

AKADEMOS es una revista semestral. De amplio espacio editorial, para la publicación de trabajos inéditos de investigación, artículos de análisis, reseñas y opinión, en los distintos tópicos de las ciencias, la tecnología, las artes y la cultura.

# Oportunidades y desafíos de la acuicultura en El Salvador: una mirada desde la perspectiva del desarrollo sostenible

Esta temática fue ampliada en el conversatorio con el Ing. Jorge López Padilla\*

Ana Ruth Hidalgo Bonilla

Economista, Master of Science Economics Inteligencia Competitiva e Investigadora del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH de la Universidad Dr. José Matías Delgado

arhidalgob@ujmd.edu.sv

## Introducción

El objetivo de la investigación es diagnosticar el estado de la pesca y la acuicultura de El Salvador, para determinar los mayores desafíos que enfrenta el sector y proponer acciones a tomar, con el objeto de encaminar al sector para un desarrollo sustentable, desde los lineamientos de la economía azul, que promueve el uso de los recursos de forma eficiente.

## Antecedentes

Por miles de años, la pesca ha brindado alimento y medios de vida a la humanidad. El modo tradicional de pesca de captura con

redes o anzuelos dio paso a la crianza de peces. Hay evidencia escrita en una monografía de Fan Lai, encontrada en China en 473 A.C., en la que se detalla el cultivo de la carpa, entre los años dos mil y mil antes de Cristo y posteriormente se encontró evidencia de la cría de tilapia en Egipto (Rueda González, 2011, p. 2).

En la Edad Media se realizaba la crianza de peces en lagos y fuentes de los palacios y los monasterios. Fue hasta el siglo XIV, en Francia, cuando se inició el proceso de con-

\* Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Dr. José Matías Delgado.

servación en estanques, para mantener la frescura de la pesca obtenida. Algunos centros de investigación realizaron pruebas de inseminación artificial para repoblar ríos y lagos; pero fue en el siglo XX que se efectuó la pesca intensiva, de carácter comercial.

Unas décadas después el sector privado intervino en la producción a escala industrial. En los últimos años, la sobreexplotación ha sido evidente y en varias zonas se ha diezmando la población de diversas especies, haciendo necesario buscar la repoblación y crianza de esas variedades en peligro de extinción.

### La acuicultura y su importancia

La acuicultura se define como el conjunto de actividades técnicas y los conocimientos requeridos para cultivar o criar peces, moluscos, crustáceos y otras especies acuáticas vegetales en aguas saladas o dulces, ya sea en zona costera o al interior de los territorios, que permitan proveer alimentos con alto valor proteico, reducir la destrucción de las especies marinas y contribuir a la repoblación de zonas acuáticas específicas y a la sostenibilidad de la fauna marina.

Es una actividad de gran importancia actualmente, pues contribuye con el 50% de la alimentación mundial; al desarrollo de no solo animales marinos como los peces y moluscos, sino también de plantas como las algas y microalgas. Estas son actividades muy rentables por los ingresos, el medio de vida y empleos que generan para cerca de doce millones de personas en todo el mundo. Se espera que estas técnicas contrarresten los daños resul-

tantes de la pesca extractiva, que ha generado una sobreexplotación y un uso irracional de los recursos marinos que se han agravado en las últimas seis décadas. La acuicultura provee respuestas tendientes a preservar tales recursos para la presente y futuras generaciones.

### La pesca y la acuicultura mundial

Según el informe de la FAO, *Estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016*, en el año 2014 se obtuvo una producción de 167.2 millones de toneladas de pesca, de las cuales 93.4 millones se obtuvieron por medio de la pesca tradicional y 73.8 millones por la acuicultura. Estos resultados han sido significativos, puesto que por primera vez la producción para el consumo humano, equivalente a 146.3 millones de toneladas, se cubrió por partes iguales por la pesca tradicional y la acuicultura. La diferencia, de 20.9 millones de toneladas, se destinó para elaborar aceites, como el Omega 3, y harinas de pescado. Para 56.6 millones de personas alrededor del mundo, la pesca y la acuicultura son su medio de vida.

Un hito alcanzado en 2015 es el consumo *per cápita* anual de 20 kilogramos a nivel mundial. También en ese mismo año se alcanzó un máximo histórico al lograr 20 kilogramos *per cápita* en la oferta mundial de pescado. Asimismo, se registró por primera vez el aumento del pescado para consumo humano suministrado por la acuicultura, que superó a la pesca salvaje y natural.

En contraste, se registran grandes pérdidas, que llegan al 30% del total de las capturas

(FAO, 2016). Adicionalmente, un 8% de la captura es devuelto al mar, en condiciones no adecuadas para el crecimiento de las especies.

