



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS, FACULTAD DE
CIENCIAS, FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

TESIS

Propuesta para la innovación rural en las costas del Pacífico Norte

PRESENTA:

M.C. FRANCISCO JAVIER RANGEL DÍAZ

DIRECTORA DE TESIS:

Dra. Ileana Espejel

CODIRECTORA

Dra. María Concepción Arredondo García

ASESORAS:

Dra. Mónica Pérez Ramírez

Dra. Marisa Reyes Orta

Dra. Mariana Villada Canela

2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
FACULTAD DE CIENCIAS
DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

**PROPUESTA PARA LA INNOVACIÓN RURAL EN LAS
COSTAS DEL PACÍFICO NORTE**

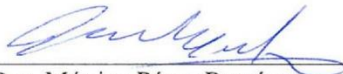
TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
PRESENTA:

FRANCISCO JAVIER RANGEL DÍAZ

APROBADA POR:


Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal
Directora de tesis


Dra. María Concepción Arredondo García
Codirectora


Dra. Mónica Pérez Ramírez
Sinodal


Dra. Marisa Reyes Orta
Sinodal


Dra. Mariana Villada Canela
Sinodal

DEDICATORIA

A mi familia y en especial a mis padres José Rangel y Adelaida Díaz, por su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por ser mis mejores amigos y consejeros.

A Dios, por permitirme vivir en este mundo, por permitirme seguir aprendiendo y ser una mejor persona cada día, y por todas las buenas personas que ha puesto en mi camino.

AGRADECIMIENTOS

A la **Dra. Ileana Espejel**, por aceptar ser mi directora sin ni siquiera conocerme. Por su apoyo y orientación y la gran paciencia que me ha tenido a lo largo del doctorado.

A la **Dra. Concepción Arredondo**, por su gran calidad humana, su apoyo incondicional y por motivarme siempre en los momentos más difíciles.

A mis sinodales, las Dras. **Mariana Villada, Dra. Mónica Pérez y la Dra. Marisa Reyes**, por aceptar ser parte de mi comité, por su tiempo y atinados comentarios para mejorar esta tesis.

A mis **compañeros del doctorado**, por compartir penas y alegrías, por hacer más agradable el tiempo que pasé en esta tesis.

A los amigos que he hecho en estos cuatro años, en especial a **Ivonne, Tere, Jannete, Diego, Rinah, Mariana Reyna y Mariana Adunez, Meche, Susana, Ale, Alí, Claudia** y a todos los que me han ayudado a olvidar por momentos mis preocupaciones de la tesis.

A mis **maestros del doctorado**, que me permitieron aprender un poco más.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE SIGLAS	6
RESUMEN.....	8
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO CONCEPTUAL	4
III. JUSTIFICACIÓN	8
IV. OBJETIVOS	9
IV. MARCO METODOLÓGICO Y ÁREA DE ESTUDIO.....	10
4.1. Metodología	10
4.2 Área de estudio.....	12
V. RESULTADOS.....	21
Capítulo I. ¿Estamos investigando la efectividad de las certificaciones ambientales para lograr la sustentabilidad acuícola?	22
Metodología	32
Capítulo II. La sustentabilidad acuícola: entre leyes federales obligatorias y certificaciones privadas voluntarias.....	58
Capítulo III. Propuesta de una herramienta para evaluar la sustentabilidad del maricultivo de ostión en Bahía San Quintín que permitan dirigir la actividad hacia la innovación rural.	81
VI. DISCUSIONES.....	111
VII. CONCLUSIONES GENERALES.....	118
VIII. LITERATURA CITADA.....	121

ÍNDICE DE SIGLAS

ACC	Consejo de Certificación Acuícola (<i>Aquaculture Certification Council</i>)
AICA	Área de Importancia para la Conservación de Aves
ASC	Consejo de Administración Acuícola (<i>Aquaculture Stewardship Council</i>)
BSQ	Bahía San Quintín
CESAIBC	Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California
CICESE	Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada
CIT	Cuotas Individuales Transferibles
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
COFI	Comité de Pesca de la FAO (<i>Committee on Fisheries</i>)
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
DOF	Diario Oficial de la Federación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (<i>Food and Agriculture Organization</i>)
FDA	Food and Drug Administration
FMI	Food Marketing Institute
FSC	Forest Stewardship Council
GAA	Global Aquaculture Alliance
GAP	Buenas Prácticas en Agricultura (<i>Good Agricultural Practices</i>)
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>)
IDH	Iniciativa de Comercio Sostenible de Holanda (<i>Initiatief Duurzame Handel</i>)
IFOAM	Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (<i>International Federation of Organic Agriculture Movements</i>)
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LDR	Ley de Desarrollo Rural
LFD	Ley Federal de Derechos
LFSA	Ley Federal de Sanidad Animal
LGBN	Ley General de Bienes Nacionales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGP	Ley General de Puertos
LGPYAS	Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables
LGS	Ley General de Salud
LNCM	Ley de Navegación y Comercio Marítimos
MCS	México Calidad Suprema
MSC	Consejo de Administración Marina (<i>Marine Stewardship Council</i>)
NOM	Norma Oficial Mexicana
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OESA	Fundación Observatorio Español de Acuicultura

OGM	Organismos genéticamente modificados
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMC	Organización Mundial de Comercio
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PMSMB	Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PVC	Cloruro de polivinilo (<i>Polyvinyl chloride</i>)
REDAC	Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos
REDALYC	Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
REG	Reglamento
REG-CSPS	Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.
REG-LP	Reglamento de la Ley de Pesca
RSE	Responsabilidad Social Empresarial
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAI	Contabilidad Social Internacional (<i>Social Accountability International</i>)
SE	Secretaría de Economía
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SPG	Sistemas Participativos de Garantía
SQF	Inocuidad y calidad alimenticia (<i>Safe Quality Food</i>)
TIF	Tipo Inspección Federal
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USD	Dólares estadounidenses (<i>United States dollar</i>)
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (<i>World Wildlife Fund</i>)

RESUMEN

La incapacidad del Estado de vigilar y hacer cumplir las regulaciones ambientales de forma minuciosa, ha fomentado en los últimos años la aparición de una multitud de códigos de conducta, ecoetiquetas y certificaciones, cada una inspeccionando un aspecto diferente del producto. Las certificaciones son instrumentos complejos y costosos que suponen un nivel de capacidad de gestión que no poseen la mayoría de los pequeños productores acuícolas, por lo que frecuentemente son excluidos de los mercados que requieren certificación. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es proponer una alternativa a los sistemas de certificación acuícolas privados existentes en México, tomando como caso de estudio el cultivo de ostión en Bahía San Quintín, Baja California. Entre los moluscos cultivados de forma comercial, el ostión japonés o del Pacífico (*Crassostrea gigas*) es de los más importantes debido a su abundancia, amplia distribución, aceptación entre el consumidor, rápido crecimiento y buena adaptabilidad. En la última década, en Baja California la producción promedio fue alrededor de mil toneladas por año. A pesar de su importancia económica, actualmente existe preocupación a nivel mundial por la degradación ambiental que genera el cultivo del ostión japonés.

El abordaje de esta investigación se centra en tres propósitos particulares: 1) determinar si las certificaciones acuícolas han sido objeto de investigaciones científicas de forma equivalente a las dirigidas a las pesquerías, que permita sintetizar recomendaciones para la mejora de las certificaciones acuícolas; 2) contrastar las directrices técnicas recomendados por el Comité de Pesca de la FAO (COFI) en torno a la certificación acuícola, con la normativa nacional y las certificaciones Consejo de Administración Acuícola (*Aquaculture Stewardship Council*, ASC) Inocuidad y Calidad Alimenticia (*Safe Quality Food*, SQF) y Buenas Prácticas en Agricultura (*Good Agricultural Practices*, GAP) que permita orientar la maricultura de moluscos bivalvos hacia las metas de la sustentabilidad y 3) proponer una herramienta para evaluar la sustentabilidad del maricultivo de ostión en BSQ que permitan dirigir la actividad hacia la innovación rural.

Los principales hallazgos son: 1) existe una escasa investigación sobre las certificaciones en la acuicultura y sus efectos socioeconómicos y ambientales, en comparación con las certificaciones en pesquerías. Entre las principales recomendaciones se enuncian las siguientes: a) fomentar la participación local de los pequeños productores, b) impulsar la formación de redes multisectoriales, c) diseñar y difundir normas claras, e) construir credibilidad y confianza con procesos transparentes y f) fijarse como meta la sustentabilidad tanto del producto como de los ecosistemas; 2) se encontró que la normativa federal mexicana cumple con las directrices técnicas mínimas recomendados por el COFI y los criterios técnicos son similares a los considerados por las normativas privadas (ASC, GAP y SQF). De ellas, la certificación ASC cubre la mayor parte de estos criterios, a excepción de la salud animal. Por otra parte, la certificación GAP se enfoca principalmente a la trazabilidad del producto, mientras que la SQF se centra en aspectos de sanidad e inocuidad, deja de lado el tema socioeconómico. Por lo que se concluye que podrían ser complementarias en algunos aspectos y redundantes en otros y 3) un modelo con 79 indicadores divididos en cuatro temas principales: 1) cumplimiento de la normativa federal, 2) inocuidad alimentaria, 3) integridad ambiental y 4) aspectos socioeconómicos.

Se recomienda que, para lograr una producción sustentable, se promueva la participación en conjunto de instituciones gubernamentales, organizaciones civiles y productores, que logren una sensibilización de los efectos que el maricultivo tiene en el

ambiente y se utilicen instrumentos como el que aquí se presenta para promover la autorregulación. Se discute sobre la necesidad de realizar investigaciones sobre los efectos positivos reales de las certificaciones privadas en relación a las metas de la sustentabilidad local y regional, así como trabajar en fortalecer la confianza y en el trabajo en conjunto de sociedad y gobierno al momento de establecer las regulaciones acuícolas, con el fin de que estas sean cumplidas a cabalidad, esperando que el uso de certificaciones privadas y costosas llegue a ser innecesario. Se concluye que la sustentabilidad de la acuicultura no solo puede ser impuesta desde el gobierno o desde el mercado, sino que alcanzarla debe ser también un compromiso de los productores. La lista de verificación aquí propuesta es una herramienta sugerida para su uso por parte de los productores. Esta investigación es uno de las pocas en este tema en México y se espera que sea útil para lograr la sustentabilidad de la acuicultura en el país.

Palabras clave: sustentabilidad acuícola, acuicultura de ostión, certificaciones.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018): “la acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como del interior que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción”, en otras palabras, es la producción de organismos en un medio acuático con condiciones controladas.

El nacimiento formal de la acuicultura moderna se considera que fue en 1844, cuando la Academia de Ciencias de París creó el instituto Hünig, primer centro de investigación acuícola (Cifuentes, *et al.*, 1997; Jiménez-Sánchez, 1997). Sin embargo, fue hasta 1970 que la producción acuícola mundial creció rápidamente, debido a que se logró dominar la cría completa de diversas especies de peces, moluscos y crustáceos, y se produjeron alrededor de 3 millones de toneladas de pescado (Vela y Ojeda, 2007; Luchini y Huidobro, 2008).

Actualmente se cultivan en el mundo 580 especies de las cuales 362 peces de escama, 104 moluscos, 62 crustáceos, 6 ranas y reptiles, 9 invertebrados y 37 plantas. En 2014, de acuerdo a los datos más recientes de la FAO, se recolectaron 73.8 millones de toneladas, con un valor de 160, 200 millones de dólares (FAO, 2016). En ese mismo año, la acuicultura proporcionó más pescado que la pesca de captura. Esta producción trae consigo fuentes de empleo, en 2014 en la acuicultura trabajaban 18.7 millones de personas en el mundo (FAO, 2016).

En la actualidad, algunos países destacan en el sector acuícola debido a su producción o al uso de tecnología avanzada. Estos son China (58,795.3 millones de toneladas), Noruega (1,332.5 millones de toneladas), Japón (1,020.4 millones de toneladas) y EE.UU.AA (425.9 millones de toneladas). En América Latina la acuicultura es relativamente nueva, aunque existen grandes productores como son Chile (1,227.4 millones de toneladas), Brasil (562.5 millones de toneladas) y Ecuador (368.2 millones de toneladas) (Vela y Ojeda, 2007; FAO, 2016). Por su parte, aunque en México la acuicultura se desarrolló desde la época prehispánica –primero con fines ornamentales y religiosos y posteriormente alimenticios (Gutiérrez-Yurrita, 1999)–, no es sino hasta 1976 que surge la piscicultura industrial en el país (Gutiérrez-Yurrita, 2000). De acuerdo a la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

(Conapesca y Sagarpa, 2017), en 2016 se cultivaron aproximadamente 377,000 toneladas, lo que representa el 29% de la producción pesquera nacional (que asciende a 1.3 millones de toneladas de acuero a la FAO [2018]), dando trabajo a 63,000 acuicultores.

De acuerdo al Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora (2016): “El potencial de la actividad acuícola para el desarrollo en México dispone de 1,207 km de litoral, 33,451 km² de mar territorial, una plataforma continental de 29,411 km², 570 km² de lagunas litorales y 470 km² de embalses para aprovecharse en nuevos desarrollos acuícolas”.

Sin embargo, Alvarez-Torres *et al.* (1998) consideran que el desarrollo acuícola en México ha sido pobre debido a que el 80% de los cultivos son extensivos y de bajo rendimiento, existe un mayor desarrollo de acuicultura dulceacuícola que marino (tomando en cuenta los 1,207 km de litoral que tiene el país) y el cultivo de especies exóticas es mayor que las autóctonas. La FAO (2005) por su parte estima que el desarrollo de la acuicultura ha sido lento debido a políticas sectoriales mal enfocadas y al sucesivo cambio de gobiernos e instituciones involucradas en la acuicultura, entre otras causas. Por su parte Gutiérrez-Yurrita (2000), menciona que el bajo desarrollo de la acuicultura en México se debe principalmente al alto grado de desarticulación y la poca eficacia de las actividades y operaciones productivas, además de un bajo nivel de consumo, principalmente por la población pobre y alejada de la costa.

Además, los mercados más prósperos para su comercialización exigen la aplicación de normas de calidad cada vez más estrictas para garantizar que los productos pesqueros se obtengan de manera más amigable con el ambiente (FAO, 2016).

A pesar de su importancia, la acuicultura todavía no es una actividad sustentable (Martínez-Córdova *et al.*, 2009:184), y el Estado ha sido incapaz de vigilar y hacer cumplir las regulaciones ambientales de forma minuciosa (FAO/OMS, 2005), esto ha generado en los últimos años la aparición de una multitud de códigos de conducta, ecoetiquetas y certificaciones, cada una inspeccionando un aspecto diferente del producto. El etiquetado ecológico es una forma de programa de certificación, que tiene como fin evitar los efectos socio-ambientales negativos causados por la actividad y mejorar su sustentabilidad (Nadarajah y Flaaten, 2017). Las certificaciones son instrumentos complejos y costosos que suponen un nivel de capacidad de gestión que no poseen la mayoría de los pequeños productores acuícolas, por lo que frecuentemente son excluidos de los mercados que

requieren certificación. Por esto se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué tanto se ha investigado sobre las certificaciones acuícolas y sobre su efectividad para disminuir los impactos ambientales?, ¿Cuál es la herramienta más efectiva para lograr la sustentabilidad acuícola? Y ¿Qué elementos debería integrar una propuesta para lograr la acuicultura sustentable?

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es proponer una alternativa a los sistemas de certificación acuícolas privados existentes en México, tomando como caso de estudio el cultivo de ostión en Bahía San Quintín, Baja California

El abordaje de esta investigación se centró en tres propósitos particulares: 1) determinar si las certificaciones acuícolas han sido objeto de investigaciones científicas de forma equivalente a las dirigidas a las pesquerías, que permita sintetizar recomendaciones para la mejora de las certificaciones acuícolas; 2) contrastar las directrices técnicas recomendados por el Comité de Pesca de la FAO (COFI) en torno a la certificación acuícola, con la normativa nacional y las certificaciones Consejo de Administración Acuícola (*Aquaculture Stewardship Council*, ASC) Inocuidad y Calidad Alimenticia (*Safe Quality Food*, SQF) y Buenas Prácticas en Agricultura (*Good Agricultural Practices*, GAP) que permita orientar la maricultura de moluscos bivalvos hacia las metas de la sustentabilidad y 3) proponer una herramienta para evaluar la sustentabilidad del maricultivo de ostión en BSQ que permitan dirigir la actividad hacia la innovación rural.

II. MARCO CONCEPTUAL

La presente investigación se basa en cuatro conceptos principales 1) el desarrollo sustentable; 2) la acuicultura; 3) las externalidades y los instrumentos de gestión ambiental y 4) las certificaciones.

El concepto de sustentabilidad hace referencia a un modelo de desarrollo económico en el que se contempla el cuidado del ambiente. Fue descrita en el Informe Brundtland de la Comisión Mundial para el Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas en 1987 como “un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin disminuir la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas” (WCED, 1987).

En su momento, este concepto inició la discusión sobre la inviabilidad del modelo capitalista desde el punto de vista económico, ambiental y social (Guimarães, 1987), dado que la tierra es un planeta con recursos finitos, el desarrollo económico tiene un límite. Sin embargo, a pesar de los acuerdos tan importantes que se han realizado, desde la declaración de la Cumbre de Río (1992) y ahora los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (2015), hasta el momento no se han adoptado las medidas urgentes para transformar el modelo capitalista o dejar atrás los hábitos de consumo perjudiciales al ambiente. Las transformaciones realizadas han sido sólo superficiales, ya que continúa con fuerza el desarrollo económico.

Por otra parte, dentro de las actividades productivas, la acuicultura es actualmente el sector de producción de alimentos de más rápido crecimiento con 73.8 millones de toneladas a nivel mundial (FAO, 2016). Además, la acuicultura cobra gran importancia en la provisión de alimentos como pescados y mariscos para una creciente población humana debido a su alto valor nutritivo y fuente de proteínas de calidad, cuya demanda ha aumentado en los últimos años, en parte debido a la disminución de la pesca de captura por las prácticas inadecuadas, donde la mayor parte de las poblaciones silvestres se encuentran explotadas a su máximo rendimiento sostenible o sobre explotadas (Seijo y Martínez, 2005). Todo esto podría provocar una crisis en las reservas de productos pesqueros comerciales hacia el año 2050 (FAO, 2014).

Ante este panorama, la FAO (2014) enuncia que el futuro más viable para el sector pesquero es la acuicultura. Sin embargo, Rivera-Ferre (2009) reconoce que la acuicultura orientada a la exportación —en su mayoría en manos de grandes corporaciones—, ha

demostrado que puede tener consecuencias perjudiciales para los medios de subsistencia de las poblaciones locales y el ambiente.

De acuerdo a la FAO (2011, 2014), la acuicultura sustentable es la producción rentable de organismos acuáticos en un medio controlado, que debe proteger el ambiente, que contribuya al desarrollo rural y garantice la distribución equitativa de costos y beneficios, mitigue la pobreza, genere empleo, aumente la calidad de vida y asegure el desarrollo de esta actividad de forma organizada.

Según la definición anterior, en México la acuicultura todavía no es una actividad sustentable (Martínez-Córdova *et al.*, 2009). Es ampliamente reconocido que la acuicultura genera un alto grado de externalidades: es un sector creado por el hombre, los stocks de animales son de propiedad privada y generan consecuencias positivas y negativas alrededor de los ecosistemas naturales (Nadarajah y Flaaten, 2017). Por ejemplo, la acuicultura marina altera la topografía del lecho marino —por las operaciones de cultivo— (Forrest *et al.*, 2007) provoca eutrofización de los cuerpos de agua (Feng *et al.*, 2004), así como “alteración y pérdida de hábitats de importancia ecológica” (Páez-Osuna, 2005), tales como las zonas de reproducción de peces. Además, puede perjudicar la calidad de vida de algunas comunidades pesqueras al reducir las zonas de captura (FAO, 2011a) lo que genera conflictos con los pescadores artesanales —desplazados de su medio de sustento— (Font, 2006) y con otras actividades económicas —por el uso del territorio— (FAO, 1995).

Cuando una actividad afecta el bienestar de la población y estos no son compensados, se habla de una externalidad negativa. Si la pérdida de bienestar se acompaña de una compensación por parte del contaminador, se dice que el efecto se internaliza (Reyes Gil *et al.*, 2005). Desafortunadamente, si no existe ningún incentivo o sanción que motive u obligue al contaminador a reparar su daño, el contaminador simplemente no lo reparará. Esta situación ha generado varios instrumentos de gestión ambiental con el fin de que el contaminador internalice los costos de sus acciones.

Algunos de los instrumentos utilizados fueron los instrumentos coercitivos que obligan al contaminador a obedecer las regulaciones para la protección del ambiente establecidas generalmente por el Estado. De acuerdo a FAO/OMS (2006), estos instrumentos no son suficientes en países como los de América Latina, ya que les falta capacidad para vigilar el cumplimiento de las leyes, que generalmente están desactualizadas o carecen de bases

científicas. Además, la promulgación de normas obligatorias a nivel internacional implicaría altos costos. Por esto, y con el fin de facilitar el comercio a nivel internacional, se ha optado por el uso de leyes blandas —leyes no vinculantes, de cumplimiento voluntario— como las ecoetiquetas, códigos de conducta y certificaciones (Vogel, 2008).

Por otra parte, se vive actualmente una disminución gradual en la intervención del Estado en los temas ambientales, lo que promueve que los particulares se auto impongan los límites y controles (autorregulación), a través del uso de instrumentos voluntarios, como es el caso de los códigos de conducta y mejores prácticas (Arteaga-Silva, 2014).

Los instrumentos voluntarios, entre los que se incluyen los instrumentos económicos o de mercado, tratan de convencer al contaminador de los beneficios que obtendrá si internaliza los costos de sus operaciones, ya que demuestran el buen desempeño ambiental de una empresa, y evitan que sea asociada a problemas de contaminación, uso de materiales tóxicos, uso de especies transgénicas y daño a los ecosistemas (Pons y Sivadiere, 2002; Estévez, 2011).

Un sistema de certificación es el conjunto de actividades con el objetivo de evaluar la conformidad del producto con requisitos específicos. Este es administrado por un organismo de certificación, que establece las reglas de procedimiento para otorgar una certificación a un producto. Una certificación es una garantía por escrito —conocido como certificado— de que un producto cumple con ciertas condiciones o normas, otorgándole al consumidor una garantía de que el producto cumple con sus expectativas (Pons y Sivadiere, 2002).

Sin embargo, las certificaciones presentan dificultades, en especial para los pequeños productores ubicados en los países en desarrollo, debido al alto costo de las mismas. La mayoría de los pequeños productores acuícolas o instituciones comunitarias, son frecuentemente excluidos de los mercados que las requieren (Pons y Sivadiere, 2002; Vandergeest, 2007). También, recientemente se ha mencionado que no incluyen criterios sociales, porque existen escasas normas de desempeño a nivel internacional (FAO, 2018). Así mismo, Jacquet y Pauly (2007) mencionan que el problema de las certificaciones transnacionales es que apoyan la producción industrial, causante del actual declive de las pesquerías, por lo que es recomendable una certificación para productores a pequeña escala, ya que son ellos quienes dominan a nivel mundial.

De acuerdo con Vendergeest (2007), los sistemas de certificación y los códigos de conducta han proliferado debido a la dificultad de las agencias reguladoras estatales de monitorizar y hacer cumplir las recomendaciones hechas por expertos de la acuicultura para realizar mejores prácticas, pues como menciona el autor “no tienen la capacidad sobre el terreno para vigilar y hacer cumplir las regulaciones ambientales de forma minuciosa”.

Algunos organismos de la ONU, como la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación) y el PNUMA (Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente), indican que son necesarias nuevas perspectivas y maneras de promover el desarrollo rural para detener o revertir el deterioro ambiental. En estas perspectivas deben incluirse criterios socialmente más participativos (Lagunas-Vázquez *et al.*, 2008).

Para una acuicultura sustentable, es necesario crear estrategias que conjunten varias herramientas (certificaciones, leyes nacionales sobre el trabajo, organización local de acuicultores en cooperativas, vigilancia y monitoreo por parte de organizaciones no gubernamentales conservacionistas, entre otras) que reaseguren que las características de un producto son las deseables. Dado que el costo de las certificaciones no lo pueden cubrir los pequeños productores, es conveniente crear nuevas certificaciones enfocadas al mercado regional, donde el contacto más cercano con el consumidor permita reestablecer la relación y la confianza entre el productor y el consumidor.

III. JUSTIFICACIÓN

A partir de un primer análisis bibliográfico, se identificó la ausencia de artículos científicos enfocados a analizar si las certificaciones llevaban a la sustentabilidad acuícola. En cambio, se encontró un mayor número de estudios sobre la poca relación entre certificaciones pesqueras y la sustentabilidad del ecosistema; la mayoría de los artículos revisados indica que no hay una correlación entre el uso de las certificaciones y la recuperación de las especies objetivo de las pesquerías. Esta aseveración generó preguntarse si ocurriría lo mismo con las certificaciones acuícolas y qué se podría hacer para que fueran una herramienta efectiva para el cuidado del ambiente. Se encontró que las certificaciones acuícolas están enfocadas principalmente en los criterios ambientales y de seguridad alimentaria, debido a la preocupación de los consumidores por las crisis alimentarias recientes pero no consideran criterios sociales.

Por otra parte, en el análisis bibliográfico se encontró que no existe una certificación que incluya todas las áreas de la sustentabilidad acuícola, enfocándose unas a la inocuidad, otras al ambiente, y otras a la equidad social. Las certificaciones analizadas son en su mayoría empresas trasnacionales que promueven la producción a niveles industriales para un mercado global, pero dejan de lado las problemáticas regionales. Tomando esto en cuenta, se analizó la viabilidad de descartar este tipo de certificaciones trasnacionales para los pequeños y abundantes acuicultores mexicanos y en su lugar, promover el cumplimiento de las leyes federales, ya que son obligatorias para todo el país.

IV. OBJETIVOS

Proponer una alternativa sustentable a los esquemas de certificación privados en México, tomando como caso de estudio el cultivo de ostión en Bahía San Quintín (BSQ), Baja California, México.

Objetivos específicos

1. Sintetizar la investigación científica en materia de certificaciones pesqueras y acuícolas que permita identificar recomendaciones para su mejora.
2. Generar una herramienta técnica para encaminar la acuicultura hacia la sustentabilidad través del cumplimiento la normativa nacional y las recomendaciones internacionales.
3. Proponer una herramienta para evaluar la sustentabilidad del maricultivo de ostión en BSQ que permita dirigir la actividad hacia la innovación rural.

IV. MARCO METODOLÓGICO Y ÁREA DE ESTUDIO

4.1. Metodología

Para proponer una alternativa a los esquemas de certificación privados en México y cumplir con los tres objetivos particulares de esta investigación, se llevaron a cabo los siguientes puntos:

- 1) Una búsqueda bibliográfica con las palabras clave MSC, ASC, certificación, pesquería, acuicultura y ecoetiqueta (en inglés y español) en bases de datos bibliográficos (BioOne, Ebsco, ScienceDirect, Scopus, SpringerLink, Redalyc y SciELO), con la finalidad de encontrar artículos que contaran con una evaluación de la efectividad de las certificaciones o con recomendaciones para mejorarlas. Se seleccionaron 29 artículos con los que se elaboró una base de datos bibliográfica. Las publicaciones se clasificaron en tres grupos, conforme al tipo de certificación (pesquera o acuícola). Estos se subdividieron en cuatro categorías, de acuerdo con la temática: 1) social (comunidades locales, empoderamiento, justicia social, participación, sociedad); 2) política (leyes, políticas, certificación); 3) ambiental (conservación biológica, poblaciones de peces, cambio climático y biodiversidad), y 4) económica (ecología económica, recursos económicos, consumidores, mercado).
- 2) Con el fin de establecer si los estándares privados duplicaban la normativa obligatoria se compararon las certificaciones ASC y SQF y México GAP con la legislación federal vigente y también con las directrices técnicas para la certificación acuícola del comité de pesca de la FAO (COFI, 2011). Para ASC se utilizaron los criterios del manual de auditorías para moluscos bivalvos (ASC, 2013), el módulo para acuicultura versión 5.1 de la certificación G.A.P. (2017) y el Código de aseguramiento del proveedor basado sobre HACCP para la industria alimentaria edición 7.2 para el Código SQF (2014). Tanto las certificaciones como la legislación fueron clasificadas en cuatro rubros de acuerdo a las directrices técnicas de la FAO: i) salud y bienestar animal, ii) inocuidad alimentaria, iii) integridad ambiental y iv) aspectos socioeconómicos. Todos ellos se compararon en una matriz, para establecer los criterios compartidos y los ausentes. Además, con base en los criterios de las

certificaciones privadas se realizó una lista de verificación de los criterios necesarios para la sustentabilidad de la acuicultura de moluscos bivalvos.

- 3) Partiendo de la existencia de dos instrumentos de planeación ambiental preventivos en la región y para esta actividad, el Proyecto de Ordenamiento Acuícola del Estado de Baja California (CONAPESCA-SEPESCA-UABC, 2010) y los estudios previos a la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) para la actividad Acuícola de San Quintín (Villada Canela *et al.*, 2012) se retomó parte de la información generada en sus informes técnicos.

- a) Proyecto de Ordenamiento Acuícola fué financiado por CONAPESCA-SEPESCA en vinculación con la UABC durante 2009-2010; el cual tuvo como fin generar un modelo de ordenamiento acuícola con un enfoque de participación y de sustentabilidad ambiental. En la fase de formulación, se desarrollaron talleres los cuales se organizaron mesas de trabajo; los participantes identificaron y valoraron los principales atributos o factores fundamentales para el cultivo de moluscos (ostión, almejas); tales como infraestructura, legales y normativos, institucionales, tecnológicos, económicos, sociales y ecológicos; asimismo desarrollaron un análisis FODA en torno a los factores anteriores.

Los talleres se realizaron el 26 y 30 de noviembre del 2010 en San Quintín, B.C. donde asistieron aproximadamente el 70% de los productores de ostión de BSQ y un segundo taller en la Ciudad de Ensenada con investigadores expertos en diferentes temáticas asociadas al cultivo de moluscos de CICESE y FCM-IIO-UABC, así mismo representantes del CESAI-BC.

- b) Estudios previos a la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) para la actividad Acuícola de San Quintín (2012), fue una investigación de extensionismo realizado para la Secretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno de Baja California, en el cual se buscó realizar una Manifestación de Impacto Ambiental regional para la actividad acuícola de San Quintín. En este documento se incluye un diagnostico del cumplimiento en materia de impacto ambiental de las empresas y algunas recomendaciones para su mejora. Con esta información se adecuó la lista de verificación de criterios para la acuicultura sustentable para ser aplicada en BSQ.

4.2 Área de estudio

La Figura 1 muestra el área costera de San Quintín (SQ), que se encuentra a lo largo de la costa del Pacífico de Baja California, México desde los 30°15' N, hasta los 30°45' N a 200 km al sur de Ensenada. El área terrestre, es conocida como el Valle de San Quintín, es una zona árida (150 mm de precipitación anual) cuya principal actividad es la agricultura, donde la mayoría de los jornaleros empleados son migrantes de diferentes estados (Sinaloa, Jalisco, Sonora, Michoacán, Oaxaca y el Distrito Federal, principalmente) y provienen de comunidades indígenas, como la mixteca, zapoteca, náhuatl y triqui (Camarena Ojinaga *et al.*, 2013).

La zona conurbada la comprenden los poblados de Camalú –Vicente Guerrero – San Quintín, con una población de 4 777 habitantes (INEGI, 2011). Otras actividades de importancia son la ganadería, la pesca, la acuicultura y el turismo, aunque de acuerdo a Aguirre-Muñoz *et al.*, (2001), éstas actividades (excepto la acuicultura) presentan poca ganancia en comparación con la acuicultura, por lo que requieren convertirse en actividades intensivas para ser rentables, por lo que parecen más una amenaza que una alternativa viable para San Quintín.

Cuerpo Lagunar Bahía San Quintín-Bahía Falsa

Por otra parte, el área marina de la zona de estudio es la Bahía San Quintín, que junto a la Bahía Falsa forman un sistema que se puede considerar laguna costera, ya que constituye una masa de agua separada del océano por barras arenosas geológicamente similares a las de cualquier laguna costera. Sin embargo, la presencia de conos volcánicos en una de las barras y, la casi completa desconexión con corrientes de agua dulce, la hacen diferente a lo común en este tipo de sistemas (Villarreal, 1995). Este cuerpo de agua se encuentra aislado de centros urbanos importantes y de descargas residuales e industriales, lo que ha permitido que conserve su naturalidad y calidad ambiental (Delgado-González *et al.*, 2010).

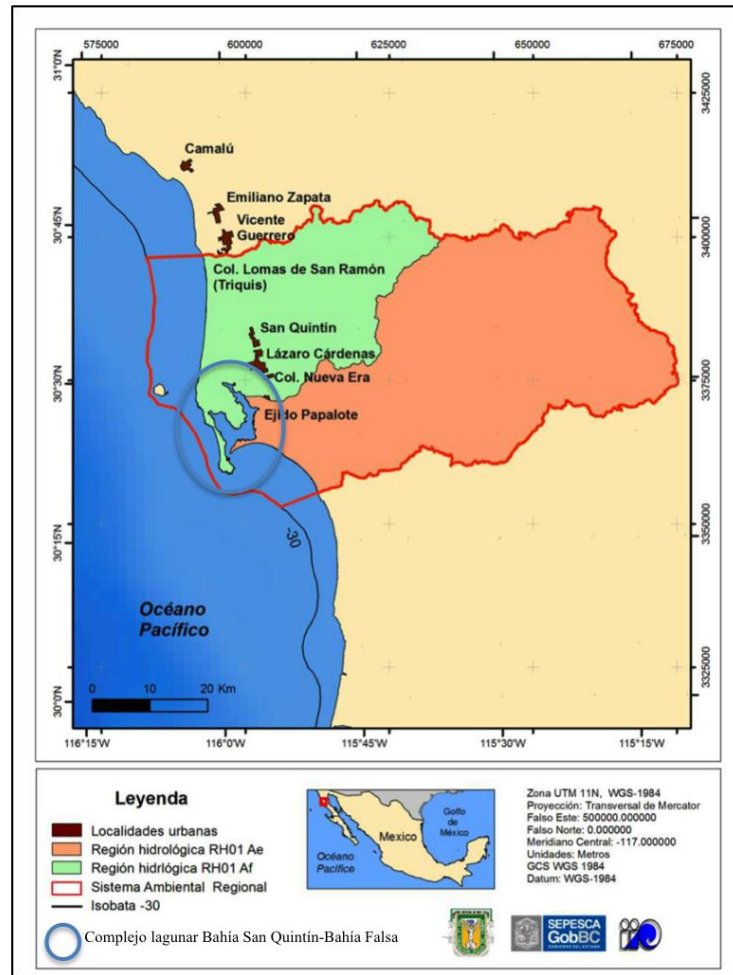


Figura 1. Ubicación del área de estudio, Bahía San Quintín.

