Subdisciplina: 240903 - GENETICA DE POBLACIONES
 Especialidad: Genética Forense
 Institución: National Fish and Wildlife Service
 Pertenece al SNI: NO
 Producto que generará: Desarrollo, evaluación y validación de los protocolos de análisis genético del manual técnico sobre estrategias de manejo genético orientado a mantener y movilizar la variabilidad genética en los centros de producción de peces marinos.
 Información Relevante: Zoología con maestría en Ecología y Doctorado en Biología Evolutiva, 25 años de experiencia en pecuarias y genética forense de vida silvestre. Directora de la Unidad de Evaluación de Laboratorios Forenses de Vida Silvestre en Estados Unidos.
 Actividades Específicas: 1. Definir y coordinar el desarrollo de los protocolos de evaluación de la variabilidad genética y la trazabilidad en las unidades de producción, en apego a los estándares internacionales. 2. Optimización de la amplificación de un conjunto de entre 20 y 30 marcadores moleculares del tipo microsatélite (STR), mediante la selección de aquellos con los más altos niveles de polimorfismo y pruebas de multiplexing. 3. Evaluación de la reproducibilidad en la amplificación de muestras de diferentes tejidos, preservados de distinta forma y con varios niveles de descomposición. 4. Selección de un subconjunto de entre 8 y 12 marcadores STR que con base en su desempeño con un grupo de muestras control previamente genotipificadas. 5. Valoración y validación de los protocolos que se incluirán en el manual técnico, detallando los costos de los análisis y los tiempos requeridos para los diferentes tipos de análisis basados en marcadores STR potencialmente valiosos en las unidades de producción (niveles de diversidad genética o heterocigosidad, pruebas de asignación y exclusión de paternidad, relaciones de parentesco, asignación de población o unidad de manejo ambiental, identificación individual). 6. Participación en la elaboración del manual técnico sobre manejo genético, particularmente de la sección de marcadores STR y de los aspectos legales asociados con la toma de muestras a través de una cadena de custodia y adecuado manejo de la evidencia. 7. Participación en la impartición de los talleres dirigidos hacia los productores y autoridades de SAGARPA y SEMARNAT.

Secuencia: 11
 Nombre: JOHN CARLOS
 Apellido Paterno: GARZA
 Apellido Materno: Dato requerido
 Nivel Académico: Doctorado
 Campo de Conocimiento: 240000 - CIENCIAS DE LA VIDA
 Disciplina: 240900 - GENETICA
 Subdisciplina: 240903 - GENETICA DE POBLACIONES

Institución: Southwest Fisheries Science Center (SWFSC, NOAA)
Pertenece al SNI: NO
Producto que generará: Desarrollo de marcadores moleculares de tipo Polimorfismos nucleotídicos simples (SNPs) para reconstrucción de pedigrís y trazabilidad genética
Información Relevante: Doctorado en Biología Integrativa. Líder del Laboratorio de Ecología Molecular y Análisis Genético del SWFSC. Utiliza métodos de genética poblacional y molecular para entender sobre ecología, evolución, conservación y manejo de especies acuáticas
Actividades Específicas: Desarrollo y caracterización de un panel de 90-SNPs a partir de técnicas de secuenciación masiva utilizando organismos silvestres de totoaba para su posterior validación del potencial para trazabilidad y reconstrucción de pedigrís

Secuencia: 12
Nombre: CARLOS ALFONSO
Apellido Paterno: ALVAREZ
Apellido Materno: GONZALEZ
Nivel Académico: Doctorado
Campo de Conocimiento: 310000 - CIENCIAS AGRONÓMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina: 310900 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina: 310905 - NUTRICIÓN
Especialidad: Fisiología digestiva de organismos acuáticos
Institución: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Pertenece al SNI: SI
Nivel SNI: Nivel 2

Producto que generará: Asesoría y dirección de estudiantes, preparación de artículos científicos para revistas indexadas, apoyo en el desarrollo del documental estudio comparativo de las dietas disponibles en el mercado vs las dietas formuladas específicamente para Totoaba
Información Relevante: Reconocido investigador a nivel nacional e internacional en el área de fisiología digestiva de organismos acuáticos, además cuenta con amplia experiencia en nutrición de peces itacuaricolas y marinos
Actividades Específicas: Las actividades consistirán en el análisis de los resultados en torno a los estudios de bioquímica de las enzimas digestivas y efectos de los nutrientes. Apoyo en todos los aspectos nutricionales y de desarrollo de alimentos balanceados de la especie durante sus diferentes etapas de producción.

Secuencia: 13
Nombre: DANIEL
Apellido Paterno: TOVAR
Apellido Materno: RAMIREZ
Nivel Académico: Doctorado
Campo de Conocimiento: 240000 - CIENCIAS DE LA VIDA
Disciplina: 241500 - BIOLOGÍA MOLECULAR
Subdisciplina: 0 -
Especialidad: Nutrigenómica Funcional en Organismos Acuáticos
Institución: CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Pertenece al SNI: SI
Nivel SNI: Nivel 1

Producto que generará: Asesoría y dirección en estudios de nutrigenómica de larvas y juveniles de totoaba bajo diferentes esquemas de alimentación.
Información Relevante: Investigador titular en el Centro de Investigaciones Biológicas del Instituto en la Paz B.C.S. Especialista en el área de nutrigenómica de organismos acuáticos. Miembro del SNI Nivel 1
Actividades Específicas: Llevará a cabo experimentos relacionados con fisiología digestiva de larvas encamadas a la producción de juveniles de peces. Analizar, interpretar y presentar los resultados para integrar el conocimiento adquirido en las especies de estudio. Realizará cambios significativos en cuanto al manejo de larvicultura de la especie en estudio.

Secuencia: 14
Nombre: RAUL ANTONIO
Apellido Paterno: LLERA
Apellido Materno: HERRERA
Nivel Académico: Doctorado
Campo de Conocimiento: 240000 - CIENCIAS DE LA VIDA

Subdisciplina:	B -
Especialidad:	Genética aplicada de especies de interés acuático
Institución:	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Interpretación de resultados de la secuenciación masiva de las muestras obtenidas en el proyecto. Realizará la validación de un protocolo para medir la expresión de genes de enzimas digestivas en huevos, larvas y juveniles de los peces en estudio.
Información Relevante:	Doctor en Ciencias Exactas en el área de genética aplicada de especies de interés acuático y Caracterización Transcriptómica de novo y análisis de expresión génica. El Dr. Utrero es miembro del SNI nivel 1
Actividades Específicas:	Apoyo y realización de análisis genético-moleculares para la solución de problemas prácticos en la alimentación en destapa y engorda, así como para la identificación y análisis de indicadores de estrés para la optimización de la intensificación de su cultivo.
Secuencia:	15
Nombre:	GERARDO
Apellido Paterno:	SANCHEZ
Apellido Materno:	GARIBALDI
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	110000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	310500 - PECES Y ANIMALES SALVAJES
Subdisciplina:	310502 - PISCICULTURA
Especialidad:	Cultivo de larvas y peces marinos
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Protocolos de cultivo de larvas de peces, para disminuir la incidencia de deformidades que se presentan en el sistema óseo de los peces en cultivo, mediante alimentación con rotíferos y artemia enriquecida.
Información Relevante:	Maestría en Ciencias con 20 años de experiencia en el cultivo de Totoaba, oceanólogo titulado, participación en congresos y coloquios con trabajos del desarrollo temprano de T. macdonaldi.
Actividades Específicas:	Apoyo en el mantenimiento de organismos en cultivo durante los ensayos con enriquecedores (vitaminas y ácidos grasos) para rotíferos y Artemias sp. que se emplearán como alimento de larvas, para disminuir las deformidades y la discapacidad de larvas de totoabas en cultivo, con el objetivo de realizar la comercialización y evaluación de protocolos de producción de larvas y juveniles de totoaba.
Secuencia:	16
Nombre:	LEONARDO
Apellido Paterno:	IBARRA
Apellido Materno:	CASTRO
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	110000 - CIENCIAS AGRONOMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	310500 - PECES Y ANIMALES SALVAJES
Subdisciplina:	310502 - PISCICULTURA
Especialidad:	Reproducción y Cultivo Larvales de Peces Marinos
Institución:	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Desarrollo del protocolo de reproducción inducido y no inducido
Información Relevante:	Especialista en el área de reproducción y cultivo de larvas de peces marinos
Actividades Específicas:	Especialistas en reproducción de peces marinos más reconocidos en México. Desarrollará metodologías para el cultivo masivo de totoaba, además de participar en los procesos de reproducción en cautiverio de la especie. Así mismo, participará en el mantenimiento y manejo de un stock de reproductores F1 para la producción de totoaba.
Secuencia:	17
Nombre:	FERNANDO
Apellido Paterno:	DIAZ
Apellido Materno:	HERNANDEZ