Existen importantes desafíos que se han identificado para los próximos treinta y

tres años ante el crecimiento de la población mundial. Científicos estiman que en el 2050 alcanzará los 9,700 millones de habitantes, quienes demandarán muchos productos y servicios, pero los más importantes son los alimentos.

Gráfica 1



Fuente: Naciones Unidas. Población en crecimiento. En: [www.un.org](http://www.un.org)

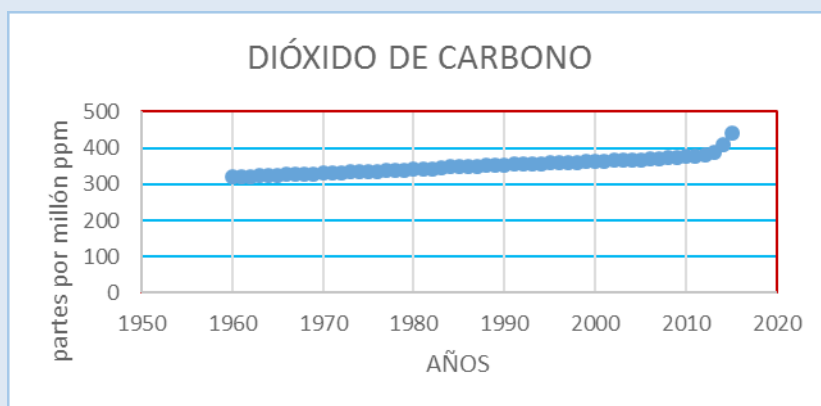
Aunado a eso, están las difíciles expectativas económicas y financieras que afectan a las personas, para que puedan adquirir alimentos a costos razonables. Otro factor extremadamente crítico es el cambio climático, que constituye el mayor reto que enfrenta la humanidad, por su efecto en la acidificación de los océanos. La contaminación por el dióxido de carbono ha alcanzado niveles nunca antes registrados en la historia.

Según estudios efectuados por científicos de la NASA, se han dado varias eras glaciares en los últimos 400,000 años, en las que estiman han ocurrido siempre incrementos de los niveles de dióxido de carbono al inicio de cada una. Han estudiado siete de ellas y estimado el incremento de las partes por millón de dióxido de carbono acumulado en la atmósfera, pero han comparado esos hallazgos con los registros desde 1950 y nunca habían superado las 295 partes por millón.

Previo a la revolución industrial, en 1850, se estimó que el nivel de concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera rondaba las 280 partes por millón. Es desde esa fecha que ha sobrepasado las 300 partes por millón y se

registró un nivel de 440 ppm, en el 2015. En la siguiente gráfica se detallan los niveles registrados desde 1960, con las mediciones efectuadas anualmente, desde que se celebra el día mundial de la tierra:

Gráfica 2



Fuente: elaboración propia con base a datos del registro de la agencia oceanográfica y atmosférica de Estados Unidos. Agosto 2017.

La explicación de este fenómeno es el uso de combustibles fósiles y la misma actividad humana que genera grandes niveles de dióxido de carbono que se queda suspendido en la atmósfera. Sólo un 30% de éste se absorbe en el océano, como parte del ciclo del agua. El CO<sub>2</sub> reacciona y provoca una variación significativa en el pH, volviendo los océanos muy ácidos.

Los efectos en la vida marina se han comenzado a sentir: la descalcificación de los arrecifes coralinos son las pruebas más

evidentes de este fenómeno; así como los daños en los caparzones de los crustáceos. En la Universidad de Adelaida, Australia, se ha podido comprobar el daño de la acidificación y estiman que en el mediano plazo será la obtención de especies más débiles o “enclenques” y una disminución drástica de la biodiversidad.

Además de la acidificación, las aguas experimentan incrementos en la temperatura de la superficie de los océanos en casi 2 grados Celsius. Por un lado, se experimenta el de-

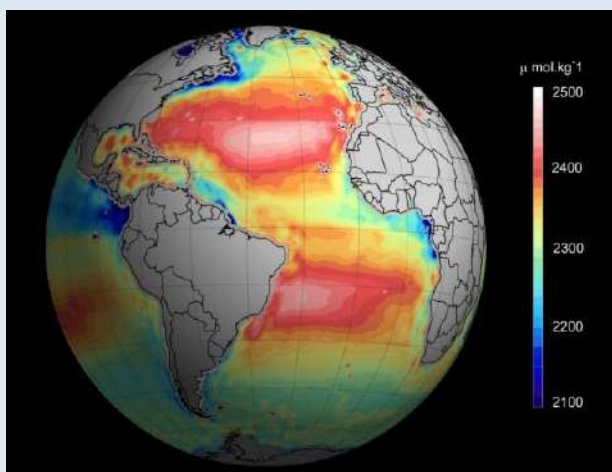
rretimiento de los polos y fractura de glaciares, que afecta los niveles del agua en los océanos y por lo tanto, hay inundaciones en varios lugares, como los que se registraron en Chile y Argentina en el invierno del 2017.