Tomado de Villada-Canela *et al.* (2012).

El sistema lagunar tiene un área de 38.12 km² y una profundidad promedio de dos metros. Se comunica al mar por un canal estrecho de aproximadamente 400 m de amplitud; mide 7 km de largo y 2 km de ancho, en promedio. El canal de mareas principal se encuentra en el lado Este, con una profundidad máxima de 15 m. Tiene una temperatura de 21 a 24 °C, salinidad de 35 partes por mil y pH de 7.5 a 8.0 (parámetros fisicoquímicos óptimos para el cultivo de ostión de acuerdo a Tapia-Vazquez *et al.*, 2008). Aguirre-Muñoz *et al.* (2001), indican que no hay flujos de agua superficiales y subterráneos que afecten la calidad de agua por su condición de aridez.

Tiene gran importancia ecológica por lo que ha sido denominado como un sitio RAMSAR (Martínez-Ríos, 2007), un Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) (Conabio, 2018) y es una Región Terrestre Prioritaria (Conabio, 2005). Así mismo,

la bahía de San Quintín es un cuerpo de agua certificado para productos marinos por la FDA, lo que permitió exportar ostión a Estados Unidos. Actualmente, el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC) – auxiliar del Senasica y creado por la Sagarpa– es el encargado de capacitar a los productores acuícolas sobre cómo tratar y preservar las condiciones sanitarias óptimas de los organismos que cultivan (Tapia-Vazquez *et al.*, 2008).

Producción Acuícola

El ostión japonés fue introducido a México en 1972, con el fin de llevar a cabo cultivos piloto en San Quintín, Baja California (CESAIBC, 2013), no fue sino hasta 1977 cuando se constituyó la Sociedad Cooperativa de Producción Ejidal Ribereña “La Chapalita” con apoyo del gobierno federal. En esa época se utilizaban balsas como artes de cultivo y la semilla –ya fijada en concha madre– era importada de Estados Unidos (Tapia-Vazquez, 2008, Delgado-González, 2010). Esta sociedad se deshizo tres años más tarde por circunstancias legales de constitución. En 1981, se forma una nueva cooperativa, la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Bahía Falsa, S.C.L., llamada “Bahía Falsa”, que obtuvo la concesión para producir ostión por 10 años (Delgado-González, 2010). Durante ese tiempo se implementó el cultivo en estantes, la producción de larva y semilla y la certificación del cuerpo de agua para productos marinos, lo que permitió exportar ostión a Estados Unidos (Tapia-Vazquez *et al.*, op.cit.).

A partir de 1992, debido a cuestiones administrativas y a reformas en el marco normativo nacional de esa época, la sociedad Bahía Falsa se dividió en varios miembros y se incorporaron nuevos empresarios en la acuicultura de la zona. Para 1994 ya había nueve concesiones más, y entre los años 2001 y 2005 se otorgaron 13 concesiones más, además se introdujo el cultivo de ostión kumamoto (*C. gigas* var. *Sikamea*). De acuerdo a Delgado-González (2010) el desarrollo de la actividad ha sido más por conocimiento empírico, a prueba y error, más que por un conocimiento detallado de las mismas, siendo esta una actividad de tipo rural y artesanal, donde la mayoría de las empresas acuícolas son familiares y con una explotación de su concesión al mínimo de su capacidad (Rodríguez y Ibarra-Obando, 2009). Para el 2016 había 22 empresas productoras de ostión

Tabla 1), las cuales representaban el 17% del total de la superficie concesionada de Baja California. Estas empresas tienen diferentes esquemas de organización: 11 empresas funcionan como Sociedades de Producción Rural de Responsabilidad Limitada (S.P.R. de R.L.), cuatro como Sociedades Anónimas de Capital Variable (S.A. de C.V.); una como Sociedades de Responsabilidad Limitada (S.R.L.); tres como Sociedades de Responsabilidad Limitada de Capital Variable (S.R.L de C.V.) y tres como personas físicas. Existen alrededor de 10,000 racks, de los cuales el 85% se encuentra dentro del brazo denominado Bahía Falsa (Delgado-González, 2010 y Villada-Canela *et al.*, 2012).

Tabla 1. Empresas acuicultoras en BSQ, con la superficie concesionada y la especie que cultivan. Tomado de Villada-Canela (2012)

No	Empresa	Localización	Superficie (hectáreas , ha)	Nombre común	Nombre científico
1	Acuícola California S.P.R. de R.L.	Bahía Falsa	61	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
2	Acuícola Chapala S.P.R. de R.L.	Bahía San Quintín	61	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
3	J.C. Juan Cota S.P.R. de R.L.	Bahía Falsa	61	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
4	Litoral de Baja California S.R.P. de R.L.	Bahía Falsa	61	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
5	Ostiones Guerrero S.A. de C.V.	Bahía Falsa	61	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
6	Rosales Ledesma S.P.R. de R. L.	Bahía Falsa	61	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
7	Sesma Escalante S.P.R. de R. L.	Bahía Falsa	61	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
8	Ostiones del Noroeste S.P.R. de R.L.	Bahía Falsa	24	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
9	Acuícola San Quintín S.A. de C.V.	Bahía Falsa	130.01	Ostión japonés y almeja manila	<i>Crassostrea gigas</i> y <i>Tapes philippinarum</i>
10	Agromarinos S.A. de C.V.	Bahía Falsa	173.35	Ostión japonés, mejillón, almeja manila, ostión europeo, almejas areneras loderas, roñosas o chinas, almeja catarina	<i>Crassostrea gigas</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Ruditapes philippinarum</i> , <i>Tapes japonica</i> o <i>Venerupis philippinarum</i> , <i>ostrea edulis</i> , <i>Chione succinta</i> , <i>C. undatella</i> , <i>C. cortezi</i> , <i>C. tumens</i> , <i>C.</i>

					<i>fluctifraga</i> y <i>C. gnidia</i> , <i>Argopecten circularis</i> <i>Crassostrea gigas</i>
11	Ana Salazar Cota	Bahía Falsa	25	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
12	Bañaga del mar S. de R.L. de C.V.	Bahía Falsa	35	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
13	Brisa Marina S.P.R. de R.L.	Bahía Falsa	40	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
14	Cristóbal Murillo Villanueva	Bahía Falsa	18.75	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
15	Cultivadores del Pacífico S. de R.L.	Bahía Falsa	18.75	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
16	El Acuacultor S.P.R. de R.L.	Bahía Falsa	33.7	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
17	J. Martín Rangel Mendoza	Bahía Falsa	12.5	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
18	Maricultivos González S.P.R. de R. L.	Bahía Falsa	12.5	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
19	Ostrícola El Rincón S. de R. L. de C.V.	Bahía Falsa	12.5	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
20	Ostrícola Nautilus S. de R. L. de C.V.	Bahía Falsa	12.5	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
21	Productos Marinos S.P.R. de R.L.	Bahía Falsa	16	Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
22	Max Mar Mariscos S.A. de C.V.	Bahía San Quintín	37.1	Ostión japonés, ostión kumamoto y almeja manila	<i>Crassostrea gigas</i> , <i>Crassostrea sikamea</i> y <i>Tapes philippinarum</i>

De acuerdo a Villada-Canela (2012) los concesionarios tienen prohibido realizar actividades que impactan al ambiente como: 1) alterar las zonas de desarrollo de crías y de refugio de cualquier especie; 2) cultivar especies que no cuenten con la certificación sanitaria correspondiente; 3) verter sustancias que dañen las especies de flora y fauna acuáticas y 4) Realizar cualquier actividad de cultivo, extracción o captura de especies marinas en sistemas naturales, que no estén autorizadas. En ese sentido, los productores indican que el CESAIB es el único que realiza inspecciones sobre los impactos en la producción, la salud y el ambiente (Figura 2).

Figura 2. Indicadores de las Acciones Sanitarias, Periodos de Siembra y Cosecha del cultivo de ostion japonés en Baja California. Tomado de Carta Estatal Acuícola (2010).

INDICADORES DE LA ACUACULTURA



El presidente del CESAIBC, Hector Manuel Gómez Alcalá señaló que alrededor del 70% de la producción nacional de este molusco se cultiva en esta población de Baja California y el ostión de San Quintín destaca por su calidad anadiendo que *"el producto que aquí se cultiva llega a todo el país, además de que también se envía hacia Estados Unidos, en donde se distribuye en la mayoría de los estados"* (Tierra-Fertil, 7 Junio, 2017).

De acuerdo a Conapesca (2016), la producción de ostión en BSQ del 2006 al 2014 fue de 8,234 toneladas (promedio de 1,024 toneladas al año; 47.1 toneladas al mes) con un valor total en playa de 126.1 millones de pesos (720 000 pesos mensuales en promedio) y genera cerca de 500 empleos directos y aproximadamente 1,000 empleos indirectos (García-Gutiérrez *et al.*, 2010). En el 2016 se produjeron hasta 2,800 toneladas, el 70% proviene de San Quintín todos con calidad de exportación;(Gómez-Alcalá, 2017), así mismo para ese

mismo año se inauguró una planta de proceso de productos marinos ubicada al sur de San Quintín (SEPESCA, 2017 ¹).

Para su producción se dominan cuatro tipos diferentes de artes de cultivo (línea madre, cajas ostrícolas, el sistema francés, las balsas y las sartas) el principal es el sistema de sartas (CESAIBC, 2013). Para éste se compra larva, se fijan en conchas atadas a lo largo de un cabo, para posteriormente trasladarlos a la zona de cultivo dentro de la bahía, donde crecen hasta la talla comercial. La descripción de las fases de cultivo se encuentra en la Figura 4.

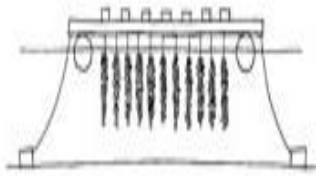
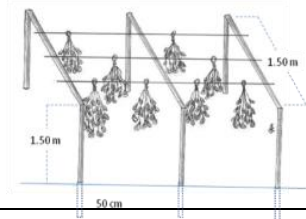
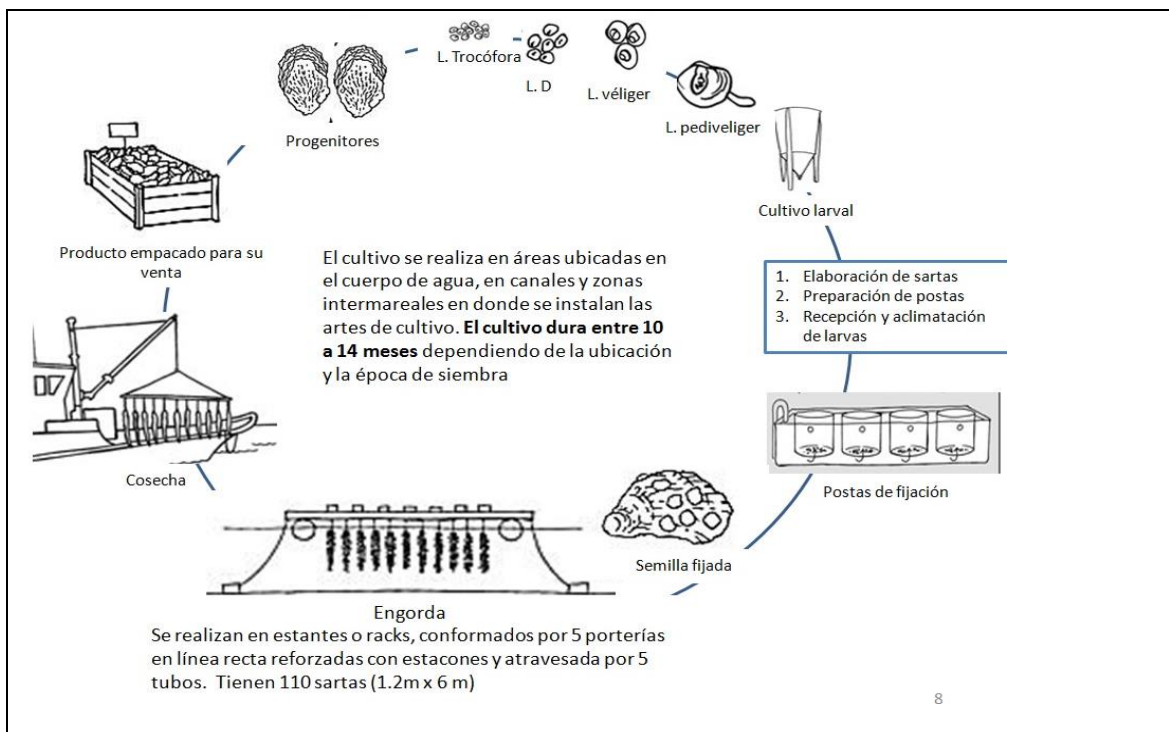
LÍNEAS MADRE “LONG-LINE”		
Se compone de una estructura rígida, de madera y/o metal, rectangular o cuadrada, soportada por uno o varios flotadores de anime y/o fibra de vidrio, y que está fija en un determinado lugar mediante un fondeo de cemento de 1 a 2 toneladas de peso. Este sistema se caracteriza por su simplicidad de armado ya que sólo se requiere de la línea madre y la estructura de fondeo.		
ESTANTES O «RACK» CON SARTAS		
Los “racks” son marcos o recuadros contruidos con tubería plástica de PVC, también se pueden emplear concreto o madera. Estas estructuras se colocan en el área de cultivo en serie y se fijan enterrando una parte de la estructura al sustrato marino, dejando una separación aproximada de 1.5 m entre cada marco o “rack”. Las sartas se instalan con una separación de 30 cm entre cada una, colocando aproximadamente 110 sartas por “rack”.		
SISTEMA FRANCÉS		
Es un sistema, que consiste en colocar una estructura conocida comúnmente como “cama”, donde descansan los costales que contienen al organismo, la luz de malla de dichos costales va cambiando conforme crece el organismo.		

Figura 3. Sistemas de cultivo del ostión *C. gigas*. Tomado de Carta estatal acuícola de Baja California, 2015.

¹ SEPESCA (2017). Atiende Estado y Federación al sector pesquero y acuícola de BC. En Pregonero de Baja California. Fecha de Acceso: 9/Nov/2018. Enlace <http://pregonerobaja.com.mx/2017/02/14/atiende-estado-y-federacion-al-sector-pesquero-y-acuicola-de-bc/>



1. Fijación

Para fijar la larva se utilizan concha de ostión o almeja, previamente seleccionadas, perforadas en el centro, lavadas y secadas al sol. Las sartas están formadas por 6 o 7 conchas unidas por un cabo de polipropileno de 2.20 m, el cual pasa por el orificio central, con una distancia de 10 cm entre cada concha. Las sartas se unen en manojos de diez, integrados a su vez en manojos de 40 sartas, que son transportados a las postas de fijación – que son contenedores de concreto o de fibra de vidrio, ya sea rectangulares o circulares, con aireación por medio de una tubería de PVC y llenadas con agua de mar– donde se apilan de forma ordenada los manojos de sartas con conchas.

Al tener listas las postas de fijación, se reciben las larvas. Estas provienen de un laboratorio en una hielera de poliestireno expandido (*foam*), envueltos en una tela húmeda. Se vierte el agua de la hielera en las postas de fijación, donde permanecerán de 48 horas a una semana, hasta que las larvas se fijen a la concha. Una vez fijadas, las sartas se trasladan a las balsas de pre-engorda.

2. Pre-engorda

La pre-engorda se realiza en balsas flotantes ubicadas en sitios donde las corrientes proporcionen alimento y oxígeno a las semillas, procurando que los manojos de sartas estén ubicados de tal forma que permitan el paso de nutrientes a través de ellas. Esta etapa dura de 3 a 4 semanas, donde la semilla crece de 5 a 10 mm.

3. Engorda

La engorda del ostión se realiza en estantes o racks, que consisten en una estructura formada por cinco porterías –armazón formado por dos palos o tubos verticales y uno horizontal– colocadas en línea recta reforzada con estacones –vara tomatera– sobre las que atraviesan cinco largueros –tubos atados con cuerdas–. La longitud de los largueros es de 6 m, y cada 20 o 30 cm se amarran las sartas, quedando 22 sartas por larguero, y 110 por cada rack. La superficie total es de 7.2 m² (1.2 metros de ancho por 6 de largo). Los ostiones permanecen aquí por 14 a 18 meses, dependiendo de la calidad de la larva, la época del año y de aspectos fisicoquímicos –como las mareas, área de cultivo, cantidad de nutrientes–.

Figura 4. Ciclo de producción de *Crassostrea gigas* y sus diferentes fases de cultivo. Elaboración propia a partir de la información del manual de sistemas de cultivo de CESAIBC (2013).

V. RESULTADOS

En esta investigación los resultados se presentan a manera de investigaciones independientes y al mismo tiempo permiten facilitar su lectura, ordenar la integración de los contenidos y recapitular algunos hallazgos. Los capítulos son tres; el primero es un artículo publicado, aunque presenta con el formato de la última versión enviada a revisión. Los dos restantes poseen el formato de artículo que pudieran ser sometidos para su publicación en un futuro cercano.

Capítulo I.

¿Estamos investigando la efectividad de las certificaciones ambientales para lograr la sustentabilidad acuícola?

Publicado: Rangel Díaz, Javier; Arredondo García, María Concepción; Espejel, Ileana. ¿Estamos investigando la efectividad de las certificaciones ambientales para lograr la sustentabilidad acuícola? Sociedad y Ambiente, [S.l.], n. 15, p. 7-37, nov. 2017. ISSN 2007-6576. Disponible en:

<http://revistas.ecosur.mx/sociedadambiente/index.php/sya/article/view/1785>

Capítulo II.

La sustentabilidad acuícola: entre leyes federales obligatorias y certificaciones privadas voluntarias.

Capítulo III.

Propuesta de una herramienta para evaluar la sustentabilidad del maricultivo de ostión en BSQ que permita dirigir la actividad hacia la innovación rural.

Capítulo I. ¿Estamos investigando la efectividad de las certificaciones ambientales para lograr la sustentabilidad acuícola?

Javier Rangel Díaz,² María Concepción Arredondo García³ e Ileana Espejel⁴

Disponible en:

<http://revistas.ecosur.mx/sociedadambiente/index.php/sya/article/view/1785>

² Doctorante en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Maestría en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Líneas de interés: manejo sustentable de los recursos naturales. Correo electrónico: rangel.javie@gmail.com

³ Doctorado en Oceanografía Costera por la Universidad Autónoma de Baja California, México. Profesora-investigadora en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Líneas de interés: manejo y ordenamientos ecológicos y territoriales en zonas costeras. Correo electrónico: conchita@uabc.edu.mx

⁴ Doctorado en Ecología por la Universidad de Uppsala, Suecia. Profesora-investigadora en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Líneas de interés: manejo de ecosistemas costeros. Correo electrónico: ileana.espejel@uabc.edu.mx

¿Estamos investigando la efectividad de las certificaciones ambientales para lograr la sustentabilidad acuícola?

Resumen

La acuicultura cobra importancia comercial dada la crisis de las principales pesquerías mundiales. Actualmente, existen más de 30 certificaciones internacionales para que las empresas pesqueras y acuícolas acrediten un manejo ambiental adecuado y se evite la crítica y el boicot a estos productos por parte de grupos ambientalistas. En particular las certificaciones enfocadas al sector pesquero han sido criticadas en torno a su efectividad, manejo y sustentabilidad por lo que actualmente son objeto de estudio y tema de publicaciones científicas. En cambio, las certificaciones acuícolas se han analizado poco y algunas recomendaciones enfocadas a las certificaciones pesqueras se aplican a las acuícolas. El objetivo es identificar si las certificaciones acuícolas han sido objeto de investigaciones científicas de forma equivalente a las dirigidas a las pesquerías, a través del análisis de la bibliografía disponible sobre certificaciones pesqueras y acuícolas. El resultado del análisis de 49 publicaciones muestra una escasa investigación sobre los efectos que tienen las certificaciones en la acuicultura en comparación con las certificaciones para pesquerías. Las principales recomendaciones para la mejora de las certificaciones acuícolas son: 1) fomentar la participación local de los pequeños productores, 2) la formación de redes multisectoriales, 3) diseñar y difundir normas claras, 4) construir credibilidad y confianza con procesos transparentes y 5) fijarse como meta la sustentabilidad tanto del producto como de los ecosistemas. Se concluye que es necesario un esquema de sustentabilidad acuícola regional que busque alternativas más que certificaciones privadas, principalmente a través de la creación de redes de productores y consumidores, en un esquema de manejo comunitario el cual fomente el sentido de pertenencia del recurso y con ello, la conservación de los recursos acuícolas.

Palabras clave: eco-etiquetas, desarrollo regional, participación local.

Abstract

Aquaculture acquires commercial importance given the crisis of the world's major fisheries. Currently there are more than 30 international certifications that fishing and aquaculture companies can follow in order to accredit an adequate environmental management. With this,

such enterprises avoid criticism and products boycott by environmental groups. In particular, the certifications focused on the fisheries sector have been criticized for their effectiveness, management and sustainability, and are subject of various studies and scientific publications. In contrast, aquaculture certifications have been poorly analyzed and some recommendations of the fisheries certifications have been implemented in aquaculture certifications. The aim of this paper is to analyze the available literature on fisheries and aquaculture certifications to identify if the certifications for aquaculture have been the subject of scientific investigations in a similar way as the fisheries certifications. The search resulted in 49 publications analyzed showing scant research on the effects of certification on aquaculture compared to certification for fisheries. The main recommendations to improve aquaculture certifications are: 1) to encourage the participation of small local producers, 2) the formation of multi-sectoral networks, 3) the design and dissemination of clear rules, 4) transparent processes to generate credibility and trust, and 5) the goal of product and ecosystem sustainability. We conclude over the necessity for a regional sustainable aquaculture scheme seeking for alternatives rather than private certifications. We suggest the creation of producers and consumers networks, in a community management scheme that fosters the sense of the resource ownership and thus, the conservation of the aquaculture resources.

Key words: ecoLabel, regional development, local participation.

Introducción

Acuicultura, importancia e impactos al ambiente

La creciente demanda de pescado debido a su alto valor nutritivo –que proporciona proteínas de calidad, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales–, pareciera el alimento ideal para una creciente población humana (FAO, 2015). Sin embargo, las inadecuadas prácticas en la pesca –extracción de peces u organismos acuáticos del medio natural– podrían provocar una crisis en las reservas de productos pesqueros comerciales hacia el año 2050, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2014). Tan sólo en el año 2014 se extrajeron 93.4 millones de toneladas de peces en el orbe (FAO, 2016b), y México aportó el 1.7%. Desafortunadamente la mayor parte de las poblaciones o stocks silvestres que son objetivo de la pesca comercial son explotadas a su rendimiento máximo sostenible o más (Seijo y Martínez, 2005). De acuerdo con la FAO (2016a), para el año 2013 el 31.4% de los stocks tuvieron una explotación no sostenible o excesiva, mientras que las plenamente explotadas fueron el 58.1%; reconociendo que si un stock está plenamente explotado es imposible aumentar su producción y, si está siendo objeto de sobrepesca, sólo es posible aumentar su producción después de restaurar las poblaciones.

Ante este panorama, la FAO (2014) enuncia que el futuro más viable para el sector pesquero es la acuicultura, y su importancia es tal que para el año 2014 ésta actividad produjo cerca de 73.8 millones de toneladas, lo que se estimó en un valor de 160.200 millones de dólares. En México, representó cerca del 14.07% de la producción pesquera nacional durante 2013 (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca [Conapesca], 2013; FAO, 2016a). Sin embargo, Rivera-Ferre (2009) reconoce que la acuicultura orientada a la exportación, bajo un marco de políticas de liberalización, si bien facilita el crecimiento económico –y esto estaría asociada a la reducción de la pobreza y el mejoramiento de la seguridad alimentaria–, ha demostrado que la promoción de la producción orientada a la exportación –en su mayoría en manos de grandes corporaciones– puede tener consecuencias perjudiciales para los medios de subsistencia de las poblaciones locales y el ambiente.

Sin embargo, los mercados más prósperos para su comercialización exigen la aplicación de normas de calidad cada vez más estrictas para garantizar que los productos pesqueros se obtengan de manera más amigable con el ambiente (FAO, 2016b). Por lo tanto, es necesario comprender los impactos económicos totales de la expansión de la acuicultura

y la evaluación de ciclos de vida de sus proyectos, a fin de tomar decisiones informadas al calificar las consideraciones económicas con respecto a las preocupaciones ambientales, donde las acciones que son valoradas como beneficiosas a una escala, podrían no serlo para otra (Ford *et al.*, 2012).

En México, y a pesar de su importancia, la acuicultura todavía no es una actividad sustentable (Martínez-Córdova *et al.*, 2009:184), pues modifica el ambiente y genera efectos negativos. Por ejemplo, provoca la pérdida de hábitats de importancia ecológica” (Páez-Osuna, 2005:24), tales como las zonas de reproducción de peces. Esto reduce las zonas de captura y puede afectar la calidad de vida de algunas comunidades de pescadores artesanales, que son desplazados de su medio de sustento (Font, 2006; FAO, 2011).

La FAO describe a la acuicultura sustentable como aquella "que se oriente a garantizar la distribución equitativa de costos y beneficios, obtener el precio justo por sus productos, promover la riqueza y el empleo, garantizar la seguridad alimentaria, proteger el medio ambiente y asegurar el desarrollo de esta actividad de forma organizada”. Sin embargo, también reconoce que no existe una definición consensuada de lo que constituye la sustentabilidad en este sector (FAO, 2014:52).

En la actualidad, la mayoría de los países acuícolas (México incluido) han adoptado certificaciones para tratar de garantizar que sus actividades se realicen en forma sustentable. El etiquetado ecológico es una forma de programa de certificación, que tiene como fin evitar los efectos socio-ambientales negativos causados por la actividad y mejorar su sustentabilidad. Algunos países, como México, la han puesto en práctica y otros no (Nadarajah y Flaaten, 2017).

Instrumentos de gestión ambiental: alternativa para una acuicultura sustentable

Para evitar tales afectaciones se han creado instrumentos de gestión ambiental para propiciar que los productores desarrollen actividades responsables con el ambiente y que garanticen que no se perjudique la salud de los consumidores. Hay instrumentos obligatorios para todas las empresas (de regulación directa, también conocidos como instrumentos de comando y control) que corresponden a leyes, reglamentos y normas impuestos por el Estado para garantizar la calidad del producto y la conservación del ambiente (Salusso, 2008). Por otro lado, también hay instrumentos voluntarios, que se implementan sólo si la empresa lo

decide: las fuerzas del mercado motivan a los productores a responsabilizarse de las afectaciones al ambiente, puesto que el valor de los productos aumenta si contaminan menos que otros (Rodriguez-Becerra y Espinoza, 2002).

Actualmente, los sistemas de certificación en el sector de los alimentos son instrumentos de gestión ambiental voluntarios –no vinculantes– que surgen para satisfacer los desafíos que ha originado la globalización alimentaria. Es decir, se refiere al consumo de alimentos en países lejanos de donde se produjeron y cruzan múltiples fronteras. Estos sistemas facilitan el comercio internacional pero la promulgación de normas eficaces de inocuidad y calidad de los alimentos jurídicamente vinculantes a nivel internacional implican altos costos (Hatanaka *et al.*, 2005; Vogel, 2008).

Un sistema de certificación es el conjunto de actividades que evalúan la conformidad del producto con requisitos específicos. Este es administrado por un organismo de certificación, que establece el procedimiento para otorgar la certificación a un producto. Una certificación es una garantía por escrito –conocido como certificado– de que un producto cumple con ciertas condiciones o normas, dándole al productor cierta ventaja comercial y otorgándole al consumidor una garantía de que el producto cumple con sus expectativas (Pons y Sivadiere, 2002).

Las certificaciones se pueden clasificar en tres categorías conocidas como: 1) por primera parte, la empresa establece sus propios controles de calidad; 2) por segunda parte, un grupo de consumidores o asociaciones empresariales auditan a la empresa, p. ej. los sistemas de certificación participativos y 3) por tercera parte, cuando el que certifica el producto no es ni comprador ni vendedor (Wessells *et al.*, 2001; Pons y Sivadiere, 2002). El proceso de certificación de las de tercera parte, inicia cuando un productor firma el contrato con un auditor independiente y acreditado por el organismo certificador. Este auditor prepara al productor para la revisión y realiza una evaluación previa a la documentación existente de los servicios del productor y a las operaciones de producción. Posteriormente, el auditor lleva a cabo la revisión en campo del cumplimiento de los criterios de la certificación. Si se cumple con los criterios, el auditor emite la certificación y permite al proveedor etiquetar sus productos como certificados. Este tipo de certificación es la más confiable debido a su presunta independencia y la que se promueve en el mercado internacional (Hatanaka *et al.*, 2005).

Las certificaciones surgen por la demanda de los consumidores de productos inocuos, de mayor calidad y con menores efectos sobre el ambiente y la pobreza global. Estos atributos que, dado que no se pueden observar en el producto final, son garantizados a través de una ecoetiqueta, la cual provee al consumidor la seguridad buscada (Henson y Reardon, 2005). A su vez, las ecoetiquetas limitan la responsabilidad de las empresas en caso de un incidente de seguridad alimentaria y transfieren la responsabilidad de vigilar la seguridad de sus productos a los sistemas de certificación (Hatanaka *et al.*, 2005). El costo por estas certificaciones lo cubren los productores y varían de acuerdo al producto a certificar, la cantidad de producto, y el país donde se certifica. Aunado a esto, la certificación es compleja y con costos elevados que no pueden cubrir la mayoría de los pequeños productores acuícolas o instituciones comunitarias, por lo que frecuentemente son excluidos de los mercados que requieren certificación (Pons y Sivadiere, 2002; Vandergeest, 2007).

Por lo tanto, los organismos de certificación son los que más ganan con las certificaciones, ya que obtienen beneficios económicos, mientras que los productores y los consumidores son los que pagan por éstas certificaciones. Los primeros para vender su producto en otros mercados y los segundos para obtener un producto inocuo y de calidad. Este tipo de certificaciones son contradictorios al concepto de la FAO sobre acuicultura sustentable, ya que no les interesa que la actividad se realice de una manera socialmente responsable, ni les importa si contribuye al desarrollo de las comunidades locales ni que promueva la equidad dentro de las mismas, mitigue la pobreza o fomente la seguridad alimentaria local (FAO, 2011). Este tipo de certificaciones internacionales son instrumentos dirigidos a mejorar las transacciones empresariales internacionales.

Los instrumentos obligatorios y el Estado

Para facilitar el comercio entre naciones, el establecimiento de instrumentos de regulación directa, debe ser acorde a la normativa internacional (Mercado, 2007). El Estado debe garantizar que la población acceda a alimentos inocuos y de calidad. Por definición, un alimento inocuo es aquel que no causará daño durante su preparación y consumo, pues está libre de peligros físicos (huesos, piedras), químicos (pesticidas, toxinas) y biológicos (microorganismos patógenos) (Herrera-Dobroski y Troyo-Chaves, 2011). Así, con el fin de velar por la salud de la población, en 1961 la FAO creó la Comisión del Codex Alimentarius,

cuya función es aprobar e integrar las normas elaboradas por los especialistas para asegurar la inocuidad de los alimentos (FAO, op. cit). Las normas del Codex son de aplicación voluntaria para los gobiernos, pero su implementación facilita el comercio de alimentos entre las naciones. Cuando existen problemas comerciales internacionales, la Organización Mundial del Comercio (OMC) las usa como referencia (FAO, 2016a). Por otro lado, la Oficina Internacional de Epizootias asegura el control sanitario de los animales (OMC, 1998), y desde 1995 el *Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias* –de la OMC– promueve la *armonización* de las normas nacionales sobre inocuidad de los alimentos con las recomendaciones internacionales de la OMC (1998).

En nuestro país, el Comité Mexicano para la Atención del Codex Alimentarius cuenta con el respaldo de las dependencias gubernamentales, así como de las cámaras y asociaciones encargadas de coordinar los 18 subcomités que lo integran. Sus principales actividades, son: 1) coordinar la participación de México en los trabajos y reuniones internacionales; 2) promover la cooperación entre los países en los asuntos relacionados con las normas alimentarias, y 3) promover la participación en el Comité Coordinador FAO/OMS –siglas de Organización Mundial de la Salud– para América Latina y el Caribe (Secretaría de Economía [SE], 2010). Por otra parte, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) “protege los recursos acuícolas y pecuarios de plagas y enfermedades, [y además regula y promueve] la aplicación y certificación de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación de los alimentos y la calidad agroalimentaria de estos, facilitando el comercio nacional e internacional” (Senasica, 2017). Además, expide certificados de sanidad de especies acuícolas, a través de la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera. Por su parte, la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 indica las especificaciones generales para el etiquetado de alimentos, así como para anotar su información comercial y sanitaria (Senasica, 2015).

En México, el Instituto Nacional de la Pesca (Inapesca) tiene la responsabilidad de dirigir la investigación científica sobre los recursos pesqueros con el fin de proporcionar a las autoridades información del estado de estos recursos para propiciar un manejo adecuado –evitar la sobreexplotación– y contribuir a su uso sustentable (Inapesca, 2016). Sin embargo, Mercado (2007) indica que en los países de América Latina –México incluido–, tienen una legislación amplia sobre el cuidado y manejo de los recursos naturales, pero la falta de

capacidad para dar cumplimiento a las leyes y reglamentos provoca que estas sean violadas o simplemente ignoradas. Ante esta incapacidad de las naciones, los instrumentos voluntarios complementan las acciones del gobierno para regular la actividad empresarial; por ende, las agencias certificadoras se esfuerzan por convencer al productor de los beneficios que obtendrá al desarrollar sus actividades de forma más sustentable (Vendergeest, 2007). En países como México, es importante trabajar para que los consumidores sepan que los productores siguen las regulaciones que favorecen la sustentabilidad y exijan a las autoridades que las apliquen.

Los instrumentos voluntarios y las certificaciones

Como se vio anteriormente, las certificaciones de sustentabilidad o ecoetiquetas son instrumentos de gestión voluntarios –no vinculantes– que surgen para garantizar que la empresa cumple con criterios de responsabilidad ambiental al elaborar un producto, y que no está asociada a problemas de contaminación, uso de materiales tóxicos, uso de especies transgénicas, daño a los ecosistemas, entre otros (Estévez, 2011).

Las agencias de certificación, que son avaladas por un organismo especializado, establecen los parámetros y la metodología para evaluar una empresa o producto. Los certificadores fungen como un tercero que no tiene interés directo en la relación económica entre el comprador y el proveedor, y deben ser imparciales. Si la empresa cumple con los parámetros establecidos por el organismo, se le otorga la certificación por escrito (Dankers y Liu, 2004). Este mecanismo complementa o reemplaza otras herramientas y políticas que promueven el aprovechamiento sustentable de los recursos (Van Dam, 2002).

