

# LA PESCA ILEGAL E IRREGULAR EN MÉXICO:

## UNA BARRERA A LA COMPETITIVIDAD

PROYECTO ELABORADO EN COLABORACIÓN CON:

Centro de Colaboración Cívica, A.C.  
Comunidad y Biodiversidad, A.C.  
Environmental Defense Fund de México, A.C.  
Fundación Idea, A.C.  
Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C.





## Aclaración

---

**E**l análisis de cualquier fenómeno que ocurre al margen de la ley - como la pesca irregular - es, por naturaleza, complicado. No existen cifras concretas que señalen la dimensión del problema, ni mapas confiables que indiquen los lugares con mayor incidencia de su actividad. Mucha de la información sobre el tema se ha basado en percepciones y recuentos anecdóticos, y no en series de tiempo, con datos precisos. Cuando además, dicha actividad ocurre en el relativo aislamiento de las comunidades costeras y en un sector con dificultades intrínsecas para recabar información como el pesquero, la complejidad se multiplica. Un dicho que se repite entre los biólogos pesqueros para comparar la ciencia forestal con la pesquera lo ilustra bien: “Contar peces es como contar árboles, pero con árboles que no puedes ver, y que se mueven todo el tiempo.”

Pese a esto, creemos que este estudio es un paso en la dirección correcta. Estamos convencidos de que delinea los alcances del fenómeno de la pesca ilegal de una forma que no se había realizado anteriormente en el país: interdisciplinaria y analítica, que permite recomendar cambios tangibles a la política pública para combatir un fenómeno que tiene consecuencias profundas sobre la competitividad del sector pesquero, y que poco se ha estudiado.

Es importante resaltar dos cosas: Por un lado, en este informe se utilizan los términos “ilegal” e “irregular” para describir el mismo fenómeno; la pesca que ocurre fuera del marco legal. Para el propósito y el alcance de

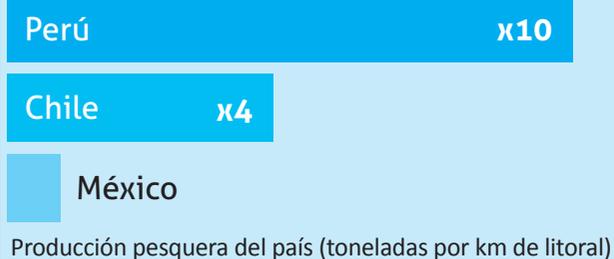
este análisis ambos términos se pueden usar de manera intercambiable. Sin embargo, una mirada más profunda a estos fenómenos deberá diferenciar entre dos cosas distintas: por un lado la pesca irregular, o no-contabilizada, que se hace como mecanismo de subsistencia, que no entra a los registros por las dificultades de la burocracia, pero que no se hace con la intención de socavar el marco legal. Es la pesca que ocurre en las comunidades costeras y marginadas de Baja California Sur, por ejemplo, donde se ha llevado a cabo de la misma forma por generaciones, y que se hace sin permiso por la dificultad de conseguir uno y no como parte de una operación criminal de mediana o gran escala. Del otro lado se debe de identificar la pesca ilegal, donde pescadores al margen de la ley se organizan, por ejemplo, para entrar a áreas protegidas o a polígonos asignados a otros, para robar especies valiosas como la almeja generosa o el pepino de mar. Este tipo de pesca normalmente forma parte de redes más amplias que permiten el transporte y comercio de producto robado y a menudo su tránsito transfronterizo. Si bien, las fronteras entre ambos tipos de irregularidad no siempre son claras, es importante hacer la distinción.

Finalmente, este informe se centra en analizar la región del golfo de California, por ser el ámbito de actuación de algunas de las organizaciones que colaboramos en su elaboración. Queda para esfuerzos posteriores, la necesidad de llevar a cabo un trabajo similar para el resto de las costas del país, que seguramente presentarán retos particulares.

## Resumen Ejecutivo

El presente documento tiene como fin analizar uno de los aspectos menos estudiados del sector pesquero en México: la pesca ilegal o irregular. Un fenómeno que tiene como una de sus más graves consecuencias la reducción de la competitividad de un sector cuyo aporte a la actividad económica del país es aún pequeño (0.06%) pero con un importante potencial de crecimiento, además de ser la única fuente de empleo de cientos de comunidades del golfo de California.

Este trabajo, entonces, fue elaborado con la convicción de que reducir el fenómeno de la pesca ilegal, no sólo puede mantener pesquerías que de otra forma podrían agotarse, sino que puede traer importantes mejoras a la competitividad del sector en México.



