

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Septuagésima primera reunión del Comité Permanente
Ginebra (Suiza), 16 de agosto de 2019

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE EL REGISTRO DEL ESTABLECIMIENTO
"EARTH OCEAN FARMS. S. DE R.L. DE C.V." QUE CRÍA
EN CAUTIVIDAD *TOTOABA MACDONALDI*

1. El presente documento ha sido presentado por México en relación con el punto 17 del orden del día*.
2. Este documento contiene información adicional y más detallada a la presentada en la solicitud de Registro de Earth Ocean Farms (la solicitud puede consultarse completa en el SC71 Doc. 17, Anexo 1a), así como la respuesta a los comentarios del Comité de Fauna (SC71 Doc. 17, Anexo 4a). Asimismo, México ha presentado resúmenes sobre medidas de Aplicación de ley para totoaba en medio silvestre que pueden consultarse en los documentos del SC70 (Doc. 62.2 R1).

1. Estado de conservación de la totoaba silvestre y su aprovechamiento legal en México

1.1. Historia y veda

La totoaba (*Totoaba macdonaldi*) se distribuye en la zona pesquera más importante y productiva en México (Golfo de California). En 1920, la pesca de esta especie influyó en el establecimiento de poblados pesqueros en el Alto Golfo, pero fue hasta 1929 que se explotó comercialmente, aumentando la pesca hasta 2,000 toneladas anuales entre 1940-1950, para el consumo de su carne. En 1955 el gobierno de México estableció una veda estacional con el fin de proteger las áreas de reproducción en las etapas críticas (desembocadura del Río Colorado); en 1974, dicha área fue decretada como Reserva de las especies sujetas a pesca. Debido a que para 1975 ya se registraba un declive importante en la pesquería comercial de la totoaba (máximo de 59 toneladas anuales), se decretó una veda permanente y total a su pesca. En 1977 la totoaba fue incluida en el Apéndice I de la CITES, y en 1979 los Estados Unidos de América (EUA) la incluyeron dentro de su Acta de Especies Amenazadas (ESA, por sus siglas en inglés), para evitar el ingreso de esta especie a su territorio, ya que fue el destino más importante desde la apertura de su pesquería (INAPESCA, *en revisión*). Actualmente la veda permanece, y a diferencia de la pesquería legal para aprovechar su carne, actualmente la captura ilegal se enfoca exclusivamente en la obtención de la vejiga natatoria o "buche".

En las últimas décadas, México ha incluido regulaciones adicionales, como la prohibición de artes de pesca específicas en 1992 (redes especiales denominadas "totoaberas", donde la vaquita marina es también capturada), se declaró el área de desove como Área Natural Protegida, se prohibió toda actividad de pesca en dicha área; en 2002 se incluyó como especie En Peligro (NOM-059-ECOL-2001; SEMARNAT 2002), que se mantiene hasta la fecha en la última versión de la norma (NOM-059-SEMARNAT-2010; DOF 2010); y en la última década, ha fortalecido la inspección y vigilancia, así como el retiro de redes "fantasma" (colocadas durante las noches y dejadas en el área por días), ha aumentado las áreas de protección y los sistemas de compensación monetaria a pobladores para suspensión de pesca, y recientemente, publicó una norma para el marcaje y seguimiento de especímenes criados en cautividad. La veda vigente no afecta la cría en cautiverio ni la

* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

comercialización de los productos derivados de la misma. Las acciones se pueden consultar de manera más detallada en los documentos CITES SC69 (Doc. 65.1) y SC70 (Doc. 62.2 R1).

1.2. Estado actual de conservación de la población silvestre de totoaba

El Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura del Gobierno de México (INAPESCA), realizó durante 2017 y 2018 el proyecto “Evaluación de la población de totoaba en el Golfo de California”, a fin de determinar el estatus actual de la especie (*estudio actualmente en revisión*). En dicho estudio se documenta una recuperación de la especie durante la década posterior a la veda, pero también un aumento de su captura ilegal por el elevado valor de la vejiga natatoria (“buche”) en China. Para 2017, se estimó una captura ilegal de aproximadamente 520-700 toneladas anuales (Castellano-Rico et al. 2019; INAPESCA, 2019). A través de análisis genéticos, se observó que nunca existió una contracción de la población por sobrepesca (Valenzuela-Quiñones et al., 2014, 2015), e incluso hay evidencias de una posible expansión del área de distribución de la población, dado que se han capturado ejemplares en zonas donde no se habían registrado anteriormente (Valenzuela-Quiñones et al., 2016). En cuerpos (huesos) recuperados en basureros de desecho de capturas ilegales, se encontraron ejemplares de totoaba de todas las edades y tamaños, esto es, todas las categorías de edad estaban representadas, al igual que las observadas en estudios científicos en vida silvestre (Valenzuela-Quiñones et al., 2014, 2015). De acuerdo con el INAPESCA, la población no se encuentra aún en el punto de referencia límite (donde se consideraría sobreexplotada), pero las poblaciones tampoco están al tope de su capacidad de carga. Por tanto, la población no puede considerarse como “En Peligro de Extinción”, aunque sigue estando amenazada por la la captura ilegal.