De acuerdo con Bush y colaboradores (2013), existen más de 30 certificaciones voluntarias internacionales para productos pesqueros y acuícolas, tales como Dolphin Safe (Libre de Delfín), Friend of the Sea, Global GAP (siglas en inglés de Good Agricultural Practices, cuya traducción es Buenas Prácticas en Agricultura) y el Consejo de Certificación Acuícola (conocido como Aquaculture Certification Council [ACC]), pero la dominante a nivel mundial –con más de 170 pesquerías sustentables avaladas– es la que otorga el Consejo de Administración Marina (Marine Stewardship Council [MSC]). Estas certificaciones han sido objeto de diversos estudios, de cuyo análisis se podrían rescatar recomendaciones para adecuarlas a las certificaciones acuícolas en México, que constituye la meta de este artículo.

Las certificaciones MSC y ASC

Desde comienzos de los años noventa del siglo pasado, la fundación internacional World Wildlife Fund (WWF) ha sido la punta de lanza en la creación de certificaciones para la agricultura, la silvicultura, la pesca y, más recientemente, la acuicultura. En el sector pesquero, la WWF, junto con Unilever, creó el Marine Stewardship Council (MSC), que elaboró un sistema de ecoetiquetado dirigido a la sustentabilidad en el sector de la pesca de captura. Desde 1999, el MSC ha actuado de manera independiente. Es el mayor de todos los sistemas a nivel internacional de ecoetiquetado dirigidos a la sustentabilidad en la pesca de captura, y afirma cubrir el 7 % de la pesca de captura comestible mundial.

Por su parte, el Consejo de Administración Acuícola (conocido como ASC, siglas en inglés de Aquaculture Stewardship Council) fue fundado en 2010 por la WWF y la Iniciativa de Comercio Sostenible de Holanda (IDH, siglas en neerlandés de Initiatief Duurzame Handel), con el objetivo de reorientar “la acuicultura rumbo a la sustentabilidad ambiental y la responsabilidad social mediante mecanismos de mercado eficientes” (ASC, 2015). La WWF comenzó a trabajar en el tema de la acuicultura en 1994, después de que un estudio sugirió la necesidad de identificar estrategias para reducir impactos del cultivo de camarón y propiciar el diálogo entre los productores y el gobierno. En el año de 2004, en un evento denominado Diálogos de Acuicultura, más de 2,000 personas –entre productores, académicos, representantes de gobierno, ecologistas y otros grupos– participaron en el desarrollo de normas para la acuicultura, las cuales se entregaron a la ASC, que certifica que las granjas cumplan con ellas mediante un organismo de inspección (Fundación Observatorio Español de Acuicultura [OESA], 2017).

El Aquaculture Stewardship Council (ASC) es considerado el mecanismo más importante en materia de certificación acuícola en el mundo, con estándares que cubren 12 grupos de especies (salmón, camarones, tilapia, pangasio, trucha, abulón, bivalvos (ostras, mejillones, almejas, vieira) y seriola. Si bien la certificación está orientada a mejorar las prácticas de producción dentro de la empresa, deja de lado el desarrollo local y regional, cuestión que enfatiza la FAO como sustancial, por lo que es importante mejorarla o proponer otros instrumentos que de verdad propicien la sustentabilidad acuícola. Éste trabajo se centra en las certificaciones comprometidas con la sustentabilidad acuícola de acuerdo al concepto

de la FAO, y que garanticen que la obtención de un producto cumple con criterios del uso sustentable de los recursos naturales.

En México sólo hay una granja certificada por la ASC: la trasnacional Regal Springs-Acuagranjas Dos Lagos, en Chiapas, que cultiva 24,000 t/año de tilapia (*Oreochromis niloticus*), de las cuales, el 65% de la producción se exportó a Estados Unidos, y el resto se distribuyó en el territorio mexicano (Icosochiapas, 2013). De la empresa Acuagranjas Dos Lagos no se encontró información sobre su proceso de certificación, pero de las pesquerías avaladas por el MSC, hay documentación de casos de éxito por diversas instituciones (p. ej. Conapesca, 2011; Instituto Nacional de Pesca [Inapesca], 2012). Por esta razón resulta necesario saber si existen estudios que analicen la efectividad que han tenido las certificaciones de acuerdo a los preceptos de acuicultura sustentable de la FAO.

Por esto se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué tanto se ha investigado sobre las certificaciones acuícolas y sobre su efectividad para disminuir los impactos ambientales? ¿Qué recomiendan los artículos científicos publicados para lograr la sustentabilidad acuícola y qué se puede aprender de ellos para mejorar las certificaciones acuícolas en México?

El objetivo del presente trabajo es identificar si las certificaciones acuícolas han sido objeto de investigaciones científicas de forma equivalente a las dirigidas a las pesquerías, por medio del análisis de la bibliografía disponible sobre certificaciones pesqueras y acuícolas. Es de interés de esta investigación comprobar la efectividad de las certificaciones acuícolas para emitir recomendaciones para su mejora.

Metodología

Búsqueda en libros

Se realizó una primera búsqueda de las palabras clave *aquaculture*, *fisheries* y *ecolabel* en la base de datos NgramViewer (<https://books.google.com/ngrams>), la cual permite conocer la frecuencia de uso de una palabra en 5.2 millones de libros publicados entre los años 1500 y 2008. La búsqueda comprende un período entre los años 1960-2008 en el idioma inglés, debido a que en español los resultados fueron limitados.

Búsqueda de artículos

Posteriormente, se buscaron las palabras clave MSC, ASC, certificación, pesquería, acuicultura y ecoetiqueta (en inglés y español) en bases de datos bibliográficos (BioOne, Ebsco, ScienceDirect, Scopus, SpringerLink, Redalyc y SciELO), con la finalidad de encontrar artículos que analizaran las certificaciones acuícolas y pesqueras. Si bien se identificaron diversas publicaciones que abordaban dicha temática, la mayoría se enfocaba en aspectos diferentes al objeto del presente estudio –normas ISO– o que resultaban insuficientes para el análisis –trataban sobre ciencia básica en acuicultura, y no de certificaciones acuícolas–, por lo que en primer término se consideraron 49 artículos científicos, pero se descartaron aquellos que no incluían recomendaciones para mejorar las certificaciones. Finalmente se seleccionaron 29 artículos que contenían material pertinente para la presente investigación.

Se elaboró una base de datos bibliográfica conformada por seis elementos: título, autor(es), año, revista, tipo de certificación y temática. Las publicaciones se clasificaron en tres grupos, conforme al tipo de certificación: MSC (únicamente), pesquerías (DolphinSafe, Friend of the Sea, Eco-Etiqueta Marina de Japón, entre otras) y acuicultura (ACC, ASC y Global GAP, por mencionar algunas). Estos tres grupos se subdividieron en cuatro categorías, de acuerdo con la temática: 1) Social (comunidades locales, gobernanza, justicia social, participación, sociedad); 2) Política (leyes, políticas, certificación); 3) Ambiental (conservación biológica, poblaciones de peces, cambio climático y biodiversidad) y 4) Económica (ecología económica, recursos económicos, consumidores, mercado). Cabe destacar que algunos artículos abordaban más de una temática.

También se estableció una relación entre la fecha de publicación del artículo (del más antiguo al más reciente) y el tipo de certificación, para observar en qué periodos se ha publicado más acerca de cada uno.

Resultados

Palabras clave en libros

A continuación, se presentan los resultados, en tres secciones: la primera muestra la evolución de las palabras clave en los libros de la base de datos de Google; la segunda

presenta el número de artículos por cada tipo de certificación, y por último se muestra la relación entre las temáticas de los artículos y el tipo de certificación. Durante la búsqueda y análisis de libros en la página Ngram Viewer (

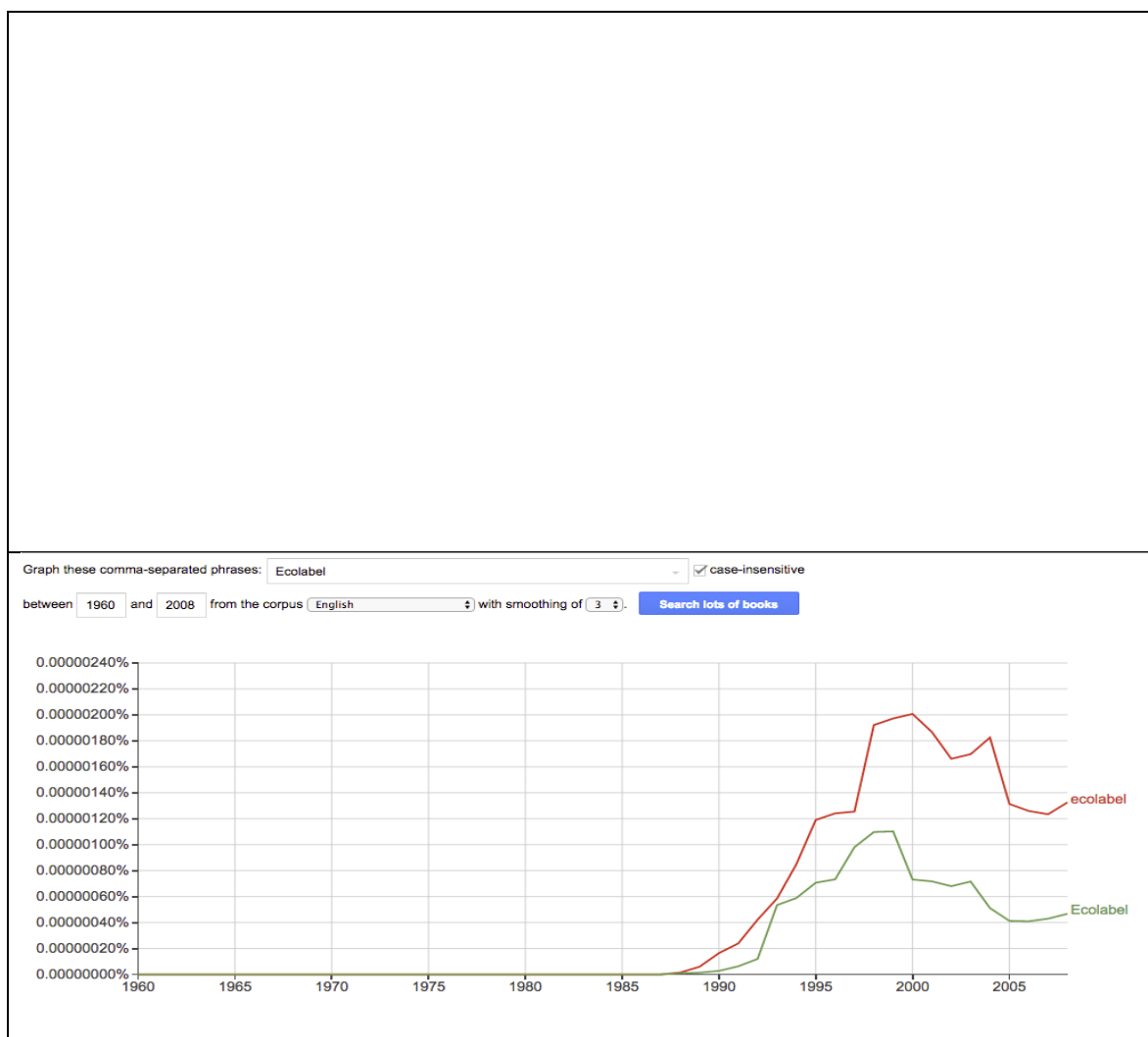


Figura 5a) que muestra el porcentaje de veces al año que una palabra aparece en los libros publicados desde 1800 (aunque en la figura mostramos a partir de 1960), se identificó un aumento de los libros publicados sobre pesquerías a partir de 1970, y hasta 1985, donde alcanza mayor frecuencia. Por su parte, el tema de acuicultura empezó a tener mayor presencia poco antes de 1970 y ha mantenido un crecimiento constante hasta el año 2008. Para el concepto de ecoetiqueta se dibuja una línea que a partir de la década 1980 aumenta en grosor, pero no se distingue con relación a pesquerías o acuicultura. El término “ecolabel” cobró vigencia alrededor de 1987 y disminuye su frecuencia hasta 1999 (

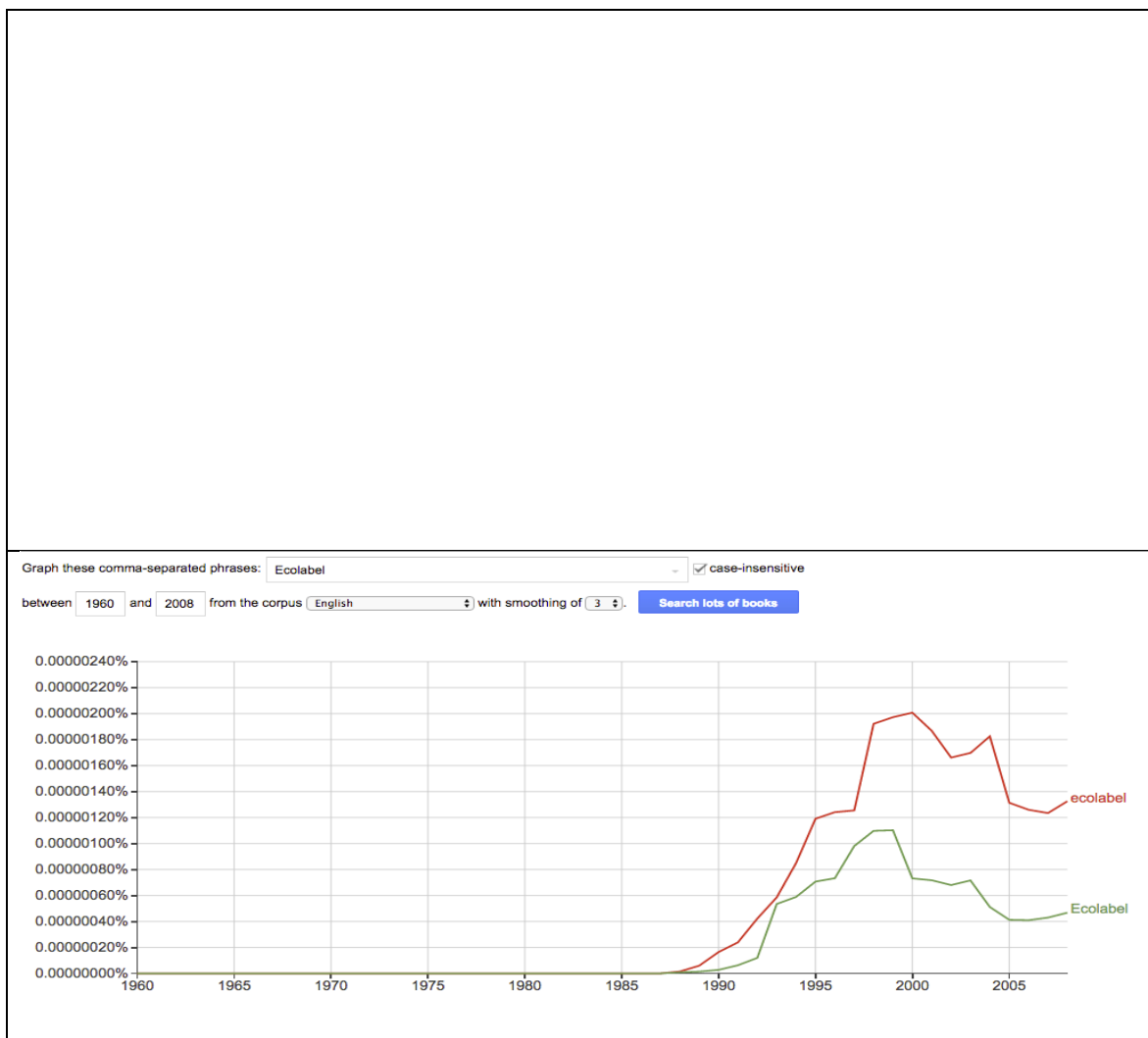


Figura 5b). Cabe resaltar que el tema de ecoetiquetas no se restringe únicamente a pesca y acuicultura, pero sí a temas ambientales, a diferencia del tema de certificaciones, que resultó ser más amplio.

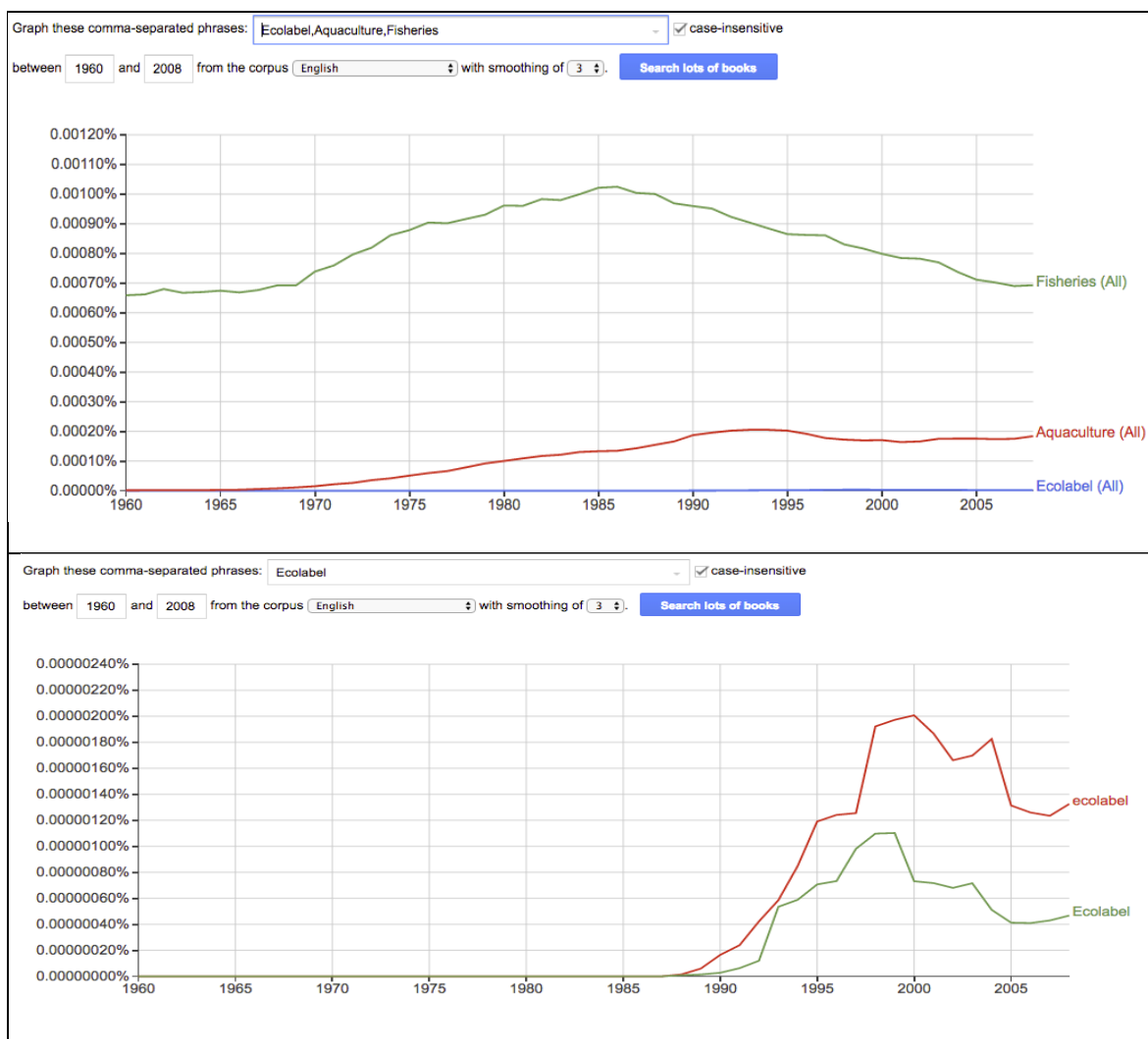


Figura 5. a) Frecuencia de uso de los conceptos clave ecolabel, aquaculture y fisheries y b) frecuencia de uso para el concepto clave ecolabel (ecoetiqueta). Ambos en libros escaneados por Google en Ngram Viewer desde 1800, aunque para fines prácticos sólo se muestra de 1960 y 2008.

Número de artículos por tipo de certificación

De los 29 artículos analizados, se encontró una mayor cantidad de referencias sobre certificaciones para pesquerías (75%) que de acuicultura (25%). Además, a partir del año

2000 se publicaron los primeros trabajos sobre certificaciones pesqueras (

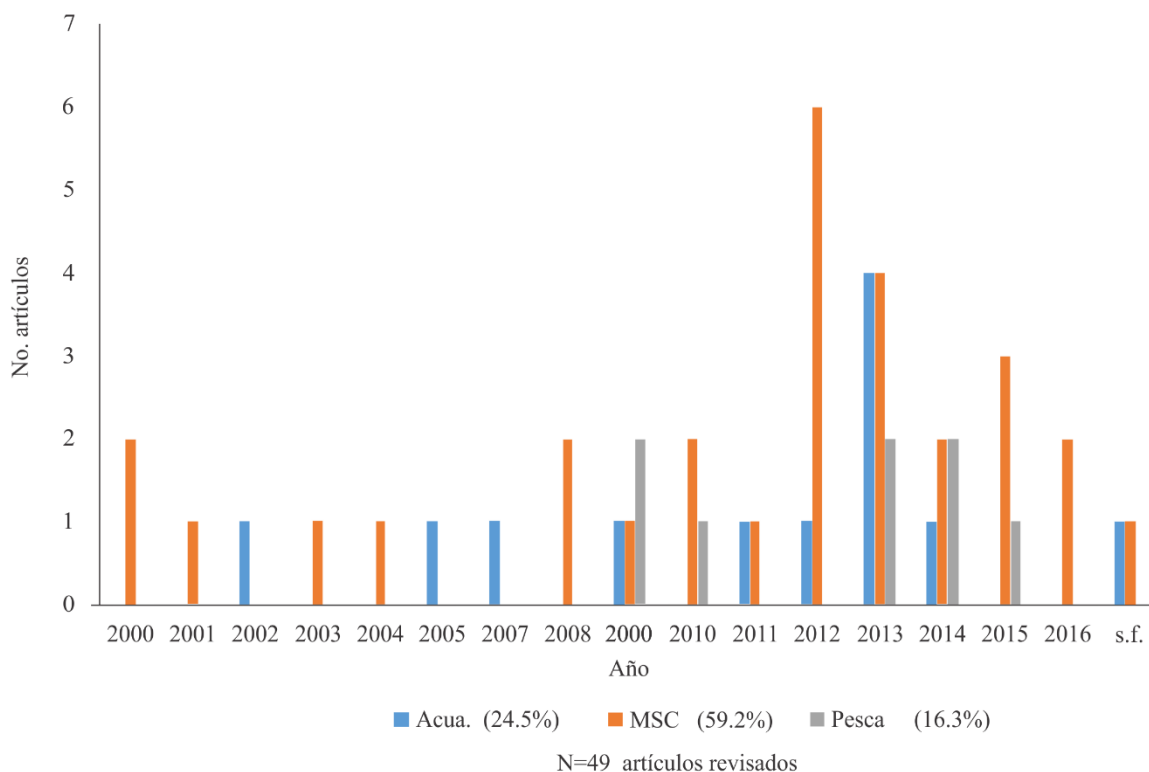


Figura 6) –tres años después de la fundación de la MSC–, mientras que del tema acuícola comienzan en el año 2002. También se identificó que en el año 2013 es cuando más artículos se publicaron de ambos rubros, prevaleciendo las publicaciones sobre la certificación MSC.

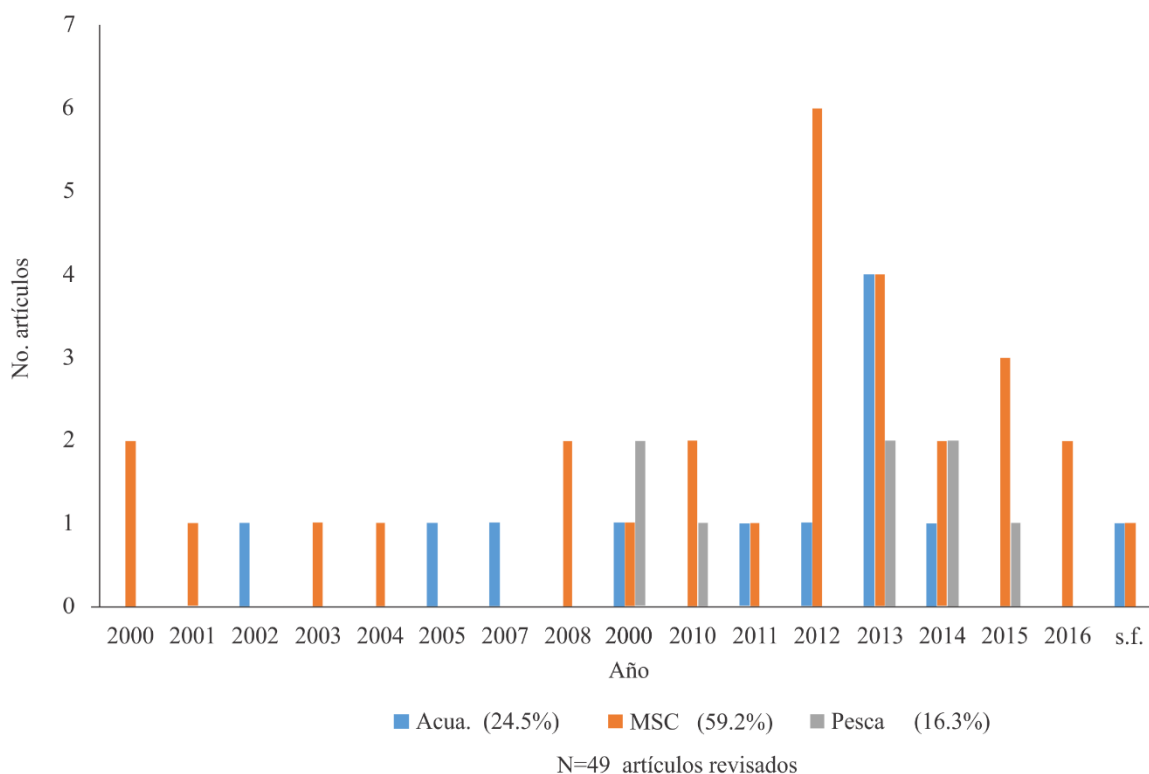


Figura 6. Número de artículos publicados de cada tipo de certificación a través del tiempo. MSC=Consejo de Administración Marino; Acua.=certificaciones acuícolas; Pesca=certificaciones en pesquerías.

Relación entre temáticas y tipo de certificación

En cuanto al contenido de los 29 artículos analizados (Tabla 1), destaca la temática social (con 58.6%, porcentaje que –recordando que algunos artículos abordaban más de una certificación– se subdivide así: 64.7% sobre el MSC; 23.5% relacionado con acuicultura, y 11.7% asociado a otras certificaciones de pesca). El tema económico se menciona en 34.4% de los artículos (60% sobre el MSC, y un 20% vinculado a pesquerías y acuicultura). El tema político se considera en 17.2% de los artículos (60% sobre el MSC y 40% en torno a pesquerías), y por último la temática ambiental, referida únicamente en 10.3% de los artículos (66.6% sobre certificaciones acuícolas y 33.4% sobre pesqueras).

Tabla 1. Relación entre las cuatro temáticas y los tipos de certificación que mencionaron los artículos.

Certificación	Etapa	No. Artículos	Político	Ambiental	Económico	Social
MSC	2001-2016	17 (56.8%)	3	0	6	11
Pesquerías	2009-2015	6 (20.7%)	2	1	2	2
Acuicultura	2002-2014	6 (20.7%)	0	2	2	4
Total		29	5	3	10	17

Discusión

Palabras clave en libros

Se encontró que existe una mayor cantidad de libros sobre pesquerías (



Figura 5a y 1b), debido a que la investigación científica sobre pesca inició formalmente a mediados del siglo XIX, cuando disminuyó la captura de especies de importancia comercial en el mar del norte (Morán-Angulo *et al.*, 2010). Por otro lado, se identificó que la acuicultura tuvo un crecimiento significativo hasta la década de 1980, como resultado de las políticas para su desarrollo introducidas en la década de 1960, con el fin de reemplazar la producción por pesca (González Laxe *et al.*, 2004).

Revisión de artículos por tipo de certificación

En la figura 2 se observa que predominan los artículos sobre pesquerías en el ámbito internacional –debido a que, como se mencionó, su investigación formal data del siglo XIX–, ya que es un recurso que genera ingresos significativos (FAO, 2015; Morán-Angulo *et al.*, 2010). En cuanto a las pesquerías, destacan los temas sociales y políticos, puesto que los gobiernos y las organizaciones internacionales son, entre otros actores, quienes principalmente toman las decisiones sobre los problemas relacionados con dicha actividad, asociada a un recurso móvil, de propiedad común y aprovechado por varios países (Cochrane, 2005).

Si bien la MSC se fundó en 1997, se identificó que a partir del año 2000 existen publicaciones sobre certificaciones pesqueras, lo cual se puede deber al estancamiento en la producción mundial de pesca de captura desde la década de 1990, y a la preocupación por el colapso de las pesquerías, al igual que lo ocurrido en el siglo XIX (Morán-Angulo *et al.*, 2010), aunque en el año 2011 las capturas alcanzaron un máximo histórico de 93.7 millones de toneladas (FAO, 2016b). La FAO reconoce que entre los años 2000 y 2012 la producción acuícola

mundial de especies comestibles aumentó 6.2% (FAO, 2016b), sin embargo, en este trabajo se identificó un escaso análisis de los efectos de las certificaciones en materia de acuicultura.

Críticas a la certificación del MSC

Durante la revisión de los artículos destacó que existen ciertas críticas en torno a la certificación del MSC. Por ejemplo, mediante pruebas genéticas Marko y colaboradores (2011), encontraron ejemplares no certificados en la cadena de suministro de la merluza chilena (*Dissostichus eleginoides*), evidenciando problemas de trazabilidad –procedimiento para conocer la trayectoria de un producto desde su origen–, así que no toda la merluza con etiqueta MSC proviene de una pesquería certificada.

Ward (2008) plantea que algunos principios del MSC permiten una interpretación flexible por parte del auditor, lo cual propicia que la certificación sea susceptible a presiones del sector. Shelton (2009) subraya el alto costo de los procedimientos del MSC para impugnar la certificación de una pesquería, en especial porque la mayoría son encabezados por organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientalistas sin fines de lucro. Por su parte, Christian *et al.* (2013), analizaron 21 impugnaciones formales al MSC, y concluyeron que los principios de la MSC son demasiado flexibles y se prestan a interpretaciones indulgentes por parte de los auditores. Jacquet y Pauly (2007) mencionan que el problema de las certificaciones transnacionales (como la del MSC) es que apoyan la pesca industrial, causante del actual declive de las pesquerías, por lo que es recomendable una certificación para pescadores de pequeña escala, que son la mayoría a nivel mundial. Como se encontraron pocos trabajos sobre certificaciones acuícolas, su elaboración o mejora podría basarse en las recomendaciones realizadas para las certificaciones pesqueras (Tabla 2).

Tabla 2. Recomendaciones multidimensionales para la certificación de productos marinos.

TEMÁTICA SOCIAL		
Subtema	Recomendaciones	No. de referencia
Participación local	• Integrar la participación de grandes y pequeños productores. • Fomentar la toma de decisiones locales. • Integrar las acciones de gobernanza local y las certificaciones.	3, 10, 22, 30, 33, 34, 35, 43, 44, 45

Participación multisectorial	• Participar los distintos sectores público, privado y social; tales como ONG, comités científicos y sector público. • Contar con información fehaciente sobre el recurso. • Formalizar redes de organizaciones multisectoriales. • Impedir los grupos de poder.	11, 12, 19, 30, 31, 36, 37, 47
TEMÁTICA POLÍTICA		
Normativo	• Normas claras. • Evaluaciones no subjetivas.	48, 8
Transparencia	• Procesos de certificación claros. • Informar a los consumidores los métodos y criterios de evaluación.	11, 21, 23
Credibilidad y confianza	• Construir la confianza de los interesados en la certificación.	11, 21, 23
TEMÁTICA AMBIENTAL		
Sanidad animal	• Prevenir problemas de enfermedades en las especies cultivadas. • Evitar y/o disminuir el uso de antibióticos. • Prevenir la introducción de organismos exóticos al medio natural.	10
Sustentabilidad del producto	• Incluir la huella de carbono en la contabilidad del impacto. • Promover los productos más sustentables en el mercado.	10, 25
Impacto Ambiental	• Disminuir la huella de carbono. • Fomentar los cultivos semi-intensivos, pues a mayor intensidad de cultivo mayores impactos ecológicos negativos.	3, 25
TEMÁTICA ECONÓMICO		
Tipos de Certificación	• Crear una etiqueta para organismos de mejor calidad (premium). • Certificar por niveles dependiendo del grado de sustentabilidad; por ejemplo, oro, plata y bronce.	42, 26
Certificación individual	• Promover la Certificación por cooperativa y no por actividad y/o producto. • Analizar intereses de venta por cooperativa.	14
Costos de Certificación	• Incentivar la disminución de costos para los pequeños productores.	14, 31, 22
Control de la cadena de suministro	• Garantizar a los consumidores que los productos que compran provienen de cultivos certificados.	20
Beneficio económico	• Estimar la relación costo/beneficio del proceso de certificación. • Impedir la participación de intermediarios en la cadena de valor.	15, 26, 47
Análisis de demanda	• Estimar la demanda de los productos certificados y la disposición a pagar.	5, 32

En la temática social (tabla 2) las recomendaciones son sobre la participación local (gobernanza) y la participación multisectorial (distintos sectores como academia, agencias gubernamentales y no gubernamentales, entre otros). De acuerdo a Defeo (2015) la gobernanza es una tendencia a nivel mundial para tratar de garantizar a las comunidades pesqueras el acceso a los recursos. El mismo autor sugiere que la gobernanza es ideal si se combina el manejo de los recursos con la conservación de los ecosistemas.

Respecto a las recomendaciones ambientales, estas se enfocan a aspectos sobre sanidad animal e impactos ambientales, pero no mencionan el uso del enfoque ecosistémico en el manejo acuicola. De acuerdo a Seijo y Martínez (2005), en el caso de las pesquerías, enfoque ecosistémico que se dejan de estimar parámetros de una sola especie objetivo y se modela toda la estructura trófica y las interdependencias ecológicas. En el caso de la acuicultura, una certificación con enfoque ecosistémico deberá dejar de lado la evaluación de los impactos individuales para evaluar los efectos de cultivo en todo el ecosistema.

En el aspecto político, las recomendaciones son hacia la mejora de la certificación y la forma de ganar confianza y credibilidad ante los consumidores. Esto debido a críticas, como la de Christian *et al.*, (2013) que considera los criterios de la MSC demasiado flexibles y sujeto a interpretaciones. Por tanto, para la creación de credibilidad es necesaria la transparencia a lo largo del proceso de certificación.