Campo de Conocimiento:	310000 - CIENCIAS AGRONÓMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	310900 - CIENCIAS VETERINARIAS
Subdisciplina:	310909 - FISIOLÓGICA
Especialidad:	Ecofisiología de organismos Acuáticos
Institución:	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 2
Producto que generará:	Información sobre gasto energético de Totoaba para mejorar las condiciones de cultivo y la utilización correcta de los alimentos. Manual de nutrición y fisiología de la especie, publicaciones de alto impacto, formación de recursos humanos.
Información Relevante:	Especialidad en ecofisiología de organismos acuáticos, miembro del SNI nivel II, 91 artículos publicados en revistas indexadas. Miembro de Academia Mexicana de Ciencias, revisor de revistas científicas, miembro de 10 comités editoriales internacionales.
Actividades Específicas:	Se determinará el efecto de diferentes temperaturas de aclimatación y dietas sobre el consumo de oxígeno, límites críticos de temperatura en diferentes estados del ciclo larvario de Totoaba.
Secuencia:	II
Nombre:	MA. DE LA LUZ PAGLA
Apellido Paterno:	PEREZ
Apellido Materno:	ARVIZU
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	310000 - CIENCIAS AGRONÓMICAS Y VETERINARIAS
Disciplina:	310500 - PECES Y ANIMALES SALVAJES
Subdisciplina:	310502 - PISCICULTURA
Especialidad:	Nutrición Acuicola
Institución:	Universidad Autónoma de Baja California
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Organización y logística de los cursos de capacitación, elaboración de las evidencias documentales y audiovisuales de los mismos, apoyo en la elaboración de los diversos manuales operativos.
Información Relevante:	Médico Veterinario Zootecnista con Maestría en Acuicultura y Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología. Línea de investigación en nutrición Acuicola.
Actividades Específicas:	Llevar a cabo la planeación, organización, ejecución y documentación del programa de capacitación a productores e inversionistas sobre técnicas y tecnologías disponibles para el desarrollo de la piscicultura de Totoaba.
Secuencia:	II
Nombre:	Ignacio
Apellido Paterno:	Fernández
Apellido Materno:	Martín
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	240000 - CIENCIAS DE LA VIDA
Disciplina:	241500 - BIOLOGÍA MOLECULAR
Subdisciplina:	3 -
Especialidad:	Genómica aplicada de especies de interés acuicola
Institución:	Universidad de Algarve Portugal
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Desarrollo de biomarcadores nutricionales por medio del uso de heptametas moléculares para evaluación de protocolos de cultivo y/o dietas.
Información Relevante:	Doctor en ciencias por la Universidad de Barcelona España, especialista en organogénesis temprana de peces marinos y uno de los especialistas a nivel mundial en la identificación de anomalías esqueléticas en larvas de peces marinos.
Actividades Específicas:	El Dr. Ignacio apoyará en los estudios de comparación de calidad de juvenil producidos por sistemas intensivos versus semi-intensivos. Se tratará de comprobar que protocolos de cultivo darían mejor resultados, no solo en supervivencia y velocidad de crecimiento sino también en la calidad esquelética. Además apoyará en la realización de estudios de evaluación del desarrollo esquelético bajo diferentes condiciones de cultivo en referencia a T° de incubación, regímenes alimenticios y/o lumínicos.

Instituciones Participantes

Secuencia: 1
 Clave Organizaci3n: 0002030000000000
 Nombre o Raz3n Social: UNIVERSIDAD AUT3NOMA DE BAJA CALIFORNIA
 Sector: INST. DE EDU. SUP. PUBLICAS INSTITUCIONES DEL SECTOR DE EDUCACI3N SUPERIOR PUBLICAS
 Calle: AV. ALVARO OBREG3N Y JULIAN CARRILLO S/N
 N3mero Exterior: Datos requerido
 Colonia: MEXICALI
 C3digo Postal: 21100
 Estado: BC
 Pa3s: MEX
 Ciudad: MEXICALI
 Rama: Educaci3n Superior
 Tipo Participaci3n: 003 - Ejecutiva
 Descripci3n Actividad: Instituci3n l3der en el desarrollo tecnol3gico de Tototla
 L3da: 646
 N3mero Telef3nico: 174-4570
 Extensi3n: 100
 Correo Electr3nico: direccion@cmguabtc.edu.mx

Secuencia: 2
 Clave Organizaci3n: 0000180000000000
 Nombre o Raz3n Social: CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA
 Sector: ENTIDADES PARAESTATALES INSTITUCIONES DEL SECTOR ENTIDADES PARAESTATALES
 Calle: CARRETERA ENSENADA - TIJUANA
 N3mero Exterior: Datos requerido
 Colonia: ENSENADA
 C3digo Postal: 22800
 Estado: BC
 Pa3s: MEX
 Ciudad: ENSENADA
 Rama: Investigaci3n Cientifica
 Tipo Participaci3n: 001 - Consultora
 Descripci3n Actividad: CICESE se encargará del cumplimiento de los objetivos 7 y 8 y obtener los productos entregables correspondientes que son el Manual de Buenas Prácticas, un Plan Sanitario y una Base de datos de las enfermedades de Tototla.
 L3da: 646
 N3mero Telef3nico: 175-6500
 Extensi3n: 2444
 Correo Electr3nico: kaomex@cicese.mx

Secuencia: 3
 Clave Organizaci3n: 0112490000000000
 Nombre o Raz3n Social: COMITE ESTATAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INCLUSI3N DE BAJA CALIFORNIA, A.C.
 Sector: ENTIDADES NO LUCRATIVAS INSTITUCIONES DEL SECTOR DE ENTIDADES NO LUCRATIVAS
 Calle: Calle De la Marina
 N3mero Exterior: Datos requerido
 Colonia: ENSENADA
 C3digo Postal: 22800
 Estado: BC
 Pa3s: MEX
 Ciudad: ENSENADA
 Rama: SANIDAD AGROPECUARIA
 Tipo Participaci3n: 001 - Consultora
 Descripci3n Actividad: Personal del CESATBC colaborará en la toma de muestras para análisis bacteriológicos.

Lada:	646
Número Telefónico:	177-2282
Extensión:	Dato requerido
Correo Electrónico:	presidente@cesabio.org
Secuencia:	4
Clave Organizativa:	0000180000000000
Nombre o Razón Social:	CENTRO DE INVESTIGACION EN ALIMENTACION Y DESARROLLO AC
Sector:	Dato requerido
Calle:	CARRETERA A LA VICTORIA KM 0.6
Número Exterior:	Dato requerido
Colonia:	HERMOSILLO
Código Postal:	83304
Estado:	SON
País:	MEX
Ciudad:	HERMOSILLO
Rama:	ACUACULTURA Y MEDIO AMBIENTE
Tipo Participación:	005 - Participante
Descripción Actividad:	Apoyo en análisis genético-moleculares para la solución de problemas prácticos en la alimentación en destete y engorda, así como para la identificación y análisis de indicadores de estrés para la optimización de la intensificación de su cultivo.
Lada:	659
Número Telefónico:	989-8700
Extensión:	233
Correo Electrónico:	rafa.lopez@ciad.mx
Secuencia:	5
Clave Organizativa:	0002360000000000
Nombre o Razón Social:	UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO
Sector:	INST. DE EDU. SUP. PUBLICAS INSTITUCIONES DEL SECTOR DE EDUCACION SUPERIOR PUBLICAS
Calle:	AV. UNIVERSIDAD S/N, ZONA DE LA CULTURA
Número Exterior:	Dato requerido
Colonia:	CENTRO
Código Postal:	86040
Estado:	TAB
País:	MEX
Ciudad:	VILLAHERMOSA
Rama:	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Tipo Participación:	005 - Participante
Descripción Actividad:	En este aspecto, el grupo de investigadores de la LUAT apoyará en todos los aspectos nutricionales y de desarrollo de alimentos balanceados de la especie durante sus diferentes etapas de producción.
Lada:	993
Número Telefónico:	358-15-00
Extensión:	6080
Correo Electrónico:	alfonso.alfarez@uqdel.mx
Secuencia:	6
Clave Organizativa:	0000340000000000
Nombre o Razón Social:	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE SC
Sector:	Dato requerido
Calle:	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Número Exterior:	Dato requerido
Colonia:	LA PAZ
Código Postal:	33096
Estado:	BCS
País:	MEX