La competitividad de la pesca va mucho más allá de su productividad, ya que considera tanto la sustentabilidad del recurso pesquero como su valor agregado. Estos tres aspectos de las pesquerías mexicanas se encuentran en un momento crítico. A pesar de que México es el país con mayor litoral de América Latina, y de que las condiciones en distintos países varían mucho, llama la atención que la producción pesquera del país es 10 veces menor a la de Perú y cuatro veces menor a la de Chile, relativo al tamaño de su litoral. Además por cada peso que produce la pesca en México se generan 60 centavos adicionales, mientras que, en promedio en el mundo se generan tres pesos. Por si fuera poco, mientras que en el año 2000 el 69% de las pesquerías a nivel nacional se encontraban a su máxima capacidad o sobreexplotadas, hoy 84% se encuentran en esta condición, a pesar de que hoy se han evaluado el doble de especies. En otras palabras, aun cuando cada vez más especies se explotan al máximo de su capacidad, ello no ha significado un incremento en el valor relativo de la producción, o en el peso de la actividad pesquera en la economía nacional. Todo esto explica por qué el sector tiene poca relevancia en el PIB nacional y su contribución disminuye cada día.

“**Contar peces es como contar árboles, pero con árboles que no puedes ver, y que se mueven todo el tiempo.**”



Pesquerías a nivel nacional a su máxima capacidad o sobreexplotadas

Una de las principales causas de esta situación es la pesca ilegal o irregular; aquella que se realiza en contravención de las disposiciones legales aplicables en el país. México en particular es vulnerable a este fenómeno por la amplia extensión de su litoral y por la composición de su flota pesquera, con más de 100 mil embarcaciones menores o pangas, cuya actividad es sumamente difícil de supervisar. Por ello, no sorprende que uno de los hallazgos de esta investigación es que la pesca ilegal representa entre un 45-90% adicional a la producción nacional oficial.

La pesca ilegal impacta al país al incrementar la tasa de mortalidad de las especies y generar conflictos entre pescadores. En palabras de un pescador de Sinaloa: “Un pescador legal pesca entre 5 y 6 kilos en una jornada larga de pesca, mientras que un pescador ilegal pesca durante la noche aproximadamente 12 kilos de camarón<sup>1</sup>”. Esta dinámica genera un ciclo vicioso: por un lado los pescadores pierden ingresos por una menor pesca pero a la vez enfrentan mayores costos de producción. Esto provoca que la autoridad implemente nuevos controles, sin crear soluciones de fondo, lo que a su vez hace que más pescadores se conviertan en ilegales para mantener su ingreso.

<sup>1</sup> Aun cuando no es técnicamente ilegal la pesca nocturna de camarón, muchas cooperativas han incorporado esa regla en sus códigos de conducta y la consideran una pesca fuera de norma.

En México el problema se agrava al concentrarse la pesca tanto en regiones como en especies: El golfo de California concentra el 77% del volumen de las capturas del país que provienen de cerca de 10 grupos de especies. Los esfuerzos de regulación y supervisión a menudo se concentran en estas especies y regiones, dejando en un estado de relativa vulnerabilidad tanto al resto del país como al resto de las especies.

Aunque ha habido avances en las políticas para disminuir la pesca ilegal, entre los que destaca la creación del Sistema de Inspección y Monitoreo Satelital de Embarcaciones Mayores Pesqueras de CONAPESCA, aún queda mucho por hacer. Por ello, sugerimos 10 acciones concretas para comenzar a avanzar en el combate a la pesca ilegal en México:

Golfo de California

77%

Del volumen de las capturas del país

10

Grupos de especies

# 10 acciones

1. **Crear derechos de propiedad sobre los recursos pesqueros.** Incorporar a la legislación, de manera robusta, el manejo pesquero basado en la creación de derechos de propiedad, incluyendo el uso generalizado de concesiones de larga duración sobre un área definida (a veces llamados TURFS, por sus siglas en inglés) o instrumentos como el Manejo Compartido por Cuotas.
2. **Adecuar las penas y sanciones.** Modificar el esquema actual de penas y sanciones, utilizando las mejores prácticas internacionales, para asegurar que las penas y sanciones existentes cumplan, cuando menos, con los principios de proporcionalidad y disuasión.
3. **Hacer mejor uso de la tecnología.** Incrementar el uso de las herramientas tecnológicas que existen en el mercado y que, en algunos casos, pueden ser pertinentes para México. Esto puede incluir el uso de aviones no-tripulados, radares y rayos X, en sitios adecuados y bajo un programa de manejo y mantenimiento sólido.
4. **Mejorar la coordinación de quienes hacen cumplir la ley.** En el corto plazo, es esencial el esclarecimiento de las atribuciones y el establecimiento de mecanismos efectivos de coordinación entre las instituciones a cargo de hacer cumplir la ley, tanto en el agua, como fuera de ella (CONAPESCA, CONANP, PROFEPA y SEMAR, aduana).
5. **Crear una policía única en el mar.** En el mediano y largo plazo, la mejor alternativa para asegurar la eficiencia y la eficacia en el cumplimiento de la ley es separar la función de otorgar permisos de CONAPESCA de la de inspección y vigilancia. La mejor solución para esto es la creación de una policía única en el mar, similar a la figura de la Guardia Costera que existe en varios países del mundo.