Sobre la temática económica, el principal problema son los costos de certificación, los cuales se recomienda que disminuyan para que los pequeños productores puedan certificarse y vendan a mercados internacionales que exigen productos certificados. Una alternativa que ha surgido en los productos agrícolas orgánicos y que podría aplicarse en pesca y acuicultura, son los sistemas de certificación participativos los cuales son una certificación basada en la inspección por parte de los productores y consumidores. La ventaja de los sistemas de certificación participativos es su procedimiento de certificación simple, requiere mínima burocracia, posee un costo mínimo y se basa en el trabajo voluntario. Es una opción para productores que no pueden pagar una certificación. Además, los sistemas de certificación participativos no crean normas o reglamentos, sino que utilizan las mismas normas de las certificaciones privadas (Boza Martínez, 2013; Gómez, 2013).

En México, las pesquerías certificadas por el MSC representan 18.4% de la producción nacional; entre ellas se encuentran la sardina (*Sardinops sagax*), con una extracción de 256,000 toneladas al año (t/año) en el Golfo de California –la pesquería de mayor volumen en México y actualmente en su máximo sostenible, y de la cual 85% se utiliza para fabricar harina de pescado (MSC, 2011)–; la langosta del Pacífico (*Panulirus interruptus*), con una extracción de 1,400 t/año en Baja California (MSC, 2005); la langosta espinosa (*Panulirus argus*), de la que se extraen 280 t/año en la Reserva de Sian Ka'an (MSC, 2012b); el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y el barrilete (*Katsuwonus pelamis*), de los que se obtienen 379 t/año en Baja California (MSC, 2012a).

En el caso de la acuicultura, sólo se encontró una empresa certificada por la ASC en el cultivo de tilapia en Chiapas (Icosochiapas, 2013), dirigida al mercado internacional principalmente. Sosa-Villalobos y colaboradores (2016) señalan que, en la región sur del Golfo de México, el 62% del total de las unidades de producción acuícolas, se dedican a la engorda de tilapia y el resto a su engorda y reproducción, y añaden que ésto representa un riesgo y puede incrementar el impacto en los ecosistemas acuáticos por los efluentes que generan dichas actividades. Asimismo, en el noroeste de México es ampliamente conocido la importancia de la camaronicultura; donde autores como Plascencia y Bermúdez (2012) reconocieron que la producción en esta región es considerada como uno de las más importantes en Latinoamérica, pero que la actividad "presenta grandes pérdidas económicas asociadas a enfermedades durante su cultivo, aunado a la intervención intensiva que generan las prácticas acuícolas que van degradando el medio ambiente".

En México existen marcas avaladas por el gobierno federal para garantizar la calidad e inocuidad del producto. Este es el caso de la certificación México Calidad Suprema (MCS), a cargo de la Secretaría de Economía (SE) y la Sagarpa (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) para los productos agrícolas, pecuarios y acuícolas (camarón, la tilapia, el atún y trucha arcoíris). Para certificarse, se debe cumplir con los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación de la Senasica/Sagarpa y la certificación con el sello Tipo Inspección Federal (TIF). Los pliegos de condiciones han sido elaborados para cada producto, y contiene las características que deberá cumplir en materia de inocuidad (buenas prácticas de producción, de manejo y/o manufactura) y calidad. Es un signo distintivo (Marca Oficial) “México Calidad Suprema” respaldado por certificaciones

imparciales e independientes, que aseguran al consumidor que el producto que está adquiriendo es de calidad superior (Sagarpa, 2017a).

También existe la certificación México G.A.P. para la acuicultura, que es un estándar homologado por la GLOBAL G.A.P., con criterios adaptados a la legislación nacional. Esta certificación cubre aspectos como la inocuidad alimentaria, la protección al ambiente y el bienestar del trabajador (Sagarpa, 2017b). La certificación S.Q.F. (Inocuidad y calidad alimenticia), administrada por la subdivisión SQFI del Food Marketing Institute (FMI) (asociación de supermercados y mayoristas de América del Norte presente en 50 países), trata de asegurar la inocuidad y gestión de calidad alimentaria desde su producción y a lo largo de toda la cadena de suministro. Al cumplir con los requisitos del sistema S.Q.F., los productores pueden acceder a mercados nacionales e internacionales (Sagarpa, 2017c). Estas certificaciones están enfocadas a la calidad e inocuidad de los alimentos, más no a aspectos ambientales y de sustentabilidad, a excepción de la GLOBAL G.A.P.

Bush *et al.* (2013) mencionan que las certificaciones surgen en sectores donde las respuestas del gobierno a las amenazas ambientales son lentas e inadecuadas. Este mismo autor hace énfasis en las limitantes significativas de las certificaciones, y que sólo deben ser consideradas un enfoque de entre muchas otras alternativas para lograr la producción acuícola sostenible. Así mismo de acuerdo a Seijo y Martínez (2005), para lograr una acuicultura responsable son necesarias instituciones fuertes y leyes y normativas adecuadas que fomenten el desarrollo sustentable. Esta regulación también deberá minimizar en lo posible los efectos externos de la acuicultura y pagar sus costos en el futuro. Es esta normativa adecuada en conjunto con el manejo comunitario, y no las certificaciones privadas, los que guiarán a la sustentabilidad acuícola.

Desafortunadamente, en un esquema neoliberal donde el gobierno disminuye su presencia en distintas áreas y facilita su privatización, las organizaciones certificadoras cobran importancia para preservar el ambiente, pero debe existir una ganancia económica (Durand, 2014). Sin embargo, considerando las críticas hacia las certificaciones pareciera que las certificaciones son un *green-wash* que solapan malas prácticas de las industrias, a cambio de un beneficio económico para ellos y desvirtúa el sentido de los sistemas de certificación por terceras partes.

Si se insiste por el camino de las certificaciones para lograr la producción acuícola sustentable, es necesario que antes de implementarlas se sensibilice a los consumidores sobre sus decisiones de compra y se genere una conciencia sobre los efectos de una producción de alimentos nociva ambiental y socialmente. Para esto es necesario que dispongan de mayor información y de los medios para decidir, contar con opiniones fundadas por parte de los organismos acreditadores y con interpretaciones que admitan una justificación o aprobación (Cortina, 2008:20).

Retos para las instituciones

Con base en el análisis sobre certificaciones, se enuncian las principales recomendaciones en torno a la certificación que aún representan un reto para México:

1. **Establecimiento del Marco Legal de Certificaciones en el Sector.** La incorporación de las certificaciones como una política explícita del sector pesquero y acuícola evitaría que sólo sean acuerdos entre particulares controlados por las empresas (nacionales o extranjeras).

2. **Propiciar la colaboración institucional** –para reducir los procedimientos burocráticos– y promover la colaboración internacional, con la finalidad de hacer eficiente y competitivo el intercambio de productos acuícolas, reducir el riesgo de contaminación de alimentos y mejorar el manejo de especies migratorias.

3. **Creación de mercados regionales.** Crear un mercado regional para avalar el cultivo acuícola a pequeña escala, que promueven en mayor medida la sustentabilidad local y regional bajo un concepto territorial integrador.

4. **Formación de Redes multisectoriales.** Las recomendaciones hacia la formación de redes de regulación ambiental, integrada por instituciones gubernamentales, grupos ambientalistas, investigadores, productores y demás actores interesados que promueva el manejo comunitario.

5. **Garantizar la Gobernanza.** Garantizar la plena participación de las comunidades productoras y aquellas relacionadas con los procesos de certificación.

Conclusiones

Desafíos para la actividad acuícola sustentable

El análisis de las publicaciones científicas sobre certificaciones acuícolas y pesqueras evidenció que existe mayor cantidad y diversidad en torno a las pesquerías, mientras que para la acuicultura la literatura es limitada. La escasez de publicaciones científicas sobre certificaciones acuícolas muestra la necesidad de investigar sus efectos, sean positivos o negativos, para lo cual es deseable aprovechar el conocimiento sobre los efectos de la actividad acuícola por una parte, y las experiencias de las certificaciones pesqueras y su relación con el estado que guarda en relación a su aprovechamiento, para aplicarlo en el sector acuícola y mejorar los procesos de producción en torno a la sustentabilidad, que permita valorar los efectos socio-ambientales locales y regionales. Lo anterior, con el fin de buscar su certificación dado que la política comercial actual orienta la producción principalmente al mercado internacional. En México, el desarrollo de una certificación acuícola orientada a la sustentabilidad, implicaría:

1. Reconocer que la investigación científica sobre el impacto de la acuicultura y de las certificaciones acuícolas en México es insuficiente.
2. Generar información que permita llegar a los consumidores y que aprecien las normatividades locales existentes que, de aplicarse en conjunto, lograrían una acuicultura sustentable.
3. Se sugiere que las instituciones gubernamentales del sector generen un marco regulatorio acorde a las necesidades del desarrollo local, a la par de fomentar el manejo comunitario y la auto-regulación, la participación y el apoyo a los pequeños productores (en 2008, en México, según cifras del Inegi [2009], 98.6% de las 1 905 unidades de producción acuícola fueron clasificadas como micro, pequeñas o medianas empresas – mipymes–, y que emplean a 73% de la población dedicada a esta actividad).
4. La certificación debería considerar principalmente el enfoque ecosistémico, tratando de disminuir los efectos negativos acumulativo sobre el ambiente y no sólo a nivel de granja; de igual forma internalizar las externalidades negativas.

Sería importante la creación de redes de productores y consumidores en un esquema de manejo comunitario que fomente el sentido de pertenencia del recurso y con ello lograr su conservación y el fomento de la sustentabilidad regional.

Literatura citada

- ASC. (2015). "¿Qué es Aquaculture Stewardship Council (ASC)". Acerca del ASC. Recuperado el 2 de Noviembre de 2015 de: <http://www.asc-aqua.org/index.cfm?act=tekst.item&iid=76&lng=3>.
- Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S. y Hatanaka, M. (2013). Certify Sustainable Aquaculture? *Science*, 341(6150), 1067–1068. <https://doi.org/10.1126/science.1237314>
- Boza Martínez, S. (2013). Los Sistemas Participativos de Garantía en el fomento de los mercados locales de productos orgánicos. *Polis. Revista de La Universidad Bolivariana*, 12(3), 2–11. Recuperado de: [10.4000/polis.8718%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=91609448&lang=es&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=91609448&lang=es&site=ehost-live)
- Calvente, A. M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. *Universidad Abierta Interamericana. Sustentabilidad*, 1–7. Recuperado de: <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/UAIS-SDS-100-002-Sustentabilidad.pdf>
- Christian, C., Ainley, D., Bailey, M., Dayton, P., Hoen, J., LeVine, M., y Jacquet, J. (2013). A review of formal objections to Marine Stewardship Council fisheries certifications. *Biological Conservation*, 161, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.01.002>
- Cochrane, K. L. (2005). Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. Roma, Italia. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y3427s/y3427s00.pdf>
- Conapesca (2011). Manejo de la pesquería de pelágicos menores en el Golfo de California. Recuperado el 5 de Febrero de, 2016, en: http://www.conapesca.gob.mx/work/sites/cona/resources/PDFContent/9358/9_manejo_pelagico_2011.pdf
- Conapesca. (2013). Anuario estadístico de acuicultura y pesca. México, D.F. Recuperado de: <http://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca>
- Cortina, A. (2008). Ética de los medios y construcción de ciudadanía. In Conferencia

- Magistral en la III COMLAC, (p. 13). Loja, Ecuador. Recuperado de: <http://oclacc.org/redes/teologia/2008/04/etica-de-los-medios-y-construccion-de-ciudadania/>
- Dankers, C., y Liu, P. (2004). Las normas sociales y ambientales, la certificación y el etiquetado de cultivos comerciales. Dirección de Productos Básicos Y Comercio. Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación (FAO). Roma., 122. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-y5136s.pdf>
- Defeo, O. (2015). Enfoque ecosistémico pesquero. Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina. FAO. Roma, Italia, 94 pp. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i4775s.pdf>
- Durand, L. (2014). Does Everybody Win? Neoliberalism, Nature, and Conservation in Mexico. *Sociológica (México)*, 29(82), 183-223. Recuperado en 19 de septiembre de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732014000200006&lng=es&tlng=en.
- Estévez, R. (2011). Green Wash: verde no puede ser sólo un adjetivo - ecointeligencia - ponte al día en diseño sostenible! Recuperado en 17 de Marzo de 2017, en <http://www.ecointeligencia.com/2011/07/green-wash-verde-no-puede-ser-solo-un-adjetivo/>
- FAO. (1995). Guía metodológica para la formulación e implementación de planes locales para el desarrollo de la acuicultura (PLANDAC) en áreas lagunares costeras de México. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ac594s/AC594S05.htm>
- FAO. (2011). Desarrollo de la Acuicultura. 4. Enfoque ecosistemico a la acuicultura. Recuperado el 18 de Noviembre de 2015, de: <http://www.fao.org/docrep/014/i1750s/i1750s00.htm>
- FAO (2012). Report of the Workshop on International Guideliines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries. FAO. Roma, Italia. 44 pp.
- FAO. (2014). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma. <https://doi.org/978-92-5-308275-9> ISSN1020-5500
- FAO. (2015). Papel de la FAO en la acuicultura. Recuperado de <http://www.fao.org/aquaculture/es/>

- FAO. (2016a). CODEX Alimentarius: Preguntas de carácter general. Recuperado el 21 de Febrero de 2017, en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/preguntas-frecuentes/preguntas-de-caracter-general/es/>
- FAO. (2016b). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>
- Feng, Y.Y., Hou L.C., Ping N.X., Ling T.D., y Kyo C.I. (2004). Development of mariculture and its impacts in Chinese coastal waters. *Rev. Fish Biol. Fisher.* 14, 1-10. Recuperado de: <http://lingzis.51.net/papers/14.%20Fish%20in%20china.pdf>
- Font, À. (2006). Microcréditos: la revolución de los bonsáis: reflexiones sobre el impacto de los microcréditos en la reducción de la pobreza. Icaria Editorial. Recuperado de: https://books.google.com/books?id=Yb_FbUIDlFYC&pgis=1
- Ford, J.S., Pelletier, N.L., Ziegler F., Scholz A.J., Tyedmers P.H., Sonesson U., Kruse S.A., y Silverman H. (2012) Proposed local ecological impact categories and indicators for life cycle assessment of aquaculture. *Journal of Industrial Ecology*, 16(2), 254-265. doi:[10.1111/j.1530-9290.2011.00410.x](https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00410.x)
- Forrest, B., Elmetri, I., y Clark, K. (2007). Review of the Ecological Effects of Intertidal Oyster Aquaculture. Prepared for Northland Regional Council. Cawthron Report No. 1275, 25. Recuperado de: http://www.nrc.govt.nz/contentassets/1fdf83e9564b4ebe9aa35af9c7bf3d48/oyster-effects_final-web.pdf
- Gómez, A. M. (2013). Mercados locales de productos orgánicos a partir de los Sistemas Participativos de Garantía, Zona Centro Estado de Veracruz. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Recuperado de: http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/2058/1/Mauricio_Gomez_A_MC_Desarrollo_Rural_2013.pdf
- González Laxe, F., Lupin, H. M., y Bretón de la Cal, J. A. (2004). Acuicultura: producción, comercio y trazabilidad. In Netbiblo (Ed.) (Primera Ed, p. 168). Netbiblo.
- Hatanaka, M., Bain, C., y Busch, L. (2005). Third-party certification in the global agrifood system. *Food Policy*, 30(3), 354–369. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.05.006>
- Henson, S., y Reardon, T. (2005). Private agri-food standards: Implications for food policy

- and the agri-food system. *Food Policy*, 30(3), 241–253.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.05.002>
- Herrera-Dobroski, L., y Troyo-Chaves, J. (2011). *Conceptos Básicos para la Manipulación de Alimentos* (Sexta Edic). Alajuela, Costa Rica: Instituto Nacional de Aprendizaje. Recuperado de: http://www.ina.ac.cr/curso_manipulacion_alimentos/folleto_manipulacion_2015.pdf
- Icosochiapas (2013). Manuel Velasco y Acuagranja Dos Lagos anuncian proyecto de expansión en Chiapas. Recuperado el 5 de Septiembre de 2017, de: <http://www.icosochiapas.gob.mx/2015/10/01/manuel-velasco-y-acuagranjas-dos-lagos-anuncian-proyecto-de-expansion-en-chiapas/>
- Inapesca. (2012). Contribuye Inapesca para la Recertificación de la Langosta Roja. Recuperado el 5 de Febrero de 2016, de: <http://www.inapesca.gob.mx/portal/component/content/article/1-boletines/151-contribuye-inapesca-para-la-re-certificacion-de-la-langosta-roja>
- Inapesca. (2016). ¿Quiénes somos? Recuperado el 21 de Febrero de 2017, en, URL: <https://www.gob.mx/inapesca/articulos/que-es-el-inapesca>
- INEGI. (2009). Pesca y acuicultura. Última consulta Febrero 15, 2016, Texto completo, URL: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2009/pesca/Mono_Pesca.pdf
- Jacquet, J. L., y Pauly, D. (2007). The rise of seafood awareness campaigns in an era of collapsing fisheries. *Marine Policy*, 31(3), 308–313.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2006.09.003>
- Martínez-Córdova, Luis R., Martínez Porchas, Marcel, y Cortés-Jacinto, Edilmar. (2009). Mexican and world shrimp aquaculture: sustainable activity or contaminant industry?. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 25(3), 181-196. Recuperado el 28 de Marzo de 2017, en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992009000300006&lng=es&tlng=en.
- Marko, P. B., Nance, H. A., y Guynn, K. D. (2011). Genetic detection of mislabeled fish: a

- certified sustainable fishery. *Current Biology: CB*, 21(16), R621-2.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.07.006>
- Mercado, C. E. (2007). Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral. *Agroalimentaria*, 12(24), 119–131. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Morán-Angulo, R. E., Téllez-López, J., y Cifuentes-Lemus, J. L. (2010). La investigación pesquera: una reflexión epistemológica. *Theomai. Estudios Sobre Sociedad Y Desarrollo*, 21, 97–112. Recuperado de: <http://revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO21/ArtTellez.pdf>
- MSC. (2005). La langosta certificada de Baja California (Jatziri Pé). Ensenada, B.C.
<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- MSC. (2011). La pesquería de la sardina del Pacífico del Golfo de California está ahora certificada por MSC; Los grupos de interés negociaron para resolver la objeción en un proceso abierto y transparente. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015 de: <https://www.msc.org/sala-de-prensa/noticias/mexican-gulf-of-california-pacific-sardine-fishery-now-msc-certified?fromsearch=1&isnewssearch=1&countries=mexico>
- MSC. (2012a). La pesquería de atún aleta amarilla y barrilete con caña y línea de Baja California en México gana la certificación del MSC. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015 de: <https://www.msc.org/sala-de-prensa/noticias/mexico-baja-california-pole-and-line-yellowfin-and-skipjack-tuna-fishery-earns-msc-certification?fromsearch=1&isnewssearch=1&countries=mexico>
- MSC. (2012b). La pesquería de langosta de Sian Ka'an y Banco Chinchorro gana la certificación MSC. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015 de: <https://www.msc.org/sala-de-prensa/noticias/La-pesqueria-de-langosta-de-Sian-Kaan-y-Banco-Chinchorro-gana-la-certificacion-MSC>
- MSC. (2015). Evaluación paso por paso. Recuperado el 2 de Noviembre de 2015 de: <https://www.msc.org/obtenga-la-certificacion/pesquerias/evaluacion-paso-por-paso>
- MSC. (2017). ¿Cuál es el coste? Recuperado el 21 de Febrero de 2017 de: <https://www.msc.org/obtenga-la-certificacion/pesquerias/conozca-lo-mas->

fundamental#-cu-l-es

- Nadarajah, S., y Flaaten, O. (2017). Global aquaculture growth and institutional quality. *Marine Policy*, 84, 142-151.
- OESA. (2017). Diálogos de Acuicultura de WWF. Recuperado el 21 de Febrero de 2017 de: [http://www.fundacionoesa.es/sostenibilidad/actuaciones/dialogos-de-acuicultura-de-](http://www.fundacionoesa.es/sostenibilidad/actuaciones/dialogos-de-acuicultura-de-Organización Mundial del Comercio. (1998). Explicación del Acuerdo de la OMC sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Texto completo, URL: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm)
- Organización Mundial del Comercio. (1998). Explicación del Acuerdo de la OMC sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Texto completo, URL: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm
- Páez-Osuna, F. (2005). Retos y perspectivas de la camaronicultura en la zona costera. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 1(21-31). Recuperado el 21 de Marzo de 2017 de: [http://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v1-n1-1-efectos-del-](http://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v1-n1-1-efectos-del-manejo-del-suelo.pdf)
- manejo-del-suelo.pdf
- Plascencia, A. E., y Bermúdez Almada, M. Z. (2012). La acuicultura y su impacto al medio ambiente. *Estudios Sociales: Revista De Investigación Científica*, (2), 217-232.
- Pons, J. C., y Sivadiere, P. (2002). Manual De Capacitacion. Certificación de calidad de los alimentos orientada a sellos de atributos de valor en países de América Latina. (M. T. Oyarzun y F. Tartanac, Eds.), ECOCERT/FAO. L'Isle Jourdain, Francia y Santiago, Chile. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-ad094s.pdf>
- Rivera-Ferre, M. G. (2009). Can export-oriented aquaculture in developing countries be sustainable and promote sustainable development? The shrimp case. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 22(4), 301-321.
- Sagarpa. (2017a). Certificación México Calidad Suprema. Última consulta Marzo 29, 2017, Texto completo, URL <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/mcs>
- Sagarpa. (2017b). Certificación México G.A.P. Recuperado el 29 de Marzo de 2017 en: <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/mexico-gap>
- Sagarpa. (2017c). Certificación SQF. Recuperado el 29 de Marzo de 2017 en <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/sqf-1>
- Salusso, M. E. (2008). Regulación Ambiental: Los Bosques Nativos. Una visión económica. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: [http://www.eumed.net/libros-](http://www.eumed.net/libros-gratis/2009b/551/indice.htm)
- gratis/2009b/551/indice.htm
- SE. (2010). Comité Mexicano para la Atención del Codex Alimentarius. Recuperado el 29

- de Febrero de 2017 en: <http://2006-2012.economia.gob.mx/conoce-la-se/atencion-ciudadana/procesos-administrativos/197-normalizacion>
- Seijo, J. C., y Martínez, F.J (2005). Análisis prospectivo de política para la acuacultura y la pesca. Proyecto evaluación alianza para el campo 2005. Sagarpa-FAO. Recuperado el 5 de Septiembre de 2017 en: <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/14/Prospectivo%20Pesca.pdf>
- Senasica. (2017). ¿Qué hacemos? Recuperado el 21 de Febrero de 2017 en: <https://www.gob.mx/senasica/que-hacemos>
- Senasica. (2015). Certificación. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015 en, URL: <http://www.senasica.gob.mx/?id=4657>
- Shelton, P. A. (2009). Eco-certification of sustainably managed fisheries—Redundancy or synergy? *Fisheries Research*, 100(3), 185–190. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.08.004>
- Sosa-Villalobos, C., Castañeda-Chávez, M. R., Amaro-Espejo, I. A., Galaviz-Villa, I., y Lango-Reynoso, F. (2016). Diagnosis of the current state of aquaculture production systems with regard to the environment in Mexico. *Latin American Journal Of Aquatic Research*, 44(2), 193-201. doi:10.3856/vol44-issue2-fulltext-1
- van Dam, C. (2002). La Economía de la Certificación Forestal: ¿desarrollo sostenible para quien? In Congreso Iberoamericano de Desarrollo y Medio Ambiente “Desafíos locales ante la globalización” (p. 24). Quito, Ecuador. Recuperado de: <http://www.siforestal.org.pe/descargas/economiacertificacion.pdf>
- Vendergeest, P. (2007). Certification and Communities: Alternative for Regulating the Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming. *World Development*, 35, 1152–1171.
- Vogel, D. (2008). Private global business regulation. *Annual Review of Political Science*, 11(Octubre), 261–282. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.11.053106.141706>
- Ward, T. J. (2008). Barriers to biodiversity conservation in marine fishery certification. *Fish and Fisheries*, 9(2), 169–177. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00277.x>
- Wessells, C. R., Cochrane, K., Deere, C., Wallis, P., y Willmann, R. (2001). Product certification and ecolabelling for fisheries sustainability.

ANEXO I. Base de datos utilizada

1. Cummins, A. (2004), The Marine Stewardship Council: A multi stakeholder approach to sustainable fishing. <i>Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt</i> , 11: 85–94. doi:10.1002/csr.56
2. Anh, P. T., Bush, S. R., Mol, A. P., y Kroeze, C. (2011). The Multi-Level Environmental Governance of Vietnamese Aquaculture: Global Certification, National Standards, Local Cooperatives. <i>Journal Of Environmental Policy y Planning</i> , 13(4), 373-397. doi:10.1080/1523908X.2011.633701
3. Belton, B., Little, D., y Grady, K. (2009). Is Responsible Aquaculture Sustainable Aquaculture? WWF and the Eco-Certification of Tilapia. <i>Society y Natural Resources</i> , 22(9), 840-855. doi:10.1080/08941920802506257
4. Boyd, C. E., McNevin, A. A., Clay, J., y Johnson, H. M. (2005). Certification Issues for Some Common Aquaculture Species. <i>Reviews In Fisheries Science</i> , 13(4), 231-279. doi:10.1080/10641260500326867
5. Brécard, D., Hlaimi, B., Lucas, S., Perraudau, Y., y Salladarré, F. (2009). Determinants of demand for green products: An application to eco-label demand for fish in Europe. <i>Ecological Economics</i> , 69(1), 115-125. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.07.017
6. Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., y ... Kusumawati, R. (2013). Certify Sustainable Aquaculture?. <i>Science</i> , 341(6150), 1067-1068. doi:10.1126/science.1237314
7. Roheim, C. A. (2003). Early Indications of Market Impacts from the Marine Stewardship Council's Ecolabeling of Seafood. <i>Marine Resource Economics</i> , 18(1), 95-104.
8. Christian, C., Ainley, D., Bailey, M., Dayton, P., Hocesvar, J., LeVine, M., y ... Jacquet, J. (2013). A review of formal objections to Marine Stewardship Council fisheries certifications. <i>Biological Conservation</i> , 16110-17. doi:10.1016/j.biocon.2013.01.002
9. Constance, D.H. y Bonanno, A. (2000). Regulating the global fisheries: The World Wildlife Fund, Unilever, and the Marine Stewardship Council. <i>Agriculture and Human Values</i> .17(2),125-139. https://doi.org/10.1023/A:1007625606243
10. Diana, J. S., Egna, H. S., Chopin, T., Peterson, M. S., Cao, L., Pomeroy, R., y Cabello, F. (2013). Responsible Aquaculture in 2050: Valuing Local Conditions and Human Innovations Will Be Key to Success. <i>Bioscience</i> , 63(4), 255-262. doi:10.1525/bio.2013.63.4.5
11. Eden, S., y Bear, C. (2010). Third-sector Global Environmental Governance, Space and Science: Comparing Fishery and Forestry Certification. <i>Journal Of Environmental Policy y Planning</i> , 12(1), 83-106. doi:10.1080/15239081003626000
12. Foley, P. (2012). National Government Responses to Marine Stewardship Council (MSC) Fisheries Certification: Insights from Atlantic Canada. <i>New Political Economy</i> , 18 (2). pp. 284-307. ISSN 1469-9923
13. Foley, P., y Hébert, K. (2013). Alternative regimes of transnational environmental certification: governance, marketization, and place in Alaska's salmon fisheries. <i>Environment y Planning A</i> , 45(11), 2734-2751. doi:10.1068/a45202

14. Foley, P. (2012). The Political Economy of Marine Stewardship Council Certification: Processors and Access in Newfoundland and Labrador's Inshore Shrimp Industry. <i>Journal Of Agrarian Change</i> , 12(2/3), 436-457. doi:10.1111/j.1471-0366.2011.00344.x
15. Goyert, W., Sagarin, R., y Annala, J. (2010). The promise and pitfalls of Marine Stewardship Council certification: Maine lobster as a case study. <i>Marine Policy</i> , 34(5), 1103-1109. doi:10.1016/j.marpol.2010.03.010
16. Gulbrandsen, L. H., y Hønneland, G. (2014). Fisheries Certification in Russia: The Emergence of Nonstate Authority in a Postcommunist Economy. <i>Ocean Development y International Law</i> , 45(4), 341-359. doi:10.1080/00908320.2014.929475
17. Gulbrandsen, L. H. (2009). The emergence and effectiveness of the Marine Stewardship Council. <i>Marine Policy</i> , 33(4), 654-660. doi:10.1016/j.marpol.2009.01.002
18. Gutiérrez, N. L., Valencia, S. R., Branch, T. A., Agnew, D. J., Baum, J. K., Bianchi, P. L., y ... Williams, N. E. (2012). Eco-label conveys reliable information on fish stock health to seafood consumers. <i>Plos One</i> , 7(8), e43765. doi:10.1371/journal.pone.0043765
19. Hadjimichael, M., y Hegland, T. J. (2016). Really sustainable? Inherent risks of eco-labeling in fisheries. <i>Fisheries Research</i> , 174129-135. doi:10.1016/j.fishres.2015.09.012
20. Homan, A., y Tingting, D. (2014). Making aquaculture accountable through third-party certification and consumer protection law in the United States and China. <i>Vermont Law Review</i> , 39(1), 135-159.
21. Peacey, P.(2001).The MSC fisheries certification program: progress and challenges. FET 2000 Proceedings. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1014.5215&rep=rep1&type=pdf
22. Kalfagianni,A.,& Pattberg, P.(2013). Global fisheries governance beyond the State: unraveling the effectiveness of the MSC. <i>Journal of Environmental Studies and Science</i> , 3(2),184-193. https://doi.org/10.1007/s13412-013-0118-z
23. Kirby, D. S., Visser, C., y Hanich, Q. (2014). Assessment of eco-labelling schemes for Pacific tuna fisheries. <i>Marine Policy</i> , 43132-142. doi:10.1016/j.marpol.2013.05.004
24. Lee, D. (2013). The Value of Aquaculture Certification. <i>Journal Of Ocean Technology</i> , 65-70.
25. Madin, E. M., y Macreadie, P. I. (2015). Incorporating carbon footprints into seafood sustainability certification and eco-labels. <i>Marine Policy</i> , 57178-181. doi:10.1016/j.marpol.2015.03.009
26. Mariojouis, C., y Wessells, C. R. (2002). Certification and Quality Signals in the Aquaculture Sector in France. <i>Marine Resource Economics</i> , 17(2), 175-180.
27. Gondor, D., y Morimoto, H. (2011) "Role of World Wildlife Fund (WWF) and Marine Stewardship Council (MSC) in seafood eco-labelling policy in Japan", Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 2(2), 214-230, https://doi.org/10.1108/20408021111185385

28. Morgan, S., Daume, S., Cauley, H., Ninnes, C., y Villalon, J. (2013). A new market-based tool for conservation: improving aquaculture through ASC certification. <i>Oryx</i> , 47(2), 171-172. doi:10.1017/S0030605313000380
29. Fowler, P. and Heap, S.: “Bridging Troubled Waters: the Marine Stewardship Council” in Bendell, J. ed. (2000): <i>Terms of Endearment: Business, NGOs and Sustainable Development</i> (Greenleaf Publishing), pp. 135-148, and www.msc.org
30. Vandergeest, P. (2007). Certification and Communities: Alternatives for Regulating the Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming. <i>World Development</i> , 35(7), 1152-1171. doi:10.1016/j.worlddev.2006.12.002
31. Pérez-Ramírez, M., Phillips, B., Lluch-Belda, D., y Lluch-Cota, S. (2012). Perspectives for implementing fisheries certification in developing countries. <i>Marine Policy</i> , 36(1), 297-302. doi:10.1016/j.marpol.2011.06.013
32. Reczkova L., Sulaiman J., Bahari Z. (2013). Some issues of consumer preferences for eco-labeled fish to promote sustainable marine capture fisheries in peninsular Malaysia. PSU-USM international conference on humanities and social sciences. <i>Procedia - Social and Behavioral Sciences</i> , 91,497–504. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.447
33. Ponte, S. (2006). Ecolabels and Fish Trade: Marine Stewardship Council Certification and the South African Hake Industry. Tralac Working Paper No. 9/2006. https://www.researchgate.net/profile/Stefano_Ponte/publication/237305264_Ecolabels_and_Fish_Trade_Marine_Stewardship_Council_MSC_Certification_and_the_South_African_Hake_Industry/links/0c96052f3a1aabc10b000000/Ecolabels-and-Fish-Trade-Marine-Stewardship-Council-MSC-Certification-and-the-South-African-Hake-Industry.pdf
34. Ponte, S. (2012). The Marine Stewardship Council (MSC) and the Making of a Market for ‘Sustainable Fish’. <i>Journal of Agrarian Change</i> , 12(2-3), 300-315. DOI: 10.1111/j.1471-0366.2011.00345.x
35. Shelton, P. (2009). Eco-certification of sustainably managed fisheries- Redundancy or synergy?. <i>Fisheries Research</i> . 100 (3),185-190. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.08.004
36. Toonen, H. M., y Mol, A. P. (2013). Putting sustainable fisheries on the map? Establishing no-take zones for North Sea plaice fisheries through MSC certification. <i>Marine Policy</i> , 37,294-304. doi:10.1016/j.marpol.2012.05.012
37. Vandergeest, P., y Unno, A. (2012). A new extraterritoriality? Aquaculture certification, sovereignty, and empire. <i>Political Geography</i> , 31(6), 358-367. doi:10.1016/j.polgeo.2012.05.005
38. Wakamatsu, H. (2014). The Impact of MSC Certification on a Japanese Certified Fishery. <i>Marine Resource Economics</i> , 29(1), 55-67.
39. Bergleiter, S., y Meisch, S. (2015). Certification Standards for Aquaculture Products: Bringing Together the Values of Producers and Consumers in Globalised Organic Food Markets. <i>Journal Of Agricultural y Environmental Ethics</i> , 28(3), 553-569. doi:10.1007/s10806-015-9531-5
40. Moye, P.A.(2010). Private Certification Versus Public Certification in the International Environmental Arena: The Marine Stewardship Council and Marine

Eco-Label Japan Fisheries Certification Schemes as Case Studies. <i>Vanderbilt Journal of Transnational Law</i> , 43(2), 533-564.
41. Ponte, S. (2008). Greener than Thou: The Political Economy of Fish Ecolabeling and its local manifestations in South Africa, 36(1), 159-175. DOI: 10.1016/j.worlddev.2007.02.014.
42. Bush, S., Toonen, H., Oosterveer, P., Mol, A. (2013). The “devils triangle” of MSC certification: balancing credibility, accessibility and continuous improvement. <i>Marine Policy</i> , 37, 288-293. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.05.011
43. Foley, P., y McCay, B. (2014). Certifying the commons: eco-certification, privatization, and collective action. <i>Ecology y Society</i> , 19(2), 603-615. doi:10.5751/ES-06459-190228
44. Pérez-Ramírez, M., Lluch-Cota, S., Lasta, M. (2012). MSC certification in Argentina: Stakeholders’ perceptions and lessons learned. <i>Marine Policy</i> . 36 (5), 1182-1187. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.03.011
45. M. Pérez-Ramírez, G. Ponce-Díaz, S. Lluch-Cota The role of MSC certification in the empowerment of fishing cooperatives in Mexico: the case of red rock lobster co-managed fishery. <i>Ocean y Coastal Management</i> , 63, 24-29. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.03.009
46. Bellchambers, L. M., Phillips, B. F., y Pérez-Ramírez, M. (2016). From certification to recertification the benefits and challenges of the Marine Stewardship Council (MSC): A case study using lobsters. <i>Fisheries Research</i> , 182 88-97. doi:10.1016/j.fishres.2015.08.029
47. Stratoudakis, Y., McConney, P., Duncan, J., Ghofar, A., Gitonga, N., Mohamed, K. S., y ... Bourillon, L. (2016). Fisheries certification in the developing world: Locks and keys or square pegs in round holes?. <i>Fisheries Research</i> , 182 39-49. doi:10.1016/j.fishres.2015.08.021
48. Ward, T. J. (2008). Barriers to biodiversity conservation in marine fishery certification. <i>Fish y Fisheries</i> , 9(2), 169-177. doi:10.1111/j.1467-2979.2008.00277.x
49. Foley, P. y Havice, E. (2016). The rise of territorial eco-certifications: New politics of transnational sustainability governance in the fishery sector. <i>Geoforum</i> , 69, 24-33. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.11.015

Capítulo II. La sustentabilidad acuícola: entre leyes federales obligatorias y certificaciones privadas voluntarias

Propuesta como segundo artículo (revisado) por:

Rangel Díaz, Javier; Arredondo García, María Concepción; Pérez Ramírez Mónica e Ileana Espejel

La sustentabilidad acuícola: entre leyes federales obligatorias y certificaciones privadas voluntarias

Resumen

De acuerdo a la FAO, los asuntos como salud animal, inocuidad y conservación de la biodiversidad, están legislados por las leyes nacionales e internacionales mientras que los aspectos socioeconómicos y de sustentabilidad ambiental no están cubiertos de forma vinculante, siendo una oportunidad para las certificaciones voluntarias. Sin embargo, estas certificaciones son costosas y excluyen del mercado a los pequeños productores. Entonces, ¿cuál es la mejor herramienta para lograr la sustentabilidad acuícola? Para esto se utilizaron las directrices técnicas para la certificación acuícola de la FAO, que incluyen aspectos como la sustentabilidad social, económica y ambiental para lograr la sustentabilidad acuícola. Se hizo un análisis documental para distinguir si existen criterios similares considerados dentro las leyes federales, y en los criterios de tres certificaciones internacionales existentes en México: México GAP, SQF y ASC. Se encontró que las leyes federales cubren aspectos importantes sobre la sustentabilidad (integridad ambiental, salud animal, inocuidad y aspectos socioeconómicos), mientras que las certificaciones utilizan criterios más específicos. Se concluye que, para cubrir los aspectos ausentes en la ley federal es necesaria: 1) la voluntad de los productores para el cumplimiento de la legislación, debido a la falta de capacidad del gobierno para vigilar el cumplimiento de las leyes; 2) mayor conciencia e información en los productores sobre lo importante que es cumplir las leyes para alcanzar la sustentabilidad y los efectos que las malas prácticas de producción pueden tener en el ambiente y 3) la implementación de certificaciones participativas, donde se involucre tanto al consumidor y al productor, para restaurar la confianza y se promueva el consumo y desarrollo local.