1.3. Legalidad en la cría en cautiverio de vida silvestre

En México, la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) regula el aprovechamiento de especies silvestres y lo permite únicamente a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA). Esta ley regula a todas las especies de fauna terrestre, y a las especies o poblaciones en riesgo cuyo medio de vida sea el agua (Artículo 1). Por lo tanto, el aprovechamiento de la totoaba, al ser una especie en riesgo, está regulado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) bajo el esquema de UMA. Estas unidades son predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado por la SEMARNAT, y pueden ser de manejo en vida libre y de manejo intensivo: a) el Manejo en vida libre es el que se realiza con ejemplares o poblaciones de especies que se desarrollan en condiciones naturales, sin imponer restricciones a sus movimientos; mientras que b) el Manejo intensivo se realiza sobre ejemplares o poblaciones de especies silvestres en condiciones de cautiverio o confinamiento.

En particular para la cría en cautiverio de especies, existen dos figuras, las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) de manejo intensivo y los Predios o Instalaciones que Manejan Vida Silvestre en forma confinada, fuera de su hábitat natural (PIMVS). Estas figuras difieren en el tipo de objetivos (las UMA realizan acciones para la conservación de vida silvestre nativa y su hábitat, y no así los PIMVS), en el tipo de vida silvestre que manejan (nativa o exótica), y en requisitos para su registro y manejo. Sin embargo, ambas figuras deben demostrar tenencia de la tierra, legal procedencia de los ejemplares, detallar -a través de planes de manejo (revisados y aprobados por la Autoridad)- los objetivos, especies registradas, plantel, información biológica de las especies y medidas de cuidado, manejo de hábitat, poblaciones, ejemplares, medidas de contingencia, vigilancia, formas de aprovechamiento, descripción de la infraestructura, marcaje, transportación de ejemplares, entre otras.

Los planes de manejo deben ser elaborados por técnicos responsables acreditados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quienes, en caso de la UMA de manejo intensivo, deberán ser a su vez los responsables sobre el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su conservación, así como del hábitat, junto con los titulares de las UMA. La Secretaría revisa también que se cuente con capacidad técnica y operativa para la ejecución de los planes de manejo, así como de establecer los requerimientos mínimos necesarios para el manejo de cada especie.

Cabe resaltar que, para otorgar registros y autorizaciones relacionados con ejemplares, partes y derivados de especies silvestres fuera de su hábitat natural, las autoridades, además, deberán verificar su **legal procedencia**, ya sea que provengan del medio silvestre o que sean producto de la reproducción controlada.

Especies en categoría de amenaza (NOM-59-SEMARNAT-2010)

De acuerdo con la LGVS, la SEMARNAT dará prioridad a la reproducción de vida silvestre fuera de su hábitat natural para el desarrollo de actividades de repoblación y reintroducción, especialmente de especies en riesgo (**Artículo 77 de la LGVS**). Además, solo autorizará el aprovechamiento de estas especies para fines de investigación científica, reintroducción, restauración, etc., mientras que otros aprovechamientos (como el comercial) estarán sujetos a que se demuestre que se cumplieron los objetivos anteriores, y que los especímenes sean producto de reproducción controlada, además de contribuir activamente en programas para

el desarrollo de poblaciones silvestres (**Artículo 85 de la LGVS**), previamente autorizados y/o avalados por la SEMARNAT.

1.4. Cría en cautiverio de totoaba (en UMA)

Las personas físicas o morales que realicen actividades de reproducción intensiva (en confinamiento) y/o engorda de **ejemplares, partes o derivados** de totoaba (*Totoaba macdonaldi*) deben contar con Registro como UMA, y un Plan de Manejo aprobado por la SEMARNAT. Aunque no existen requerimientos específicos para las instalaciones, la SEMARNAT solicita que se describan a detalle; las instalaciones y exigencias dependerán de los objetivos y actividades que se pretendan realizar. En la evaluación se verifica que la descripción contenga mínimo lo siguiente:

Descripción detallada de los recintos e instalaciones en el plan de manejo, incluyendo área de reproducción (*en su caso*), área de desarrollo y crecimiento de ejemplares, área de incubación (*en su caso*), laboratorios (*en su caso*), áreas de apoyo (área de cuarentena, área de preparación, almacenaje o producción de alimento, etc.), planos sobre la totalidad de las instalaciones, tecnología a aplicarse una vez registrada la UMA, recursos con los cuales operará la UMA (personal, servicios y equipos disponibles para llevar a cabo las actividades de manejo), equipo que se utilizará para la instalación de infraestructura (en caso de actividades en mar, para la instalación de corrales marinos), y equipo para la toma de parámetros físico-químicos.