Por otra parte, el calentamiento de la superficie de los océanos aporta un elemento adicional a las tormentas tropicales para que tomen más fuerza y se conviertan en huracanes de gran potencia. Todavía están en la memoria y en algunos casos no se han superado los daños registrados con, huracanes categoría 5, como Irma, José y Karla, en el Caribe y la costa atlántica estadounidense. Aunado a esto, los desechos que se tiran en ríos y llegan al océano, especialmente las botellas plásticas, están formando una capa que retiene los rayos ultra violeta en el fondo del mar; incidiendo en la temperatura de las aguas de éstos y por lo tanto dañando todas las formas de vida, desde la destrucción del micro plancton, con el que inicia la cadena alimenticia marina.

En la Gráfica 3 se presenta los incrementos registrados en el pH de las aguas, que tiene efectos significativos, ya descritos.

Los mayores incrementos se registran cerca de los polos. Aunque algunos científicos sostienen que el hielo marino no contribuye a alterar el nivel del mar, su disminución sí afecta al ecosistema, pues lugares que antes se congelaban ahora pueden ser aprovechados económicamente, alterando la vida salvaje de especies como las ballenas y los osos polares, que ven afectadas sus fuentes de alimentación. Los cambios en el hielo marino ártico se han alterado en los últimos 1,500 años, según lo define la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica –NOAA– de los Estados Unidos, en su reporte anual denominado *Arctic Report Card*. Sin embargo, hay fenómenos, quizás inimaginables antes, como el tsunami de hielo que se dio en el 2013 en Canadá y el registrado en el 2015 Minnesota, Estados Unidos, como los de mayor impacto.

Imagen 1



Fuente: Foto tomada por el satélite de la Agencia Espacial Europea.

La producción agropecuaria también enfrenta grandes retos, como una tendencia a la urbanización, que se proyecta alcanzará el 70% en el 2050. Eso significa que una menor población rural deberá producir más alimentos para todos, en menor área de tierra cultivable.

En países como El Salvador, que tiene una pequeña frontera agrícola, con un área territorial de 20,040 kilómetros cuadrados, no hay mayores posibilidades de expansión de las áreas de cultivo. Al evaluar el potencial de crecimiento para la generación de productos agropecuarios, nos enfrentamos a un territorio pequeño con alta densidad de población.

Debe recordarse el problema de la sequía y las inundaciones, que hacen más difícil realizar los cultivos de granos como el frijol y maíz, básicos en la dieta nacional. Tam-

bién se ha dado un cambio en el uso de los suelos. Muchas manzanas que eran tierras fértiles y se utilizaban para el cultivo del café, se han destinado a la construcción de viviendas; tal es el caso en los departamentos de Santa Ana, La Libertad y Usulután. Asimismo, parte de éste territorio se utiliza para el turismo.

Sin embargo, existe un potencial que puede aprovecharse, considerando que en el artículo 84 de la Constitución de la República se define la jurisdicción y soberanía que se ejerce sobre el territorio de El Salvador. Este comprende el suelo, el subsuelo y el lecho marino desde la baja marea hasta 200 millas marinas de distancia de este punto. Por lo tanto, esta área, que es irreductible, representa cerca de 100,000 kilómetros frente a la línea costera, que tiene una lon-

gitud de 321 kilómetros, permitiendo a El Salvador duplicar el área de su territorio en aproximadamente 21,000 kilómetros. El mayor potencial disponible para el país es la ampliación y mejora de las técnicas de maricultura y acuicultura.

Como parte de la estrategia de desarrollo que se impulsa desde la administración anterior, el programa Fomilenio II se ha centrado en la franja costero-marina. Ésta comprende 75 municipios que constituyen el 34% del territorio nacional y presentan características especiales: del total de la población de estos municipios, el 20.5% es analfabeta; 4.4% superior al promedio na-

cional. Además, la escolaridad promedio en esta franja es de 4.76 años; mientras que a nivel nacional es de 5.79 años.

El 26% de aproximadamente un millón y medio de pobladores en estos municipios se encuentra en pobreza. Un porcentaje muy bajo de ellos (1.6%) cuenta con educación superior.

Aunque estos municipios poseen los suelos clase I y II, existen muchos riesgos de inundaciones, sismos, tsunamis y derrumbes, presentando además graves niveles de contaminación de aguas, vital para la actividad que nos ocupa.