Rama:	acuicultura
Tipo Participación:	005 - Participante
Descripción Actividad:	Apoyo en la realización de estudios transcriptómicos de los puntos relacionados a la nutrición de larvas y juveniles de totoaba
Lada:	612
Número Telefónico:	123-8484
Extensión:	Dato requerido.
Correo Electrónico:	dcoar04@cbnor.mx

Plan de Negocios

Resumen Ejecutivo:	El desarrollo de la biotecnia de cultivo de Totoaba ha tomado los últimos 20 años para consolidarse hasta donde se encuentra hoy, lo que sin duda es resultado del trabajo realizado en la UABC, aunque sin lugar a dudas debemos reconocer el trabajo del IAES en Sonora y de Earth Ocean Farms en La Paz BCS, que en los últimos años han replicado este desarrollo dando inicio a una etapa de expansión para esta especie. Totoaba al estar en catalogada como recurso en peligro de extinción tiene una serie de reglamentos (NOM ECOL 056, Ofici Apéndice II) que permitirán un desarrollo de forma regulada y escalonada siempre y cuando se busque en beneficio del recurso y el de la comunidad de origen de esta especie. Como se ha comentado en otras áreas de esta propuesta este desarrollo implica dos puntos fundamentales: 1) La producción de crías para la suplementación de la población silvestre y 2) El desarrollo de lotes de crías para la engorda, ambos objetivos deben cumplir con una completa y total trazabilidad. Para lograr lo anterior es indispensable afinar las técnicas de cultivo en cada una de las etapas de acuerdo a un plan de costos real que permita una producción al costo más bajo. Aunque esto ya está hecho para la etapa piloto actual (hasta 120 crías anuales) no se ha realizado a al nivel masivo para el cual está diseñado la actual ampliación. Por experiencia hemos identificado que el paso de la investigación a nivel de laboratorio al nivel de producción piloto no fue de forma lineal, en donde algunos de los costos se incrementaron (vg: costos de mantenimiento, alimentación y energéticos) y otros significativamente se redujeron (vg: mano de obra, insumos de laboratorio). Motivo por el cual la es de singular importancia la oportunidad que ofrece esta convocatoria para poder verificar cuales de los procesos en la siguiente escala (masiva) impactan en el costo final de producción de cría.
Análisis FODA:	FORTALEZAS: Ya se cuenta con los recursos necesarios para la ampliación de la UMA-UABC-Totoaba se tiene desarrollado la toda la biotecnología básica de producción Es una especie robusta y manejable a densidades relativamente altas. Su tasa de crecimiento es muy adecuada para la acuicultura de engorda (3kg en menos de 2 años) Su tasa de conversión alimenticia experimental es menor a 1.7 lo cual es mucho mejor que muchos animales terrestres y acuacuícolas Se han desarrollado métodos de identificación genética que permiten su total trazabilidad Se han logrado recapturas de organismos liberados ya en su etapa adulta (8 y 12 años de edad) lo que muestra de la suplementación es posible Existe mucho interés en promover la parte de la suplementación de la población silvestre a fin de tener un futuro uso sustentable a través de una captura estrictamente regulada A pesar de no contar con UMAs de engorda funcionales en Baja California, existen al menos dos grupos interesados en el desarrollo En estar en una norma especial bajo categoría de Peligro de Extinción limitará la explotación de un mercado sin control, lo cual es fundamental para conservar el precio de venta DEBILIDADES: No tener validado a nivel documental la reproducción fuera de temporada No tener un alimento de fuente nacional, lo cual implica mayores gastos por importación El escalamiento de los procesos de producción no son lineales con lo de liberación No tener afinado los procesos de producción a escala masiva Falta de clientes activos ya sea de corte de conservación para la suplementación de crías al medio silvestre o bien para el desarrollo de la engorda La suplementación actual se está realizando fuera del área natural de su distribución para las juveniles en el caso de Sonora y BCS No se cuenta con información pertinente para la trazabilidad y al número de familias producidas a partir de la UMA de Sonora y BCS No hay un programa que integre y regule el aspecto de las liberaciones
Análisis Estructural del Sector:	El sector de cultivo de peces marinos en el país es muy pequeño y son pocas las especies que actualmente se cultivan a nivel comercial. Aún más pequeño es el sector relacionado a Totoaba. Actualmente son tres unidades de manejo ambiental de reproducción y crianza (UABC, IAES y EOF), con la cuales está cubierta un problema la demanda actual de alevines. La engorda de mayor tamaño es de la empresa de EOF, seguida por Frutos del Mar en Sonora. Existen en trámite de menos 6 solicitudes para nuevas UMAs de engorda en Sonora y BC. Referente a los servicios para este sector la infraestructura de Jaúla está bien desarrollada en Baja California debido a gran desarrollo de los ranchos de engorda de Atún, teniendo bien ubicado proveedores de pautas, experiencia logística en anclaje y operación entre otros aspectos. No así el aspecto de la provisorio de alimentos de origen nacional en donde casi todo es comprado a empresas al extranjero. La mano de obra para el cultivo de peces marinos existe tanto para el aspecto de la producción en la liberatorio como para la parte de la engorda, ya que durante los últimos 15 años las instituciones académicas del país han formado recursos humanos.
Elemento de Mercadotecnia:	Traes la producción de crías de forma eficiente en la UABC se busca cubrir los posibles mercados el