Si la UMA también va a realizar actividades de **manejo intensivo de Totoaba en mar**, es necesario **acreditar la legal posesión de la superficie en mar** en donde se ubican las instalaciones de la UMA, en el que se incluya la especie *Totoaba macdonaldi*, aprobada para manejo en la dicha Unidad (*Ej. Permiso para la Acuicultura de Fomento o Concesión marina*); proporcionar coordenadas geográficas y UTM de las instalaciones en mar; demostrar que el manejo en mar deberá ser estrictamente en condiciones de cautiverio o confinamiento, y garantizar la contención de los ejemplares en cualquier situación; especificar los mecanismos de vigilancia. Por último, comprobar que los ejemplares sujetos a manejo intensivo sean producto de la reproducción controlada, y no sean extraídos del medio natural (*en caso de que se pretendan utilizar reproductores provenientes de vida libre, se tendrá que solicitar previamente a la SEMARNAT la autorización de aprovechamiento extractivo correspondiente*).

NOM-169-SEMARNAT-2018.

Para las personas físicas y morales que realicen actividades con fines comerciales y no comerciales de ejemplares, partes y derivados de totoaba, es de observancia obligatoria la **NOM-169-SEMARNAT-2018**, que establece las especificaciones de marcaje de ejemplares, partes y derivados de totoaba (*Totoaba macdonaldi*) que provienen del aprovechamiento sustentable en las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre, para contar con elementos que permitan reconocer el movimiento que tienen desde la UMA hasta el comercializador final; es decir permitir su trazabilidad. En esta Norma se incluye el requisito de realizar determinaciones genéticas de los individuos parentales.

1.5. Listado de operaciones actuales en México que cuentan con registro para la cría en cautiverio de totoaba (en UMA)

Cuadro 1. UMA registrada en México para totoaba.

N°	Nombre de la UMA / Clave de registro	Ubicación	Objetivos
1	Unidad de Biotecnología en Piscicultura de la UABC DGVS-CR-IN-1084-B.C./09	Ensenada, Baja California	Reproducción, investigación, repoblación y aprovechamiento comercial
2	Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES) DGVS-CR-IN-1396-SON/11	Hermosillo, Sonora	Reproducción, investigación, repoblación y aprovechamiento comercial
3	Earth Ocean Farms, S. de R.L. de C.V. DGVS-CR-IN-1485-B.C.S./12	La Paz, Baja California Sur	Reproducción, conservación y aprovechamiento comercial
4	Pacifico Acuaculture S. de R.L. de C.V. DGVS-CR-IN-1519-B.C./12	Ensenada, Baja California	Engorda y aprovechamiento comercial
5	DENEB (CYGNUS OCEAN FARMS, S.A. DE C.V.) DGVS-UMA-IN-1821-SON/17	Guaymas, Sonora	Reproducción, repoblación y aprovechamiento comercial

6	Acuario Oceánico (ACUARIO OCEÁNICO, S. DE R.L. DE C.V.) DGVS-UMA-IN-1848-B.C./18	San Felipe, Mexicali, Baja California	Engorda, aprovechamiento comercial, investigación y educación ambiental
7	Desarrollo del Alto Golfo de California DGVS-UMA-IN-1859-SON/18	San Luis Río Colorado, Sonora	Engorda y aprovechamiento comercial

2. Cuestiones adicionales sobre la producción de totoaba y sobre Earth Ocean Farms

2.1. Establecimiento legal

Earth Ocean Farms (EOF) fue establecida en 2007, y no inició operaciones hasta 2011 debido a una crisis financiera en 2008, y a la tramitación de los permisos adecuados (concesiones acuícolas, manifestaciones de impacto, planes de manejo, etc.). En 2011 realizó ensayos de cultivo de camarón en jaulas sumergibles, así como ensayos con corvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) y pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*). Actualmente, además de la totoaba, EOF produce Huachinango (Pacific red snapper, *Lutjanus peru*).