Palabras clave: ecoetiquetas, actores clave, leyes federales, Aquaculture Stewardship Council

Abstract

According to FAO, issues such as animal health, safety and conservation of biodiversity are legislated by national and international laws, while socio-economic and environmental sustainability aspects are not covered in a binding manner, being an opportunity for voluntary certifications. However, these certifications are expensive and exclude small producers of the market. So, what is the best tool to achieve aquaculture sustainability? For this, the Technical Guidelines on Aquaculture Certification of the FAO were used, which include aspects such as social, economic and environmental sustainability to achieve aquaculture sustainability. A documentary analysis was made to distinguish if there are similar criteria considered within the Mexican federal laws, and in the criteria of three international certifications existing in Mexico: Mexico GAP, SQF and ASC. It was found that federal laws cover important aspects of sustainability (environmental integrity, animal health, safety, and socioeconomic aspects), while certifications use more specific criteria. It is concluded that, to cover the absent aspects of the federal law, it is necessary 1) the willingness of the producers to comply with the legislation, 2) more information about the effects of the productive activities on the environment and 3) the implementation of Participatory Guarantee Systems.

Keywords: ecolabels, stakeholders, Mexican federal law, Aquaculture Stewardship Council

Introducción

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (2016)) la acuicultura es actualmente el sector de producción de alimentos de más rápido crecimiento. De las 110.2 millones de toneladas producidas a nivel mundial, en México se producen 377,000 toneladas (15% de la producción pesquera nacional con un valor de 13,765 millones de pesos (Conapesca/Sagarpa, 2017). Destacan los cultivos de camarón, el atún, tilapia, trucha y ostión, entre otros (FAO, 2016).

Debido a los impactos socioambientales que tiene la acuicultura como la alteración de la topografía en el lecho marino (Forrest *et al.*, 2007), la eutrofización de los cuerpos de agua (Feng *et al.*, 2004), la afectación de la calidad de vida de algunas comunidades pesqueras al reducir las zonas de captura y desplazarlos de su medio de sustento (Cataudella *et al.*, 2005; FAO, 2011a), es necesario evaluar estos impactos y desarrollar estrategias que maximicen los beneficios y permitan la continuidad de las funciones y procesos ecológicos de los ecosistemas de los cuales se sustenta la actividad.

La base de la planeación tradicional de la acuicultura no contenía elementos que aseguraran la sustentabilidad. Algunas de las respuestas a estos problemas son las normas, ecoetiquetas, códigos de conducta y las certificaciones. Estas últimas son un procedimiento voluntario que evalúa y garantiza por escrito y a través de un sello, que un producto o proceso cumple con ciertos requisitos específicos, como son el cumplir con las leyes nacionales y otros estándares del programa de certificación.

Las certificaciones ambientales demuestran el buen desempeño ambiental de una empresa, y evitan que sea asociada a problemas de contaminación, uso de materiales tóxicos, uso de especies transgénicas y daño a los ecosistemas (Pons y Sivadiere, 2002; Estévez, 2011). De acuerdo a la FAO (2011b), los asuntos como salud animal, inocuidad y conservación de la biodiversidad, están legislados por la normativa obligatoria nacional e internacional mientras que los aspectos socioeconómicos y de sustentabilidad ambiental no están cubiertos de forma vinculante, siendo una oportunidad para las certificaciones voluntarias.

Desde el punto de vista económico, los mercados globales hacen necesario que los sistemas productivos sean eficientes. Por ello las certificaciones privadas están teniendo un

rol cada vez más importante en el comercio internacional de productos pesqueros y acuícolas, pues facilitan el comercio internacional, evitando los altos costos que implicaría la promulgación de normas eficaces de inocuidad y calidad de los alimentos jurídicamente vinculantes a nivel internacional (Hatanaka *et al.*, 2005; Vogel, 2008).

Debido a que la certificación es compleja y con costos elevados que la mayoría de los pequeños productores acuícolas o instituciones comunitarias no pueden cubrir (Pons y Sivadiere, 2002; Vandergeest, 2007), los representantes de la industria buscan instrumentos menos costosos, principalmente para los pequeños productores que quedan excluidos de los mercados que requieren de una certificación (Vandergeest, 2007; Washington y Ababouch, 2011).

En México existen marcas avaladas por el gobierno federal para garantizar la calidad e inocuidad del producto. Este es el caso de la certificación México GAP para la acuicultura (GAP, “*Good Aquaculture Practices*”; adaptación de la GLOBAL GAP a la legislación nacional), que cubre aspectos como la inocuidad alimentaria, la protección al ambiente y el bienestar del trabajador (SAGARPA, 2017b). La certificación Inocuidad y Calidad Alimenticia (SQF, “*Safe Quality Food*”), administrada por el Food Marketing Institute (FMI) (asociación de supermercados y mayoristas de América del Norte presente en 50 países), trata de asegurar la inocuidad y gestión de calidad alimentaria desde su producción y a lo largo de toda la cadena de suministro. Al cumplir con los requisitos del sistema SQF, los productores pueden acceder a mercados nacionales e internacionales (SAGARPA, 2017c). Estas certificaciones están enfocadas a la calidad e inocuidad de los alimentos, más no a aspectos ambientales y de sustentabilidad, con excepción de la GLOBAL GAP.

Por su parte, el Consejo de Administración Acuícola (conocido como ASC, siglas en inglés de Aquaculture Stewardship Council) fue fundado en 2010 por la WWF con el objetivo de reorientar “la acuicultura rumbo a la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social mediante mecanismos de mercado eficientes” (ASC, 2015). Hasta el momento, en México la única granja certificada por la ASC es la trasnacional Regal Springs-Acuagranjas Dos Lagos, en Chiapas, que cultiva 24,000 t/año de tilapia (*Oreochromis niloticus*), de las cuales el 65% de la producción se exportó a Estados Unidos, y el resto se distribuyó en el territorio Mexicano (Icosochiapas, 2013).

El objetivo del presente trabajo es identificar la herramienta más útil para garantizar la sustentabilidad acuícola a partir de las especificaciones para una acuicultura sustentable establecidos las Directrices técnicas para la certificación en acuicultura del Comité de Pesca de la FAO (COFI, “*Committee on Fisheries*”), contrastándolas con las leyes federales mexicanas obligatorias y las tres normas internacionales que operan a nivel nacional, lo que permite la exportación de los productos certificados: México GAP, SQF, y el ASC. Asimismo, identificar los aspectos ausentes en las leyes federales y en las certificaciones privadas.

Métodos

Se identificaron las leyes y reglamentos que regulan la actividad acuícola federal y se clasificaron en: conservación, sanidad e inocuidad, protección, inspección y vigilancia, regulación acuícola y aprovechamiento. Posteriormente, se compararon las leyes y reglamentos y las certificaciones ASC y SQF y México GAP con las Directrices técnicas para la certificación en acuicultura del Comité de Pesca de la FAO. Para ASC se utilizaron los criterios del manual de auditorías para moluscos bivalvos (ASC, 2013), el módulo para acuicultura versión 5.1 de la certificación GAP (2017)⁵ y el Código de aseguramiento del proveedor basado en Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, “*Hazard Analysis and Critical Control Points*”) para la industria alimentaria edición 7.2 para el Código SQF (2014). Tanto las certificaciones como la legislación fueron clasificadas en cuatro rubros de acuerdo a las directrices técnicas de la FAO: salud y bienestar animal, inocuidad alimentaria, integridad ambiental y aspectos socioeconómicos. Todos ellos se compararon en una matriz, para establecer los criterios compartidos y ausentes. Posteriormente, los criterios de las certificaciones se condensaron en una tabla, dividida en los cuatro rubros que indican las directrices técnicas de la FAO, con el fin de establecer cuáles son los criterios más importantes a considerar para la sustentabilidad acuícola a partir de las certificaciones.

⁵ <http://www.globalgap.org/es/for-producers/globalGAP/aseguramiento-integrado-de-fincas-ifa/aquaculture/>

Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra las leyes y reglamentos que regulan la actividad acuícola federal y se clasificaron en: conservación, sanidad e inocuidad, protección, inspección y vigilancia, regulación acuícola y aprovechamiento. La Tabla 2 muestra la comparación entre los criterios mínimos para la certificación acuícola recomendados por el COFI, y sí las leyes federales y las certificaciones privadas cumplen estos criterios (Ver Anexo 1 para la versión completa). Se observa cómo la normativa federal mexicana cumple con los criterios mínimos recomendados por el COFI. De igual manera, la certificación ASC cubre la mayor parte de estos criterios, a excepción de la salud animal. Por otra parte la certificación GAP a pesar de sus diferencias, cubre aspectos que las anteriores no cubren, principalmente enfocados a la trazabilidad del producto. Mientras que la SQF se enfoca a los aspectos de sanidad e inocuidad, deja de lado otros aspectos socioeconómicos. Los criterios considerados por las normativas privadas (ASC, GAP y SQF) son similares a los obligatorios por las leyes federales mexicanas. Los aspectos socioeconómicos y de sustentabilidad ambiental que recomienda el COFI, están ausentes en ambas normativas.

Debido a que no existe una certificación que implemente todos los criterios recomendados por el COFI, en la Tabla 3 se muestra un modelo de auditoría realizada a partir de las tres certificaciones privadas existentes en México (ASC, GAP y SQF). En el aspecto ambiental, las certificaciones se enfocan a evitar la contaminación y evitar efectos en especies protegidas, pero se deja de lado la preservación de los servicios ecosistémicos que presta el ambiente (Ver Anexo 2 para la versión completa, con indicadores).

Tabla 1. Leyes y reglamentos que regulan la actividad acuícola nacional.

REGULACION		CONTENIDO GENERAL
Conservación		
LGEPA LGPYAS LAN		Busca conservar la biodiversidad y mantener los ecosistemas a través del establecimiento de estrategias de planificación y ordenación de las actividades acuícolas, como los ordenamientos ecológicos o las unidades de manejo, con el fin de disminuir los factores que pudieran alterar la cantidad y calidad de los recursos naturales.
Sanidad e inocuidad		

LGPYAS LGS LFSA REG-LP REG-LFSA REG-CSPS	Busca la sanidad e inocuidad de los organismos acuáticos a través del control de enfermedades o plagas en las unidades dedicadas a la producción acuícola. Estas leyes y reglamentos contienen disposiciones detalladas sobre la salud de los organismos acuáticos y se definen las atribuciones o facultades de las dependencias encargadas de la regulación sanitaria
Protección	
LGEEPA LGPYAS LGS, NCM LAN, LFSA	En México, se han implementado políticas para la protección de los recursos naturales, las cuales buscan mejorar el ambiente y controlar su deterioro. Leyes como la LGEEPA se centran en la preservación y protección de los recursos naturales, mientras que las LGPYAS están enfocadas en la protección de los ecosistemas costeros, lagunares y de aguas interiores.
Inspección y vigilancia	
LGEEPA LGPYAS LNCM LFSA	La inspección y vigilancia se refiere a la verificación del cumplimiento de las disposiciones contenidas en la normatividad relacionadas con la actividad acuícola. Las leyes que contemplan éstas acciones son la LGEEPA, LGPYAS, LCNM, LFSA, en ellas se consideran la inspección ya sea a embarcaciones, a instalaciones en donde se manejan o procesan productos acuícolas, así como al producto mismo.
Regulación acuícola	
LGPYAS, LFD REG- GPYAS LGEEPA LAN,LGBN	El cultivo de especies acuícolas con fines comerciales, didácticos o de fomento está regulado por leyes como la LGEEPA, LGPYAS, LAN, Ley Federal de Derechos (LFD) y la Ley General de Bienes Nacionales (LGBN), para evitar que la actividad afecte los ecosistemas marinos o costeros frágiles.
Aprovechamiento	
LAN, GBN, LGEEPA REGLGEEPA LGP, LGPYAS LDR	A fin de mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales, el aprovechamiento de los recursos naturales de los cuerpos de aguas y de los ecosistemas acuáticos debe darse de manera racional, respetando las disposiciones enmarcadas en estas leyes y reglamentos

Fuente: elaboración propia a partir de informe técnico “Normas aplicables en materia de conservación”. LAN: Ley de Aguas Nacionales; LDR: Ley de Desarrollo Rural; LFD: Ley Federal de Derechos; LFSA: Ley Federal de Sanidad Animal; LGBN: Ley General de Bienes Nacionales; LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; LGP: Ley General de Puertos; LGPYAS: Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables; LGS: Ley General de Salud; LNCM: Ley de Navegación y Comercio Marítimos; REG: Reglamento; REG-LP: Reglamento de la Ley de Pesca; REG-CSPS: Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 2. Comparación de tres certificaciones privadas (ASC, GAP y SQF) y la legislación federal mexicana con los Criterios mínimos recomendados por el COFI. Ver ANEXO 1

Aspectos	Leyes Federales	ASC	SQF	Global GAP
Integridad ambiental	+	+	+	++

Inocuidad alimentaria	+	--	++	++
Salud animal	+	+	--	++
Aspectos socioeconómicos	+	+	--	+
+ cumple;				
++ cumple ese aspecto con más de 3 medidas,				
-- no cuenta con ninguna medida en ese aspecto.				

Tabla 3. Modelo de auditoría realizado a partir de las tres certificaciones privadas existentes en México (ASC, GAP y SQF).

Tema	Tema
Normativo	Obedecer la ley federal y estatal
	Obedecer los reglamentos locales
	Cumplir las regulaciones internacionales en caso de exportación
Socioeconómico	Ser un buen vecino que favorece la relación con otras empresas
	Empresa comprometida con los trabajadores.
	Instalaciones adecuadas para los empleados
	Personal capacitado
Ambiental	Evitar efectos adversos en el hábitat y la biodiversidad
	Evitar efectos adversos en la salud de las poblaciones silvestres
	Manejo de enfermedades y plagas de forma responsable
	Uso eficiente de recursos
Inocuidad	Almacenamiento y transporte de productos
	Almacenamiento y manejo de sustancias químicas
	Trazabilidad del producto
	Eliminación de desechos
	Bienestar y sanidad animal
	Muestreo y análisis

Fuente. Elaboración propia a partir de tres certificaciones privadas (ASC, GAP y SQF).

Con base en el análisis de las matrices, se deduce que tanto la normatividad mexicana vigente como las certificaciones voluntarias cubren aspectos similares, y se puede decir que el cumplimiento de la ley mexicana es suficiente para lograr la sustentabilidad acuícola en el país. Sin embargo, de acuerdo a (Bush *et al.*, 2013), las certificaciones surgen en sectores donde las respuestas del gobierno a las amenazas ambientales son lentas e inadecuadas, que de acuerdo a la FAO/OMS (2006:51) es el caso de México y los demás países de América Latina. Por tanto hace falta una mayor conciencia en los productores, sobre lo importante que

es cumplir las leyes para alcanzar la sustentabilidad y el efecto que las malas prácticas de producción pueden tener en el ambiente y el entorno en general. Así mismo, se requiere una mayor conciencia de los consumidores. Como indica (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002), la educación y la información son de gran importancia para concientizar a los ciudadanos sobre los problemas ambientales.

Por otra parte, la necesidad de certificar los productos se genera por la desaparición de las relaciones directas entre el productor y el consumidor, las que antes constituían un factor de confianza para el consumidor (Pons y Sivadiere, 2002). Por lo tanto ahora es necesario proponer herramientas con el fin de reasegurar las características de un producto. Dado que el costo de estas certificaciones no lo pueden cubrir los pequeños productores, sería conveniente crear nuevas certificaciones enfocadas al mercado regional, donde el contacto más cercano con el consumidor permitiría reestablecer la relación y la confianza entre el productor y el consumidor. En este caso se podrían utilizar certificaciones participativas, las cuales no crean normas o reglamentos, sino que utilizan las mismas normas que las certificaciones por tercera parte. Estos sistemas se recomiendan para pequeños productores que no cuentan con recursos económicos suficientes para pagar una certificación, que tienen un área de producción pequeña y su producción está dirigida al mercado local o regional. Las ventajas que tiene respecto a otras certificaciones es que tienen un procedimiento de certificación simple, requiere mínima burocracia, posee un costo mínimo y se basa en el trabajo voluntario (Gómez, 2013). De acuerdo a Boza-Martínez (2013), en México los sistemas de certificación participativa son ya una alternativa a las costosas certificaciones orgánicas de carácter comercial. Por ejemplo, existe la Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos (Redac) creada en 2004 con cuatro mercados (Guadalajara, Xalapa, Oaxaca y Chapingo), que en 2013 ya contaba con 28 mercados y nueve en construcción, lo que demuestra el creciente interés de productores y consumidores en sistemas agroalimentarios más sostenibles.

Aunque la idea de construir una comunidad para realizar transacciones entre desconocidos únicamente basados en la confianza pudiera parecer utópica, es hoy una realidad a nivel mundial, conocida como consumo colaborativo. Cañigüeral (2014) menciona ejemplos este tipo de consumo, Airbnb (web de renta de habitaciones temporal, valorada en

10,000 millones de dólares) o Blablacar (empresa para trayectos compartidos, con cerca de 12 millones de miembros) y Uber.

Para lograr la producción acuícola sustentable, es necesario que antes de implementarlas se sensibilice a los consumidores sobre sus decisiones de compra y generar una conciencia en el consumidor sobre los efectos de una producción de alimentos nociva ambientalmente. Para esto es necesario que dispongan de mayor información, por ejemplo, proporcionar una definición clara de sostenibilidad que aumente la conciencia del consumidor podría ser una estrategia prometedora para desarrollar el mercado de mariscos certificados (Pérez-Ramírez *et al.*, 2015).

Conclusiones

Las certificaciones surgen en sectores donde las respuestas del gobierno a las amenazas ambientales son lentas e inadecuadas. Por tanto se sugiere que de forma complementaria al trabajo del gobierno, sea la misma sociedad civil que vigile el cumplimiento de las leyes.

Una opción es el uso de certificaciones participativas, donde se involucre tanto al consumidor, al productor, instituciones de gobierno, academia y organizaciones de la sociedad civil en esquemas como los de consumo ecológico agroalimentario o las redes alimentarias alternativas. Para lograr un cambio en el sistema agroalimentario local, en estos sistemas es fundamental la participación activa de la sociedad civil organizada motivada por su preocupación ambiental y el consumo responsable. Para México sería importante involucrar al consumidor y utilizar modelos como los de la certificación participativa, que apoya el consumo local, teniendo un menor impacto en el ambiente y con mayor transparencia.

Las certificaciones con fines comerciales fomentadas por empresas transnacionales orientadas al mercado global certifican la producción industrial, y dada la dimensión en la que trabajan, les resulta complicado atender las problemáticas locales. Por esto, las certificaciones regionales o los sistemas de certificación participativos deberían crearse a partir de redes de actores locales, que ayuden al desarrollo de la región y de la actividad acuícola.

La tabla para auditorías que se propone en el presente capítulo (Anexo 2), es sólo un ejercicio para mostrar los criterios mínimos que debería incluir una certificación acuícola,

considerando las recomendaciones del COFI, y se recomienda que sea evaluada por los distintos actores que comprenden la actividad acuícola, antes de su implementación.

Literatura citada

- Albert Cañigüeral. (2014). Consumo colaborativo. El futuro nunca estuvo tan presente. *Leaners Magazine*, 5, 18–23.
- ASC. (2013). Manual de auditoría estándar ASC para bivalvos. *Creado Por El Diálogo Sobre Cultivo de Bivalvos (BAD)*. *Aquaculture Stewardship Council*, 22 p.
- Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., ... Hatanaka, M. (2013). Certify Sustainable Aquaculture? *Science*, 341(6150), 1067–1068. <http://doi.org/10.1126/science.1237314>
- Bustamante-Lara, Isela T. Rindermann, R. S., y Gómez-Cruz, M. A. (n.d.). *Situación De Pequeños Productores De Los Tianguis Orgánicos De Chapingo, Metepec Y Xalapa Situation Of Small Farmers Of The Organic Tianguis Of Chapingo, Metepec And Xalapa*. Recuperado de http://ritaschwentesi.us.mx/publicaciones/Producción orgánica/Situación_De_Pequeños_Productores_De_Los_Tianguis_Orgánicos.pdf
- Cataudella, S., Massa, F., y Crosetti, D. (2005). Interaction between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. In FAO (Ed.), *Interactions between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean* (p. 229). Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/009/a0141e/A0141E05.htm>
- Conapesca, y Sagarpa. (2013). Retos y acciones para el desarrollo de una pesca y acuicultura sustentables en México. Recuperado en Mayo 11, 2018, de http://www.senado.gob.mx/comisiones/pesca/foros/docs/p1_4_301013.pdf
- Conapesca, y Sagarpa. (2017). La acuicultura en México. Retos y oportunidades. Recuperado 11 de noviembre de 2018, de <https://fiacui.com/2017/Tilapia/Jueves%2028%20sep/Copia%20de%2005%20Situaci o%CC%81n%20actual%20de%20la%20acuicultura%20en%20Me%CC%81xico%20 COMISIONADO%20MARIO%20AGUILAR%20SANCHEZ%20CONAPESCA.pdf>
- Estévez, R. (2011). Green Wash: verde no puede ser sólo un adjetivo - ecointeligencia - ponte al día en diseño sostenible! Recuperado en Marzo 17, 2017, de <http://www.ecointeligencia.com/2011/07/green-wash-verde-no-puede-ser-solo-un- adjetivo/>
- FAO. (2011a). Desarrollo de la Acuicultura. 4. Enfoque ecosistémico a la acuicultura.

- Recuperado en Noveiembre 18, 2015, de <http://www.fao.org/docrep/014/i1750s/i1750s00.htm>
- FAO. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>
- FAO/OMS. (2006). Medidas prácticas para promover la inocuidad de los alimentos. In *Conferencia regional FAO/OMS sobre inocuidad de los alimentos para las Américas y el Caribe* (p. 126). San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/008/j7050s/j7050s00.pdf>
- FAO, C. de P. (COFI). (2011b). *Directrices técnicas para la certificación en acuicultura*. Roma, Italia. Recuperado de [ftp://ftp.fao.org/FI/document/aquaculture/TGAC/guidelines/Aquaculture Certification GuidelinesAfterCOFI4-03-11_S.pdf](ftp://ftp.fao.org/FI/document/aquaculture/TGAC/guidelines/Aquaculture%20Certification%20GuidelinesAfterCOFI4-03-11_S.pdf)
- FAO, Washington, S., y Ababouch, L. (2011). *Private standards and certification in fisheries and aquaculture: current practice and emerging issues*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1948e/i1948e00.htm>
- Feng, Y. Y., Hou, L. C., Ping, N. X., Ling, T. D., y Kyo, C. I. (2004). Development of mariculture and its impacts in Chinese coastal waters. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14(1), 1–10. <http://doi.org/10.1007/s11160-004-3539-7>
- Font, À. (2006). *Microcréditos: la revolución de los bonsáis: reflexiones sobre el impacto de los microcréditos en la reducción de la pobreza*. Icaria Editorial. Recuperado de https://books.google.com/books?id=Yb_FbUIDlFYC&pgis=1
- Forrest, B., Elmetri, I., y Clark, K. (2007). Review of the Ecological Effects of Intertidal Oyster Aquaculture. *Prepared for Northland Regional Council. Cawthron Report No. 1275*, 25. Recuperado de http://www.nrc.govt.nz/contentassets/1fdf83e9564b4ebe9aa35af9c7bf3d48/oyster-effects_final-web.pdf
- Gómez, A. M. (2013). *Mercados locales de productos orgánicos a partir de los Sistemas Participativos de Garantía, Zona Centro Estado de Veracruz*. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Recuperado de http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/2058/1/Mauricio_Gomez_A

_MC_Desarrollo_Rural_2013.pdf

- Hatanaka, M., Bain, C., y Busch, L. (2005). Third-party certification in the global agrifood system. *Food Policy*, 30(3), 354–369. <http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.05.006>
- Icosochiapas (2013). Manuel Velasco y Acuagranja Dos Lagos anuncian proyecto de expansión en Chiapas. Última consulta Septiembre 5, 2017, Texto completo, URL: <http://www.icosochiapas.gob.mx/2015/10/01/manuel-velasco-y-acuagranjas-dos-lagos-anuncian-proyecto-de-expansion-en-chiapas/>
- Martínez-Córdova, L. R. M. R. (1990). Introducción de ostion japonés *Cassostrea gigas* (Thunberg, 1795) en el estero la Cruz, Sonora, México. *Ciencia Pesquera*, 7, 157–165.
- Pérez-Ramírez, M., Almendarez-Hernández, M., Avilés-Polanco, G., y Beltrán-Morales, L. (2015). Consumer Acceptance of Eco-Labeled Fish: A Mexican Case Study. *Sustainability*, 7(4), 4625–4642. <http://doi.org/10.3390/su7044625>
- Pons, J.-C., y Sivadiere, P. (2002). *Manual De Capacitacion. Certificación de calidad de los alimentos orientada a sellos de atributos de valor en países de América Latina*. (M. T. Oyarzun y F. Tartanac, Eds.) *ECOCERT/FAO*. L’Isle Jourdain, Francia y Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-ad094s.pdf>
- Sagarpa. (2017a). Certificación México Calidad Suprema. Recuperado en March 29, 2017, de <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/mcs>
- Sagarpa. (2017b). Certificación México G.A.P. Recuperado en Marzo 29, 2017, de <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/mexico-gap>
- Sagarpa. (2017c). Certificación SQF. Recuperado en Marzo 29, 2017, de <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/sqf-1>
- SQF. (2014). Código SQF. Edición 7.2. Recuperado en Mayo 14, 2018, de https://www.sqfi.com/wp-content/uploads/SQF-Code_Ed-7-2-SPANISH-LA-Edited_Oct-3-14.pdf
- UICN. (2010). *Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 3. Acuicultura: Prácticas Responsables y Certificación*. Gland, Suiza y Málaga, España. Recuperado de http://www.apromar.es/noticias/general/UICN-SGPM-FEAP_Guia-3.pdf
- Vandergeest, P. (2007). Certification and Communities: Alternatives for Regulating the Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming. *World Development*, 35(7),

1152–1171. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.12.002>

Vogel, D. (2008). Private global business regulation. *Annual Review of Political Science*, 11(October), 261–282. <http://doi.org/10.1146/annurev.polisci.11.053106.141706>

Washington, S., y Ababouch, L. (2011). Normas y certificaciones privadas en pesca y acuicultura. *Globefish Highlights*, 4. Recuperado de [http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/articulossel/48/Nº 48 Normas y certificaciones privadas en pesca y acuicultura.pdf](http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/articulossel/48/Nº%2048%20Normas%20y%20certificaciones%20privadas%20en%20pesca%20y%20acuicultura.pdf)

Anexo 1. Comparación de tres certificaciones privadas (ASC, GAP y SQF) y la legislación federal mexicana con los Criterios mínimos recomendados por el COFI

Criterios FAO	Leyes Federales	ASC	SQF	Global GAP acuicultura
Integridad ambiental				
La acuicultura se debe planificar y practicar de manera ambientalmente responsable, de acuerdo con las leyes y regulaciones adecuadas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (considera los impactos ecológicos, sociales, económicos, riesgos ambientales, salud pública en sus diferentes instrumentos, NOM y Reglamentos)	Uso eficiente de recursos: manejo de desechos y contaminación. Evitar efectos adversos en hábitats, biodiversidad y procesos ecológico	Eliminación de desechos. Gestión del agua. El agua para la acuicultura debe provenir de una fuente limpia y darle el tratamiento necesario para su desecho.	• Utilización y eliminación de aguas • Gestión ambiental y biodiversidad • Áreas de contención y acopio de peces • Control de plagas • reproducción: uso y almacenamiento de productor químicos • muestreos y análisis de contaminantes, residuos y sustancias probables al tipo de actividad acuícola

Criterios FAO	Leyes Federales	ASC	SQF	Global GAP acuicultura
Inocuidad alimentaria				
Realizar las actividades acuícolas de tal forma que se asegure la inocuidad alimentaria.	Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (garantizar la sanidad acuícola)	Evitar efectos adversos sobre las poblaciones silvestres	• Almacenamiento y transporte • Adquisición y uso de medicamentos y alimento • Prácticas de manejo de productos • Bienestar e higiene personal • Ubicación y distribución de estructuras y embarcaciones • Alojamiento seguro de poblaciones de peces, alimentos y equipos	• Operaciones de cosecha y postcosecha
	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (los efectos en la salud pública a través de NOM)			
	La Ley General de Salud (medidas de sanidad en caso de riesgo y para la exportación e importación de alimentos)	Manejo de enfermedades de forma ambientalmente responsable	--	--

Criterios FAO	Leyes Federales	ASC	SQF	Global GAP acuicultura
Salud animal				
Asegurar la salud y bienestar de los animales acuáticos cultivados,	Ley Federal de Sanidad Animal (bases para la sanidad acuícola)	--	--	• Actividades de sacrificio • Bienestar animal, gestión y producción • Gestión de alimento para peces
Aspectos socio-económicos				
La acuicultura debería realizarse de una manera socialmente responsable, respetar los derechos laborales	Ley Federal del Trabajo (trabajo digno y respeto a los derechos de los trabajadores). Ley de Desarrollo Rural Sustentable (promueve la actividad acuícola a través de créditos)	• Ser un buen vecino costero: demostrar buenas relaciones e interacciones con la comunidad • Operar de forma social y culturalmente responsable(trabajo digno, sueldos justos y respeto a los derechos de los trabajadores)	--	• Salud, seguridad y bienestar del trabajador: asegurar que haya practicas seguras en el lugar de trabajo

Anexo 2. Tabla de auditoria. Elaboración propia a partir de tres certificaciones privadas (ASC, GAP y SQF).

Criterio	Indicadores
Político - Legal	
Obedecer la ley	Existe un plan de manejo por cada unidad de producción.
Cumplir los reglamentos locales	Evidencia de cumplimiento de reglamentos locales (Carpeta con documentación).
Cumplir las regulaciones internacionales en caso de exportación	Evidencia de cumplimiento de reglamentos locales (Carpeta con documentación).
Ser un buen vecino que favorece la relación con otras empresas	Evidencia de acercamiento a la comunidad (registro de reuniones, publicaciones, consultas, o membresías).
Empresa comprometida con los trabajadores	Evidencia de pago de sueldos justos.
	Prueba de seguros para gastos médicos de los empleados en un accidente o lesión.
	Existe un registro de todos los accidentes y violaciones relacionados con la salud y seguridad.
Instalaciones adecuadas para los empleados	Existe acceso a sanitarios para los trabajadores.
	Cuenta con áreas limpias para consumir sus alimentos.
	Cuenta con lugar designado para el descanso.
Personal capacitado	Evidencia de capacitación a todos los trabajadores en temas de salud, seguridad, inocuidad, higiene y cuidado al ambiente.