**Imagen 2**  
**Zona marino costera de El Salvador.**



Fuente: MARN. En: [www.marn.gov.sv](http://www.marn.gov.sv)

## La organización de la pesca y la acuicultura en El Salvador

Existen en El Salvador 152 cooperativas de pesca y acuicultura, según el registro del Ministerio de Agricultura y Ganadería; siendo más significativo el número en los departamentos de La Paz, La Unión, Usulután y Santa Ana; que concentran casi el 68% del total de las cooperativas. En el Departamento de La Paz, La Unión y Usulután prevalecen las cooperativas marinas, mientras que en los otros departamentos la actividad principal es la acuicultura y actividades pesqueras en aguas continentales.

Según registros del 2012, se alcanzó una producción de 15,367 toneladas de pesca marina industrial y 14,811 toneladas obtenidas de la pesca artesanal; mientras que

se lograron producir 4,344 toneladas de la acuicultura.

## La pesca y la acuicultura en El Salvador

Históricamente, el modelo económico implementado en la década de los años sesenta buscaba la diversificación agropecuaria, y para evitar depender solamente de las exportaciones del café y promovió la pesca del camarón.

Como se muestra en la gráfica 4, este producto ocupó entre el tercer y cuarto lugar de las exportaciones tradicionales. Y a partir de la década de los noventa, las exportaciones salvadoreñas tuvieron un despegue, que se explica mayormente por la maquila de textiles y confección y la fabricación de circuitos impresos en cerámica, entre otros.

Gráfica 3



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CEPAL y el Banco Central de Reserva de El Salvador.



Gráfica 4



Fuente: Elaboración propia con base a series de Comercio Exterior del Banco Central de Reserva. En: [www.bcr.gob.sv](http://www.bcr.gob.sv)

Desde el 2004, el mercado salvadoreño se ha abastecido mayormente de pescados, moluscos y crustáceos con las importaciones. Se puede observar un punto de inflexión, cuando en ese año cambia la tendencia y éstas superan a las exportaciones.

En parte se puede explicar por la apertura comercial, a través de la suscripción de nueve acuerdos de libre comercio con Chile, Estados Unidos, México, Panamá, Taiwán, Colombia, República Dominicana, La Comunidad Europea y Cuba. Además está el acuerdo del intercambio comercial más importante, generado con los países vecinos, por la integración económica centroamericana.

A la fecha hay 402 partidas arancelarias en el capítulo 03 del código arancelario centroamericano.

El Salvador ha comercializado 140 de ellas, en los procesos de importación y similar número en los de exportación. Muchas de las transacciones han sido esporádicas y en algunas excepciones solo se registró una en todo el período (1994-2016). El mayor socio comercial es Estados Unidos, al que van las exportaciones de pescados, especialmente lomos de tilapia, y a Taiwán, al que van los camarones de mar de cultivo. El mayor proveedor de camarones y pescados es Honduras.

De 1994 al 2016, 58 países han vendido productos pesqueros, crustáceos y moluscos a El Salvador; algunos, ocasionalmente, mientras que se ha exportado a 49 países.

La tasa de crecimiento medio anual de las importaciones de las partidas arancelarias del capítulo 03 entre 1994 y 2016 es de 25.72%, mientras que las exportaciones han decrecido 2.97% en promedio anual, en el mismo período.

Las importaciones y exportaciones de alimentos preparados de pescados, crustáceos y moluscos han tenido un comportamiento muy positivo. A partir del 2003, cuando el Grupo

Calvo de España se instaló en El Salvador, la tendencia de las exportaciones ha ido al alza, significativa hasta el 2008, cuando alcanzó los 112 millones de dólares exportados.

Las disminuciones en las exportaciones hacia la Unión Europea se pueden deber en parte al requerimiento de nuevas normas para el sector en materia de calidad, pero es mínimo, porque la empresa cuenta con los estándares europeos y certificaciones voluntarias... Por otra parte, se ha observado menor competitividad de los productos salvadoreños ante la incursión de países asiáticos exportadores como el ASEAN+5.

**Gráfica 5**



Fuente: Elaboración propia con base a datos de comercio exterior del BCR. Serie 1994-2017.

Como se ha señalado, se ha dado mucha importancia a la producción para exportación del camarón de mar nativo (*penaeus vannamei*).