Fue hasta 2012 que la compañía registró sus operaciones para totoaba y empezó a criar ejemplares de esta especie. Estos individuos fueron obtenidos y transportados desde la Universidad Autónoma de Baja California (UABC; ver registro en el **Cuadro 1**) en Ensenada. En 2013, 2014 y 2015, EOF compró más juveniles de la UABC y del CREMES en Sonora (**Cuadro 1**), ambos Centros de Investigación financiados por el Gobierno de México, que han estado produciendo totoaba desde hace varios años. En 2014, EOF también obtuvo permiso para capturar reproductores silvestres y estableció un centro de reproducción en La Paz, Baja California Sur. En 2015, EOF empezó a producir sus primeros juveniles, y en 2016 todos los juveniles con los que contaba la granja provenían de los reproductores silvestres de EOF. Algunas de las totoaba que fueron producidas en EOF en 2015 se mantuvieron en la granja para producir la primera generación de reproductores (F1).

2.2. Aspectos biológicos y técnicos adicionales sobre la totoaba en cautiverio

a) Historia de vida de la totoaba

Para ejemplares de vida silvestre:

Cuadro 2. Tabla de correspondencia entre estadio, edades, longitud y peso de la totoaba en vida silvestre.

Estadio	Edad (años)	Longitud total (cm)	Peso aprox. (kg)
Machorros	0.5	7.6-15.4	0.002-0.18
	0.6-1.5	30-45	0.37-0.7
	2-2.5	65.61-73	1.84-2.5
Juveniles/subadultos	3-3.5	88-90	4.5
	4-4.5	108-106.9	5.4-8.232
Adultos	5-9.5	111-164	7 -30.8
	10-14.5	139-188.8	18 -46.9
	15 -18.5	135-197.6	28-53.9
Adultos senescentes	19.5-24.5	168-203.24	38.5 -58.8
	25-27	139-210	48.5-59.5
	30	185-215	59.6

* La tabla fue construida combinando información inédita (no publicada) de: la UABC (2019), e INAPESCA (2019, en revisión).

- Los pesos y longitudes pueden variar ampliamente, dependiendo de la alimentación y estado de la totoaba.

- Pesos, longitudes y edad de primera reproducción disminuyen en ejemplares en cautiverio.

Para ejemplares de cautiverio (acuicultura)

Cuadro 3. Tabla de correspondencia entre estadios, edades, longitudes y peso de la totoaba en cautiverio:

Estadio	Edad (hora / días / años)	Tamaño (cm)	Peso aproximado (gr/kg)
Huevo	24 Hrs	0.9-0.95	Indeterminado
Larva con saco vitelino	50 Hrs	3.6	Indeterminado
Larva	25 Días	3.6-20	<0.5g
Machorro	25-40 Días	20-35	0.5-2gr
Juvenil	1.2 años	>35	2-3,500g
Adultos reproductores	>3 años	>80	>15kg

* La tabla fue construida de acuerdo a las observaciones de EOF.

- La totoaba en acuicultura muestra un crecimiento acelerado respecto a los ejemplares de vida silvestre, tal como se mencionó en el Punto 3 del Anexo 4a en el Documento SC71 Doc. 17.

- Las totoabas se colocan en las jaulas marinas de la granja cuando alcanzan los 10-25 gr, entre los 70-90 Días de edad, y son cosechados como juveniles después de 1.2 años, con un peso de alrededor de 3 kg.

Tasas de mortalidad

En vida silvestre, se han reportado diferentes mortalidades (de 0.14 a 0.35; Molina-Valdez et al., 1988; Cisneros-Mata et al., 1995; Pedrín-Osuna et al., 2001 De anda-Montañez et al., 2013, Valenzuela-Quiñones 2014). El INAPESCA (2019, en revisión), considera una mortalidad general de 0.26/año (Cisneros-Mata et al., 1995; Valenzuela-Quiñonez et al., 2014), aunque por categorías de edad, indica que: a) juveniles y machorros 0.5 a 2.5 (M= 0.549/año), pre-adultos y adultos 3.5 a 18.5 (M=0.069 / año), adultos mayores 19.5 a 26.5 (M=0.411/año).

En cautiverio: la tasa mortalidad reportada por EOF de huevo a larva es de alrededor de 20%; de larva a machorro de aproximadamente el 80%, de juvenil al tamaño de cosecha, entre 10 y 12 % (esto también se explica en el documento SC71. Doc. 17 Anexo 3 en la Sección 7); y la de reproductores es menor a 1%.

b) Técnicos

Manipulación artificial para inducir reproducción: uso de hormonas por EOF.

El control térmico de los tanques que contienen a los ejemplares reproductores permite simular la temporada natural de reproducción y obtener desoves en diferentes periodos, ajustándose a los ciclos de producción de la granja. Con estos controles (luz, agua y temperatura), la granja manipula la mayoría de su maduración; sin embargo, el desove (parte final de la maduración) parece bloqueado en cautiverio, por lo que necesita de una inducción. Esta inducción se realiza con el uso de la hormona liberadora de gonadotropina. Esta inducción es una práctica común en la acuicultura, y permite a los granjeros reproducir y criar especies de forma redituable.