Criterio	Indicadores
Ambiental	
Evitar efectos adversos sobre la salud de las poblaciones silvestres	Permiso para acuicultura de bivalvos en áreas con una función particular significativa (biológica o ecológica) dentro del ecosistema.
	Evidencia de capacitación sobre temas medioambientales, cumplimiento con los códigos regionales sobre las practicas o la implementación de los planes de manejo ambiental.
	Permiso para introducir especies no nativas, pestes o patógenos atribuible al centro de cultivo dentro de 10 años previos a la evaluación.
	Documentación sobre el cumplimiento de protocolos y las mejores prácticas de manejo para prevenir enfermedades e introducción de pestes a través de semillas o equipos utilizados para el cultivo.
	Evidencia de introducción responsable de especies no nativas para cultivo
Manejo de enfermedades y plagas de una forma ambientalmente responsable	Permiso para la aplicación de pesticidas en el centro de cultivo o en los animales cultivados.
	Permiso para la aplicación de productos químicos que persisten como toxinas en el ambiente marino, en el centro o en los animales cultivados.
	Documentación sobre el manejo no letal (ej.: exclusión, disuasión y eliminación) de especies críticas que son plaga o depredadores.
	Permiso para el uso de líneas de plomo o plumadas en las redes para atrapar depredadores.
	Permiso para el uso de explosivos.
	Deberán documentarse los métodos para controlar la infestación con plagas y alimañas, en las embarcaciones, en las instalaciones o en los edificios. Las propiedades, las instalaciones de almacenamiento, la maquinaria y los equipos deberán mantenerse libres de desechos o residuos acumulados, para no atraer plagas ni alimañas.
	Elaborar un programa de control de plagas e insectos que describa los métodos para evitar y eliminar las plagas, identificar las plagas objetivo, enumerar los productos químicos que se utilicen.
	Mostrar evidencia de capacitación del personal respecto a la eliminación de plagas.
Uso eficiente de los recursos	Evidencias sobre el monitoreo de uso de energía relacionado con la producción y las medidas que se estén tomando para mejorar la eficiencia.

	Registros de mantención de los equipos del centro (tales como botes y generadores) están vigentes y disponibles.
Eliminación de desechos	Evidencia de programas de reducción de desechos (ej.: reutilización y reciclaje).
	Evidencias de almacenaje apropiado y/o eliminación de desechos biológicos.
	Evidencias sobre el almacenaje apropiado y/o disposición de productos químicos y desechos de hidrocarburos.
	Prevención de derrames y plan de manejo para productos químicos/hidrocarburos provenientes de las operaciones de cultivo.

Criterio	Indicadores
Inocuidad	
Almacenamiento y transporte de productos	Están los productos químicos peligrosos identificados y almacenados de manera que no representen un riesgo para los empleados o el producto.
	Están almacenados por separado y en recipientes originales los productos químicos que estén en contacto con los productos.
	Están diseñados los cuartos de almacenamiento de p. químicos de manera que no se genere una contaminación cruzada entre los químicos y cumplen con las leyes locales y nacionales.
	Se almacenan aparte en otras áreas de almacenamiento los combustibles derivados del petróleo, los aceites, las grasas y otros lubricantes.
	Está prohibido el almacenamiento de productos químicos peligrosos, sustancias tóxicas y productos derivados del petróleo dentro de áreas de retención de productos.
	Existe un inventario documentado y fácilmente accesible de todos los productos químicos en el almacén.
	Se dispone de las especificaciones técnicas del fabricante y de las hojas de datos de seguridad para todos los productos químicos.
	Se almacenan los productos químicos de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta y la legislación.

	Existe información de emergencia en los lugares necesarios para que los trabajadores puedan atender casos de accidentes durante la manipulación.
	El almacén de productos químicos está cerrado con llave y el acceso al mismo se limita a los trabajadores con formación.
	Todos los productos químicos están almacenados en su envase original, y permite una clara identificación de las instrucciones en la etiqueta.
	Se transportan los productos químicos de acuerdo a un procedimiento documentado.
	No se reutilizan envases vacíos de productos químicos y se eliminan los envases a través de subcontratistas.
	Todas las granjas mantienen registros con fecha de compras de medicamentos y los tratamientos o entregas.

Continuación

Criterio	Indicadores
Inocuidad	
Muestreo y análisis	Evidencia de estudios de calidad del agua. Parámetros bacteriológicos (bacterias coliformes fecales). Parámetros fisicoquímicos (pH, temperatura, salinidad, Oxígeno disuelto, hidrocarburos de origen petrolero, Plaguicidas prohibidos en el DOF, metales pesados). Parámetros microbiológicos (E. coli, Salmonella spp, Vibrio cholerae, V. parahemolyticus, V. vulnificus, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Enterotoxinas estafilococcicas). biotoxinas marinas (Saxitoxina, Acido Domóico, Acido Okadaico, Brevetoxina) .
Trazabilidad del producto	Los moluscos son trazables desde su origen, incluyendo la identificación de los lotes de huevos y reproductores. Los reproductores y semillas se compran de un proveedor certificado.
Bienestar y sanidad animal	Se dispone de un plan veterinario de salud, actualizado en menos de 12 meses

Los peces o semillas introducidos en la granja tienen la certificación de estar libres de enfermedades conocidas.
Están todos los moluscos identificados con un lote específico o una entrada a lo largo de todo el periodo de crecimiento.
Se realizan controles antes de utilizar reproductores, para verificar que estén libres de enfermedades.
Los proveedores de semilla proporcionan certificado de los análisis realizados.

**Capítulo III. Propuesta de una herramienta para evaluar la sustentabilidad del
maricultivo de ostión en BSQ que permitan dirigir la actividad hacia la
innovación rural.**

Propuesta de una herramienta para evaluar la sustentabilidad del maricultivo de ostión en BSQ que permitan dirigir la actividad hacia la innovación rural.

Resumen

Con el fin de evaluar la sustentabilidad del maricultivo de ostión, se propone una herramienta elaborada a partir de las guías de 3 certificaciones privadas existentes en México, las recomendaciones dadas por el Comité de pesquerías de la FAO y las leyes y normas federales. Se tomó Bahía San Quintín (BSQ) como área de estudio debido a que existen 22 empresas productoras de ostión, con una producción anual de 1,200 toneladas, lo que equivale a 45 millones de pesos, y es el segundo producto acuícola más importante, superado sólo por el cultivo de atún. Debido a que esta actividad se desarrolla en una bahía de importancia ecológica, resulta importante evaluar la sustentabilidad de la acuicultura, con el fin de identificar los impactos ambientales que pudiera ocasionarse. Se utilizó la información de los talleres realizados en 2010 en BSQ con los productores de ostión. Así mismo, la información es complementada con el trabajo de Villada-Canela *et al.*, (2012) para la Manifestación de Impacto Ambiental regional para la acuicultura de BSQ. Con esta información se adecuó una lista de verificación de criterios para la acuicultura sustentable para ser aplicada en la bahía. Se recomienda que para alcanzar una producción sustentable se logre la participación en conjunto de instituciones gubernamentales, organizaciones civiles y productores, que logren una sensibilización y concientización de los efectos que el maricultivo tienen en el ambiente y se utilicen instrumentos como el que aquí se presenta dentro de una certificación participativa, que garantice la sustentabilidad de los productos aun bajo costo.

Palabras clave: ecoetiquetas, certificación participativa, gestión ambiental, acuicultura

Introducción

De acuerdo con la FAO (2018) la acuicultura es actualmente el sector de producción de alimentos con más rápido crecimiento, con 110.2 millones de toneladas producidas a nivel mundial. Además, la acuicultura cobra gran importancia como productor de alimentos como pescados y mariscos (ideal para una creciente población humana debido a su alto valor nutritivo y fuente de proteínas de calidad, cuya demanda ha aumentado en los últimos años (FAO, 2015). Las prácticas inadecuadas han ocasionado la actual disminución de la pesca de captura y la posible crisis de productos pesqueros para el año 2050 (FAO, 2014). Para evitar que la acuicultura siga el mismo camino, es necesario contar con herramientas para evaluar y mitigar estos impactos, y así garantizar el desarrollo sustentable.

De acuerdo a la FAO (2011 y 2014), la acuicultura sustentable es la producción económicamente rentable de organismos acuáticos en un medio controlado, que debe proteger el ambiente, optimizar el uso de los recursos naturales y conservar el ambiente y al mismo tiempo ser socialmente responsable, contribuye al desarrollo rural al garantizar la distribución equitativa de costos y beneficios, mitigar la pobreza, generar empleo para las comunidades locales, aumentar la calidad de vida y promover el desarrollo humano, para asegurar el desarrollo de esta actividad de forma organizada para que sea persistente en el tiempo.

La base de la planeación tradicional de la acuicultura no contenía elementos que aseguraran la sustentabilidad. Algunos de los instrumentos utilizados son coercitivos dado que obligan al contaminador a obedecer las regulaciones para la protección del ambiente establecidas generalmente por el Estado. De acuerdo a FAO/OMS (2006), estos instrumentos no han sido suficientes en países de América Latina, en donde generalmente están desarticuladas o pueden carecen de bases científicas robustas por un lado y por otra existe una falta capacidad institucional para vigilar el cumplimiento de las leyes.

Los instrumentos voluntarios, entre los que se incluyen los instrumentos económicos o de mercado, tratan de convencer al contaminador de los beneficios que obtendrá si internaliza los costos de sus operaciones, ya que demuestran el buen desempeño ambiental de una empresa, y evitan que sea asociada a problemas de contaminación, uso de materiales tóxicos, uso de especies transgénicas y daño a los ecosistemas (Pons y Sivadiere, 2002; Estévez, 2011).

Las normas, ecoetiquetas, códigos de conducta y las certificaciones. Estas últimas son un procedimiento voluntario que evalúa y garantiza por escrito y a través de un sello, que un producto o proceso cumple con ciertos requisitos específicos, como son el cumplir con las leyes nacionales y otros estándares del programa de certificación. Que otorgan al productor cierta ventaja comercial y otorgándole al consumidor la garantía de que el producto cumple con sus expectativas (Pons y Sivadiere, 2002). En México existen marcas avaladas por el gobierno federal para garantizar la calidad e inocuidad de la producción acuícola, así como la protección al ambiente y el bienestar del trabajador. Este es el caso de la certificación México GAP para la acuicultura (GAP, “Good Aquaculture Practices”; adaptación de la GLOBAL GAP a la legislación nacional) (SAGARPA, 2017b); La certificación Inocuidad y Calidad Alimenticia (SQF, “Safe Quality Food”), administrada por el Food Marketing Institute (FMI) (asociación de supermercados y mayoristas de América del Norte presente en 50 países), (SAGARPA, 2017c) y la certificación del Consejo de Administración Marina (ASC, *Aquaculture Stewardship Council*).

Sin embargo, de acuerdo a la FAO (2018), las certificaciones presentan dificultades importantes, en especial para los pequeños productores y los países en desarrollo, debido al alto costo de las certificación, y el no incluir criterios sociales, para los cuales existen escasas normas de desempeño a nivel internacional. Aunado a esto, la certificación es compleja y con costos elevados que no pueden cubrir la mayoría de los pequeños productores acuícolas o instituciones comunitarias, por lo que frecuentemente son excluidos de los mercados que la requieren (Pons y Sivadiere, 2002; Vandergeest, 2007). Así mismo, Jacquet y Pauly (2007), mencionan que el problema de las certificaciones transnacionales es que apoyan la producción industrial, causante del actual declive de las pesquerías, por lo que es recomendable una certificación para productores a pequeña escala, que son la mayoría a nivel mundial.

Para una acuicultura sustentable, es necesario crear estrategias que conjunten varias herramientas (cumplimiento de la normatividad nacional sobre el trabajo, organización y participación local de acuicultores, coadyuvar en la vigilancia y monitoreo) que afiancen las características de un proceso productivo sustentable. Dado que el costo de las certificaciones no lo pueden cubrir los pequeños productores, sería conveniente crear nuevas certificaciones basadas en el reconocimiento de mercado regional, donde el contacto más cercano con el

consumidor permitiera reestablecer la relación y la confianza entre el productor y el consumidor.

Se propone una lista de verificación de cumplimiento que integra elementos de las certificaciones privadas existentes en México como instrumento para evaluar y desarrollar estrategias que disminuya las externalidades negativas del proceso productivo en el área de San Quintín y garantizar desarrollo sustentable de la región. El uso de este instrumento promueve la autorregulación de los productores, y se sugiere sea complementado con un sistema de certificación participativo para certificar que los productos son sustentables a un bajo costo.

Objetivo

La pregunta principal de este artículo es ¿Es posible orientar hacia la sustentabilidad la acuicultura del ostión en BSQ? para ellos se propone un instrumento de gestión ambiental para evaluar la sustentabilidad actual de la maricultura de ostión en Bahía San Quintín a través de una lista de verificación cumplimiento y permitan dirigir la actividad hacia la innovación rural.

Método

Se elaboró una lista de verificación de cumplimiento (**ANEXO 1**) a partir del Capítulo II de la presente tesis, donde se tomaron como base las Directrices técnicas para la certificación en acuicultura del Comité de Pesca de la FAO (COFI, “Committee on Fisheries”), además de las leyes federales mexicanas y certificaciones para acuicultura internacionales que operan a nivel nacional: Buenas Prácticas de Acuicultura de México (México G.A.P.), la certificación de Inocuidad y calidad alimenticia (S.Q.F.) y el Consejo de Administración Marina (A.S.C., Aquaculture Stewardship Council).

Tabla 1. Matriz de auditoria. Elaboración propia a partir de tres certificaciones privadas (ASC, GAP y SQF).

COMPONENTE	INDICADORES
Político-normativo	•Obedecer la ley federal y estatal •Obedecer los reglamentos locales

	•Cumplir las regulaciones internacionales en caso de exportación
Social	•Ser un buen vecino que favorece la relación con otras empresas •Instalaciones adecuadas para los empleados
Economico	•Empresa comprometida con los trabajadores •Personal capacitado
Ambiental	•Evitar efectos adversos en el hábitat y la biodiversidad •Evitar efectos adversos en la salud de las poblaciones silvestres •Manejo de enfermedades y plagas de forma responsable •Uso eficiente de recursos
Inocuidad	•Almacenamiento y transporte de productos •Almacenamiento y manejo de sustancias químicas •Trazabilidad del producto •Eliminación de desechos •Bienestar y sanidad animal •Muestreo y análisis

Posteriormente, se utilizó la información de los talleres realizados el 26 de noviembre del 2010 en San Quintín, B.C. donde se invitó a los productores de ostión de BSQ dentro del Programa de Ordenamiento Acuícola del Estado de Baja California (CONAPESCA-SEPESCA-UABC,2010), el cual tenía como fin la regulación del crecimiento ordenado de la acuicultura. Dentro de los talleres se organizaron mesas de trabajo en los cuales los participantes dieron su punto de vista sobre los principales criterios de infraestructura, legales y normativos, institucionales, tecnológicos, económicos, sociales y ecológicos, además que se les asignó un valor. Así mismo, la información es complementada con el trabajo de Villada-Canela *et al.* (2012) realizado para la Secretaría de Pesca y Acuicultura del gobierno de Baja California, en el cual se buscó realizar una Manifestación de Impacto Ambiental regional para la actividad acuícola de BSQ. Con esta información se adecuó la lista de verificación de criterios para la acuicultura sustentable para ser aplicada en la bahía.

Resultados

Las

Tabla ,3 y 4 usan los criterios del modelo de acuicultura sustentable (Fig. 1), y muestra la situación actual de BSQ, con lo que se justifica el uso de esos criterios, y se agregaron las recomendaciones o puntos a evaluar, para demostrar que cumple esas recomendaciones y disminuir los impactos ambientales que pudiera tener el cultivo de ostión en BSQ. La lista completa de las preguntas para su evaluación se presenta en el ANEXO 1 del presente capítulo.

Tabla 2. Problemáticas encontradas bibliográficamente en el cultivo de ostión de Bahía San Quintín y los puntos para evaluarla.

NORMATIVO	
Criterio: Cumplimiento de la legislación	
Normativa	Conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), toda actividad que pueda causar desequilibrio ecológico está obligadas a presentar una evaluación de impacto ambiental. La autorización de impacto ambiental es un requisito para la obtención de la concesión acuícola en cuerpos de agua de jurisdicción federal de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y lo otorga la SEMARNAT
Situación local	En el POABC, los productores indicaban como fortalezas el contar con permisos y concesiones vigentes, la concesión de la ZOFEMAT y el Manifiesto de Impacto Ambiental. Sin embargo, de acuerdo al MIABSQ, las empresas no habían cumplido con las condicionantes de las respectivas MIA, lo que podía provocar, en ese momento, el revocamiento de las autorizaciones de impacto ambiental. Además 7 de las 22 empresas tenían concesiones que vencían en 2014.
Puntos a evaluar	Documentos como Manifiesto de Impacto Ambiental, concesión de agua, contratos de arrendamiento del terreno o posesión
Socioeconómico	
Relaciones con la comunidad	
Situación local	Las principales actividades productivas son la agricultura, la ganadería, la pesca, la acuicultura y el turismo. De acuerdo al POABC, los productores acuícolas perciben como amenaza estas actividades debido a los escurrimientos y la conexión de la bahía a arroyos contaminados con desechos agrícolas y domésticos, así como el tránsito de embarcaciones por el área de cultivo, la construcción de desarrollos turísticos y de campos pesqueros
Puntos a evaluar	Documentos que prueben la realización de reuniones o acercamientos con la comunidad local (ONG, Instituciones de gobierno) o planes de hacerlo en un futuro para solucionar posibles conflictos
Aportaciones al desarrollo comunitario	

Situación local	La acuacultura y la pesca generan cerca de 500 empleos directos y aproximadamente 1,000 empleos indirectos (García-Gutiérrez <i>et al.</i> , 2010). El 42% de la población es económicamente activa (el mismo porcentaje que la población ocupada). En la comunidad de San Quintín la derechohabencia a servicios de salud es deficiente. Hay 5 escuelas, además de 2 preparatorias y 3 universidades. En el POABC los productores reconocían como debilidades la drogadicción, alcoholismo, la desintegración social y problemas asociados como el robo, aunado con la existencia de malos empleados. Además de falta de servicios médicos como el IMSS la comunicación al interior de la bahía se hace en transporte particular por brechas de terracería. Cerca del 40% de la población no dispone de drenaje ni de agua entubada y el 7.5% son viviendas con piso de tierra. El transporte público en esta zona es precario, mientras que la comunicación al interior de la bahía se hace en transporte particular por brechas de terracería. Las vías de comunicación se encuentran en mal estado, los productores no cuentan con energía eléctrica (POABC y MIABSQ).
Puntos a evaluar	Contribuye con la comunidad para su bienestar y desarrollo en temas como salud, recreación, educación y empleo. Contar con transporte, al menos, del centro de cultivo a la vía de acceso principal. Proporcionar capacitación, así como baños, agua potable, áreas de descanso adecuadas. Contar con seguros, material de primeros auxilios, capacitación e implementos de seguridad.

Continuación Tabla 2.

Político - legal	
Criterio: Cumplimiento de la legislación	
AMBIENTAL	
Conservación de las condiciones del cuerpo de agua y el ecosistema	
Situación local	La Bahía tiene gran importancia ecológica: es una Región Terrestre Prioritaria, además de un Área de importancia para la Conservación de Aves y un sitio RAMSAR. Por otra parte, para evitar variaciones en la calidad del agua y en los patrones de circulación y disponibilidad de alimento, se recomienda respetar la capacidad de carga de la Bahía y realizar rotaciones de las artes de cultivo. En el POABC los productores identifican las ANP como una amenaza para su producción, ya que los restringen.
Puntos a evaluar	Instalar las artes de cultivo para evitar la alteración de zonas de refugio de especies, a favor de las corrientes hidrológicas, realizar rotación de estantes y respetar la capacidad de carga de la Bahía, además de implementar programas de sensibilización sobre la importancia de la flora y fauna.
Manejo de plagas	

Situación local	Las principales plagas son el pez botete y el pulpo que se comen el ostión. En ocasiones se utiliza cloro para cazar al pulpo (POABC). Además, cuando se da mantenimiento a las artes y se desprenden los epibiontes (<i>biofouling</i>), estos en ocasiones son arrojados al cuerpo de agua, por lo que se recomienda llevarlos a tierra y colocarlos en un lugar apropiado para su eliminación (Tapia-Vazquez, 2008).
Puntos a evaluar	Utilizar métodos ecológicos para el control de plagas así como capacitación de los empleados en el tema
INOCUIDAD	
Manejo de residuos sólidos no peligrosos (basura común) y otros contaminantes	
Situación local	De acuerdo a Villada (2012) la acuicultura ha generado puntos de contaminación por residuos a lo largo de la línea de costa, principalmente por basura y desechos de las artes de cultivo. Los residuos son utilizados para tapar baches en los caminos rurales. En el mismo documento, se recomienda el establecimiento de un relleno sanitario, con el objeto de evitar el deterioro ambiental y la pérdida paisajística.
Puntos a evaluar	Contar con un almacenaje y eliminación adecuada de residuos, así como programas de reutilización y reciclaje
Manejo de drogas y químicos	
Situación local	De acuerdo al POABC en el área faltan áreas de trabajo apropiadas para las operaciones y no cuentan con un almacén
Puntos a evaluar	Almacenaje, transporte y eliminación apropiado de productos químicos y productos veterinarios (con etiquetado, inventariado, diseño adecuado del almacén) así como los permisos de uso y buenas prácticas para evitar la contaminación cruzada.

Continuación Tabla 2.

POLÍTICO - LEGAL	
Criterio: Cumplimiento de la legislación	
Calidad del agua	
Situación local	A fin de cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y vigilar los posibles impactos ambientales sobre la Bahía San Quintín por la ejecución de los cultivos acuícolas, se deberá establecer un monitoreo permanente de dichos cuerpos de agua en los que se registren los principales parámetros

	fisicoquímicos como son oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), nitritos y fosfatos entre otros que puedan ser indicadores de eutrofización. Es importante mencionar que de acuerdo a Bojórquez (1994), aun se utilizan 14 de los agroquímicos altamente cancerígenos y teratogénicos en la actividad agrícola de Baja California. Sin embargo de acuerdo al POABC, los productores mencionaban la inexistencia de laboratorios en el sitio que permitieran un monitoreo continuo.
Puntos a evaluar	Bitácoras de estudios de calidad del agua con los principales parámetros microbiológicos, bacteriológicos y fisicoquímicos (ph, temperatura, salinidad, Oxígeno disuelto, DBO, metales pesados, plaguicidas prohibidos y biotoxinas
Origen de la semilla	
Situación local	Cumplir con la NOM-010-PESC-1993 que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos y con la NOM- 011-PESC-1993 para regular la aplicación de cuarentenas. En el contexto de Sanidad e Inocuidad, podemos considerar que uno de los problemas más importantes que pueden tener los productores de ostión del Estado, es la pérdida de la clasificación sanitaria de los cuerpos de agua por lo que es necesario utilizar herramientas como la trazabilidad y rastreabilidad, para evitar la introducción sin certificación de productos no analizados (transfaunación o movimiento de un lugar a otro de un molusco, que traslada con el competidores, depredadores, parásitos y enfermedades). En 2005 hubo una invasión de un organismo (<i>Microcosmus squamiger</i>) originario de Australia, que causó problemas de manejo en la Bahía (Rodriguez e Ibarra-Obando, 2009). En el POABC los productores mencionaron este tema como una amenaza, debido a que se han introducido otras especies sin control adecuado.
Puntos a evaluar	Autorización para la introducción de especies, así como su respectiva certificación de estar libres de enfermedades, además de cumplir con los protocolos de buenas practicas

Discusión

Importancia

Aunque el uso de instrumentos como el que aquí se presenta no es nuevo, es una alternativa para la identificar la problemática local y desarrollar estrategias para mitigar los impactos que la acuicultura puede ocasionar en el ambiente. De acuerdo a Soto *et al.* (2008), la mayoría de los instrumentos utilizados para garantizar la sustentabilidad de la acuicultura no han funcionado efectivamente debido a que se centran en el productor individual y no consideran los efectos acumulativos de muchas granjas en un área en particular, por lo que

se recomienda el uso de instrumentos con enfoque ecosistémico. Aunque el instrumento que se presenta no considera los efectos acumulativos de muchas granjas, si toma en consideración las recomendaciones de CONAPESCA-SEPESCA-UABC (2010) y Villada-Canela *et al.* (2012), por ejemplo el respetar la capacidad de carga de la bahía, así como el movimiento de las artes de cultivo para evitar la acumulación de excreciones de los moluscos. En ese sentido, también considera el monitoreo de la calidad del agua de forma constante, lo que requiere la participación de todos los productores. Por último, también se hace la recomendación de realizar reuniones o acercamientos con la comunidad local (ONG, Instituciones de gobierno) con el fin de solucionar posibles conflictos, como el promover el establecimiento del relleno sanitario. Como se puede observar, aunque no se consideró en el instrumento el enfoque ecosistémico, por las características de la zona de producción es importante que los productores trabajen en conjunto para evitar problemas que afecten a todos, como ya ha sucedido anteriormente con la introducción de organismos que afectan al cultivo, como fue el caso de *Microcosmus squamiger* (Rodriguez e Ibarra-Obando, 2009).

Como menciona Daily *et al.* (2000), los servicios de los ecosistemas son generalmente subestimados y sólo se reconoce su importancia una vez que se han perdido, lo que hace de vital importancia para la permanencia de esta actividad protegerlos a través de la información, pues es bien sabido que personas bien informadas toman mejores decisiones. Debido a esto, también en el instrumento se hacen recomendaciones de capacitación y sensibilización del personal en aspectos ambientales, pues la bahía tiene gran importancia ecológica, además de que son requeridos para mantener la productividad del lugar.

De acuerdo a Gómez-Baggethun y Groot (2007), dado que el ambiente es fuente de recursos, sumidero de residuos y soporte de las actividades económicas (además de beneficios directos de los ecosistemas que no requieren un proceso de transformación, como el aire limpio), tanto el bienestar humano como la economía dependen en gran medida de la buena salud de los ecosistemas.

Deficiencias del instrumento

Debido a que éste modelo fue realizado únicamente con certificaciones acuícolas existentes en México, los aspectos ambientales que se incluyen se enfocan en que la empresa no contamine, pero son pocos los que hablan de preservar los servicios ecosistémicos que

presta el área de cultivo. Sin embargo, el uso de fuentes bibliográficas y estudios previos realizados en la zona como el de CONAPESCA-SEPESCA-UABC (2010) y Villada-Canela (2012), que trabajaron directamente con productores de la zona, permiten adecuar el instrumento a las necesidades y problemáticas específicas de la región. Esto es importante, ya que como indica Vandergeest y Unno (2012), las certificaciones internacionales están influenciadas por empresas trasnacionales, que no atienden los problemas particulares de cada región.

Por otra parte, de acuerdo a Ward (2008), una de las recomendaciones que se hacían a las certificaciones era evitar que las evaluaciones subjetivas quedaran a criterio del auditor. Con el instrumento que se presenta en este trabajo, la subjetividad queda eliminada debido a que todos los criterios son de presencia/ausencia, por lo que es un método claro al igual que los criterios de evaluación utilizados. El objetivo del instrumento no es que sea un auditor externo el que evalúe su cumplimiento, sino que sean los mismos productores los que busquen el cumplimiento de los diferentes criterios.

Aunque el instrumento presenta problemáticas específicas de BSQ, estas se obtuvieron a partir de bibliografía, por lo que resulta importante que los criterios sean reevaluados por los diferentes actores del sector y se añadan o eliminen criterios, dependiendo de la situación actual. Se recomienda realizar talleres donde en forma conjunta se prioricen temas y se lleguen a acuerdos sobre las estrategias requeridas para solucionar los problemas aquí presentados.

De su aplicación como un a certificación participativa

El desarrollo local requiere de estrategias que promuevan la comunicación y participación social y permitan coordinar los esfuerzos aislados de las diferentes organizaciones con el fin de integrarlos en proyectos participativos (Cebrián, 2003). Tal es el caso de las certificaciones participativas, donde es necesaria la participación de los diferentes actores que verifiquen la calidad de un producto.

Las certificaciones participativas ayudan a solucionar el alto costo de las certificaciones y permiten la inclusión de pequeños productores locales, y podrían ser una opción de desarrollo en la acuicultura (Gómez, 2013).

Para Bahía San Quintín, este tipo de certificación es factible porque, por un lado, en el noroeste de México existen centros de investigación que apoyan a los productores acuícolas de la región con presupuesto que proviene del CONACYT, CONABIO o fondeadoras internacionales y organizaciones no gubernamentales. Por ejemplo, en la región ya hay infraestructura especializada de investigación en las instituciones académicas multidisciplinarias de Baja California (UABC, CICESE), donde se concentran investigadores de alto nivel que ofrecen, y podrían ofrecer aún más, apoyo técnico y laboratorios y mejorar la vinculación con la industria acuícola. Aunque Celaya y Barajas (2012), mencionan que faltan entidades dedicadas exclusivamente a esta vinculación las cuales habría que desarrollar con urgencia. Asimismo, hay organizaciones que trabajan con la conservación (Terra Peninsular, Proesteros, Pronatura y *The Nature Conservancy* por ejemplo) sociólogos, antropólogos y economistas de instituciones como COLEF y UABC que han estudiado a los acuicultores, pero persiste la falta de estudios integrados y dirigidos a la creación de una certificación participativa para lograr la acuicultura sustentable.

La participación de los diferentes actores es indispensable para la implementación de este instrumento. Para asegurar su participación es necesario impulsar la organización local, abrir espacios de comunicación que permitan llegar a acuerdos para mejorar las condiciones actuales de la zona. Como menciona Pérez del Olmo (2008) esta organización social ya existe en todos los territorios antes de la aparición de cualquier iniciativa, por lo que es necesario conocer esta organización social pre existente para fomentar su crecimiento.

Conclusiones

El uso de instrumentos como el que aquí se presenta es una alternativa para identificar la problemática local y desarrollar estrategias para mitigar los impactos que la acuicultura puede ocasionar en el ambiente.

Aunque el instrumento que se presenta no considera los efectos acumulativos de muchas granjas, como lo haría un instrumento con enfoque ecosistémico, si hace recomendaciones para problemáticas comunes en la bahía (que mencionan CONAPESCA-SEPESCA-UABC [2010] y Villada-Canela *et al.* [2012]) como el respetar la capacidad de carga, el movimiento de las artes de cultivo para evitar la acumulación de excreciones de los moluscos, el monitoreo de la calidad del agua de forma constante, lo que requiere la

participación de todos los productores. Aunado a esto, también se hace la recomendación de realizar reuniones o acercamientos con la comunidad local para resolver problemas en conjunto.

Es importante el uso de un instrumento como este, debido a que está adecuado a las necesidades y problemáticas específicas de BSQ, a diferencia de una certificación internacional que no atiende los problemas particulares de cada región.

Por último, se recomienda el uso de este instrumento dentro de un esquema de certificación participativa, donde los diferentes actores de la región trabajen en conjunto para solucionar los problemas comunes.