Gráfica 6



Fuente: Elaboración propia con base a datos de CEPAL y el Banco Central de Reserva de El Salvador

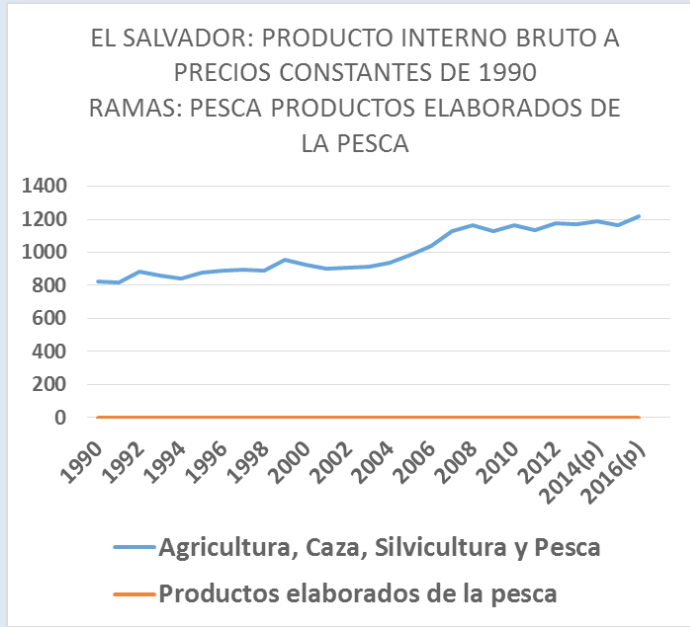
El mayor valor exportado fue de 38.8 millones de dólares, (a precios corrientes); en los 46 años observados en el caso de las exportaciones de camarón. Exceptuando el año 2010, las exportaciones de camarón no han superado el millón de dólares desde el año 2007 al 2016, como se puede apreciar en la gráfica No. 6.

A pesar de los resultados descritos, la pesca, especialmente la del camarón, ha sido de interés del país. Prueba de ello son las gestiones que realizó el gobierno del Coronel Julio Adalberto Rivera ante la FAO en el Julio Adalberto Rivera ante la FAO en 1962 para llevar a cabo el referido programa de diversificación agropecuaria. La or-

ganización colaboró con la construcción de la primera estación piscícola de agua dulce (FAO, s.f.). Veintidós años después se inició la acuicultura marina, con la construcción de tres estaciones para criar camarones. Posteriormente la Agencia Internacional para el Desarrollo estadounidense impulsó la actividad entre los años 1982 y 1984, con el cultivo de las especies nativas: el camarón de mar y la mojarra negra, que fue ejecutado por el programa DIVAGRO, de FUSADES (FAO, s.f.).

La contribución de la rama pesquera y acuícola son modestas, para la agricultura, caza, silvicultura y pesca.

**Gráfica 7**



Fuente: Elaboración propia con base a datos del Banco Central de Reserva de El Salvador

En El Salvador, la actividad pesquera se realiza en la zona marina costera. Y en las aguas interiores; en tres niveles:

- la pesca artesanal,
- la pesca industrial y comercial, y
- la acuicultura.

Los resultados de cada nivel dependen del uso intensivo o extensivo que aplican.

El número de embarcaciones industriales reportadas en el territorio es de 54, entre las cuales hay 9 palangreros y 4 cerqueros, para la captura del atún. Se han contabilizado

13,714 embarcaciones artesanales; siendo un total de 6,717 de ellas las motorizadas; 18 son palangreras. Del total de embarcaciones motorizadas, el 99.2% no superan los 12 metros de eslora. Este valor registrado en El Salvador es uno de los más altos a nivel mundial (FAO, 2016, p. 2).

### **Variedades disponibles en el océano pacífico**

OSPESCA ha identificado variedades existentes en el océano pacífico centroamericano. Según el listado publicado, existen 137

familias con cerca de 805 especies. Algunas sumamente importantes en otros mercados como los congrios, los salmonetes, distintas variedades de sardinas, pueden aprovecharse, aunque expertos señalan que unas 150 especies son de interés comercial. Contrasta la cifra con la disponibilidad en el pacífico costarricense, donde se encuentra el 5% de las especies existentes en el mundo. Adicionalmente, el inventario PREPAC identifica las especies que existen en aguas continentales del istmo centroamericano.

Según reportes brindados a la FAO por las autoridades de CENDEPESCA, en el año 2006 se registró un desperdicio de 269 toneladas, el cual aumentó a 499 toneladas en el 2012.

El empleo generado para ese mismo año fue de 419 personas en el sector industrial y de 26,600 en el rubro de la pesca artesanal,

ocupándose el 77% en la actividad pesquera y el 16% en la comercialización. Un pequeño porcentaje (7%) se dedica a ambas actividades. El personal que trabaja en el sector presenta muy bajos niveles de escolaridad, y en muchos casos, analfabetismo.

Solo las empresas pesqueras industriales cuentan con profesionales en sus plantillas de trabajo. Se estima que existen alrededor de 15 profesionales, que trabajan en el sector público, en universidades y en las empresas antes señaladas. Con la incorporación de asignaturas en las ramas de biología e ingeniería de alimentos e industrial de algunas universidades, como la Universidad de El Salvador, la Universidad Dr. José Matías Delgado, a través de diplomados, se ha contribuido a la formación de 40 personas en acuicultura. Además de la formación de la Escuela Nacional de Agricultura.