Cuando el régimen de temperatura es adecuado para la reproducción, la granja toma muestra de todos los peces en el tanque, los pesa, los mide, y revisa si los machos presentan espermatogénesis, mientras que a las hembras les toma biopsia de las gónadas a fin de determinar el desarrollo de los huevos. Posteriormente, la granja elige las hembras con mayor estado de maduración para la inducción hormonal. Cabe mencionar que este manejo es realizado con los peces anestesiados. Al día siguiente de la implantación hormonal (de 24 a 28 horas después del implante), las hembras liberan los huevos y los machos su esperma. Las hembras continuarán con el desove durante tres días después del implante, y la cantidad de huevos colectados dependerá del número de hembras implantadas y el peso de cada una. La fertilidad promedio para la totoaba en la granja (medida en el número de huevos por peso de cada pez) es de alrededor de 87,463 huevos/kg; lo cual significa que una hembra puede liberar hasta 1,561,374 huevos por año durante dos o tres eventos de desove. Todos los huevos fertilizados flotan y son colectados. Durante el proceso mencionado, los peces son mantenidos en el mismo tanque de parentales junto con el resto de los peces parentales.

Movimientos entre diferentes encierros dependiendo de la edad/tamaño.

Aunque la información se encuentra incluida en la solicitud original, para mejor entendimiento se presenta información sobre el movimiento de los ejemplares en la planta de producción y granja de acuerdo con la edad:

- 1) Los reproductores (hembras y machos parentales - Broodstock) se encuentran en tres tanques diferentes, cada uno de 70 m³ de volumen de agua. Estos son sus tanques de estancia permanente, e incluso la reproducción se da en ellos.
- 2) Cuando se colectan los huevos, son enviados a seis tanques de eclosión y cultivo larvario. Cada tanque tiene 1.8 m³ (1,800 litros), y las larvas permanecen aproximadamente 30 días (el peso de cada larva puede llegar a alcanzar un gramo).
- 3) Las larvas son trasladadas a los tanques de guardería (nursery). Las instalaciones cuentan con 12 tanques con capacidad de 8 m³ cada uno. Las larvas-peces permanecen ahí durante 30-60 días más, alcanzando un peso entre 5-20 gramos. Estos ejemplares son clasificados y preparados para su envío a las jaulas marinas (granja), o en su caso, para ser transportados y liberados al medio natural.
- 4) Granja – Aquapods: los ejemplares son depositados en jaulas a una densidad que no excede los 20 kg/m³ (considerando la densidad en la talla de cosecha). Aunque EOF usualmente no excede dicha densidad, cuando se tiene un mayor éxito de crecimiento y esta se sobrepasa, se realizan extracciones y cambios de jaulas a fin de reducir la biomasa. Estas acciones no son usuales.

Sacrificio de ejemplares

Aunque no existe una normatividad específica en México para el sacrificio de peces, EOF cuenta con certificados emitidos cada dos años por la SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) y avalado por la Secretaría del Desarrollo Rural (SADER), sobre Las Buenas Prácticas Acuícolas (sobre el cumplimiento de un manual de prácticas recomendables); en dicho manual se indica que los peces deben ser llevados lo más rápidamente a la muerte sin dolor (como un golpe fuerte a la cabeza) o provocarles la inconciencia hasta la muerte, usando, por ejemplo, agua-hielo. Los pescados son empacados, ya sean frescos o congelados, en hieleras-neveras con Gel-Ice; los filetes son empacados al alto vacío y colocados en hieleras con Gel-Ice para su transporte.

Cabe mencionar que las tasas de aprovechamiento se calculan de acuerdo a la producción estimada, la cual debe ser reportada periódicamente a la DGVIS-SEMARNAT, y esta debe corresponder a los productos solicitados para aprovechamiento. Esta información puede ser cotejada en cualquier momento por las autoridades de inspección.

2.3. Aspectos adicionales de conservación y generación de información

a) Generación de información y conservación

La cría en cautiverio ha permitido observar y comparar diferentes aspectos biológicos de la totoaba, como fertilidad, mortalidad natural, e incluso comparar entre sistemas de reproducción artificial (tanques vs. jaulas marinas). Asimismo, se han afinado técnicas de cuidados en cautiverio, reproducción y alimentación tanto con fines de liberación como comercial (Mata-Sotres 2010, True 2012). Asimismo, cabe resaltar que el manejo de la totoaba capturada en medio silvestre es difícil, ya que es sensible a la manipulación y extracción; pero para el establecimiento de pies de cría y las capturas científicas se han desarrollado técnicas que mejoran su supervivencia y adaptación al medio cautivo (como la punción de la vejiga para evitar problemas de gases por descompresión; se han determinado las condiciones menos invasivas para el transporte, desde la utilización de contenedores especiales, temperaturas, oxigenación y distancia máxima a recorrer sin mortalidades significativas).