6. **Fomentar la participación pública en la toma de decisiones.** Las leyes que más se cumplen son las que cuentan con participación de los ciudadanos que van a ser afectados por ellas desde su creación. Para ello, es necesario usar de manera efectiva las estructuras que ya existen, como Comités y Consejos de Pesca estatales y federal, que en muchos casos se han creado e instalado, pero que no tienen un funcionamiento ágil y dinámico.
7. **Generar espacios para la vigilancia comunitaria.** Una vez establecidos los derechos de propiedad, es importante promover esquemas que permitan a las comunidades ejercer una custodia efectiva sobre sus recursos, colaborando con la autoridad responsable en actividades de vigilancia y monitoreo.
8. **Reorganizar el presupuesto de la CONAPESCA.** La organización del presupuesto de CONAPESCA es la de una dependencia enfocada a promover el incremento de volumen capturado, y no el incremento del valor de lo capturado. Es por eso que, a corto plazo, es importante aumentar la proporción del presupuesto que se asigna a las funciones de Ordenamiento Pesquero y de Inspección y Vigilancia.
9. **Mejorar la información del sector.** Las buenas decisiones requieren de información sólida, consistente y transparente. Es por eso que es de la mayor importancia la creación de una base de datos pública y transparente, con información consistente sobre la actividad pesquera, incluyendo información del esfuerzo pesquero, las capturas, la información biológica, el marco legal, el estado de las poblaciones de recursos pesqueros, comercialización, consumo, precios, etc.
10. **Certificación.** La demanda internacional por productos pesqueros con alguno de los muchos tipos de certificación ha crecido consistentemente en los últimos años. Aun sin decirlo explícitamente, este tipo de esquemas fomentan la legalidad, a través de la obligación de los productores de comprobar el paso de su producto por toda la cadena formal de suministro. Aumentar el impulso a la certificación es una de las formas en las que se puede aumentar los incentivos para el comportamiento legal.

# Índice

<b>Aclaración</b>	i
<b>Resumen Ejecutivo</b>	vii
<hr/>	
<b>I Introducción</b>	1
La pesca en México: un sector en crisis	2
Un sector amenazado	4
La oportunidad de un cambio	8
<hr/>	
<b>II. Principales riesgos para las pesquerías mexicanas</b>	11
La pesca irregular	11
Impactos de la pesca irregular	12
México: particularmente vulnerable a la pesca irregular	14
<hr/>	
<b>III. Causas de la pesca irregular</b>	17
Factores económicos	17
Factores sociales	21
Falta de participación pública	23
Gasto público inadecuado	23
Falta de vigilancia	26
<hr/>	
<b>IV. Tamaño de la pesca irregular</b>	31
Tamaño de la pesca ilegal	31
Diferencias entre producción y consumo	31
Consumo por persona	33
Percepción de expertos	34
<hr/>	
<b>V. ¿Por qué es importante regularizar la pesca en el Golfo de California?</b>	37
Relevancia ambiental de la pesca en el GC	37
Impacto de mayor pesca en las 7 pesquerías del golfo de California	37
Impactos sobre otras especies (relaciones tróficas)	38
Riesgo comercial	41
<hr/>	
<b>VI ¿Qué se ha hecho en México y qué falta hacer para regularizar la pesca?</b>	45
Avances	45
Hay razones para el optimismo	46
¿Qué falta por hacer?	47
<hr/>	
<b>VII. Bibliografía</b>	51
<hr/>	
<b>VIII. Anexos</b>	56
Anexo 1: Municipios colindantes al golfo de California	57
Anexo 2: Cuestionario a 25 expertos	58
Anexo 3: Producción y consumo para México en toneladas (FAO)	59
Anexo 4: Modelos para estimar impacto en pesquerías del golfo de California	60
Anexo 5: Modelo para estimar impactos ecosistémicos por aumentos en pesca de 7 especies analizadas en el golfo de California	65
Anexo 6: Instrumentos de control por pesquería y estatus de las mismas	69
Anexo 7: Distribución geográfica de especies comerciales en México	71



# Introducción





## I. Introducción

El presente reporte busca aportar a la discusión de política pública formas para mejorar la situación del sector pesquero mexicano, principalmente a través de la disminución de uno de los fenómenos menos estudiados y con mayor relevancia: la pesca ilegal o irregular. Consideramos que el sector además atraviesa un momento único para promover cambios por dos razones. La primera se debe a los cambios que están sucediendo en distintos mercados en donde se comercializan los productos de la pesca nacional (principalmente los de exportación) y que promueven controles que impactarán la forma cómo se pesca en el país. La segunda, el cambio de la administración del Ejecutivo Federal, que debe aportar un nuevo ímpetu al sector pesquero.