## Organización del sector pesquero y acuícola salvadoreño

**Tabla 1**
**El Salvador: cooperativas de pesca y acuicultura registradas en el MAG (2016), por departamento**

Departamento	Número
Ahuachapán	11
Cabañas	2
Chalatenango	9
Cuscatlán	3
La Libertad	11
La Paz	50
La Unión	20
San Miguel	3
San Vicente	1
San Salvador	2
Santa ana	15
Sonsonate	7
Usulután	18
Total	152

Fuente: Elaboración propia con base a registro de cooperativas del MAG. 2016

### Obstáculos y oportunidades

Las certificaciones de las semillas de alevines y la calidad del producto es otro problema. Únicamente una empresa y otra institución gubernamental tienen la capacidad de elaboración, pero aun así, la calidad es baja. Esto abre un potencial para emprendedores, para elaborar productos que puedan cumplir con los requisitos y calidades que

demandan el mercado, específicamente los de exportación.

El cumplimiento de las cadenas en frío, especialmente para los productos que se venden al mercado nacional es irregular. Los pescadores se concentran en mantener las condiciones y requisitos de las cadenas en frío para los productos que van a exportación a mercados internacionales más exigentes.

En el área de Choluteca, Honduras, se comprobó que los pescadores acuícolas apenas utilizan las cadenas en frío y los controles son mínimos. Solo verifican la presencia de *escherichia coli* y coliformes totales. El comportamiento es similar en los países centroamericanos. La diferencia puede observarse en aquellos que sí realizan un mayor control en la cadena de frío: tienen menores índices de contaminación de dichas bacterias en sus productos, y por lo tanto, reciben hasta un 10% más en el precio que los que no atienden a conciencia este proceso de inocuidad y cadena en frío.

Una de las dificultades que presentan los productores acuícolas y pesca continental son los controles de las dosis alimenticias necesarias. No saben o no proporcionan las mismas cantidades a los peces en cultivos, por lo que hay variaciones que alteran los pesos, el desarrollo y la calidad del producto. Esto impide o limita el potencial de exportación de tilapia, aun cuando existe un amplio margen para el crecimiento en la producción.

Los pescadores y acuicultores en El Salvador enfrentan dificultades para obtener los permisos ambientales, ya que la ley los ligó a las disposiciones modificadas en el 2008: mientras los camaroneros solo deben presentar el informe general, a los piscicultores les es requerido presentar el informe de impacto ambiental, que tiene un costo aproximado de cinco mil dólares, siendo, además, muy pocas las personas autorizadas para realizarlos. Consideran que el proceso es muy burocrático. Deben efectuarse pro-

cesos de reingeniería y la posible creación de una ventanilla única de trámites, que permita a los pescadores formalizar sus explotaciones o actividades pesqueras, para que puedan acceder a sistemas crediticios y a la formalización de sus unidades, y puedan entrar al esquema de compras de instituciones y cadenas de supermercados.

El país presenta elevados niveles de contaminación de las aguas, como se señaló anteriormente. Este demanda una gran atención y utilización de técnicas adecuadas para la descontaminación. Hay propuestas de tratamiento de las aguas con semillas de moringa oleífera, ninfas de agua así como otros sistemas más tecnificados, como el tratamiento de agua de mar por ósmosis inversa.

## Legislación mundial vigente

Tomadores de decisiones internacionales han propuesto las regulaciones y metas que detengan las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Las Naciones Unidas alcanzaron un acuerdo histórico el 12 de diciembre del 2015, en París. 195 países suscribieron el acuerdo, con el objetivo a largo plazo de mantener la temperatura media mundial por debajo de los niveles preindustriales, antes descritos. Este primer acuerdo vinculante sobre el clima contiene 16 objetivos y 164 metas. Estos objetivos son de desarrollo sustentable y el número 14 es de nuestro interés, porque se refiere a la sostenibilidad de la pesca y la acuicultura, junto a la protección de los océanos. Se define como “Vida submarina”. Esta fue una decisión política. Los países se

reunieron en Marrakesh en el 2016 con el objeto de conocer cuál había sido el logro de las metas propuestas, pero constataron que no se obtuvieron mayores avances. Por ello, del 6 al 19 de noviembre del 2017 se realizó una reunión en Bonn, Alemania. En esta oportunidad se procura generar la estructura técnica que permita avanzar significativamente. A nivel político la discusión y búsqueda de alternativas de solución entre los líderes mundiales y los formuladores de políticas públicas ha dado inicialmente un buen resultado, con la definición y la adopción de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, y el Acuerdo de París. Dicha agenda recoge los compromisos adquiridos en septiembre del 2015 por los estados miembros de la Organización de Naciones Unidas. Resalta entre los 17 objetivos y las 169 metas el conjunto de aquellas definidas para la pesca y la acuicultura, específicamente el ODS 14, para conservar los océanos, mares y recursos marinos y utilizarlos en forma sostenible para lograr ese mismo tipo de desarrollo. (FAO, 2016). Estos compromisos regirán la actividad en los próximos trece años.