	Una copia en el área de la conservación de los recursos marinos, para el desarrollo de las actividades de conservación y asociaciones civiles interesados en el uso sustentable de los recursos marinos. Para esto se prevé un modelo de producción que se basará en múltiples crías a fin de garantizar una alta variabilidad genética. El segundo está directamente ligado con la engorda, donde se buscará emplear solo reproductores de primera generación a fin de que su variabilidad sea reducida y por ende trazable por este aspecto. Para este último la UABC plantea basar su línea de engorda en crías de segunda generación, aspecto que en un futuro podría abrir un mercado internacional a través de las regulaciones CITES.
Aspectos Financieros:	El proyecto está en una etapa de transición en la cual la validación y escalamiento de la producción serán sin duda un reto financiero y esta convocatoria ofrece una gran oportunidad para ello. Al contar con el proyecto de ampliación, los recursos para cubrir la obra y el equipamiento de la planta la factibilidad de llevar a buen término esta propuesta es muy alta. Actualmente el gasto de reproducción anual de la USP es de 1.2 millones de pesos a máxima capacidad, de los cuales 40% corresponde a alimento, 40% a sueldos y el 20% restante a recursos dedicado a insumos varios y mantenimiento.
Desarrollos Futuros:	Al contar con una infraestructura real a escala de producción masiva para peces marinos, se abre un gran potencial para nuevas especies. Algunos de nuestro particular interés son los peces similares al atún pero de menor tamaño como el barrilete y la bonita, el Pez Sable o Bacalao Negro, La puerria o pescado blanco del Pacífico, los Rockot y claro esta otros miembros de la familia de las corvinas. Así mismo existe el potencial de desarrollo de nuevas metodologías de crianza temprana a escala comercial, avances en el área de la reproducción y claro está la aplicación de la selección de características heredables para desarrollar líneas específicas de producción.
Antecedentes/Justificación:	El proyecto de la UABC lleva poco más de 20 años y en el aspecto de financiamiento, ha pasado por todas las etapas de un desarrollo experimental. Los recursos originales 1992 provinieron de Secretaría de Pesca por un monto de \$140,000 MN, fondos con los que se adecuaron las instalaciones y se capturaron los primeros reproductores. Seguido en 1996 se obtuvo el primer fondo de CONACYT a fin de estudiar la fisiología y nutrición con un monto total de \$115,000 MN. En base a los resultados obtenidos para 1998 en una visita presidencial se nos asignó el primer fondo de fortalecimiento a infraestructura con un monto de \$1,400,000 de recursos de la SEP y 2.5 millones de contrapartida de la UABC. En 1999 el Fondo Nacional para la Conservación apoyó con \$675,604 MN para iniciar los primeros esfuerzos en la reproducción. Durante el periodo de 2005-2006 se recibió el segundo apoyo importante para fortalecimiento de infraestructura con fondos compartidos entre SEP-CONAPESCA-UABC por un monto de \$3,660,000 a fin de hacer las modificaciones requeridas para recibir nuevos reproductores. Del 2009 al 2013 SEMARNAT aportó recursos por 1 millón de pesos para continuar en la investigación y desarrollo de la biotecnología de cultivo de Tototaba. La siguiente etapa de desarrollo importante provee casi enteramente de la re inversión de recursos recibidos por venta de crías de Tototaba para pruebas experimentales de engorda por un monto combinado de aprox 2.5 millones de pesos (Ciemex-ADIC, Pasquena Dolly, Earth Ocean Farms, Pacific Aquaculture). Por lo anterior se justifica ante SEMARNAT/SAGARPA la construcción de una nueva unidad a fin de poder escalar los procesos de una forma adecuada y regulada con los controles reales que requiere una biotecnología.
Modelo de Negocio/Vta. Competitiva	Hablamos de un modelo de negocio específico en esta etapa es un poco complicada ya que apenas empezamos a dar la etapa de conocimiento de este desarrollo, pero podemos identificar dos componentes. El primero relacionado con el aspecto de la conservación del recurso en el medio silvestre y el segundo con el desarrollo de una engorda acuicola. Ambos requieren de la suplementación de crías y tendrán un costo de producción. Sabemos por experiencia que los costos, mantenimiento y el escalamiento de producción no son lineales. A partir de la ampliación de la unidad de la UABC, se plantea que el modelo de operación de la unidad sea compartido para ambos componentes a fin de que entre ambos se logre un costo razonable de producción. En lo referente al aspecto de la conservación se aspira interesar a distintos grupos pro-conservación, fundaciones y asociaciones que es su conjunto fondeen lotes de crías para su liberación. Los recursos peribidos se envían de forma directa en el gasto de operación. Lo anterior ayudará a que el segundo componente que corresponde a las crías específicas para la engorda tenga un precio más adecuado pero aun así con margen de ganancia que permita a mediano plazo que la unidad opere de forma autónoma. Para que ocurra lo anterior es necesario que ambos aspectos crezcan en su posible demanda. Motivo por el cual no está identificado a detalle aun el modelo de negocio.
Mercado:	El mercado previsto para los avances generados a partir de la presente convocatoria se sustenta tanto en el aspecto de la conservación de la población silvestre como en el desarrollo de un modelo de engorda comercial. Esto es: identificar a la conservación como un cliente y a la engorda como otro. El tamaño de este mercado aún no está del todo definido, ya que aún falta saber el tamaño de la demanda de estos sectores. Se prevé que en los siguientes 5 años sea mayor al millón de crías anuales.
Organización y Operaciones:	Para esta convocatoria se han identificado pares expertos en cada área: Diseño de instalaciones acuicolas, área de reproducción, área de crianza, área de nutrición, área de salud animal y área de trazabilidad genética. Accesible a estos expertos hay colaboraciones en cada una de las áreas con otros investigadores a fin de replicar los avances encontrados en base a la experiencia conjunta.
Factor de Riesgo:	Los factores de riesgo en el escalamiento de una biotecnología son múltiples, pero probablemente los más destacables son: el potencial de las zoonosis, problemas de fallas catastróficas de energía eléctrica y fallas estructurales en la obra civil. Todos estos aspectos se han tratado de abordar en el diseño de esta nueva etapa. Para el caso de las zoonosis (Enfermedades) se contempla una serie de controles de bioseguridad en donde el acceso a cada sección del proceso es independiente. Así mismo esta comparte mentalizado y categorizado por áreas: área de organísmos, área de aguas

falta de energía eléctrica se considera un respaldo con generador de emergencia de hasta un 150% de la capacidad instalada. Para las fallas en obra civil, se ha previsto una infraestructura sólida en donde todos los tanques de producción está ubicados por debajo del nivel general de piso lo que reduce el riesgo a fisuras y por ende a posibles daños por inundación. Otros riesgos son los externos como lo son las mareas rojas que son inevitables en la zona, para ello se tiene previsto la construcción futura de una estación de tratamiento de toda el agua de efluente para regregarla a proceso, con la intención de atajar el periodo de operación sin uso de agua de mar nueva hasta por 3 semanas a fin de tener tiempo a la disposición de este fenómeno. No podemos dejar de lado el riesgo que representa el tamaño real del mercado actual ya que no será hasta que esté totalmente probado y validado el aspecto del costo de producción a escala masiva que tengamos un horizonte claro de cómo crecerá la demanda.

Archivos Anexos:

Anexo Técnico para la ejecución del proyecto UMA-UABC Convenio colaboración SEMARNAT-SRA
 Diseño de apoyo SAGARPA para terminar junto con el calendario. Avance técnico UMA-UABC
 Manual de Operación de la UMA Planos de la Nueva Unidad Carta colaboración Daniel Tevar CIBNOR
 S0007 2017-4.pdf Carta colaboración Desaje Re CICESE S0007 2017 4.pdf Carta colaboración
 Fernando Diaz CICESE S0007 2017 4.pdf Carta colaboración Ignacio Fernández CCHAM S0007 2017
 4.pdf Carta colaboración Leonardo Ibarra CIAD S0007 2017-4.pdf Carta colaboración Mary Burnham
 FWS S0007 4.pdf Carta colaboración Ariel Lera CIAD S0007 2017 4.pdf Carta colaboración John
 Carlos Garte IMPS S0007 2017 4.pdf Carta Colaboración CESAIBIC S0007 2017 4.pdf Carta
 Colaboración empresa alimentos PRONJA S0007 2017 4.pdf Aprobación de recursos para
 INFRAESTRUCTURA totabaes UABC Certificado SEMARNAT Concursante para infraestructura UABC
 totabaes

Cronograma de Actividades

Presupuesto Solicitado

Número de Etapa:	001
Descripción:	Estudios aplicados
Duración (meses):	12
Descripción de la Etapa:	ESTUDIOS APLICADOS Adquisición, instalación, estandarización de equipo y metodologías a utilizar para la conservación y reproducción de peces marinos con énfasis en totabaes (Totabaes macdonaldi).
Descripción de la Meta:	Durante la primera etapa se pretende adquirir, instalar equipos solicitados al fondo con el fin de poder estandarizar las metodologías a aplicar en los diferentes estudios que se pretenden realizar. En cada uno de los objetivos planteados, los grupos de trabajo que se dedicaran a desarrollar y validar la propuesta tendrán la oportunidad de poder diseñar y probar las metodologías planteadas durante la primera mitad de la etapa, para que la segunda mitad de la primera etapa puedan llevar a cabo los primeros estudios experimentales y de laboratorio, con el fin de poder generar resultados que puedan ser presentados en los talleres propuestos en la presente propuesta. En esta etapa cada uno de los grupos de investigación podrán aplicar técnicas moleculares, bioquímicas e histológicas para el desarrollo de estudios en reproducción, nutricional, actividades enzimáticas, genética poblacional, sanidad e inocuidad y daño celular en el desarrollo de organismos acuáticos cultivados bajo condiciones de laboratorio con el fin de conseguir resultados arrojados para proyectos de cultivos de totabaes con fines económicos y ecológicos.
Descripción de la Actividad:	Los estudios de la presente propuesta en esta etapa se llevarán a cabo en cuatro diferentes laboratorios (Unidad de Biotecnología en Piscicultura, Ecología Molecular, Nutrición Acuicola, y el laboratorio de Histopatología, todos de la Facultad de Ciencias Marinas-UABC), además del laboratorio de Histopatología de CICESE, CESAIBIC e Instituto de Sanidad Acuicola del Estado de B.C. para que con ello establecer y estandarizar las diferentes metodologías de donde saldrán los primeros resultados del proyecto. Todo esto se logrará por medio de diferentes ensayos de reproducción, genética, alimentación, de dosis respuesta y cultivo bajo diferentes condiciones, entre otros bioensayos. Con la investigación realizada en esta primera etapa se obtendrán crías competentes para su cultivo, logrando así, un escalonamiento en la producción de crías de organismos acuáticos (totabaes) con la oportunidad de promover las poblaciones naturales y abrir el mercado a la venta de crías de peces a los acuicultores y minoristas.
Productos de la Etapa:	Estandarización de técnicas y metodologías alrededor del cultivo acuático exitoso de totabaes. Incorporación de recursos humanos de licenciatura y posgrado en cada uno de los objetivos planteados en la presente propuesta. Análisis de resultados de los estudios realizados para el inicio de la relación de artículos indexados de alto impacto. Ofrecer al sector productivo talleres sobre el cuidado y cultivo de crías y alimentos de calidad para apoyar a detonar la acuicultura en la zona noroeste de México.
Número de Etapa:	002
Descripción:	Validación de estudios
Duración (meses):	12

Descripción de la Meta:

documentos entregables.