Con el propósito de definir, medir y entender el impacto de la pesca ilegal en México, el presente reporte se estructura en 6 capítulos:

- **El primero** describe la situación que vive la pesca en México, perdiendo competitividad día con día y enfrentando una oportunidad de cambio frente a mercados cada vez más internacionales.
- **El segundo** se refiere a los principales riesgos que enfrentan las pesquerías mexicanas, en específico al riesgo de la pesca ilegal y su relevancia en un país como México.
- **El tercero** describe las principales causas de la pesca ilegal en México, haciendo hincapié en factores económicos, sociales e institucionales.
- **El cuarto** se centra en estimar el tamaño de la pesca ilegal a través de distintas metodologías.
- **El quinto** estima los posibles impactos de no controlar la pesca ilegal en el golfo de California. En particular se estiman los impactos que podría traer un incremento del esfuerzo pesquero de las principales especies de la región, así como los costos que podría traer un conflicto comercial en el sector, derivado de la actividad ilegal.
- Finalmente, **el sexto capítulo** se centra en enlistar los principales avances que ha hecho el país en cuanto al combate a la pesca ilegal, así como enumera una serie de recomendaciones puntuales y plausibles para disminuir dicho fenómeno en México.

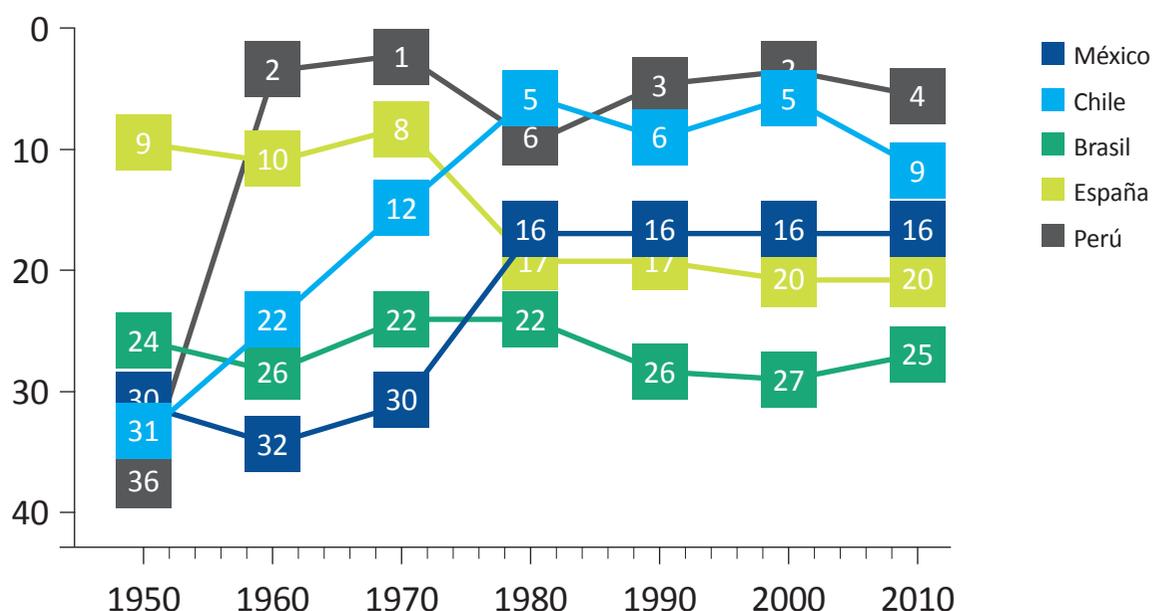
# La pesca en México: un sector en crisis

Como uno de los litorales más grandes del mundo – más de 11,000 kilómetros de costas – México es uno de los países del mundo con mayor potencial pesquero. En América Latina, México es el país con mayor extensión litoral, 40% más grande que el litoral chileno y cuatro veces el peruano. Sin embargo, México se encuentra

por debajo de su potencial productivo pesquero al producir la cuarta parte del volumen que Chile produce por kilómetro de playa y la décima parte del volumen que produce Perú<sup>2</sup> y por ubicarse en la posición 16 a nivel internacional en cuanto a captura de especies marinas (figura 1).