Además, un objetivo de la agenda de desarrollo sostenible para la población mundial es el número dos, referido a la lucha contra el hambre: “hambre cero,” para el 2030, al que la acuicultura puede contribuir.

### **Acuerdo de París**

De este acuerdo hemos presentado la información relevante anteriormente y solo queda

reiterar que el objetivo a largo plazo es mantener la temperatura media mundial por debajo de 2° C sobre los niveles preindustriales.

### **Legislación de la OMI**

Entre los acuerdos más relevantes de la OMI está el acuerdo MARPOL, que no ha sido suscrito por El Salvador, ante el dilema de reducir la zona económica exclusiva. Algunos países del sur han aceptado la disposición de contar con 12 millas náuticas como mar territorial. En el caso de Chile, lo hizo con el fin de implementar una reserva natural, que restringe la pesca en esa área y la orientación de su uso será de turismo y para la investigación.

Hay otros acuerdos importantes, como el de seguridad de las naves y los hombres de mar, y otros relacionados a la formación y capacitación. Naciones Unidas también ha procurado la seguridad y seguimiento al origen de los productos pesqueros, con el Acuerdo de medidas del estado rector del puerto contra la pesca ilegal; que se debe suscribir.

### **A nivel centroamericano**

El Sistema de Integración Centroamericana, SICA, impulsa un código de ética para las actividades pesqueras y acuícolas en la región. Este ha sido aceptado por los países miembros; aunque en algunos casos se ve alterado el cumplimiento, cuando pescadores artesanales ven limitados sus ingresos y medios de vida. Se debe continuar con el trabajo en este tema.



## Legislación salvadoreña

Existe una ley que coordina y regula las actividades de la pesca y la acuicultura, denominada Ley general de ordenación y promoción de la pesca y acuicultura. Sin embargo, a nivel nacional varias organizaciones han presentado observaciones y solicitan la emisión y debate de una nueva normativa.

Se ha definido la Política Nacional de Pesca y Acuicultura, en el 2015, y existe el manual de CENDEPESCA.

SE trabaja en normativa nacional y regional en los temas de trazabilidad y control de calidad de los productos acuícolas y pesqueros.

## Utilización de nuevas tecnologías

Los métodos de pesca utilizados en El Salvador son variados, algunos con cierto

nivel tecnológico, como la pesca industrial que utiliza cerqueros y palangreros, mientras que la mayoría de pescadores artesanales utilizan las mallas y anzuelos; que limita grandemente su capacidad de realizar mayores capturas. Por otro lado, sólo tienen alcance a cierto nivel de profundidad., perdiendo la posibilidad de obtener otras especies de las 805 identificadas en el océano pacífico, según el listado elaborado por OSPESCA.

Las nuevas tendencias del sector están apostando por la realización de las actividades acuícolas marinas en altamar, en plataformas; donde es más fácil manejar la crianza, evitando los desastres ambientales que se generaron en etapas anteriores, en los criaderos en Chile, Ecuador o en Brasil, por ejemplo. Se procura la alimentación directa del medio.

Imagen 3. Plataforma acuícola en alta mar



Fuente: soypuertomontt.cl

**Imagen 4. Diseño de plataforma para acuicultura offshore**

Fuente: modelos y diseños Mitsubishi Group

Se registran altos niveles de desperdicio de los recursos pescados a través de la pesca de arrastre o palangres. Aunque hay compromisos adquiridos por devolver la mayor cantidad de la pesca que no se utiliza al mar, los equipos y tamaños de las embarcaciones no permiten hacer esas labores, por lo que debe buscarse alternativas de uso. Para el caso, los erizos, que en nuestro medio no se consumen, pero en Chile son muy apetecidos. Se pueden aprender a conservar, preparar y aprovechar las oportunidades comerciales, para exportarlas cuando en ese país hay veda. Recordemos que El Salvador ha negociado 402 partidas arancelarias del capítulo 03, del Código Arancelario del Sistema Armonizado Centroamericano, referido a los peces, moluscos y mariscos en 9 tratados. Es decir, gozan de arancel cero, para el intercambio comercial entre estos

países y áreas económicas. Por ejemplo, del acuerdo suscrito con Cuba sólo se negociaron 111 códigos arancelarios, que también están vigentes.