El aislamiento hacia una infraestructura de producción comercial es el paso lógico después de haber demostrado éxito en las etapas de desarrollo y de producción piloto, sobre todo si se considera que el método de producción ya se ha replicado en más de una unidad de producción a nivel nacional. La biofísica de la totoaba, desarrollada originalmente en la UABC y que se complementa mediante el presente proyecto. En esta nueva etapa de desarrollo, se logrará una producción anual sostenida de crías de totoaba con la finalidad de atender la demanda que genera las necesidades de dos sectores específicos: 1) Crías destinadas a la exportación comercial por parte del sector productivo y 2) la suplementación de crías a la población silvestre como parte de las acciones de conservación del medio ambiente del sector gubernamental y de las organizaciones de la sociedad civil.

Descripción de la Actividad:

Realizar los labores de vinculación correspondientes con diferentes organismos del sector acuático involucrados en la pesca y cultivo de totoaba. Estas labores se tomarán como primeras acciones para lograr, en un mediano y largo plazo, el uso sustentable de la especie que ayude a la problemática en que se encuentra la especie en estudio.

Productos de la Etapa:

Documento donde se establezcan métodos y protocolos de reproducción de peces silvestres y de laboratorio. Manual de Buenas Prácticas de Cultivo de la Totoaba macdonaldi. Documento sobre el Plan de Manejo Sanitario para el cultivo de Totoaba macdonaldi. Base de datos sobre las enfermedades y parásitos que pueden afectar al cultivo de Totoaba macdonaldi. Trámite ante el departamento de registro del Instituto Nacional del Derecho de Autor que contemple el Manual de Buenas Prácticas y el Plan Sanitario, así como la base de datos propuesta. Manual técnico, en formato de libro y registro de ISBN, sobre el manejo genético de la unidad de producción, con base en un conjunto de marcadores de ADN que garanticen la completa trazabilidad genética de la progenie producida en cautiverio. Documento que contenga formulaciones y pruebas realizadas de dietas formuladas y elaboradas por empresas mexicanas vs dietas comerciales existentes. Documento que contenga protocolos de cultivos larvales que garanticen la producción masiva de juveniles y evitando larvas con deformidades.

Desglose Financiero Propuesta

Presupuesto Solicitado

Etapa	Periodo	Tipo de Aportación	Tipo de Gasto	Rubro	Importe
001	001	CONCURRENTE	CORRIENTE	Seres vivos	\$ 100,000.00
Justificación: Suministro de larvas y juveniles de totoaba para las pruebas que se planteen en la presente convocatoria a todos los grupos de trabajo. Dichos organismos tienen un precio de producción.					
001	001	CONCURRENTE	INVERSIÓN	Obra civil e instalaciones	\$ 4,000,000.00
Justificación: Complemento de la construcción de laboratorio de la Unidad de Manejo Acuático para la Totoaba de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California Campus Ensenada.					
001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Estudios de mercado	\$ 50,000.00
Justificación: Se realizará el estudio de mercado para apoyar la producción de totoaba, se trabajará con un especialista en análisis financiero para lograr conocer las posibilidades de desarrollo de esta industria.					
001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Honorarios por serv. prof.	\$ 1,291,700.00
Justificación: Este monto considera el pago de honorarios por servicios profesionales para la contratación de seis técnicos especializados, con experiencia en biología, oceanología o disciplinas afines, que llevarán a cabo las siguientes actividades: procesamiento histológico de tejidos ovarios (servicios básicos de deshidratación de tejidos, corte y tinción que se realizarán en el laboratorio de Histología de la FCM); servicios técnicos para la mantención rutinaria de reproductores (aspecto que involucra su alimentación, limpieza, preparación de alimento, revisión y mantenimiento del área de mecánicos, ajuste y control de fotoperiodo y temperatura, entre otros aspectos); monitoreo, análisis parasitológico y bacteriológico convencional e identificación bacteriana preliminar utilizando el equipo biológico Microbial ID; análisis bacteriológico con identificación bacteriana por medio de la secuenciación del gen 16S rRNA y análisis virológico; análisis histopatológico y selección de patógenos por microscopía laser para su posterior identificación molecular. El financiamiento en este rubro es para obtener el apoyo técnico especializado que requieren los participantes para realizar el proyecto al menor costo posible y con el uso óptimo del equipamiento e infraestructura ya existente en las instituciones participantes. Por último, se consideran los honorarios profesionales para la edición y corrección de estilo del documento escrito de las distintas áreas (diseño, reproducción, crianza, nutrición y sanidad), así como la configuración, diseño de figuras y elementos gráficos para la comunicación de resultados.					
001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Mantenimiento de equipo mayor	\$ 130,000.00
Justificación: Servicio necesario para mantener en óptimas condiciones el equipo especializado de HPLC.					
001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Material de consumo de van direct	\$ 2,721,500.00
Justificación: Financiamiento necesario para la elaboración de alimentos: harina de pescado, harinas vegetales, mezcla de vitaminas y minerales, ácido de pescado y vegetales, aminoácidos, aditivos; adquisición de diferentes kits para la determinación del gasto energético y medición en sangre de lactato glucosa, triglicéridos y colesterol; así como consumibles que se utilizarán para análisis.					

histológicos. Se considera la adquisición de consumibles para realizar extracciones, purificación y cuantificación de DNA, extracciones de RNA, reacciones de PCR y electroforesis (incluye puntas, tubos, placas, buffers de lisis, enzimas, marcadores fluorescentes, etc.) así como consumibles para el área de bacteriología (medios de cultivo, cajas petri, kits de tinción de bacterias, antibióticos, etc.). Aunque una parte de las muestras se analizarán en laboratorios externos, la estandarización y optimización de los protocolos serán validados con un conjunto de muestras de referencia en el laboratorio de la unidad de producción.

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Otros	\$ 400,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	-------	---------------

Justificación: El objeto de este monto es cubrir los gastos de alimentación del banco de reproductores de totoposte, en conjunto con la empresa Pacific Aquaculture. Además, se incluye el pago de inscripción para dos personas al 6th International Symposium of Aquatic Animal Health en Canadá, para la presentación de dos ponencias. Es importante señalar, que la relevancia de la información científica que se obtenga en este proyecto, debe ser difundida a nivel internacional en beneficio del cultivo de peces marinos en el mundo y demostrar que México está a la vanguardia en la protección de la vida silvestre y el impulso a su producción sustentable. Por otra parte, el intercambio de conocimientos con expertos internacionales enriquecerá el desarrollo del proyecto.

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Pasajes	\$ 72,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	---------	--------------

Justificación: Este monto considera los costos de transporte terrestre para las estancias de investigación en Estados Unidos (Ensenada-Santa Cruz-Ensenada, Ensenada-Ashland-Ensenada), el transporte aéreo de dos personas (Madrid-Portland-San Diego vuelo redondo) y el transporte terrestre (San Diego-Ensenada ida y vuelta) para la estancia en Ensenada, Baja California de los académicos invitados a participar en la validación y optimización de las técnicas de reproducción. Se considera el pago de inscripciones a los congresos: Aquaculture America 2018 en Las Vegas, Nevada, USA (Feb. 19-22); Aquaculture 2018 en New Orleans, Louisiana, USA (Mar. 6-10) y al 6th International Symposium of Aquatic Animal Health en Canadá 2018 (septiembre). Es importante señalar, que la relevancia de la información científica que se obtenga en este proyecto, debe ser difundida a nivel internacional en beneficio del cultivo de peces marinos en el mundo y demostrar que México está a la vanguardia en la protección de la vida silvestre y el impulso a su producción sustentable. Por otra parte, el intercambio de conocimientos con expertos internacionales, enriquecerá el desarrollo del proyecto.