Figura 1

Lugar en producción mundial de captura (en términos de volumen, toneladas) de principales productores de Iberoamérica



Fuente: FAO (2012) Fishstat

Mientras Perú y Chile son el tercer y quinto exportador de productos pesqueros a nivel mundial, contribuyendo con el 7% y el 4% de las exportaciones totales (en toneladas), respectivamente, México ocupa el lugar 28 con el 1% de las exportaciones<sup>3</sup> a nivel mundial.

Parte de este fenómeno se explica porque las capturas pesqueras en el país se encuentran estancadas, tanto en términos absolutos como relativos, frente a la producción acuícola.

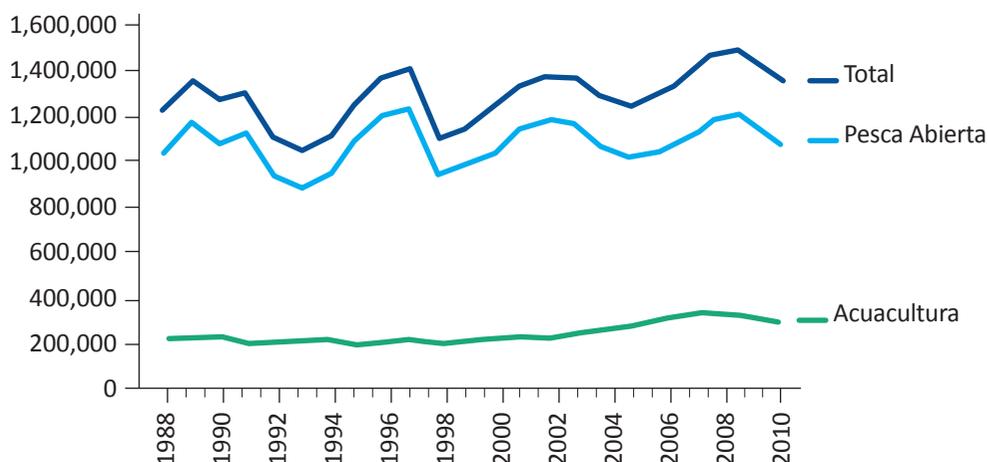
Por un lado, la pesca mantiene los mismos niveles de producción de hace más de 10 años, cerca de 1.4 millones de toneladas de peso desembarcado, (ver gráfica 2) y por otro, el país mantiene su posición en capturas marinas en el mundo. Esto sugiere que la pesca en otras partes también se está estancando.

<sup>2</sup> Elaboración propia con datos de FAO 2010 y CIA World Factbook, México produce 164 toneladas por kilómetro de playa mientras que Chile 474 y Perú 1767.

<sup>3</sup> En el año 2010 y de acuerdo al anuario estadístico de pesca de CONAPESCA.

Figura 2.

Tendencia histórica de la pesca de captura en toneladas (peso vivo) y la acuacultura en México.



Fuente: CONAPESCA 2010.

Como muestra la figura 2, la mayor parte de la producción pesquera (84%) de México se obtiene de la captura marina ya que la captura en aguas interiores representa menos del 5% del valor total<sup>4</sup>. El resto de los productos pesqueros se producen en cultivo, donde se presentan las mayores tasas de crecimiento de la producción, así como la mayor estabilidad (menores fluctuaciones de producción en el tiempo).

Cabe aclarar que a pesar de que la acuacultura no es el foco de este análisis, representa el segmento más dinámico de la pesca, con el mayor crecimiento, así como de mayor valor agregado. A diferencia de la pesca, la acuacultura crece 5% cada año y pese a que representa el 20% de las toneladas producidas aporta el 37% del valor de la producción nacional versus el 60% que representa la captura marina<sup>5</sup>.



**1 USD**  
X cada USD que se extrae del mar  
**= .60 USD**  
Promedio de USD generados



**1 USD**  
X cada USD que se extrae del mar  
**= 3 USD**  
Promedio de USD generados

A diferencia de otros sectores, la productividad de la pesca no es la principal variable en cuanto a su competitividad, ya que existen otros dos factores clave: la capacidad de agregar valor del sector y la sustentabilidad de las pesquerías en el tiempo. En cuanto al primer factor, México es uno de los países del mundo que menos valor agrega en el sector. De acuerdo a Dyck y Sumalia<sup>6</sup> por cada dólar que se extrae del mar en México se generan 60 centavos adicionales, parecido a lo que ocurre en Chipre y Nigeria, mientras que en el mundo en promedio se agregan 3 dólares por cada dólar que se extrae del mar. En cuanto a la sustentabilidad de los stocks pesqueros, éstos se encuentran cada día más amenazados. En otras palabras la competitividad del sector se encuentra en un constante y preocupante declive.