Ejemplares de cautiverio han sido utilizados por el INAPESCA en estudios para determinar la firma sonora de las vejigas natatorias a fin de realizar posteriores estudios de abundancia de totoabas en vida silvestre por bioacústica (INAPESCA 2019, en curso). Aunado a esto, se han desarrollado diferentes estudios genéticos (tanto en las capturas de vida silvestre como sobre la variabilidad en cautiverio) y los ejemplares en cautiverio han ayudado a obtener muestras para análisis genéticos, y compararlos con ejemplares de vida silvestre o con aquellos obtenidos de incautaciones en comercio ilegal (García de León, 2010; Valenzuela Quiñonez et al., 2014, 2015, 2016).

Al ser actualmente una especie catalogada como En Peligro en la Norma Oficial Mexicana, las actividades de cautiverio tienen que incluir un componente de conservación. En caso de Earth Ocean Farms, así como para otras UMA, se lleva a cabo producción de alevines para su liberación. Aunque aún falta determinar el éxito de sobrevivencia de estos ejemplares, los estudios al respecto se encuentran en planeación (ver punto 8 del Anexo 4a del documento SC71 Doc. 17), y EOF (y otras UMA) participará con la academia y con el gobierno para la elaboración de dichos estudios.

b) Fomento de medios de vida alternativos: Iniciativa de sustentabilidad en el Alto Golfo

El Golfo de California (también llamado Mar de Cortés) es un área de gran importancia para México, tanto a nivel biológico, como económico y social. El gobierno de México reconoce la importancia de la zona, y por

tal razón, ha establecido la “Iniciativa de sustentabilidad en el Norte del Golfo de California”. El objetivo de esta iniciativa es la creación de comunidades costeras ambientalmente sustentables y resilientes, a través de un espacio permanente de diálogo y coordinación para la toma de decisiones. La iniciativa se implementará con base en una agenda y metas comunes entre todos los participantes, promoviendo las líneas de acción: desarrollo integral comunitario; la gobernanza y seguridad, la pesca sustentable y responsable, la conservación de ecosistemas y especies, y la diversificación productiva sustentable.

Estas líneas buscan fortalecer la aplicación de la ley para la protección de totoaba y vaquita (inspección y vigilancia), continuar el retiro de redes fantasmas, utilizar artes de pesca alternativos que no interactúan con las especies a conservar (pesca incidental), transferencia de tecnologías de pesca sustentables a los pobladores, continuar con la cooperación internacional para prevenir y combatir el comercio ilegal (a través de la CITES), promover la acuicultura de especies en peligro para desincentivar el comercio ilegal, y la búsqueda de integración social en todas estas actividades.

c) Registro de criaderos - acuicultura

La solicitud promovida para el registro de cría en cautiverio ante la CITES de EOF es una alternativa a la pesca ilegal de totoaba en vida libre. Creemos que el registro de una sola UMA no va a lograr alcanzar el objetivo de desincentivar totalmente el comercio ilegal a corto plazo, pero sí consideramos que en ese mismo corto plazo tendrá un impacto positivo fuerte, y que, a mediano plazo, con el registro de más UMA, se pueden lograr los objetivos respecto a la disminución significativa del comercio ilegal y la reducción del precio de las vejigas natatorias. Además de las UMA que producen totoaba legalmente, tanto con fines de investigación como comerciales, existe un amplio interés en establecer nuevos centros reproductores, principalmente en las áreas del alto y medio golfo, en Sonora y Baja California.

d) Beneficios para la conservación por la acuicultura comercial de la totoaba

De acuerdo con reportes de una investigación en curso de la Bren School for environmental Science and Management, University of California, Santa Barbara (“*Conservation benefits of commercial aquaculture for Totoba macdonaldi*”, Castellanos-Rico et al., 2019), el comercio legal de buche de totoaba proveniente de acuicultura puede beneficiar la reducción en el comercio ilegal. Esto es, la acuicultura de productos de totoaba entraría a la dinámica de mercado; al incluir vejigas legales de tamaños aceptables por los consumidores, es posible que la demanda aumente desde el primer año, pero incluso con un aumento de 1,000%, los beneficios a la conservación continuarían. Además, se resalta que la totoaba es una especie de rápido crecimiento y de altas tasas de reproducción.