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Serv. externos especiales a 3 ex	\$ 998,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	----------------------------------	---------------

Justificación: Este monto considera los costos de los análisis de genotipificación automatizada de un panel de 24 marcadores STR a un conjunto de aproximadamente 500 muestras y sus respectivas réplicas, así como el análisis de un panel de 96 marcadores SNP por tiempos real usando sondas TaqMan en los laboratorios especializados del Southwest Fisheries Science Center y el National Forensic Fish and Wildlife Service Lab. El pago de estos servicios considera las cuantificaciones del ADN, los reactivos, consumibles y cebadores marcados con fluorocromo, así como el apoyo técnico para el manejo de los equipos. También se consideran los análisis especializados de composición bioquímica de muestras y los costos para la identificación de bacterias por la secuenciación del gen 16S rRNA, clonación de productos de PCR de patógenos importantes así como la secuenciación de virus detectados por la técnica de PCR en el Laboratorio Etchells, Inc. en San Diego, CA.

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Serv. ext. espec. a 3 nacionales	\$ 50,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	----------------------------------	--------------

Justificación: xxx

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Software especializado	\$ 158,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	------------------------	---------------

Justificación: Este monto considera la obtención de, al menos, un par de licencias para una serie de programas especializados para el análisis de resultados de los marcadores moleculares (GeneMarker, Geneious, TaqMan Genotyping Software, SNPAnalyzer). Recursos destinados a la renovación de software para adquisición de imágenes al microscopio, aspecto indispensable para conservar el registro del desarrollo óvular de las hembras durante el proceso de ajuste de fotoperíodo y temperatura.

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Viáticos	\$ 859,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	----------	---------------

Justificación: Rubro que considera viáticos (alimentos) de tres estancias de investigación requeridas para el trabajo de laboratorio: incluye el consumo de 30 días por persona diario, durante 30 días en Santa Cruz, California (dos personas); 30 días en Ashland, Oregon (2 personas) y 12 días en Ensenada, B.C. (2 personas) y viáticos para dos personas, para asistir al 6th International Symposium of Aquatic Animal Health en Canadá, para la presentación de dos ponencias, una sobre carga parasitaria y la otra sobre la calidad bacteriológica en los cultivos y engorda de Totoposte; además del traslado de investigadores de Apixtla en el área de reproducción de peces y gasolina y consumibles para desplazarse a las unidades de engorda de Pacific Aquaculture (auto y lancha).

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Estancias tec/acadé a partici	\$ 151,800.00
-----	-----	----------------------	-----------	-------------------------------	---------------

Justificación: Recursos destinados a estancias de investigación para los participantes del proyecto. Se consideran las siguientes: 1) Participación de dos investigadores del Laboratorio U.S. Fish and Wildlife en la validación y optimización de la técnica de reproducción (hospedaje por 12 días). 2) Estancia para un investigador que analizará muestras para la amplificación y validación de STRs en el laboratorio de Ecología Molecular del Southwest Fisheries Science Center y la Universidad de Santa Cruz, California, USA (duración 30 días). 3) Estancia de un estudiante de posgrado que analizará la amplificación de secuencias y microsatélites en el laboratorio U.S. Fish and Wildlife Department Service en Ashland, Oregon, USA (duración 30 días). 4) Estancia de dos participantes en la empresa de alimentos para peces de Canadá, ambas estancias permitirán la capacitación en el manejo de los protocolos y el análisis de las muestras con costos considerablemente menores a los que ofrecen laboratorios comerciales en el ramo.

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Alm de dif. semin, tall	\$ 20,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	-------------------------	--------------

Justificación: Recursos destinados a la impartición de talleres participativos, dirigidos a los productores e inversionistas interesados en el cultivo de Totoposte. Con esta actividad se presentarán, de manera integral, los resultados del proyecto, cuyos temas fundamentales atenderán el estado actual del conocimiento de las técnicas y tecnologías disponibles para el cultivo, nutrición y los aspectos sanitarios de la Totoposte. Se cubrirán los gastos de Servicio de cafetería, contratación de sonido, registro audiovisual, material impreso, facilitadores, entre otros.

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Apoyo para firm de recur Humani	\$ 296,000.00
-----	-----	----------------------	-----------	---------------------------------	---------------

Justificación: Recursos para el pago de becas a estudiantes de licenciatura y posgrado, considerando tres modalidades: apoyo técnico, apoyo a trabajos de tesis y becas de manutención. Se ofrecerán becas a estudiantes que firmen a cabo actividades relacionadas con los aspectos reproductivos de la totoposte. También se ofrecerá una beca para un estudiante de licenciatura que esté interesado en realizar una tesis sobre la sensibilidad de las bacterias ante diferentes antibióticos como medida de tratamiento en el cultivo y mejora de totoposte, ya que con esta información se podrán implementar tratamientos antibacterianos que se incluyan, tanto en el manual de

001	001	SOLICITADAS AL FONDO	INVERSIÓN	Herramientas y accesorios	\$ 220,000.00
Justificación: Herramienta mecánica para ayudar en la fortación de bolos alimenticios o crasquetas semi-humedas para los reproductores. Temporizadores para el control del régimen de luz anual.					
001	001	SOLICITADAS AL FONDO	INVERSIÓN	Equipos de laboratorio	\$ 754,000.00
Justificación: Modificaciones del campo de actividad metabólica en peces marinos larvas y juveniles, entre microplate system SY 11150, DIPPING PROBE OXY11280, 5 MM OXYGEN SENSOR SPOTS FOR MICROPLATE, CARLE CONNECTOR PARA 2 MICROPLATES SUR & SUR, O2 SENSOR SPOTS, 3 planchetas de calentamiento y mezclados. Equipo Biorad Microbial ID, equipo indispensable para la identificación rápida de bacterias marinas conteniendo 30 sustratos de carbono diferentes.					
001	001	SOLICITADAS AL FONDO	INVERSIÓN	Equipo de cómputo	\$ 46,000.00
Justificación: Adquisición del siguiente equipo de cómputo: Computadora de escritorio HP AJO 24-B229LA; computadores portátiles con espacio de almacenamiento y velocidad de procesamiento suficientes para el análisis de datos (secuencias, microsatélites y SNP) durante las estancias de investigación, tentativamente la compra será de un equipo DELL Alienware AW1790-1675SLV.					
001	001	SOLICITADAS AL FONDO	INVERSIÓN	Otra civil e instalaciones	\$ 300,000.00
Justificación: Este monto cubre la remodelación y acondicionamiento de algunos espacios en el Laboratorio de Tracabilidad Genética de la Unidad de Producción. Dichas modificaciones tienen como objeto hacer los ajustes que recomienden los especialistas en el manejo de muestras para análisis de pericota fomis de vida silvestre, en preparación al cumplimiento de los estándares internacionales para el proceso de certificación.					
002	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Estancias técnica a visitant	\$ 60,000.00
Justificación: Este monto considera una estancia de 30 días de un investigador del laboratorio U.S. Fish and Wildlife. Costo de Hospedaje para académicos invitados a participar de validación y optimización de las técnicas de reproducción. Este monto considera dos estancias de 30 días para un investigador y un técnico o alumno de posgrado por estancia. Se incluye una estancia para realizar los análisis de muestras en el laboratorio de Ecología Molecular del Southwest Fisheries Science Center y la Universidad de Santa Cruz, California, o (amplificación y validación de SNPs); y otra para el análisis de muestras en el laboratorio U.S. Fish and Wildlife Department Service on Ashland, Oregon (amplificación de secuencias y microsatélites); ambos en Estados Unidos de América. Se considera un costo. Estancia en la empresa de alimentos para peces de Canadá aproximado de 100 USD por día en habitación doble. Ambas estancias permitirán la capacitación en el manejo de los protocolos y el análisis de las muestras con costos considerablemente menores a los que ofrecen laboratorios comerciales en el país.					
002	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Estancias técnica a parto	\$ 65,600.00
Justificación: Recursos destinados a estancias de investigación para los participantes del proyecto. Se consideran las siguientes: 1) Participación de dos investigadores del Laboratorio U.S. Fish and Wildlife en la validación y optimización de la técnica de reproducción (hospedaje por 12 días). 2) Estancia para un investigador que analizará muestras para la amplificación y validación de SNPs en el laboratorio de Ecología Molecular del Southwest Fisheries Science Center y la Universidad de Santa Cruz, California, USA (duración 30 días). 3) Estancia de un estudiante de posgrado que analizará la amplificación de secuencias y microsatélites en el laboratorio U.S. Fish and Wildlife Department Service on Ashland, Oregon, USA (duración 30 días). 4) Estancia de dos participantes en la empresa de alimentos para peces de Canadá; ambas estancias permitirán la capacitación en el manejo de los protocolos y el análisis de las muestras con costos considerablemente menores a los que ofrecen laboratorios comerciales en el país.					
002	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Documentos y servicios de inf	\$ 63,000.00
Justificación: Recursos para la elaboración de copias audiovisuales e informativas, con referencia a los cursos-talleres de capacitación y a otros aspectos de relevancia del proyecto; además, se contratarán los servicios correspondientes para la edición de materiales diversos sobre la divulgación de los resultados del proyecto.					
002	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Apoyo para form de recia Human	\$ 240,000.00
Justificación: Recursos para el pago de becas a estudiantes de licenciatura y posgrado, considerando tres modalidades: apoyo técnico, apoyo a trabajos de Tesis y becas de manutención. Se ofrecerán becas a estudiantes que lleven a cabo actividades relacionadas con los aspectos reproductivos de la totoaba. También se ofrecerá una beca para un estudiante de licenciatura que esté interesado en realizar una tesis sobre la sensibilidad de las bacterias ante diferentes antibióticos como método de tratamiento en el cultivo y engorda de totoaba, ya que con esta información se podrán implementar tratamientos antibacterianos que se incluirán, tanto en el manual de buenas prácticas, como en el plan sanitario. Por último, se apoyarán becas a estudiantes de posgrado en el último semestre de su estancia, para la escritura de un artículo.					
002	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Art de dif, series, tall	\$ 150,000.00
Justificación: Recursos destinados a la impartición de talleres participativos, dirigidos a los productores e inversionistas interesados en el cultivo de Totoaba. Con esta actividad se presentarán, de manera integral, los resultados del proyecto, cuyos temas fundamentales abordarán el estado actual del conocimiento de las técnicas y tecnologías disponibles para el cultivo, nutrición y los aspectos sanitarios de la Totoaba. Se considerará los gastos de Servicio de cafetería, contratación de sonido, registro audiovisual, material impreso, facilitadores, entre otros.					
002	001	SOLICITADAS AL FONDO	CORRIENTE	Honorarios por serv prof	\$ 1,491,500.00
Justificación: Este monto considera el pago de honorarios por servicios profesionales para la contratación de seis técnicos especializados, con experiencia en biología, oceanología o disciplinas afines, que llevarán a cabo las siguientes actividades: procesamiento histológico de tejidos ováricos (servicios básicos de deshidratación de tejidos, corte y tinción, que se realizarán en el laboratorio de Histología de la FOM); servicios técnicos para la mantención rutinaria de reproductores (aspecto que involucra su alimentación, limpieza, preparación de alimento, revisión y mantenimiento del área de mecánicos, ajuste y control de fotoperíodo y temperatura, entre otros aspectos); monitoreo, análisis parasitológico y bacteriológico convencional e identificación bacteriana preliminar utilizando el equipo Biorad Microbial ID; análisis bacteriológico con identificación bacteriana por medio de la secuenciación del gen 16S rRNA y análisis virológico; análisis histopatológico y selección de patógenos por microdisección laser para su posterior identificación molecular. El financiamiento en este rubro es para obtener el apoyo técnico especializado que requieren los participantes para realizar el proyecto al menor costo posible y con el uso óptimo del equipamiento e infraestructura ya existentes en las instituciones participantes. Por último, se considerarán los honorarios profesionales para la edición y corrección de estilo del documento.					