<sup>4</sup> Anuario Estadístico de Pesca 2010 sin considerar ningún tipo de producción de acuacultura tanto dulce como marina.

<sup>5</sup> Anuario Estadístico de Pesca 2010.

<sup>6</sup> Dyck, A. J., & Sumaila, U. R. (2010). Economic impact of ocean fish populations in the global fishery. *Journal of Bioeconomics*, 12(3), 227-243.



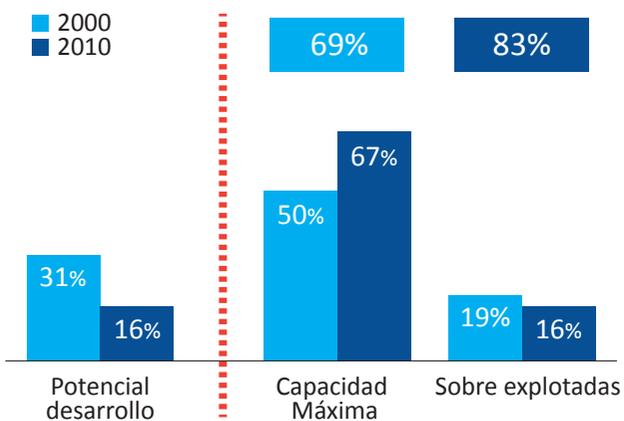
## Un sector amenazado

La manera como los mexicanos podemos conocer el estado de nuestras pesquerías es a través de la Carta Nacional Pesquera (CNP) y del Anuario Estadístico de Pesca. La CNP resume información crítica de las especies de interés comercial, incluyendo artes de pesca y áreas permitidas, así como otras regulaciones específicas para el buen aprovechamiento de cada recurso.

El Anuario Estadístico de Pesca es un documento que refleja la captura, producción y valor de las distintas especies que se producen en los mares, esteros, bahías

y aguas continentales de México. La CNP tuvo su primera edición en el año 2000, cuando incluyó información sobre 250 especies y mostró que el 31% de las pesquerías tenían potencial para ser desarrolladas, mientras que el 50% estaban en un grado de explotación máxima, y el 19% restantes se encontraba sobreexplotados. Diez años más tarde, la CNP incluyó casi el doble de especies (477) mostrando que sólo el 16% de las pesquerías tenían potencial de desarrollo, mientras que 67% se encontraban a su máxima capacidad y 17% estaban sobreexplotadas (ver figura 3).

Figura 3.  
Estado de las pesquerías de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera en el tiempo

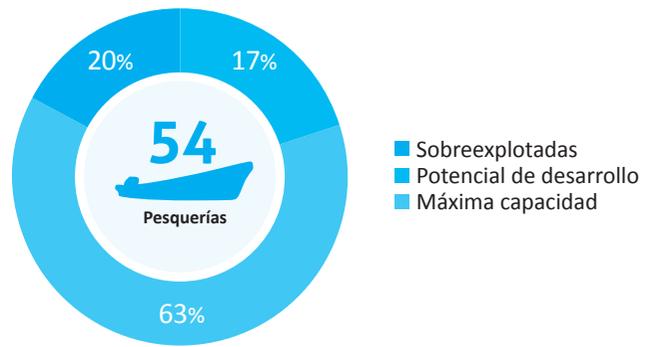


En otras palabras, en los últimos 10 años a pesar de que se han incorporado más especies con potencial de desarrollo a la CNP, hay más pesquerías a su máxima capacidad y sobreexplotadas. Si bien, la plena explotación de una especie es un escenario deseable, este crecimiento de la proporción de especies que se encuentran en su máxima capacidad no ha significado un crecimiento del sector, ni en términos absolutos, ni relativos. Al crecimiento del volumen de la producción pesquera no le ha correspondido un crecimiento en su valor, lo que muestra señales de desgaste.