También puede educarse a los salvadoreños para que conozcan y degusten otros productos. El consumo en nuestro país de los pescados, moluscos y mariscos es muy bajo, comparado con el nivel mundial de 20 kilos per cápita anual, pues no supera los 5 kilos per cápita anual. Este es un desafío también para los miembros del sector culinario: nutricionistas, chefs, etc., que pueden diseñar nuevos platillos, aprovechando las anguilas, por ejemplo, y encontrar otras formas de preparar alimentos, que permitan su consumo a un precio más competitivo que las carnes blancas o rojas del mercado.

## Conclusiones

El sector de la pesca debe prepararse en el uso de nuevas tecnologías para el seguimiento de cardumen y el monitoreo y protección de las aguas de la zona económica exclusiva para cumplir en alta mar, con el objeto de no quedar rezagados, y así poder cumplir con las normativas, especialmente para poder acceder a los mercados internacionales.

Además, El Salvador es suscriptor del acuerdo de las medidas del Estado rector del puerto contra la pesca ilegal. El limitado número de la flota naval para el seguimiento y rastreo de embarcaciones, que en años anteriores navegaban sobre las aguas patrimoniales, tirando los desperdicios y realizando la pesca ilegal, podría beneficiarse con sistemas satelitales.

Esto nos lleva al hecho de no contar con la trazabilidad, la cual se evidencia con la detención de envíos que sufrió Honduras con la implementación de mecanismos de trazabilidad ante los problemas que la pesca ilegal genera: los compradores no confían en el origen y calidad de los productos. Once países de la región centroamericana y el Caribe se reunieron con el fin de definir una guía básica para implementar el registro de la serie de medidas que se hicieron durante el proceso acuícola o pesquero de mariscos. Desde 1999 se han dado los pasos en el istmo centroamericano para implementar estos registros, pero no ha sido posible consolidarlos.

Luego, los cambios tecnológicos para conservar los productos, cumplir con los niveles

de calidad y reducir costos de producción con el envasado de la atmósfera modificada, EAM, demandan mayor conocimiento y preparación. Las técnicas tradicionales utilizadas en nuestro medio nos obligan a evaluar el potencial, para cambiar a nuevos diseños y formas de trabajo en la maricultura y acuicultura, posiblemente con construcciones de plataformas acuícolas, para ir acercándose a sistemas sostenibles, cumpliendo con las disposiciones de proteger la biodiversidad marina y evitar el desperdicio.

También, es necesario el uso de nuevas técnicas en la formulación de alimentos, como las tecnologías de acuimimetismo y biofloc, para llevar a las empresas nacionales hacia estadios más avanzados que disminuyen costos de producción, al hacer un mejor uso de las raciones para el engorde de los peces y reducir el impacto en los efluentes, mejorar la alimentación y hacer más eficiente y sustentable el proceso. Y existen nuevas tecnologías, como el uso de plataformas flotantes con oxígeno criogénico para combatir las bacterias. Por lo tanto, hay muchas opciones que vuelven al mercado internacional de la pesca y la acuicultura mucho más demandante, al procurar un uso eficiente de los recursos y, sobre todo, tratar de mantener la sostenibilidad.

Por ello, la capacitación y actualización es una prioridad en nuestro medio. Además del conocimiento académico de biología, química y otras áreas relacionadas a la pesca, métodos como el biofloc deben tratar de aplicarse en los distintos niveles de trabajo del sector. Además, debe procurarse un

mayor involucramiento en el seguimiento de las normas, regulaciones y disposiciones que se definan a nivel internacional, para no tener pérdidas y defender oportunidades en acuerdos internacionales que podrían afectar a los pescadores locales, como el caso de la prohibición de la pesca de tiburones.

Se deben estudiar los potenciales de cultivos de algas y microalgas, así como la fabricación de harinas de pescado tendientes a

mejorar la calidad y diversidad de la alimentación en la pesca de cultivo y la acuicultura.

Y se debe evaluar el beneficio de incorporar a la actividad variedades nuevas, como por ejemplo la cobia, que tiene gran aceptación en el mercado y un alto valor comercial, para diversificar productos con un alto valor nutricional y de rápido crecimiento. Demanda actividades de control y protección, pero para estos se han desarrollado manuales y guías para el manejo en estos ambientes pesqueros y de acuicultura.

#### Referencias

1. FAO. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma. Introducción.
2. FAO. (s.f.). *Visión general del sector acuícola en El Salvador*. En internet: [http://www.fao.org/fishery/country-sector/naso\\_elsalvador/es](http://www.fao.org/fishery/country-sector/naso_elsalvador/es)
3. Rueda González, Francisco Miguel. Breve historia de una gran desconocida: la acuicultura. *Eubacteria*, 26 (edición especial de biología marina). Noviembre 2011. P. 2.