elementos gráficos para la comunicación de resultados

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE Regi de patentes y prop indus \$ 72,500.00

Justificación: Para las áreas de genética, nutrición, salud y producción se requiere el trámite para los Derechos de autor de los manuales, así como el registro de ISBN.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE Material de cura de uso direct \$ 1,088,000.00

Justificación: Se considera la adquisición de consumibles para realizar extracciones, purificación y cuantificación de DNA, extracciones de RNA, reacciones de PCR y electroforesis (incluye puntas, tubos, placas, buffers de lisa, enzimas, marcas fluorescentes, etc.) así como consumibles para el área de bacteriología (medios de cultivo, cajas petri, kits de tinción de bacterias, antibióticos, etc.) Adquisición de materias primas para la elaboración de alimentos: harina de pescado, harinas vegetales, mezcla de vitaminas y minerales, aceite de pescado y vegetales, aminoácidos, aditivos, adquisición de diferentes kits para la determinación del gasto energético y medición en sangre de lactato glucosa, triglicéridos y colesterol, así como consumibles que se utilizarán para análisis hematológicos, de enzimas digestivas, metabólicas, biología molecular, bromatológicos, de aminoácidos, de ácidos grasos e histológicos.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE Mano de equipo mayor \$ 260,000.00

Justificación: Se requiere para dar servicio a los equipos de los laboratorios de cultivo, genética, nutrición y salud, como chélex, bombas, pHSTAT, máquina para elaborar el alimento de los reproductores de totopoba.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE Otros \$ 35,000.00

Justificación: El objeto de este rubro es cubrir los gastos de alimentación del banco de reproductores de totopoba, en conjunto con la empresa Pacific Aquaculture.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE Pasajes \$ 171,000.00

Justificación: Aquaculture 2019 en New Orleans, Louisiana, USA (Mar. 6-10). Es importante señalar, que la novedad de la información científica que se obtenga en este proyecto, debe ser difundida a nivel internacional en beneficio del cultivo de peces marinos en el mundo y demostrar que México está a la vanguardia en la protección de la vida silvestre y el impulso a su producción sustentable. Por otra parte, el intercambio de conocimientos con expertos internacionales, enriquecerá el desarrollo del proyecto. Este monto considerará los costos de transporte terrestre para las estancias de investigación en Estados Unidos (Ensenada-Santa Cruz-Ensenada, Ensenada-Ashland-Ensenada), el transporte aéreo de dos personas (Medford-Portland-San Diego vuelo redondeo) y el transporte terrestre (San Diego-Ensenada ida y vuelta) para la estancia en Ensenada, Baja California de los académicos invitados a participar en la validación y optimización de las técnicas de reproducción. Aquaculture 2019 en New Orleans, Louisiana, USA (Mar. 6-10). Es importante señalar, que la novedad de la información científica que se obtenga en este proyecto, debe ser difundida a nivel internacional en beneficio del cultivo de peces marinos en el mundo y demostrar que México está a la vanguardia en la protección de la vida silvestre y el impulso a su producción sustentable. Por otra parte, el intercambio de conocimientos con expertos internacionales, enriquecerá el desarrollo del proyecto.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE (Papel, tinta e impresiones) \$ 118,000.00

Justificación: Publicación de artículos en journals como el de Aquaculture, Aquaculture Nutrition, etc. Estas dos revistas son las que tienen el mayor impacto a nivel mundial en acuicultura. Este monto considera la impresión y publicación de un manual técnico sobre los protocolos de nutrición en sus etapas de larva, engorda y reproductores. Así como la impresión y publicación de un manual técnico sobre el manejo genético y monitorización.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE Servi externos expertos a 3 ms \$ 100,000.00

Justificación: Se consideran los análisis especializados de composición bioquímica de muestras y los costos para la identificación de bacterias por la secuenciación del gen 16S rRNA, clonación de productos de PCR de patógenos importantes así como la secuenciación de virus detectados por la técnica de PCR en el Laboratorio Hordis, Inc. en San Diego, CA. Este monto considera los costos de los análisis de secuenciación automatizada de un panel de 24 marcadores STR a un conjunto de aproximadamente 500 muestras y sus respectivos replicas, así como el análisis de un panel de 96 marcadores SNP por tiempo real usando sondas Taqman en los laboratorios especializados del Southwest Fisheries Science Center y el National Forensic Fish and Wildlife Service Lab. El pago de estos servicios considera las quantificaciones del ADN, los reactivos, consumibles y reactivos marcados con fluoróforo, así como el apoyo técnico para el manejo de los equipos. Con todos ellos, se tendrán gastos en la 1er y 2da etapas.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO CORRIENTE Viáticos \$ 203,400.00

Justificación: Rubro que considera viáticos (alimentos) de tres estancias de investigación requeridas para el trabajo de laboratorio: viaje al consumo de 30 días por persona diaria durante 30 días en Santa Cruz, California (dos personas), 30 días en Ashland, Oregon (2 personas) y 12 días en Ensenada, B.C. (2 personas) y viáticos para dos personas, para asistir al 8th International Symposium of Aquatic Animal Health en Canadá, para la presentación de dos ponencias, una sobre carga parasitaria y la otra sobre la calidad bacteriológica en los cultivos y engorda de Totopoba, además del traslado de investigadores de apoyo en el área de reproducción de peces y ganadería y consumibles para diagnosticar a las unidades de engorda de Páscos Aquaculture (auto y lancha).