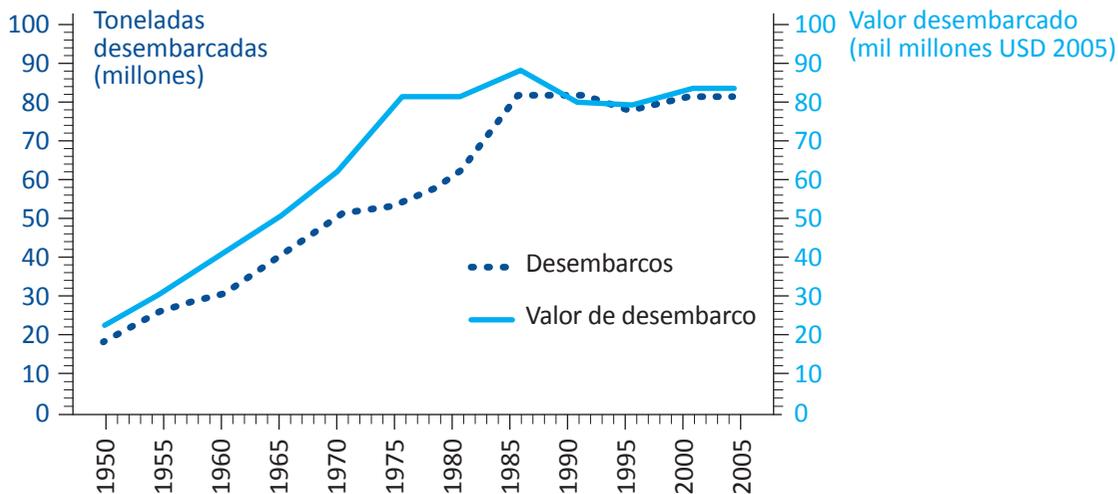
Fuente: Carta Nacional Pesquera 2000 y2010.

Una estimación reciente (2012) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)<sup>7</sup>, que estudió 54 pesquerías en México, arroja resultados similares a lo que muestra la CNP: 20% de las pesquerías sobreexplotadas, 63% están a su máxima capacidad y 17% con cierto potencial de desarrollo.

Esta misma tendencia ocurre a nivel global, lo que explica el estancamiento de las toneladas desembarcadas a nivel internacional (ver figura 5). De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) el 25% de las especies comerciales de la pesca en el mundo tienen potencial de desarrollo, mientras que 52% se encuentran a su máxima capacidad y 19% sobreexplotadas<sup>8</sup>.



**Figura 5.**  
Valor y toneladas de capturas marinas en el mundo



Fuente: Froese and Pauly 2003 en UNEP 2011 Investing in Natural Capital

La figura 5 ilustra uno de los motores de la sobreexplotación pesquera. En ella podemos ver que el estancamiento de la producción (toneladas desembarcadas) ha estado acompañando por un estancamiento en el valor de la producción, lo que normalmente no sucede en otros sectores, donde la escasez de un bien normalmente detona un incremento en su precio. Esto probablemente se explica de dos formas: por un lado, el crecimiento acelerado de la acuicultura, y por el otro, el alto efecto de sustitución que existe entre los productos de la pesca a diferencia de otras proteínas animales como la carne de pollo o cerdo.

Este fenómeno genera un círculo vicioso que vemos en distintas partes del mundo, donde los pescadores enfrentan una reducción en sus capturas, por lo que tienen que pescar más tiempo y más lejos para generar los mismos ingresos. Mientras los ingresos no incrementan, lo que sí incrementa son los costos que tienen que asumir por sus insumos, a lo que responden incrementando el esfuerzo y pescando con más intensidad, aumentando el grado de agotamiento del recurso y detonando este círculo vicioso.

<sup>7</sup> Costello, C. et al. (2012), "The Economic Value of Rebuilding Fisheries", OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 55, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k9bfqnmp2-en>

<sup>8</sup> Cifras de FAO en estudio "Sunken Billions" Banco Mundial 2008.