Literatura citada

- Aguirre-Muñoz, A., Buddemeier, R. W., Camacho-Ibar, V., Carriquiry, J. D., Ibarra-Obando, S. E., Massey, B. W., ... Wulff, F. (2001). Sustainability of Coastal Resource Use in San Quintin, Mexico. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 30(3), 142–149. <http://doi.org/10.1579/0044-7447-30.3.142>
- Albert Cañigual. (2014). Consumo colaborativo. El futuro nunca estuvo tan presente. *Leaners Magazine*, 5, 18–23.
- Alvarez-Torres, P., Soto, F., Avilés Quevedo, S., Díaz Luna, C., y Treviño Carrillo, L. M. (1998). Panorama de la investigación y su repercusión sobre la producción acuícola en México. *Avances de Nutrición Acuícola III*, 1–20. Recuperado de http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/III/archivos/1.pdf
- Arteaga-Silva, K. (2014). *Ecogestión y ecoauditoría. Un instrumento de protección medioambiental*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/35631/1/TFM E-PRINTS.pdf>
- ASC. (2013). Manual de auditoría estándar ASC para bivalvos. Creado Por El Diálogo Sobre Cultivo de Bivalvos (BAD). Aquaculture Stewardship Council, 22 p.
- ASC. (2015). Proceso de certificación. Recuperado November 2, 2015, de <http://www.asc-aqua.org/index.cfm?act=tekst.item&iid=76&lng=3>
- Bojórquez, R. (1994). Efectos Genotóxicos de Azinfos Metílico y OxidemetonMetil: Insecticidas de Amplio Uso en Baja California. Universidad Autónoma de Baja California.
- Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., ... Hatanaka, M. (2013). Certify Sustainable Aquaculture? *Science*, 341(6150), 1067–1068. <http://doi.org/10.1126/science.1237314>
- Bustamante-Lara, Isela T. Rindermann, R. S., y Gómez-Cruz, M. A. (n.d.). SITUACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LOS TIANGUIS ORGÁNICOS DE CHAPINGO, METEPEC Y XALAPA SITUATION OF SMALL FARMERS OF THE ORGANIC TIANGUIS OF CHAPINGO, METEPEC AND XALAPA. Recuperado de http://ritaschwentesius.mx/publicaciones/Producción orgánica/Situación_De_Pequeños_Productores_De_Los_Tianguis_Orgánicos.pdf

- Camarena Ojinaga, L., Alysse Von Glascoe, C., Arellano García, E., Zúñiga, E., Concepción, V., y Valdés, M. (2013). *AGROQUÍMICOS Y MUJERES INDÍGENAS JORNALERAS EN BAJA CALIFORNIA*. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/673/agroquimicos.pdf>
- CAMUS, P. A. (2005). Introducción de especies en ambientes marinos chilenos: no solo exóticas, no siempre evidentes. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78(1), 155–159. <http://doi.org/10.4067/S0716-078X2005000100011>
- Cataudella, S., Massa, F., y Crosetti, D. (2005). Interaction between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. In FAO (Ed.), *Interactions between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean* (p. 229). Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/009/a0141e/A0141E05.htm>
- Cebrián Abellán, A. (2003). Génesis, método y territorio del desarrollo rural con enfoque local. *Papeles de Geografía*, (38), 61–76. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/407/Resumenes/Resumen_40703804_1.pdf
- Celaya, M., y Barajas, M. R. (2012). La academia y el sector productivo en Baja California. Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación. Hermosillo, México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/102/10224546002.pdf>
- CEPAL. (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
- CESAIBC. (2013). *Sistemas de cultivo para la producción de ostión en Baja California, México*. Ensenada. Recuperado de http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/sistemas_280513123333.pdf
- Cifuentes, J. L., Torres-García, M. P., y Frías, M. (1997). El estado actual de la acuicultura. El océano y sus recursos. Recuperado November 9, 2018, de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/090/html/sec_5.html

- Conabio. (2005). Ficha técnica para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México. Ensenada, México. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/gap/images/6/62/2_Bahía_San_Quintín_Isla_San_Martín.pdf
- Conabio. (2018). AICA Área San Quintín. Recuperado October 16, 2018, de http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_102
- Conapesca. (2016). Información Estadística por Especie y Entidad. Recuperado August 1, 2018, de https://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/informacion_estadistica_por_especie_y_entidad
- CONAPESCA. (2013). *Anuario estadístico de acuicultura y pesca*. México, D.F. Recuperado de <http://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca>
- CONAPESCA-SAGARPA. (2014). Reporte de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California Enero-Diciembre 2013 Sistema SIPESCA PERIODO SNIDRUS / OEIDRUS Pesca y Acuicultura Baja California, 5.
- Conapesca, y Sagarpa. (2013). Retos y acciones para el desarrollo de una pesca y acuicultura sustentables en México. Recuperado May 11, 2018, de http://www.senado.gob.mx/comisiones/pesca/foros/docs/p1_4_301013.pdf
- Daily, G. C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Mooney, H. A., Pejchar, L., ... Shallenberger, R. (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1), 21–28. <http://doi.org/10.1890/080025>
- Daily, G. C., Sliderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K., Dasgupta, P., Ehrlich, P. R., ... Walker, B. (2000). ECOLOGY: The Value of Nature and the Nature of Value. *Science*, 289(5478), 395–396. <http://doi.org/10.1126/science.289.5478.395>
- Delgado-González, O. E. (2010). Desarrollo y aplicación de una herramienta de gestión para el aprovechamiento acuícola en Bahía San Quintín, Baja California. Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Delgado-González, O., Jiménez, J., Fermán-Almada, J., Marván-Gargollo, F., Mejía-Trejo, A., y García-Esquível, Z. (2010). La profundidad e hidrodinámica como herramientas

- para la selección de espacios acuícolas en la zona costera. *Ciencias Marinas*, 36(3), 249–265. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-38802010000300004
- Estévez, R. (2011). Green Wash: verde no puede ser sólo un adjetivo - ecointeligencia - ponte al día en diseño sostenible! Recuperado marzo 17, 2017, de <http://www.ecointeligencia.com/2011/07/green-wash-verde-no-puede-ser-solo-un-adjetivo/>
- FAO. (1995). Guía metodológica para la formulación e implementación de planes locales para el desarrollo de la acuicultura (PLANDAC) en áreas lagunares costeras de México. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/field/003/ac594s/AC594S05.htm>
- FAO. (2005). National Aquaculture Sector Overview. Visión general del sector acuícola nacional - México. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Texto de Montero Rodríguez, M. Recuperado de http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_mexico/es
- FAO. (2011). Desarrollo de la Acuicultura. 4. Enfoque ecosistémico a la acuicultura. Recuperado November 18, 2015, de <http://www.fao.org/docrep/014/i1750s/i1750s00.htm>
- FAO. (2011). Directrices técnicas para la certificación en acuicultura Versión aprobado por los miembros del comité de pesca (COFI) en su vigésimo novena sesión celebrada en Roma , Italia del 31 de enero al 4 de febrero del 2011, 1–31.
- FAO. (2014). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma. <http://doi.org/978-92-5-308275-9> ISSN1020-5500
- FAO. (2015). Papel de la FAO en la acuicultura. Recuperado de <http://www.fao.org/aquaculture/es/>
- FAO. (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y acuicultura 2018*. Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/publications/es>

- FAO/OMS. (2006). Medidas prácticas para promover la inocuidad de los alimentos. In *Conferencia regional FAO/OMS sobre inocuidad de los alimentos para las Américas y el Caribe* (p. 126). San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/008/j7050s/j7050s00.pdf>
- FAO, C. de P. (COFI). (2011). *Directrices técnicas para la certificación en acuicultura*. Roma, Italia. Recuperado de ftp://ftp.fao.org/FI/document/aquaculture/TGAC/guidelines/Aquaculture Certification GuidelinesAfterCOFI4-03-11_S.pdf
- Feng, Y. Y., Hou, L. C., Ping, N. X., Ling, T. D., y Kyo, C. I. (2004). Development of mariculture and its impacts in Chinese coastal waters. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14(1), 1–10. <http://doi.org/10.1007/s11160-004-3539-7>
- Font, À. (2006). Microcréditos: la revolución de los bonsáis : reflexiones sobre el impacto de los microcréditos en la reducción de la pobreza. Icaria Editorial. Recuperado de https://books.google.com/books?id=Yb_FbUIDIFYC&pgis=1
- Forrest, B., Elmetri, I., y Clark, K. (2007). Review of the Ecological Effects of Intertidal Oyster Aquaculture. *Prepared for Northland Regional Council. Cawthron Report No. 1275*, 25. Recuperado de http://www.nrc.govt.nz/contentassets/1fdf83e9564b4ebe9aa35af9c7bf3d48/oyster-effects_final-web.pdf
- García-Gutiérrez, C., García-Toscano, J., Torrero-Macías, F., y Balbontín-Durón., P. (2010). *Programa de Conservación y Manejo de San Quintín*. Ensenada, Baja California, México.
- Gómez-Baggethun, E., y Groot, R. de. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas*, 16(3), 4–14. <http://doi.org/10.7818/re.2014.16-3.00>
- Gómez, A. M. (2013). *Mercados locales de productos orgánicos a partir de los Sistemas Participativos de Garantía, Zona Centro Estado de Veracruz*. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Recuperado de http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/2058/1/Mauricio_Gomez_A_MC_Desarrollo_Rural_2013.pdf

- González-Serrano, J. L. (n.d.). *Evolución histórica y situación actual de la acuicultura en el mundo y en España*. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/fondo/pdf/29259_8.pdf
- Guerrero, E., Keizer, O. de., Córdoba, R., IUCN--The World Conservation Union., y United Nations Environment Programme. (2006). *La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos : un análisis de estudios de caso en América Latina*. Unión Mundial para la Naturaleza.
- Guevara-Sanginés, A. (2005). Política ambiental en México: génesis, desarrollo y perspectivas. *Boletín Económico ICE México*. No. 821. 163-175
- Guimarães, R. P. (1987). Contexto y prioridades de la cooperación internacional para el desarrollo sustentable en América Latina.pdf. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social/ CEPAL.
- Gutiérrez-Yurrita, P. J. (1999). La acuicultura en México: I. Época prehispánica y colonial. *Biología Informa*, 29(10), 3–7. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Gutierrez-Yurrita2/publication/256458517_La_acuicultura_en_Mexico_I_Epoca_prehispanica_y_colonial/links/00b49522cabfb28c1d000000.pdf
- Gutiérrez-Yurrita, P. J. (2000). La acuicultura en México: II. Época actual y perspectivas Panorama general. *Biología Informa*, 31(1), 1–8. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Gutierrez-Yurrita2/publication/256458397_La_acuicultura_en_Mexico_II_Epoca_actual_y_perspectivas/links/0deec522caccd7dde2000000/La-acuicultura-en-Mexico-II-Epoca-actual-y-perspectivas.pdf
- Hatanaka, M., Bain, C., y Busch, L. (2005). Third-party certification in the global agrifood system. *Food Policy*, 30(3), 354–369. <http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.05.006>
- Hinostroza, M. L., y Mallet, S. (2000). La teoría económica neoclásica y los instrumentos de política ambiental. *Interciencia*, 25(2), 102–110. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/339/33904409.pdf>
- Houston, M. S. (2012). Ecolabel Programs and Green Consumerism: Preserving a Hybrid Approach. *Brooklyn Journal of Corporate, Financial y Commercial Law*, 7(1), 225–249. Recuperado de <http://brooklynworks.brooklaw.edu/bjcfcl/vol7/iss1/10>

- Ibáñez, M., Becerra, M., y Brachet, G. (2004). Cuotas individuales transferibles: una alternativa para resolver la problemática de las pesquerías en México. *Gaceta Ecológica*, (70), 31–43. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/539/53907003.pdf>
- Instituto de Acuacultura del Estado de Sonora (IAES). (2016). Historia. Recuperado November 12, 2018, de <https://www.iaes.gob.mx/index.php?pag=historia>
- Instituto Nacional de Estadística, G. e I. (INEGI). (2011). *Censo de Población y Vivienda, 2010 (Informe nacional y estatales)*. México. Recuperado de <http://www.censo2010.org.mx>
- Jacquet, J. L., y Pauly, D. (2007). The rise of seafood awareness campaigns in an era of collapsing fisheries. *Marine Policy*, 31(3), 308–313. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2006.09.003>
- Jiménez-Sánchez, J. L. (1997). HISTORIA DE LA ACUICULTURA EN ESPAÑA. Recuperado November 9, 2018, de <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/html/art103/Historia.htm>
- Kaiser, M. J., y Edwards-Jones, G. (2006). The Role of Ecolabeling in Fisheries Management and Conservation. *Conservation Biology*, 20(2), 392–398. <http://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00319.x>
- Lagunas-Vázquez, M., Felipe Beltrán-Morales, L., Urciaga-García, J., y Ortega-Rubio, A. (2008). Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. *Economía, Sociedad y Territorio* (Vol. VIII). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v8n26/v8n26a7.pdf>
- MA. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington DC. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Martínez-Córdova, L. R., Martínez-Porchas, M., y Cortés-Jacinto, E. (2009). Camaronicultura mexicana y mundial: ¿actividad sustentable o industria contaminante? *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 25(3), 181–196. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992009000300006&script=sci_arttext&tlng=en
- Martínez-Ríos, L. (2007). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)*. Ensenada, México. Recuperado de http://www.ramsar.org/ris/key_ris_index.htm

- Mercado, C. E. (2007). Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral. *Agroalimentaria*, 12(24), 119–131. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Nadarajah, S., y Flaaten, O. (2017). Global aquaculture growth and institutional quality. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.07.018>
- Páez-Osuna, F. (2005). *Retos y perspectivas de la camaronicultura en la zona costera. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* (Vol. 1). Recuperado de <https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v1-n1-1-efectos-del-manejo-del-suelo.pdf>
- Pérez-Ramírez, M., Almendarez-Hernández, M., Avilés-Polanco, G., y Beltrán-Morales, L. (2015). Consumer Acceptance of Eco-Labeled Fish: A Mexican Case Study. *Sustainability*, 7(4), 4625–4642. <http://doi.org/10.3390/su7044625>
- Pérez del Olmo, F. (2008). *Participación social y empoderamiento*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Pons, J.-C., y Sivadiere, P. (2002). Manual De Capacitacion. Certificación de calidad de los alimentos orientada a sellos de atributos de valor en países de América Latina. (M. T. Oyarzun y F. Tartanac, Eds.) ECOCERT/FAO. L'Isle Jourdain, Francia y Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-ad094s.pdf>
- Reyes Gil, R. E., Galván Rico, L. E., y Aguiar Serra, M. (2005). El precio de la contaminación como herramienta económica e instrumento de política ambiental. *Interciencia*, 30(7), 436–441. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000700010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Rivera-Ferre, M. G. (2009). Can Export-Oriented Aquaculture in Developing Countries be Sustainable and Promote Sustainable Development? The Shrimp Case. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 22(4), 301–321. <http://doi.org/10.1007/s10806-009-9148-7>
- Rodriguez-Becerra, M., y Espinoza, G. (2002). Instrumentos de Gestión Ambiental. In D. Wilk (Ed.), *Gestion ambiental en América Latina y el Caribe: evolución, tendencias y principales prácticas* (pp. 175–224). Washington, C.C: Banco Interamericano de

- Desarrollo. Departamento de Desarrollo Sostenible. División de Medio Ambiente. Recuperado de <http://www.manuelrodriguezbecerra.com/gestiona.htm>
- Rodriguez, L. F., y Ibarra-Obando, S. E. (2009). Cover and Colonization of Commercial Oyster (*Crassostrea gigas*) Shells by Fouling Organisms in San Quintin Bay, Mexico. [http://dx.doi.org/10.2983/0730-8000\(2008\)27\[337:CACOCO\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2983/0730-8000(2008)27[337:CACOCO]2.0.CO;2).
[http://doi.org/10.2983/0730-8000\(2008\)27\[337:CACOCO\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.2983/0730-8000(2008)27[337:CACOCO]2.0.CO;2)
- Rodríguez H., G. A. ., y Duque T., C. A. . (2012). *PROPUESTA DE MEJORA DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA UNA EMPRESA DE ALIMENTOS*. Universidad ICESI, Santiago de Cali. Recuperado de https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68602/1/propuesta_sistema_empresa.pdf
- Sagarpa. (2017a). Certificación México G.A.P. Recuperado marzo 29, 2017, de <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/mexico-gap>
- Sagarpa. (2017b). Certificación SQF. Recuperado marzo 29, 2017, de <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/sqf-1>
- Seijo, J. C., y Martínez, F. J. (2005). Análisis prospectivo de política para la acuicultura y la pesca. Proyecto evaluación alianza para el campo 2005. Recuperado de www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/OtrosEstudios/Attachments/14/ProspectivoPesca.pdf
- Sepesca. (2015). *Carta Estatal Acuícola de Baja California*. Ensenada, México. Recuperado de <http://www.sepescabc.gob.mx/x/salaDePrensa/difusionAcciones/docs/CartaEstatalAcuicola.pdf>
- Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J., Brugère, C., Angel, D., Bailey, C., Black, K., ... Wainberg, A. (2008). Applying an ecosystem-based approach to aquaculture: principles, scales and some management measures. *FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings*, (14), 15–35. Recuperado de <http://www.beijer.kva.se/ftp/WIOAQUA/FAOEAA2007.pdf#page=23>
- SQF. (2014). Código SQF. Edición 7.2. Recuperado May 14, 2018, de https://www.sqfi.com/wp-content/uploads/SQF-Code_Ed-7-2-SPANISH-LA-Edited_Oct-3-14.pdf

- Tapia-Vazquez, O. González-Alcalá, H.M., Sáenz-Gaxiola, L.M., García-Hirales, R. (2008). *“Manual De Buenas Prácticas En Granjas Ostrícolas De San Quintín, Baja California, México.”* Ensenada, B.C. Recuperado de [http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/PROTOCOLO SANITARIO OSTION_200313154714.pdf](http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/PROTOCOLO_SANITARIO_OSTION_200313154714.pdf)
- van Dam, C. (2002). La Economía de la Certificación Forestal: ¿desarrollo sostenible para quien? In *Congreso Iberoamericano de Desarrollo y Medio Ambiente “Desafíos locales ante la globalización”* (p. 24). Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.ccmss.org.mx/documentacion/44-la-economia-de-la-certificacion-forestal-desarrollo-sostenible-para-quien/>
- Vandergeest, P. (2007). Certification and Communities: Alternatives for Regulating the Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming. *World Development*, 35(7), 1152–1171. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.12.002>
- Vandergeest, P., y Unno, A. (2012). A new extraterritoriality? Aquaculture certification, sovereignty, and empire. *Political Geography*, 31, 358–367. <http://doi.org/10.1016/j.polgeo.2012.05.005>
- Vela, S., y Ojeda, J. (2007). *Acuicultura: la revolución azul*. (Juan Espinosa de los Monteros, Ed.). Madrid: Observatorio Español de Acuicultura. Recuperado de http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Revolucion_azul/revolucion_azul.pdf
- Vela Vallejo, S., y Ojeda, J. (2007). *Acuicultura: la revolución azul*. Publicaciones científicas y tecnológicas del Observatorio Español de acuicultura. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid, España. Recuperado de www.industriaacuicola.com/biblioteca/Revolucion_azul/revolucion_azul.pdf
- Vendergeest, P. (2007). Certification and Communities: Alternative for Regulating the Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming. *World Development*, 35, 1152–1171.
- Villada-Canela, M., Peynador, C., y Sampedro-Ávila, G. (2012). Estudios previos a la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) para la actividad Acuícola de San Quintín, Ensenada, Baja California. Informe Técnico del servicio de extensionismo. Ensenada, México.

- Villarreal, G. (1995). Alteraciones en la estructura de la comunidad del macrobióticos en bahía falsa, México, relacionadas con el cultivo de *crassastrea gigas*. *Ciencias Marinas*, 21(4), 373–386. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48021402>
- Vogel, D. (2008). Private global business regulation. *Annual Review of Political Science*, 11(October), 261–282. <http://doi.org/10.1146/annurev.polisci.11.053106.141706>
- Ward, T. J. (2008). Barriers to biodiversity conservation in marine fishery certification. *Fish and Fisheries*, 9(2), 169–177. <http://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00277.x>
- Washington, S., y Ababouch, L. (2011). Normas y certificaciones privadas en pesca y acuicultura. *Globefish Highlights*, 4. Recuperado de <http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/articulossel/48/Nº48Normasycertificacionesprivadasenpescayacuicultura.pdf>
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oslo. Recuperado de [http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documents/InformeBrundtland\(Eninglés\).pdf](http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documents/InformeBrundtland(Eninglés).pdf)

Anexos

Anexo 1. Lista de verificación de cumplimiento. Elaboración propia a partir de tres certificaciones privadas (ASC, GAP y SQF).

Indicadores	Pertenece Si No	Cumplen M P N	Observaciones
Cumplimiento de la legislación			
1 ¿Tiene documentos legales que prueben el cumplimiento de las leyes ambientales para la construcción y operación? (Manifestación de Impacto Ambiental o plan de manejo)			
2 ¿Tiene documentos legales que prueben el uso autorizado de agua y tierra? (concesión de agua, escrituras o contratos de arrendamiento)			
3 ¿Tiene permiso para acuicultura comercial? ¿Está inscrito en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura?			
4 ¿Las coordenadas geográficas del centro de cultivo (en grados y minutos, latitud y longitud ej. 15° 22,65' N; 22° 43,78' E) coinciden con las coordenadas de la autorización de impacto ambiental?			
Relaciones con la comunidad			
5 ¿La granja bloquea o interfiere el paso a áreas de uso público?			
6 Si la respuesta anterior es positiva, ¿participa comunitariamente en la búsqueda de la resolución del conflicto?			
7 ¿Realiza reuniones con la comunidad locales (incluye ONG locales, instituciones de gobierno, etc.) para discutir el crecimiento de la actividad y o para identificar y resolver conflictos?			
8 Si la respuesta anterior es negativa, ¿prepara y asegura la aplicación en el corto plazo, de una política de resolución de conflicto con las comunidades locales?			
9 ¿Contrata habitantes de la localidad?			
10 ¿La granja contribuye con la comunidad para su bienestar y desarrollo en temas como salud, recreación, educación?			
Seguridad del trabajador y relaciones con los mismos			
11 ¿Paga usted un salario digno? (Salario que cubra necesidades básicas del trabajador y su familia)			
12 Si no paga un salario digno, ¿paga al menos el salario mínimo por ley, más prestaciones sociales?			
13 ¿Cumple las leyes sobre contratación de menores?			
14 ¿Todos los empleados son tratados con dignidad y respeto (sin abuso físico)?			
15 ¿Existe forma de que los trabajadores presenten quejas o comentarios al patrón de forma anónima y sin que se tomen represalias?			
16 ¿Los trabajadores pueden salir del centro durante su tiempo libre (cuando no están en horas laborales)?			
17 ¿Los empleados reciban transporte hacia y desde el primer lugar desde el que haya transporte público disponible?			

Indicadores		Pertenece Si No	Cumplen M P N	Observaciones
18	¿Los empleados hospedados en el centro de cultivo tienen acceso a una habitación digna y apropiada con instalaciones limpias, higiénicas y a prueba de lluvia?			
19	¿Tienen los trabajadores acceso a agua potable para beber?			
20	¿Existe baños y sanitarios para los trabajadores?			
21	¿Cuenta los trabajadores con áreas limpias para consumir sus alimentos e instalaciones para cocinar?			
22	¿Cuentan los trabajadores con lugar designado para el descanso?			
23	¿Cuenta con seguros para gastos médicos de los empleados en caso de un accidente o lesión?			
24	¿Cuentan con material necesario para primeros auxilios?			
25	¿Tiene preparado un plan de emergencia para accidentes serios?			
26	¿Proporciona capacitación a todos los trabajadores en temas de salud, seguridad general, higiene personal, primeros auxilios y cuidado al ambiente?			
27	¿Suministra implementos de seguridad a sus empleados, tales como cascos, guantes o botas?			
Conservación de áreas protegidas				
28	¿Utiliza métodos de cultivo que evitan la alteración de zonas naturales de desove, de desarrollo de crías y de refugio de cualquier especie?			
29	¿Se implementó un programa de educación ambiental para sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la flora y la fauna, asimismo que propicie un manejo adecuado de los recursos y condiciones ambientales de la zona?			
Manejo de plagas				
30	¿Utiliza métodos ecológicos para controlar depredadores o plagas como manejo no letal de especies críticas (ej.: exclusión, disuasión y eliminación)?			
31	¿Cuenta con permiso para uso de explosivos (cuando se requiera su uso)?			
32	¿Cuenta con métodos para controlar la infestación con plagas y alimañas, en las embarcaciones, en las instalaciones o en los edificios?			
33	¿Está el personal capacitado para la correcta eliminación de plagas?			
Manejo de residuos sólidos no peligrosos (basura común) y otros contaminantes				
34	¿Se cuenta con un tiradero a cielo abierto con ubicación estratégica? Esto en caso de que no se disponga de un relleno sanitario.			
35	¿Existe un almacenaje apropiado y eliminación adecuada de desechos biológicos?			
36	¿Deposita las basuras domésticas y de alimentos en recipientes cerrados y protegidos del agua?			
37	¿Cuenta con programas de reciclaje? Para residuos tales como papel, cartón, vidrio, plástico, chatarra metálica, materiales de embalaje, etc.,			
38	¿Cuenta con programas de reutilización? Se recomienda reutilizar los trozos de cabos, conchas quebradas y demás materiales producto de los procesos del cultivo			

Indicadores	Pertenece Si No	Cumplen M P N	Observaciones
39 ¿Existe una estrategia para reducir las emisiones a la atmósfera por la combustión de diésel y gasolina para generar energía eléctrica al igual que el polvo que se genera en la terracería por los vehículos?			
40 ¿Se lleva a cabo un monitoreo de uso de energía relacionado con la producción y las medidas que se tomen para mejorar la eficiencia?			
41 ¿Cuenta con un registro de mantenimiento de los equipos del centro (tales como botes y generadores) vigente y disponible?			
42 ¿Durante el mantenimiento del equipo se evita ocasionar derrames de aceites, combustibles o tirar las embarcaciones como chatarra?			
Conservación de las condiciones del cuerpo de agua			
43 ¿Se instalan y acondicionan las artes de cultivo a favor de las corrientes hidrológicas?			
44 ¿Se realiza una rotación de artes de cultivo (estantes) al término de cada ciclo?			
45 ¿Respeto el coeficiente de ocupación de suelo en la bahía de 250 m ² o 40 estantes por hectárea para el ostión?			
Manejo de drogas y químicos			
46 ¿Se almacenan apropiadamente los productos químicos y desechos de hidrocarburos?			
47 ¿Existe un programa para la prevención de derrames y plan de manejo para productos químicos/hidrocarburos provenientes de las operaciones de cultivo?			
48 ¿Están los productos químicos peligrosos identificados y almacenados, de manera que no representen un riesgo para los empleados o el producto?			
49 ¿Existe un inventario documentado y fácilmente accesible de todos los productos químicos en el almacén?			
50 ¿Cuenta con una lista de todos los medicamentos veterinarios, productos químicos y biológicos utilizados en el centro?			
51 ¿Cuenta con permiso para la aplicación de plaguicidas en el centro de cultivo o en los animales cultivados (si aplica)?			
52 ¿Cuenta con permiso para la aplicación de productos químicos persistentes (p. ej. toxinas) en el ambiente marino, en el centro o en los animales cultivados?			
53 ¿Están almacenados por separado y en recipientes originales los productos químicos que estén en contacto con los organismos cosechados?			
54 ¿Prohíbe a sus empleados el almacenamiento de productos químicos peligrosos, sustancias tóxicas y productos derivados del petróleo dentro de áreas de retención de organismos cosechados?			
55 ¿Están diseñados los cuartos de almacenamiento de productos químicos de manera que no se genere una contaminación cruzada entre los químicos y cumplen con las leyes locales y nacionales?			
56 ¿Se almacenan aparte en otras áreas de almacenamiento los combustibles derivados del petróleo, los aceites, las grasas y otros lubricantes?			

Indicadores		Pertenece Si No	Cumplen M P N	Observaciones
57	¿Se dispone de las especificaciones técnicas del fabricante y de las hojas de datos de seguridad para todos los productos químicos?			
58	¿Se almacenan los productos químicos de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta y la legislación?			
59	¿Existe información de emergencia en los lugares necesarios para que los trabajadores puedan atender casos de accidentes durante la manipulación?			
60	¿El almacén de productos químicos está cerrado con llave y el acceso al mismo se limita a los trabajadores capacitados para su manejo?			
61	¿Todos los productos químicos están almacenados en su envase original, y permite una clara identificación de las instrucciones en la etiqueta?			
62	¿Se transportan los productos químicos de acuerdo a un procedimiento documentado?			
63	¿Se reutilizan envases vacíos de productos químicos SÓLO cuando una persona técnicamente competente haya realizado una evaluación de riesgo?			
64	¿Se eliminan los envases de productos químicos a través de subcontratistas, cuando así se requiere?			
65	¿Mantienen registros con fecha de compras de medicamentos y los tratamientos o entregas?			
Calidad del agua				
66	¿Se realizan estudios de calidad del agua? Elaborar y manejar una bitácora de operaciones donde se registren los resultados			
67	¿Se maneja una bitácora de operaciones, donde se registran los resultados del monitoreo al cuerpo de agua de las bahías, parámetros fisicoquímicos (pH, temperatura, salinidad, Oxígeno disuelto, hidrocarburos de origen petrolero, oxígeno (DBO), metales pesados como cadmio, mercurio o plomo, nitritos y fosfatos entre otros que puedan ser indicadores de eutrofización)?			
68	¿Se realizan monitoreos de plaguicidas prohibidos en el DOF como Aldrin, Dieldrin, Endrin, Heptacloro, Kapone u otros?			
69	¿Se realizan monitoreos de parámetros microbiológicos? (E. coli, Salmonella spp, Vibrio cholerae, V. parahemolyticus, V. vulnificus, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Enterotoxinas estafilococcicas)			
70	¿Se realizan monitoreos de Biotoxinas marinas (Saxitoxina, Acido Domóico, Acido Okadaico, Brevetoxina)?			
71	¿Se realizan monitoreos de parámetros bacteriológicos (bacterias coliformes fecales)?			

Indicadores		Pertenece		Cumplen			Observaciones
		Si	No	M	P	N	
Origen de la semilla							
72	¿Cuenta con autorización para la introducción de especies no nativas para cultivo, con su respectiva autorización y con su certificación sanitaria correspondiente, cuando así se requiera?						
73	¿Se cumplen los protocolos y las mejores prácticas de manejo para prevenir enfermedades o introducción de pestes a través de semillas o equipos utilizados para el cultivo?						
74	¿Los moluscos son trazables desde su origen, incluyendo la identificación de los lotes de huevos y reproductores?						
75	¿Los proveedores de semilla proporcionan certificados de los análisis realizados? (p.ej. certificación sanitaria)						
76	¿Los reproductores y semillas se compran de un proveedor certificado? Evitar la captura de especies del medio natural en cualquier estadio de su desarrollo.						
77	¿Los moluscos o semillas introducidos tienen la certificación de estar libres de enfermedades conocidas (Perkinsiosis, Marteilirosis, Haplosporidiosis, Mickrocytosis y Bonamiosis)?						
78	¿Están todos los moluscos identificados con un lote específico o una entrada a lo largo de todo el periodo de crecimiento?						
79	¿Se realizan controles antes de utilizar reproductores, para verificar que estén libres de enfermedades? (En caso de que aplique)						

VI. DISCUSIONES

I.- De los estudios sobre certificaciones

Los estudios científicos sobre la relación entre el uso de las certificaciones acuícolas y su impacto en el ambiente son limitados a nivel mundial, y a nivel nacional son casi inexistentes. Esto es preocupante, debido al aumento en los últimos años de la acuicultura en respuesta a la disminución de la pesca de captura por las prácticas inadecuadas, donde la mayor parte de las poblaciones silvestres se encuentran explotadas a su máximo rendimiento o sobreexplotadas (Seijo y Martínez, 2005). Esta sobreexplotación de recursos pesqueros y la aparición de las certificaciones como herramientas para garantizar la sustentabilidad de la pesca hacen pensar que habría una correlación entre el aumento de las certificaciones y el aumento de la pesca de captura, y de las investigaciones relacionadas al tema. Sin embargo, de acuerdo a la FAO (2016) para el año 2013 el 31.4% de los stocks tuvieron una explotación excesiva, mientras que los plenamente explotados alcanzaron un 58.1%; siendo imposible aumentar su producción, pues para seguir aprovechándolos, primero se tienen que restaurar las poblaciones. Los datos muestran que hay un estancamiento en la producción mundial de pesca de captura desde la década de 1990 aunque en el año 2011 las capturas alcanzaron un máximo histórico de 93.7 millones de toneladas (FAO, 2016). Por otra parte, el MSC se fundó en 1997, y se identificó que a partir del año 2000 existen publicaciones sobre certificaciones pesqueras, lo cual es posible que se deba al estancamiento en la producción pesquera y a la preocupación por el colapso de las pesquerías Morán-Angulo *et al.* (2010).

La acuicultura está aumentando en los últimos años, de acuerdo a la FAO (2016), entre los años 2000 y 2012, la producción acuícola mundial de especies comestibles aumentó 6.2%, por lo que resulta preocupante el escaso análisis que se ha hecho sobre los efectos de las certificaciones en materia de acuicultura. De los 29 artículos revisados, sólo seis hacían referencia a certificaciones acuícolas. Es posible que la existencia de una mayor investigación sobre el tema de certificaciones pesqueras que de las acuícolas se deba a que la pesca es de interés internacional (casi imposible de delimitar fuera de los límites nacionales, siendo un recurso común entre diferentes países y donde el aprovechamiento intensivo de un stock de peces por parte de un país disminuye la posibilidad de aprovechamiento de este recurso para el resto de los países) y objeto de estudio para científicos de distintos países, mientras que la

acuicultura se desarrollan en un un lugar delimitado dentro del territorio nacional, limitando la investigación a los cuerpos académicos e institutos de investigación nacionales.

Por otra parte los distintos lugares en que se puede desarrollar la acuicultura (mar abierto como en el caso del atún, lagunas costeras como en el caso del ostión, y en ríos y lagos para las especies dulce acuícolas) y la gran diferencia entre especies cultivadas (desde organismos sésiles hasta especies migratorias) hicieron complicado adecuar las recomendaciones de los estudios sobre certificaciones pesqueras a la acuicultura, y es lo que hace deseable una certificación regional que responda a los problemas locales, que de acuerdo a Jacquet y Pauly (2007) es recomendable una certificación para pequeños productores, que son la mayoría a nivel mundial, en lugar de seguir promoviendo las certificaciones transnacionales (como la del MSC y ASC) que apoyan la pesca industrial, causante del actual declive de las pesquerías.

2.- De los instrumentos de gestión para la sustentabilidad

Existe una gran variedad de instrumentos de gestión utilizados en acuicultura. Los instrumentos de regulación directa poseen la ventaja de que es la autoridad la que establece la meta a alcanzar, y tiene la certeza de alcanzarla en el tiempo establecido (Hinostroza y Mallet, 2000). Lo deseable sería la creación de leyes jurídicamente vinculantes a nivel mundial, pues de acuerdo a Hatanaka *et al.* (2005), la globalización alimentaria —que se refiere al consumo de alimentos en países lejanos de donde son producidos y donde un producto llega a cruzar por múltiples fronteras—, requiere que las normas de inocuidad y calidad de los alimentos entre los distintos países estén armonizadas (Hatanaka *et al.*, 2005). Sin embargo, debido a los altos costos que esto ocasionaría sólo se quedan en recomendaciones y códigos de conducta, como es el caso del *Codex Alimentarius*, encargado de desarrollar normas alimentarias para proteger la salud de los consumidores, asegurar la inocuidad de los alimentos y fomentar prácticas equitativas en el comercio de alimentos (Rodríguez y Duque, 2012). Es por esto que en el segundo capítulo se tomaron en cuenta las recomendaciones hechas por el COFI, ya que al ser un organismo de la FAO, son recomendaciones dirigidas al mercado mundial. Además, las certificaciones de orden mundial toman en cuenta estas recomendaciones para crear sus normas.

Por otra parte, debido a lo difícil que parece la implementación de leyes a nivel mundial, se analizaron las leyes nacionales, de las cuales se esperaba que hubiera un respaldo político para su aplicación eficaz. Como menciona la FAO (2011c), los asuntos como salud animal, inocuidad alimentaria y la conservación de la biodiversidad de la acuicultura, están extensamente legislados por las normativas obligatorias nacionales e internacionales y, en principio, las agencias gubernamentales son los responsables de su vigilancia. Sin embargo, de acuerdo a FAO/OMS (2006), estos instrumentos no son suficientes en algunos países por que carecen de mecanismos efectivos de vigilancia. Como menciona Washington y Ababouch (2011), se espera que las certificaciones complementen la normativa federal, aunque podría haber duplicidad de esfuerzos, ya que el cumplimiento de los normas obligatorias es requisito indispensable para cumplir los estándares privados. En el caso de este análisis, tanto la normatividad mexicana vigente como las certificaciones voluntarias cubren aspectos similares.

Además de lo anterior, las leyes federales tienen desventajas. Por ejemplo, alcanzada la norma, no se motiva a los contaminadores a implementar tecnologías para disminuir sus impactos al ambiente o mejorar sus prácticas. Incluso peor, cuando se sabe de incumplimientos a la ley por parte de las empresas, las multas y sanciones impuestas son inútiles para disuadir las malas prácticas, por lo que se convierten en un pago para seguir contaminando (Houston, 2012; Mercado, 2007; Vandergeest, 2007). Otra desventaja sucede cuando los gobiernos ceden ante presiones políticas, económicas, sociales o sectoriales y dejan de lado cuestiones importantes como la capacidad de carga del sistema (Ibáñez, Becerra, y Brachet, 2004). El hecho de ceder ante estas presiones puede ser motivo para que los consumidores tengan mayor confianza en las certificaciones voluntarias que en las legislaciones federales. Pero, a pesar de todo lo anterior, se encontró que si se cumpliera la ley mexicana sería suficiente para lograr la sustentabilidad acuícola en el país.

Por otra parte, los instrumentos de mercado, como las certificaciones, a pesar de hacer énfasis en ser organizaciones que buscan la sustentabilidad y no tener ánimo de lucro, son instrumentos costosos que requieren trámites burocráticos y procesos de monitoreo complejos, lo que significa una barrera para empresas pequeñas, por lo que se necesita una certificación regional. Las certificaciones deberían ser instrumentos de mercado para la protección del ambiente y no solo una estrategia basada en la existencia de un nicho de

mercado, como indica van Dam (2002). Por otra parte, como indica Vandergeest y Unno (2012), las certificaciones transnacionales, tales como el *Forest Stewardship Council*, *Marine Stewardship Council* y el *Aquaculture Stewardship Council*, a menudo se perciben como una intromisión en la soberanía nacional, con acuerdos privados que corren el riesgo de imponer a los productores compromisos sobre el manejo de recursos que competen a las dependencias normativas mexicanas.