En dicha investigación se resaltaron tres escenarios: 1) el *estatus quo*, donde las capturas ilegales se encuentran en un nivel aproximado de 520 toneladas de biomasa silvestre anuales, pero sin operaciones de cría en cautiverio y con un punto de referencia (para considerar sobrepesca) de 12,000 toneladas de biomasa silvestre; 2) La apertura comercial de una sola granja (EOF, en este caso), lo que podría promover la recuperación de 2,500 a 3,900 toneladas de biomasa silvestre en 10 años, donde por cada tonelada conservada podría reducir el precio por gramo en \$5.3 USD); y 3) el registro de múltiples granjas, lo que llevaría a la producción de mayor biomasa que la capturada históricamente, y donde se estima que la producción incluso de solo 15 toneladas de biomasa reduciría la captura ilegal de 50% a casi 100% en 10 años.

Por último, se destaca que la apertura de la acuicultura y venta de buches legales deben de ser una estrategia complementaria para la conservación del hábitat de la totoaba y vaquita marina, desde el punto de vista en que la disminución de la demanda ilegal provoque una disminución en la colocación de redes de pesca ilegales (pesca incidental de vaquita), así como de continuar con medidas estrictas de aplicación de ley e inspección. Aunque explícitamente desconocen los efectos socioeconómicos que tendría la apertura de granjas al mercado internacional, se esperaría que, al disminuir la captura ilegal, la actual veda de toda actividad pesquera pudiera, con el tiempo, levantarse con artes de pesca adecuadas y dirigidas a otras especies de escama, reactivando la economía local pesquera (actualmente suspendida).

e) Procedimiento y legislación sobre la inspección o monitoreo del proceso de producción y de la cadena comercial (información general al respecto puede encontrarse en el SC71 Doc. 17, en los puntos 13 del formulario, y punto 4 del Anexo 4a).

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, y Autoridad CITES de Aplicación de ley en México (PROFEPA), puede realizar actos de inspección y vigilancia necesarios para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. A través de órdenes de inspección debidamente fundamentadas, se pueden inspeccionar a las UMAs de manera aleatoria o dirigida cuando se detecten inconsistencias en planes de manejo, inventarios, informes, legal procedencia, etc., a fin de

constatar que tanto la infraestructura como las actividades correspondan a los planes autorizados y a los inventarios/producción reportados. Estas instalaciones están obligadas a dar las facilidades para inspeccionar y vigilar.

La cadena comercial de la totoaba, opera bajo el lineamiento de las UMA (LGVS y su Reglamento), así como de la Norma Oficial Mexicana NOM-169-SEMARNAT-2018, que establece las especificaciones de marcaje para los ejemplares, partes y derivados de totoaba provenientes de UMA, la cual es un instrumento regulatorio para contar con elementos que permitan reconocer el movimiento que tienen desde la UMA hasta el comercializador final; es decir permitir su trazabilidad.

En cuanto a la legal procedencia de los ejemplares, partes y derivados de totoaba, la PROFEPA deberá verificar la autorización de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, la factura o nota de remisión -según sea el caso-, y las marcas que se refieren en la norma mencionada, según sea aplicable. Tratándose de transacciones no comerciales, la factura o nota de remisión deben servir para demostrar la legal procedencia de los ejemplares, partes y derivados, siempre y cuando cumplan con las especificaciones de la norma mencionada.

Respecto a la importación, exportación y reexportación de ejemplares, partes y derivados de totoaba, la PROFEPA debe verificar se lleve a cabo de acuerdo con las regulaciones de la CITES. La información que se incluya en los permisos CITES debe corresponder en todo momento, a la información de autorizaciones de aprovechamiento expedidas por la SEMARNAT.

- f) Penalizaciones sobre detección de cargamentos no autorizados (ilegales), lavados, o de ser el caso, identificados cuando se realice un análisis genético.

Bajo estos casos, las penalizaciones o sanciones pueden ser, según el caso y la gravedad: amonestación escrita, multa; suspensión y/o clausura temporal, parcial o total de las autorizaciones, licencias o permisos que corresponda; revocación de las autorizaciones, licencias o permisos correspondientes; arresto administrativo hasta por 36 horas; decomiso de los ejemplares, partes o derivados de la vida silvestre, así como de los instrumentos directamente relacionados con infracciones; pago de gastos al depositario de ejemplares o bienes que con motivo de un procedimiento administrativo se hubieren erogado.