002 001 SOLICITADAS AL FONDO INVERSION Equipo de cómputo \$ 25,000.00

Justificación: Laptop 6th Generation Intel Core i7-6700HQ (2.60 GHz), 8 GB Memory 1 TB HDD NVIDIA GeForce GTX 970M 3 GB GIGABYTE 17.3" FHD 1920 x 1080 Windows 10 Home 64-bit.

002 001 SOLICITADAS AL FONDO INVERSION Otra civil e instalaciones \$ 300,000.00

Justificación: Este monto cubre la remodelación y acondicionamiento de algunos espacios en el Laboratorio de Trazabilidad Genética de la Unidad de Producción. Dichas modificaciones tienen como objeto hacer los ajustes que recomiendan los especialistas en el manejo de muestras para análisis de genética forense de vida silvestre, en preparación al cumplimiento de los estándares internacionales para el proceso de certificación.

FONDO

Gasto Corriente: \$ 11,343,000.00

Gasto Inversión: \$ 1,637,000.00

Total: \$ 12,980,000.00

CONCURRENTE

Gasto Corriente: \$ 100,000.00

Gasto Inversión: \$ 4,000,000.00

Total: \$ 4,100,000.00

OTRAS

Gasto Corriente: \$

Gasto Inversión: \$

Total: \$

Desglose Financiero Prepropuesta

Tipo de Aportación	Tipo de Gasto	Importe
Solicitada al Fondo	Gasto de Inversión	\$ 360,000.00
Solicitada al Fondo	Gasto Corriente	\$ 12,640,000.00

Documentos Anexos

Tipo de Archivo: Carta de Institución
 Descripción: Carta Institucional TOTOABA-UABC
 Nombre de Anexo: Carta_Institucional_TOTOABA - UABC.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Daniel Tovar CIBNOR 50007-4 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_colaboracion_Daniel_Tovar_CIBNOR_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Denise Re CICESE 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_colaboracion_Denise_Re_CICESE_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Fernando Díaz CICESE 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_colaboracion_Fernando_Diaz_CICESE_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Ignacio Fernández COMAR Portugal 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_colaboracion_Ignacio_Fernandez_COMAR_50007_2017_4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Leonardo Ibarra CIAD 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_colaboracion_Leonardo_Ibarra_CIAD_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Mary Burnham FWS 50007-4
 Nombre de Anexo: Carta_colaboracion_Mary_Burnham_FWS_50007-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Raul Urea CIAD 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_colaboracion_Raul_Urea_CIAD_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración John Carlos Garza NMFS 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_Colaboracion_John_Carlos_Garza_NMFS_50007_2017_4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración CESATBC-UABC 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_Colaboracion_CESATBC_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración empresa alimentos PROMUA-UABC 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_Colaboracion_empresa_alimentos_PROMUA_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Pacific Aquaculture-UABC 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_Colaboracion_Pacific_Aquaculture-UABC_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Carta Colaboración Alfonso Álvarez UIAT 50007 2017-4
 Nombre de Anexo: Carta_Colaboracion_Alfonso_Alvarez_UIAT_50007_2017-4.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Aprobación de recursos para INFRAESTRUCTURA totobas UABC
 Nombre de Anexo: Aprobacion_de_recursos_para_INFRAESTRUCTURA_totobas_UABC.pdf
 Tipo de Archivo: Otros
 Descripción: Certificado SEMARNAT
 Nombre de Anexo: Certificado_SEMARNAT.pdf


 13/02

Descripción: Concurrente para infraestructura UABC Tototaba

Nombre de Anexo: Concurrente para infraestructura UABC Tototaba.pdf

Tipo de Archivo: Informe Técnico

Descripción: Anexo Técnico para la ejecución del proyecto UMA-UABC

Nombre de Anexo: Anexo Técnico proyecto UMA-UABC.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Convenio colaboración SEMARNAT-SPA

Nombre de Anexo: Convenio colaboración SEMARNAT-SPA.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Despliegue de apoyo SAGARPA-Toto-2017

Nombre de Anexo: Despliegue de apoyo SAGARPA-Toto-2017.xlsx

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Avance técnico UMA-UABC

Nombre de Anexo: Avance técnico UMA-UABC.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Manual de Operación de la UMA

Nombre de Anexo: Manual de Operación de la UMA.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Planos de la nueva unidad

Nombre de Anexo: Planos de la nueva unidad.pdf

Tipo de Archivo: Plan de Trabajo

Descripción: Protocolo Proyecto Tototaba UABC

Nombre de Anexo: PROTOCOLO SAGARPA-COMACYT 2017 Tototaba.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción:

Nombre de Anexo:

Tipo de Archivo: Plan de Trabajo

Descripción: Protocolos de laboratorio Sanidad

Nombre de Anexo: Protocolos de laboratorio Sanidad.pdf

Tipo de Archivo: Carta de Institución

Descripción: Carta Institucional CICESE

Nombre de Anexo: Carta Institucional CICESE.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Carta compromiso Procesadora Mar de Enseñada 50007 2017-4

Nombre de Anexo: Carta compromiso Procesadora Mar de Enseñada 50007 2017-4.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: CV Jorge Abelardo Cáceres Martínez

Nombre de Anexo: CV Jorge Abelardo Cáceres Martínez.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: CV Conal David Trus

Nombre de Anexo: CV Conal David Trus.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: CV Luis Manuel Enriquez Parédes

Nombre de Anexo: CV Luis Manuel Enriquez Parédes.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: CV Mario Alberto Galaviz Espinoza

Nombre de Anexo: CV Mario Alberto Galaviz Espinoza.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: CV Luis Mercedes López Acuña

Nombre de Anexo: CV Luis Mercedes López Acuña.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Carta compromiso Luis Mercedes López

Nombre de Anexo: Carta compromiso Luis M. López

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Carta Compromiso Gerardo Sandoval

Nombre de Anexo: Carta Compromiso Gerardo Sandoval.PDF

Descripción: Carta compromiso Rebeca Vasquez

Nombre de Anexo: Carta_compromiso_Rebeca_Vasquez.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Carta compromiso Mario Galaviz

Nombre de Anexo: Carta_compromiso_Mario_Galaviz.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Carta compromiso Conal David Trus

Nombre de Anexo: Carta_compromiso_Conal_David_Trus.pdf

Tipo de Archivo: Otros

Descripción: Carta compromiso Luis Enriquez Paredes

Nombre de Anexo: Carta_compromiso_Luis_Enriquez.pdf

CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 14, FRACCIÓN VI, ARTÍCULO 18, FRACCIONES I Y II, Y ARTÍCULO 21 DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA GUBERNAMENTAL, EL TIEMPO DE RESERVA DE LA PRESENTE INFORMACIÓN, QUE ES DE CARÁCTER CONFIDENCIAL, ES DE 10 AÑOS.

Handwritten signature and a large circular stamp.

Official circular stamp of the Secretaría de Economía, with handwritten text and a date stamp at the bottom.

Nombre del área	Dirección de Vinculación SIPyV		
Documento	Convenio de Colaboración		
Partes o secciones clasificadas y páginas que lo conforman	Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física		
FUNDAMENTACIÓN Y MOTIVACIÓN			
Artículo 124 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco.			
☒	PÁRRAFO PRIMERO: Por contener datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable, para cuya difusión se requiere el consentimiento de los titulares.		
☐	PÁRRAFO TERCERO: Información relativa a los secretos bancario, fiduciario, industrial, comercial, fiscal, bursátil y postal, cuya titularidad corresponda a particulares, sujetos de derecho internacional o a sujetos obligados cuando no involucren el ejercicio de recursos públicos.		
☐	PÁRRAFO CUARTO: Por ser aquella que presentan los particulares a los sujetos obligados, siempre que tengan el derecho a ello, de conformidad con lo dispuesto por las leyes o los tratados internacionales.		
RAZONES O CIRCUNSTANCIAS DE LA CLASIFICACIÓN			
☐	Para atender una solicitud de acceso a la información.		
☐	Por determinación de una resolución de autoridad competente.		
☒	Para generar versiones públicas con la finalidad de dar cumplimiento a las obligaciones de transparencia.		
Firma del titular del área			
Fecha y número del Acta de la Sesión del Comité de Transparencia, así como el acuerdo en el que se aprobó la versión pública.	Fecha de sesión: <u>12/07/2019</u> ; Acta de Sesión CT/ORD/07/2019 ; Acuerdo del Comité: CT/ORD/07/2019.02		