Por lo anterior, resulta necesario buscar herramientas de menor costo para demostrar al consumidor las buenas prácticas de las empresas acuícolas regionales. Sin embargo, en un esquema neoliberal donde el gobierno disminuye su presencia en distintas áreas y facilita su privatización y ampliación de mercados, las organizaciones certificadoras cobran importancia, debido a que en el modelo de conservación neoliberal, para preservar el ambiente debe existir una ganancia económica (Durand, 2014). Sin embargo es importante que estas sean independientes de los productores y consumidores, sin buscar un beneficio económico que desvirtúe el sentido del sistema de certificación por tercera parte (Hatanaka, *et al.*, 2005).

De acuerdo con Bush *et al.* (2013), las limitantes de las certificaciones, resaltan que sólo deben ser consideradas un enfoque de entre muchas otras alternativas para lograr la producción acuícola sostenible.

La pregunta que surge es ¿quién debería regular la actividad acuícola?, si de acuerdo con Ostrom (2011) ni el Estado, a través de los instrumentos de regulación directa ni el mercado con las certificaciones “han logrado con éxito que los individuos mantengan un uso productivo, de largo plazo, de los sistemas de recursos naturales”. Sin embargo, debido a que las certificaciones surgen de la ruptura de la relación cercana productor/consumidor (Pons y Sivadiere, 2002), las alternativas a la certificación deben motivar el desarrollo del comercio local, donde se restaure la confianza entre productores y consumidores, y a un bajo costo. Son necesarias instituciones híbridas, mezclando los instrumentos de mercado y a los gubernamentales para regular las actividades.

Por tanto, la sugerencia que se concluye de esta investigación es el uso de certificaciones participativas. De acuerdo a Bustamante-Lara *et al.* (n.d.), en México los sistemas de certificación participativa son ya una alternativa a las costosas certificaciones orgánicas de carácter comercial. Por ejemplo, existe la Red Mexicana de Tianguis y

Mercados Orgánicos (Redac) creada en 2004 y en 2013 ya contaba con 28 mercados y nueve en construcción, lo que demuestra el creciente interés de productores y consumidores en sistemas agroalimentarios más sostenibles.

Para México sería importante involucrar al consumidor utilizando el modelo de certificación participativa, que apoya el consumo local, el cual a su vez tiene un menor impacto en el ambiente y con mayor transparencia. Estos deberán ayudar al gobierno a instrumentar la ley que, por lo que se vio anteriormente, es tan completa como las certificaciones por tercera parte, con la ventaja de ser de cumplimiento obligatorio.

3.- *Del Instrumento*

Debido a que el modelo fue realizado únicamente con certificaciones acuícolas existentes en México, los aspectos ambientales que se incluyen se enfocan en que la empresa no contamine, pero son pocos los que hablan de preservar los servicios ecosistémicos que presta el área de cultivo. De acuerdo a Soto *et al.* (2008), la mayoría de los instrumentos utilizados para garantizar la sustentabilidad de la acuicultura no han funcionado efectivamente debido a que se centran en el productor individual y no consideran los efectos acumulativos de muchas granjas en un área, por lo que se recomienda el uso de instrumentos con enfoque ecosistémico. En ese sentido, es importante que la investigación científica esté dirigida a evaluar el estado actual de los ecosistemas y definir posibles escenarios respecto al uso de los recursos naturales como el agua y la tierra y colaborar con las partes interesadas, esto con el fin de mejorar las decisiones que afectan los ecosistemas, como mencionan Daily *et al.* (2009). Estos autores hacen énfasis en que hay muchos estudios sobre la producción de los ecosistemas centrados en un único servicio y pocos donde se integren los múltiples servicios a escala regional. En ese sentido, Guerrero *et al.* (2006) resaltan la importancia del manejo integral de ecosistemas como los humedales y cuencas hidrográficas, ya que actualmente son de los ecosistemas más afectados debido a la expansión de la frontera agrícola. Esto es acorde al caso de BSQ, humedal cercano a una zona de producción agrícola. Sin embargo, los estudios que aquí se realizan se centran en mantener las condiciones óptimas para el cultivo de ostión (temperatura, productividad y nutrientes), dejando de lado los otros servicios ambientales.

Los servicios ecosistémicos son definidos por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio como todos los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas (MA, 2005). De acuerdo a esta evaluación, es necesario apreciar los sistemas naturales como recursos vitales, reconocer la importancia que tienen estos recursos en apoyar el bienestar del ser humano, además, los individuos, corporaciones y gobierno deben integrar su valor material e inmaterial en la toma de decisiones (Daily *et al.*, 2009). Desafortunadamente los servicios de los ecosistemas son generalmente subestimados y sólo se reconoce su importancia una vez que se han perdido (Daily *et al.*, 2000) por lo que es necesario protegerlos a través de la información, pues es bien sabido que personas bien informadas toman mejores decisiones (Daily *et al.*, 2009).

Respecto a la sustentabilidad regional, es importante considerar lo que la FAO (2014) menciona: “la sustentabilidad acuícola debe garantizar la distribución equitativa de costos y beneficios, obtener el precio justo por sus productos, promover la riqueza y empleo y no solo proteger el ambiente”. Así mismo, Frankic y Hershner (2003) mencionan que para que cualquier empresa o tecnología sea considerada sustentable, deberá considerar por lo menos la continuidad de la oferta y calidad de los insumos, costos sociales, ambientales y económicos de la prestación de los insumos, continuidad a largo plazo de la producción, viabilidad financiera, equidad social, impacto ambiental y la eficiencia de la conversión de los recursos en productos útiles. Desafortunadamente, estos criterios sobre el desarrollo de la comunidad y la repartición de la riqueza entre los empleados, son contradictorios con la empresa del modelo capitalista, donde lo que se busca es el mayor beneficio económico. Es por esto que no se pudieron agregar todos esos criterios al modelo aquí propuesto, pues se podría estar comprometiendo la ganancia de los productores que, como señala (van Dam, 2002) la mayoría de los productores están dispuestos a cumplir con los requisitos de la certificación e incorporar las dimensiones ambientales y sociales en sus economías, siempre que esto no implique costos adicionales. Como menciona Daily *et al.* (2009), cuando los actores están más interesados en el crecimiento económico a corto plazo o no valoran los servicios que el ambiente les provee, resulta más difícil incorporar los aspectos de conservación de los servicios ecosistémicos.

De acuerdo con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, es necesario garantizar modalidades de consumo y producción responsables y conservar y

utilizar en forma sostenible los mares y recursos marinos (CEPAL, 2016). Es por esto que en este trabajo se recomienda el uso del instrumento propuesto dentro de un sistemas de certificación participativos, debido a que la participación social es el otro tipo de instrumento para la protección ambiental, que no es ni del Estado, ni del mercado, y que permitirían la formación de redes entre actores a nivel local y que atiendan a problemáticas locales y las diferencias entre comunidades y sus características intrínsecas, a diferencia de las certificaciones fomentadas por empresas transnacionales orientadas al mercado global que certifican la producción industrial o los instrumentos de regulación directa.

Los sistemas de certificación participativa ayudan a fomentar la empoderamiento, donde las decisiones se toman de forma conjunta, involucrando a organizaciones no gubernamentales, empresas y ciudadanos junto con el Estado. En ese sentido, es necesario que sean los actores interesados los que busquen su mejora ambiental, concientizarlos sobre lo importante que es cumplir las leyes para alcanzar la sustentabilidad y el efecto que las malas prácticas de producción pueden tener en el ambiente y el entorno en general.

Hacen falta empresas con responsabilidad social y mayor conciencia de los consumidores. Como indica (Rodriguez-Becerra y Espinoza, 2002), la educación y la información son de gran importancia para concientizar a los ciudadanos sobre los problemas ambientales.

VII. CONCLUSIONES GENERALES

El objetivo de presente trabajo fue proponer una alternativa a los esquemas de certificación privados en México, con el fin de lograr el cultivo de ostión sustentable en Bahía San Quintín. Este objetivo se logró a través del cumplimiento de los objetivos específicos.

Para el primer objetivo, analizar la literatura científica sobre las certificaciones acuícolas, se encontró que actualmente en México y a nivel mundial, son pocos los artículos científicos sobre los efectos que tienen las certificaciones en la sustentabilidad acuícola, en comparación con las certificaciones pesqueras, donde hay más investigaciones. Sin embargo, las críticas que se rescataron a las certificaciones privadas, se centran en que los costos elevados tanto de certificación como de impugnación, la falta de rastreabilidad del producto y la interpretación flexible por parte de los auditores, además de apoyar la producción industrial, que es insostenible. Esto llevó a preguntarse si las certificaciones eran el camino adecuado para evaluar la sustentabilidad acuícola.

Tomando en cuenta lo anterior, se analizaron las leyes federales mexicanas y tres certificaciones acuícolas existentes en México y con el fin de identificar el instrumento más pertinente para lograr la sustentabilidad acuícola. Se encontró que en el marco de leyes federales mexicanas cubren aspectos importantes sobre la sustentabilidad (en los campos normativos, ambiental, inocuidad y aspectos socioeconómicos), por su parte las certificaciones (ASC, GAP y SQF) adaptadas a México y avaladas por el gobierno federal que cubre aspectos como la inocuidad alimentaria, la protección al ambiente y el bienestar del trabajador (ASC), o trata de asegurar la inocuidad y gestión de calidad alimentaria desde su producción y a lo largo de toda la cadena de suministro (GAP) para que los productores puedan acceder a mercados nacionales e internacionales. Estas certificaciones están enfocadas a la calidad e inocuidad de los alimentos, más no a aspectos ambientales y de sustentabilidad, con excepción de la GLOBAL GAP.

Sin embargo, las leyes federales son de cumplimiento obligatorio pero falta capacidad del Estado para vigilar su cumplimiento (FAO/OMS, 2006) y las multas y sanciones impuestas a las empresas que contaminan son inútiles para disuadir las malas prácticas (Vandergeest, 2007). Por tanto, para lograr la sustentabilidad es necesario la voluntad de los productores para el cumplimiento de la legislación, así como mayor información de los

efectos de las actividades productivas sobre el ambiente y la implementación de certificaciones participativas que vigilen el cumplimiento de las leyes.

Es por esto que se propuso un instrumento de gestión ambiental para evaluar la sustentabilidad actual de la maricultura de ostión en Bahía San Quintín. Este consiste en una lista de verificación de cumplimiento, que promueve la autorregulación de los productores. Esta lista contiene 79 indicadores divididos en cuatro temas principales: cumplimiento de la normativa federal, inocuidad alimentaria, integridad ambiental y aspectos socioeconómicos. El uso de este instrumento es una alternativa para la identificar problemas locales y desarrollar estrategias que mitiguen los impactos que la acuicultura puede ocasionar en el ambiente. La ventaja de este instrumento es que está adecuado a las necesidades y problemas específicos de BSQ, a diferencia de una certificación internacional que atiende problemas globales, dejando de lado las necesidades particulares de cada región.

Recomendaciones para la aplicación del instrumento a futuro

Para que la presente propuesta sea aplicada en un futuro, se recomienda el uso de este instrumento dentro de un esquema de certificación participativa, donde la evaluación de las empresas acuícolas sea realizada por integrantes de la academia, instituciones de gobierno, productores, consumidores y organizaciones ambientales.

Se deberá establecer una marca reconocida o logotipo, que se use como ecoetiqueta y pueda ser colocada en los productos que cumplen con los criterios de la evaluación. Se recomienda realizar un estudio de mercado y analizar la disposición de los consumidores a pagar un sobreprecio por un producto certificado.

Así mismo, se deberán establecer alianzas con los restauranteros para que ofrezcan el producto certificado en su menú, resaltando las características de sustentabilidad y cuidado al ambiente que lo hace diferente al resto de los productos. Este producto tendrá un sobreprecio, pero deberá explicarse que el dinero es en beneficio directo de los productores que ayudan a proteger la bahía. También se puede dar una certificación por niveles (oro, plata y bronce [Kaiser y Edwards-Jones, 2006]) para los productores que aún no alcanzado a implementar todas las medidas, pero que están trabajando para mejorar.

Se recomienda la realización de talleres de sensibilización para los productores y un taller sobre planeación estratégica, donde se establezcan escenarios tendenciales y las

medidas necesarias para solucionar problemas en común. De igual forma, se sugiere que se organicen talleres entre productores, asociaciones civiles, academia e instituciones de gobierno para complementar los criterios de evaluación y que estas sean acordadas entre todos los interesados.

VIII. LITERATURA CITADA

- Aguirre-Muñoz, A., Buddemeier, R. W., Camacho-Ibar, V., Carriquiry, J. D., Ibarra-Obando, S. E., Massey, B. W., ... Wulff, F. (2001). Sustainability of Coastal Resource Use in San Quintin, Mexico. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 30(3), 142–149. <http://doi.org/10.1579/0044-7447-30.3.142>
- Albert Cañigual. (2014). Consumo colaborativo. El futuro nunca estuvo tan presente. *Leaners Magazine*, 5, 18–23.
- Alvarez-Torres, P., Soto, F., Avilés Quevedo, S., Díaz Luna, C., y Treviño Carrillo, L. M. (1998). Panorama de la investigación y su repercusión sobre la producción acuícola en México. *Avances de Nutrición Acuícola III*, 1–20. Recuperado de http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/III/archivos/1.pdf
- Arteaga-Silva, K. (2014). *Ecogestión y ecoauditoría. Un instrumento de protección medioambiental*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/35631/1/TFM E-PRINTS.pdf>
- ASC. (2013). Manual de auditoría estándar ASC para bivalvos. Creado Por El Diálogo Sobre Cultivo de Bivalvos (BAD). Aquaculture Stewardship Council, 22 p.
- ASC. (2015). Proceso de certificación. Recuperado November 2, 2015, de <http://www.asc-aqua.org/index.cfm?act=tekst.item&iid=76&lng=3>
- Bojórquez, R. (1994). Efectos Genotóxicos de Azinfos Metílico y OxidemetonMetil: Insecticidas de Amplio Uso en Baja California. Universidad Autónoma de Baja California.
- Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., ... Hatanaka, M. (2013). Certify Sustainable Aquaculture? *Science*, 341(6150), 1067–1068. <http://doi.org/10.1126/science.1237314>
- Bustamante-Lara, Isela T. Rindermann, R. S., y Gómez-Cruz, M. A. (n.d.). SITUACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LOS TIANGUIS ORGÁNICOS DE CHAPINGO, METEPEC Y XALAPA SITUATION OF SMALL FARMERS OF THE ORGANIC TIANGUIS OF CHAPINGO, METEPEC AND XALAPA. Recuperado de http://ritaschwentesius.mx/publicaciones/Producción orgánica/Situación_De_Pequeños_Productores_De_Los_Tianguis_Orgánicos.pdf

- Camarena Ojinaga, L., Alysse Von Glascoe, C., Arellano García, E., Zúñiga, E., Concepción, V., y Valdés, M. (2013). *AGROQUÍMICOS Y MUJERES INDÍGENAS JORNALERAS EN BAJA CALIFORNIA*. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/673/agroquimicos.pdf>
- CAMUS, P. A. (2005). Introducción de especies en ambientes marinos chilenos: no solo exóticas, no siempre evidentes. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78(1), 155–159. <http://doi.org/10.4067/S0716-078X2005000100011>
- Cataudella, S., Massa, F., y Crosetti, D. (2005). Interaction between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. In FAO (Ed.), *Interactions between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean* (p. 229). Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/009/a0141e/A0141E05.htm>
- Cebrián Abellán, A. (2003). Génesis, método y territorio del desarrollo rural con enfoque local. *Papeles de Geografía*, (38), 61–76. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/407/Resumenes/Resumen_40703804_1.pdf
- Celaya, M., y Barajas, M. R. (2012). La academia y el sector productivo en Baja California. Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación. Hermosillo, México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/102/10224546002.pdf>
- CEPAL. (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
- CESAIBC. (2013). *Sistemas de cultivo para la producción de ostión en Baja California, México*. Ensenada. Recuperado de http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/sistemas_280513123333.pdf
- Cifuentes, J. L., Torres-García, M. P., y Frías, M. (1997). El estado actual de la acuicultura. El océano y sus recursos. Recuperado November 9, 2018, de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/090/html/sec_5.html

- Conabio. (2005). Ficha técnica para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México. Ensenada, México. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/gap/images/6/62/2_Bahía_San_Quintín_Isla_San_Martín.pdf
- Conabio. (2018). AICA Área San Quintín. Recuperado October 16, 2018, de http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_102
- Conapesca. (2016). Información Estadística por Especie y Entidad. Recuperado August 1, 2018, de https://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/informacion_estadistica_por_especie_y_entidad
- CONAPESCA. (2013). *Anuario estadístico de acuicultura y pesca*. México, D.F. Recuperado de <http://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca>
- CONAPESCA-SAGARPA. (2014). Reporte de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California Enero-Diciembre 2013 Sistema SIPESCA PERIODO SNIDRUS / OEIDRUS Pesca y Acuicultura Baja California, 5.
- Conapesca, y Sagarpa. (2013). Retos y acciones para el desarrollo de una pesca y acuicultura sustentables en México. Recuperado May 11, 2018, de http://www.senado.gob.mx/comisiones/pesca/foros/docs/p1_4_301013.pdf
- Conapesca, y Sagarpa. (2017). La acuicultura en México. Retos y oportunidades. Recuperado 11 de noviembre de 2018, de <https://fiacui.com/2017/Tilapia/Jueves%2028%20sep/Copia%20de%2005%20Situaci%C3%B3n%20actual%20de%20la%20acuicultura%20en%20Me%CC%81xico%20COMISIONADO%20MARIO%20AGUILAR%20SANCHEZ%20CONAPESCA.pdf>
- Daily, G. C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Mooney, H. A., Pejchar, L., ... Shallenberger, R. (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1), 21–28. <http://doi.org/10.1890/080025>
- Daily, G. C., Sliderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K., Dasgupta, P., Ehrlich, P. R., ... Walker, B. (2000). ECOLOGY: The Value of Nature and the Nature of Value. *Science*, 289(5478), 395–396. <http://doi.org/10.1126/science.289.5478.395>

- Delgado-González, O. E. (2010). Desarrollo y aplicación de una herramienta de gestión para el aprovechamiento acuícola en Bahía San Quintín, Baja California. Universidad Politecnica de Cataluña, España.
- Delgado-González, O., Jiménez, J., Fermán-Almada, J., Marván-Gargollo, F., Mejía-Trejo, A., y García-Esquivel, Z. (2010). La profundidad e hidrodinámica como herramientas para la selección de espacios acuícolas en la zona costera. *Ciencias Marinas*, 36(3), 249–265. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-38802010000300004
- Durand, L. (2014). ¿Todos ganan? Neoliberalismo, naturaleza y conservación en México. *Sociologica*, 29(82), 183–223.
- Estévez, R. (2011). Green Wash: verde no puede ser sólo un adjetivo - ecointeligencia - ponte al día en diseño sostenible! Recuperado marzo 17, 2017, de <http://www.ecointeligencia.com/2011/07/green-wash-verde-no-puede-ser-solo-un-adjetivo/>
- FAO. (1995). Guía metodológica para la formulación e implementación de planes locales para el desarrollo de la acuicultura (PLANDAC) en áreas lagunares costeras de México. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/field/003/ac594s/AC594S05.htm>
- FAO. (2005). National Aquaculture Sector Overview. Visión general del sector acuícola nacional - México. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Texto de Montero Rodríguez, M. Recuperado de http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_mexico/es
- FAO. (2011). Desarrollo de la Acuicultura. 4. Enfoque ecosistemico a la acuicultura. Recuperado November 18, 2015, de <http://www.fao.org/docrep/014/i1750s/i1750s00.htm>
- FAO. (2011). Directrices técnicas para la certificación en acuicultura Versión aprobado por los miembros del comité de pesca (COFI) en su vigésimo novena sesión celebrada en Roma , Italia del 31 de enero al 4 de febrero del 2011, 1–31.
- FAO. (2014). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma. <http://doi.org/978-92-5-308275-9> ISSN1020-5500

- FAO. (2015). Papel de la FAO en la acuicultura. Recuperado de <http://www.fao.org/aquaculture/es/>
- FAO. (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y acuicultura 2018*. Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/publications/es>
- FAO/OMS. (2006). Medidas prácticas para promover la inocuidad de los alimentos. In *Conferencia regional FAO/OMS sobre inocuidad de los alimentos para las Américas y el Caribe* (p. 126). San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/008/j7050s/j7050s00.pdf>
- FAO, C. de P. (COFI). (2011). *Directrices técnicas para la certificación en acuicultura*. Roma, Italia. Recuperado de ftp://ftp.fao.org/FI/document/aquaculture/TGAC/guidelines/Aquaculture Certification GuidelinesAfterCOFI4-03-11_S.pdf
- Feng, Y. Y., Hou, L. C., Ping, N. X., Ling, T. D., y Kyo, C. I. (2004). Development of mariculture and its impacts in Chinese coastal waters. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14(1), 1–10. <http://doi.org/10.1007/s11160-004-3539-7>
- Font, À. (2006). Microcréditos: la revolución de los bonsáis : reflexiones sobre el impacto de los microcréditos en la reducción de la pobreza. Icaria Editorial. Recuperado de https://books.google.com/books?id=Yb_FbUIDIFYC&pgis=1
- Forrest, B., Elmetri, I., y Clark, K. (2007). Review of the Ecological Effects of Intertidal Oyster Aquaculture. *Prepared for Northland Regional Council. Cawthron Report No. 1275*, 25. Recuperado de http://www.nrc.govt.nz/contentassets/1fdf83e9564b4ebe9aa35af9c7bf3d48/oyster-effects_final-web.pdf
- Frankic, A., y Hershner, C. (2003). Sustainable aquaculture: Developing the promise of aquaculture. *Aquaculture International*, 11(Fao 2002), 517–530. <http://doi.org/10.1023/B:AQUI.00000013264.38692.91>

- García-Gutiérrez, C., García-Toscano, J., Torrero-Macías, F., y Balbontín-Durón, P. (2010). *Programa de Conservación y Manejo de San Quintín*. Ensenada, Baja California, México.
- Guevara-Sanginés, A. (2005). Política Ambiental en México: Génesis, Desarrollo y Perspectivas. *México ICE*, 821, 163-175.
- Gómez-Baggethun, E., y Groot, R. de. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas*, 16(3), 4–14. <http://doi.org/10.7818/re.2014.16-3.00>
- Gómez, A. M. (2013). *Mercados locales de productos orgánicos a partir de los Sistemas Participativos de Garantía, Zona Centro Estado de Veracruz*. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Recuperado de http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/2058/1/Mauricio_Gomez_A_MC_Desarrollo_Rural_2013.pdf
- Guerrero, E., Keizer, O. de., Córdoba, R., IUCN--The World Conservation Union., y United Nations Environment Programme. (2006). *La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos : un análisis de estudios de caso en América Latina*. Unión Mundial para la Naturaleza.
- Guimarães, R. P. (1987). Contexto y prioridades de la cooperación internacional para el desarrollo sustentable en América Latina.pdf. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social/ CEPAL.
- Gutiérrez-Yurrita, P. J. (1999). La acuicultura en México: I. Época prehispánica y colonial. *Biología Informa*, 29(10), 3–7. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Gutierrez-Yurrita2/publication/256458517_La_acuicultura_en_Mexico_I_Epoca_prehispanica_y_colonial/links/00b49522cabfb28c1d000000.pdf
- Gutiérrez-Yurrita, P. J. (2000). La acuicultura en México: II. Época actual y perspectivas Panorama general. *Biología Informa*, 31(1), 1–8. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Gutierrez-Yurrita2/publication/256458397_La_acuicultura_en_Mexico_II_Epoca_actual_y_perspectivas/links/0deec522caccd7dde2000000/La-acuicultura-en-Mexico-II-Epoca-actual-y-perspectivas.pdf

- Hatanaka, M., Bain, C., y Busch, L. (2005). Third-party certification in the global agrifood system. *Food Policy*, 30(3), 354–369. <http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.05.006>
- Hinostroza, M. L., y Mallet, S. (2000). La teoría económica neoclásica y los instrumentos de política ambiental. *Interciencia*, 25(2), 102–110. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/339/33904409.pdf>
- Houston, M. S. (2012). Ecolabel Programs and Green Consumerism: Preserving a Hybrid Approach. *Brooklyn Journal of Corporate, Financial y Commercial Law*, 7(1), 225–249. Recuperado de <http://brooklynworks.brooklaw.edu/bjcfcl/vol7/iss1/10>
- Ibáñez, M., Becerra, M., y Brachet, G. (2004). Cuotas individuales transferibles: una alternativa para resolver la problemática de las pesquerías en México. *Gaceta Ecológica*, (70), 31–43. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/539/53907003.pdf>
- Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora (IAES). (2016). Historia. Recuperado November 12, 2018, de <https://www.iaes.gob.mx/index.php?pag=historia>
- Instituto Nacional de Estadística, G. e I. (INEGI). (2011). *Censo de Población y Vivienda, 2010 (Informe nacional y estatales)*. México. Recuperado de <http://www.censo2010.org.mx>
- Jacquet, J. L., y Pauly, D. (2007). The rise of seafood awareness campaigns in an era of collapsing fisheries. *Marine Policy*, 31(3), 308–313. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2006.09.003>
- Jiménez-Sánchez, J. L. (1997). HISTORIA DE LA ACUICULTURA EN ESPAÑA. Recuperado November 9, 2018, de <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/html/art103/Historia.htm>
- Kaiser, M. J., y Edwards-Jones, G. (2006). The Role of Ecolabeling in Fisheries Management and Conservation. *Conservation Biology*, 20(2), 392–398. <http://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00319.x>
- Lagunas-Vázquez, M., Felipe Beltrán-Morales, L., Urciaga-García, J., y Ortega-Rubio, A. (2008). Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. *Economía, Sociedad y Territorio* (Vol. VIII). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v8n26/v8n26a7.pdf>
- Luchini, L., Huidobro, S.P. (2008). Perspectias en acuicultura: nivel mundial, regional y local. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentos. Dirección de acuicultura.

- 99 pp. Recuperado de:
[https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/_archivos//000000_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/081110_Perspectivas%20en%20acuicultura%20\(nivel%20mundial,%20regional%20y%20local\).pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/_archivos//000000_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/081110_Perspectivas%20en%20acuicultura%20(nivel%20mundial,%20regional%20y%20local).pdf)
- MA. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington DC. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Martínez-Córdova, L. R., Martínez-Porchas, M., y Cortés-Jacinto, E. (2009). Camaronicultura mexicana y mundial: ¿actividad sustentable o industria contaminante? *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 25(3), 181–196. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992009000300006&script=sci_arttext&tlng=en
- Martínez-Ríos, L. (2007). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)*. Ensenada, México. Recuperado de http://www.ramsar.org/ris/key_ris_index.htm.
- Mercado, C. E. (2007). Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral. *Agroalimentaria*, 12(24), 119–131. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Morán-Angulo, R. E., Téllez-López, J., y Cifuentes-Lemus, J. L. (2010). La investigación pesquera: una reflexión epistemológica. *Theomai. Estudios Sobre Sociedad Y Desarrollo*, 21, 97–112. Recuperado de <http://revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO21/ArtTellez.pdf>
- Nadarajah, S., y Flaaten, O. (2017). Global aquaculture growth and institutional quality. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.07.018>
- Ostrom, E. (2011). *El Gobierno de Los Bienes Comunes: La Evolución de Las Instituciones de Acción Colectiva*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica. Recuperado de <https://books.google.com/books?id=BalnXwAACAAJ&pgis=1>
- Páez-Osuna, F. (2005). *Retos y perspectivas de la camaronicultura en la zona costera*. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* (Vol. 1). Recuperado de <https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v1-n1-1-efectos-del-manejo-del-suelo.pdf>

- Pérez-Ramírez, M., Almendarez-Hernández, M., Avilés-Polanco, G., y Beltrán-Morales, L. (2015). Consumer Acceptance of Eco-Labeled Fish: A Mexican Case Study. *Sustainability*, 7(4), 4625–4642. <http://doi.org/10.3390/su7044625>
- Pérez del Olmo, F. (2008). *Participación social y empoderamiento*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Pons, J.-C., y Sivadiere, P. (2002). Manual De Capacitacion. Certificación de calidad de los alimentos orientada a sellos de atributos de valor en países de América Latina. (M. T. Oyarzun y F. Tartanac, Eds.)ECOCERT/FAO. L'Isle Jourdain, Francia y Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-ad094s.pdf>
- Reyes Gil, R. E., Galván Rico, L. E., y Aguiar Serra, M. (2005). El precio de la contaminación como herramienta económica e instrumento de política ambiental. *Interciencia*, 30(7), 436–441. Recuperado de http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000700010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Rivera-Ferre, M. G. (2009). Can Export-Oriented Aquaculture in Developing Countries be Sustainable and Promote Sustainable Development? The Shrimp Case. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 22(4), 301–321. <http://doi.org/10.1007/s10806-009-9148-7>
- Rodriguez-Becerra, M., y Espinoza, G. (2002). Instrumentos de Gestión Ambiental. In D. Wilk (Ed.), *Gestion ambiental en América Latina y el Caribe: evolución, tendencias y principales prácticas* (pp. 175–224). Washington, C.C: Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Desarrollo Sostenible. División de Medio Ambiente. Recuperado de <http://www.manuelrodriguezbecerra.com/gestiona.htm>
- Rodriguez, L. F., y Ibarra-Obando, S. E. (2009). Cover and Colonization of Commercial Oyster (*Crassostrea gigas*) Shells by Fouling Organisms in San Quintin Bay, Mexico. [http://dx.doi.org/10.2983/0730-8000\(2008\)27\[337:CACOCO\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2983/0730-8000(2008)27[337:CACOCO]2.0.CO;2)
[http://doi.org/10.2983/0730-8000\(2008\)27\[337:CACOCO\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.2983/0730-8000(2008)27[337:CACOCO]2.0.CO;2)
- Rodríguez H., G. A. ., y Duque T., C. A. . (2012). *PROPUESTA DE MEJORA DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA UNA EMPRESA DE ALIMENTOS*. Universidad ICESI, Santiago de Cali. Recuperado de

- https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68602/1/propuesta_sistema_empresa.pdf
- Sagarpa. (2017a). Certificación México G.A.P. Recuperado marzo 29, 2017, de <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/mexico-gap>
- Sagarpa. (2017b). Certificación SQF. Recuperado marzo 29, 2017, de <http://mexicocalidadsuprema.org/minisitios/certificacion/sqf-1>
- Seijo, J. C., y Martínez, F. J. (2005). Análisis prospectivo de política para la acuacultura y la pesca. Proyecto evaluación alianza para el campo 2005. Recuperado de [www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/OtrosEstudios/Attachments/14/Prospectivo Pesca.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/OtrosEstudios/Attachments/14/ProspectivoPesca.pdf)
- Sepesca. (2015). *Carta Estatal Acuícola de Baja California*. Ensenada, México. Recuperado de <http://www.sepescabc.gob.mx/x/salaDePrensa/difusionAcciones/docs/CartaEstatalAcuicola.pdf>
- Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J., Brugère, C., Angel, D., Bailey, C., Black, K., ... Wainberg, A. (2008). Applying an ecosystem-based approach to aquaculture: principles, scales and some management measures. *FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings*, (14), 15–35. Recuperado de <http://www.beijer.kva.se/ftp/WIOAQUA/FAOEAA2007.pdf#page=23>
- SQF. (2014). Código SQF. Edición 7.2. Recuperado May 14, 2018, de https://www.sqfi.com/wp-content/uploads/SQF-Code_Ed-7-2-SPANISH-LA-Edited_Oct-3-14.pdf
- Tapia-Vazquez, O. González-Alcalá, H.M., Sáenz-Gaxiola, L.M., García-Hirales, R. (2008). *“Manual De Buenas Prácticas En Granjas Ostrícolas De San Quintín, Baja California, México.”* Ensenada, B.C. Recuperado de [http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/PROTOCOLO SANITARIO OSTION_200313154714.pdf](http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/PROTOCOLO_SANITARIO OSTION_200313154714.pdf)
- Tierra fértil. (2017). Ostión de San Quintín destaca por su calidad. Redacción. Junio 07 de 2017. Recuperado de <http://www.tierrafertil.com.mx/ostion-de-san-quintin-destaca-por-su-calidad/>

- van Dam, C. (2002). La Economía de la Certificación Forestal: ¿desarrollo sostenible para quien? In *Congreso Iberoamericano de Desarrollo y Medio Ambiente “Desafíos locales ante la globalización”* (p. 24). Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.ccmss.org.mx/documentacion/44-la-economia-de-la-certificacion-forestal-desarrollo-sostenible-para-quien/>
- Vandergeest, P. (2007). Certification and Communities: Alternatives for Regulating the Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming. *World Development*, 35(7), 1152–1171. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.12.002>
- Vandergeest, P., y Unno, A. (2012). A new extraterritoriality? Aquaculture certification, sovereignty, and empire. *Political Geography*, 31, 358–367. <http://doi.org/10.1016/j.polgeo.2012.05.005>
- Vela, S., y Ojeda, J. (2007). *Acuicultura: la revolución azul*. (Juan Espinosa de los Monteros, Ed.). Madrid: Observatorio Español de Acuicultura. Recuperado de http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Revolucion_azul/revolucion_azul.pdf
- Vela Vallejo, S., y Ojeda, J. (2007). *Acuicultura: la revolución azul*. Publicaciones científicas y tecnológicas del Observatorio Español de acuicultura. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid, España. Recuperado de www.industriaacuicola.com/biblioteca/Revolucion_azul/revolucion_azul.pdf
- Vendergeest, P. (2007). Certification and Communities: Alternative for Regulating the Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming. *World Development*, 35, 1152–1171.
- Villada-Canela, M., Peynador, C., y Sampedro-Ávila, G. (2012). Estudios previos a la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) para la actividad Acuícola de San Quintín, Ensenada, Baja California. Informe Técnico del servicio de extensionismo. Ensenada, México.
- Villarreal, G. (1995). Alteraciones en la estructura de la comunidad del macrobióticos en bahía falsa, México, relacionadas con el cultivo de *crassastrea gigas*. *Ciencias Marinas*, 21(4), 373–386. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48021402>
- Vogel, D. (2008). Private global business regulation. *Annual Review of Political Science*, 11(October), 261–282. <http://doi.org/10.1146/annurev.polisci.11.053106.141706>

- Ward, T. J. (2008). Barriers to biodiversity conservation in marine fishery certification. *Fish and Fisheries*, 9(2), 169–177. <http://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00277.x>
- Washington, S., y Ababouch, L. (2011). Normas y certificaciones privadas en pesca y acuicultura. *Globefish Highlights*, 4. Recuperado de [http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/articulossel/48/Nº 48 Normas y certificaciones privadas en pesca y acuicultura.pdf](http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/articulossel/48/Nº%2048%20Normas%20y%20certificaciones%20privadas%20en%20pesca%20y%20acuicultura.pdf)
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oslo. Recuperado de [http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documents/Informe Brundtland \(En inglés\).pdf](http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documents/Informe%20Brundtland%20(En%20ingl%C3%A9s).pdf)