En caso de las multas, éstas pueden establecerse desde: \$1,689.8 a \$422,450.00 pesos (87 a 21,650 USD) a quien omita la presentación de informes; de \$4,224.5 a \$4,224,500.00 pesos (215 a 216,650 USD) a quien destruya o dañe la vida silvestre o su hábitat, realice el aprovechamiento sin la autorización correspondiente o en contravención a ella, presente información falsa, marque y facture ejemplares de la vida silvestre que no correspondan a un aprovechamiento, altere para fines ilícitos las marcas y facturas de ejemplares de la vida silvestre, exporte o importe ejemplares de vida silvestre sin autorización o permiso; y de \$16,898.00 a \$6,336,750.00 pesos (866 a 325,000 USD) a quien dé muerte a algún ejemplares de la vida silvestre, sin autorización o en contravención a ella.

REFERENCIAS

- Castellanos-Rico, M., Goto, G., Sachs, A., Steinkruger, A., Warham, M., and Gaines, S. 2019. Conservation benefits of commercial aquaculture for *Totoaba macdonaldi*. Executive report.
- Cisneros-Mata MA, G Montemayor-López y MJ Román-Rodríguez. 1995. Life history and Conservation of *Totoaba macdonaldi*. *Conservation Biology* 9(4): 806-814.
- de Anda-Montañez, J. A., García de León, F. J., Zenteno-Savín, T., Balart-Páez, E., Méndez-Rodríguez, L. C., Bocanegra-Castillo, N., Martínez-Aguilar, S., Campos-Dávila, L., Román Rodríguez, M. J., Valenzuela-Quiñonez, F., Rodríguez-Jaramillo, M. E., Meza-Chávez, M. E., Ramírez-Rosas, J. J., Saldaña-Hernández, I. J., Olguín-Monroy, N. O., y Martínez-Delgado, M. E. 2013. Estado de salud y estatus de conservación de la(s) población(es) de totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en el Golfo de California: una especie en peligro de extinción. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur. Informe Final, SNIB-CONABIO. Proyecto No. HK050, México, D.F. 113 pp.
- DOF. Diario Oficial de la federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México. 30 de diciembre de 2010.
- García de León, F. J., Valles-Jiménez, R., Shaw, K., Ward, R., de Anda Montañez, J. A., y Martínez-Delgado, M. E. 2010. Characterization of fourteen microsatellite loci in the endemic and threatened totoaba (*Totoaba macdonaldi*) from the Gulf of California. *Conservation Genetic Resources*. 2:219-221.
- INAPESCA. 2019 (en revisión). Evaluación de la población de *Totoaba macdonaldi*.

- Mata-Sotres, J. A. 2010. Evaluación del éxito en el destete en larvas de totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y jurel cola amarilla (*Seriola lalandi dorsalis*) utilizando el crecimiento, supervivencia y/o tasa de ingestión. Tesis de Maestría. Programa de Posgrado en Ciencias en Acuicultura. CICESE. Ensenada Baja California, México. 92 pp.
- Molina-Valdez, D., Cisneros-Mata, M. A., Urías-Sotomayor, R., Cervantes-Vaca, C., y Márquez-Tiburcio, M. A. 1988. Prospección y evaluación de la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en el Golfo de California. Informe final al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Guaymas, Instituto Nacional de la Pesca, Guaymas, Sonora, México.
- Pedrin-Osuna O, JH Córdova-Murueta y M Delgado-Marchena. 2001. Crecimiento y mortalidad de la totoaba, *Totoaba macdonaldi*, del Alto Golfo de California. INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera 15: 131-140.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental–especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002, Segunda Sección. México.
- True, C. D. 2012. Desarrollo de la biotencia de cultivo de *Totoaba mcdonaldi*. Tesis de Doctorado para obtener el grado de: Doctor en Ciencias en Oceanografía Costera. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, Baja California.
- Valenzuela-Quiñonez F. 2014. Genética y dinámica poblacional de la totoaba (*Totoaba macdonaldi*, Gilbert, 1891) en el Golfo de California. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz Baja California Sur, México.
- Valenzuela-Quiñonez, F, Garza, J. C., de Anda-Montañez, J. A, y García-de-León, F. J.. 2014. Inferring past demographic changes in a critically endangered marine fish after fishery collapse. ICES Journal of Marine Science 71(7): 1619-1628.
- Valenzuela-Quiñonez F., Arreguín-Sánchez, F., Salas-Márquez, S., García-De León, F., Garza, J. C., Román-Rodríguez, M. J., y De-Anda-Montañez, J. A. 2015. Critically Endangered totoaba *Totoaba macdonaldi*: signs of recovery and potential threats after a population collapse. Endangered Species Research 29: 1–11.
- Valenzuela-Quiñonez, F., De-Anda-Montañez, J. A., Gilbert-Horvath, E., Garza, J. A., y García-De León, F. 2016. Panmixia in a critically endangered fish: the totoaba (*Totoaba macdonaldi*) in the Gulf of California. Journal of Heredity. 107(6): 496-503.