# 31%

Valor total de la pesca de captura

# 5%

Porcentaje del total de toneladas capturadas en mar



# 5%

Valor total de la pesca de captura

# 48%

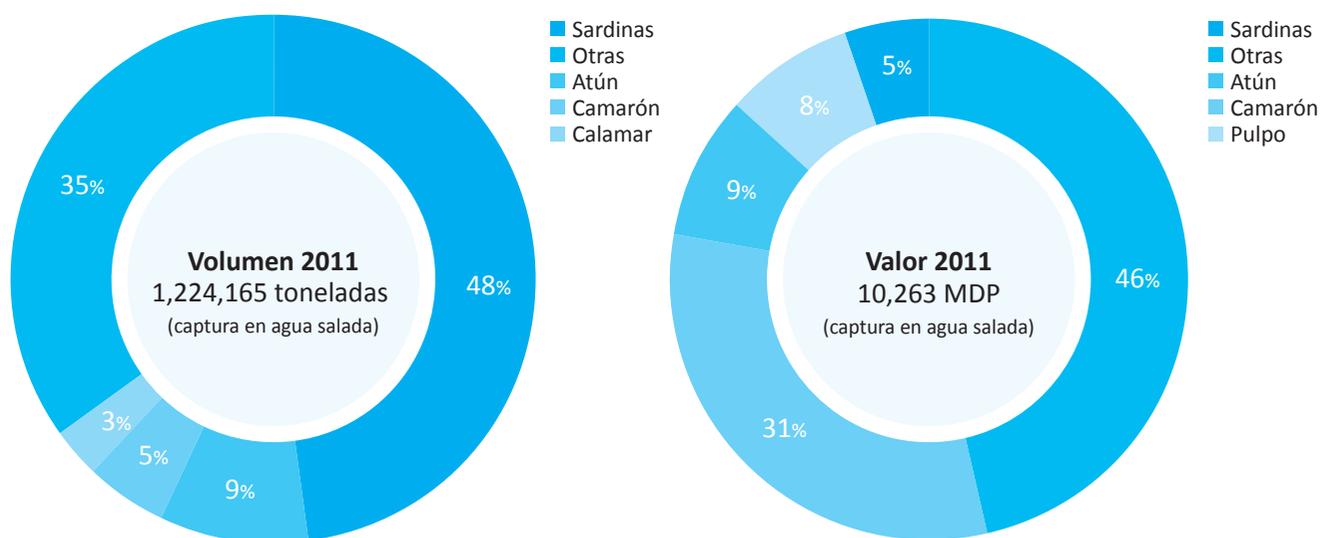
Porcentaje del total de toneladas capturadas en mar



La amenaza, tanto para las familias que viven de la pesca, (cerca de 250 mil<sup>9</sup> familias de forma directa pero 2 millones de hogares de forma indirecta en México), como para las especies mismas, es que la producción se concentra en unas cuantas especies.

El camarón, la especie de mayor valor para la pesca mexicana, representa cerca del 31%<sup>10</sup> del valor total de la pesca de captura y 5% del total de las toneladas capturadas. Lo que contrasta con la sardina que representa el 48% del total de toneladas capturadas (tanto en peso vivo como desembarcado) pero en contraste sólo aporta el 5% del valor de la pesca de captura.

Figura 6.  
Principales especies de captura en México en 2011.



Fuente: Anuario Estadístico de CONAPESCA 2011.

De acuerdo a las información histórica, los cambios en la producción de pelágicos menores (sardinias), tiburones, camarones y túnidos (especies de atunes y barriletes) tienen efectos importantes tanto económicos como sociales sobre el sector. Estos efectos se magnifican en algunas regiones al concentrarse la pesca en algunos litorales.

Por ejemplo, el golfo de California produce el 51% del valor de las capturas nacionales<sup>11</sup> y representa el 77% del volumen capturado (ver figura 7). Por ello, esta es la principal zona pesquera del país en donde se encuentran el 52% de los empleos del sector.

<sup>9</sup> Anuario Estadístico 2011 CONAPESCA.

<sup>10</sup> Anuario Estadístico 2011 CONAPESCA.

<sup>11</sup> Considerando la producción de los 5 estados que rodean el golfo de California y datos del Anuario Estadístico 2011 de Conapesca.

Algunos académicos han estudiado los efectos indirectos de la pesca; sus efectos multiplicadores sobre empleos y ventas en otros sectores, incluyendo empleos que se generan en restaurantes, empackadoras, y servicios de logística. Por ejemplo, Dyck y Sumaila<sup>12</sup> estiman que a nivel global, en promedio los recursos generados por la pesca se triplican por sus efectos indirectos. Los autores señalan que la mayor parte de éstos impactos se deben a los efectos sobre el turismo, la industria restaurantera y los servicios alimentarios, entre otros.

Aunque se desconoce el efecto multiplicador de la pesca para el golfo de California, parece seguro asumir que es significativo, toda vez que, de acuerdo a algunos estudios<sup>13</sup> dichos efectos tienden a ser mayores en comunidades costeras pequeñas como las que se encuentran en esta región. También podemos inferir que el efecto multiplicador debe ser mayor que en otras partes del país ya que la pesca representa el 4.22% de la producción bruta de la región<sup>14</sup> (ver anexo 1), sin considerar los efectos multiplicadores, un porcentaje significativamente mayor a la contribución de la pesca a nivel nacional (0.06% del PIB).

Figura 7.  
Producción pesquera de captura por región (excepto en la zona centro)



Fuente: CONAPESCA 2010

<sup>12</sup> Dyck, A. J., & Sumaila, et al 2010.

<sup>13</sup> Béné dentro del libro: UNEP, Investing in Green Economy, Fisheries: Investing in Natural Capital, UNEP 2011.

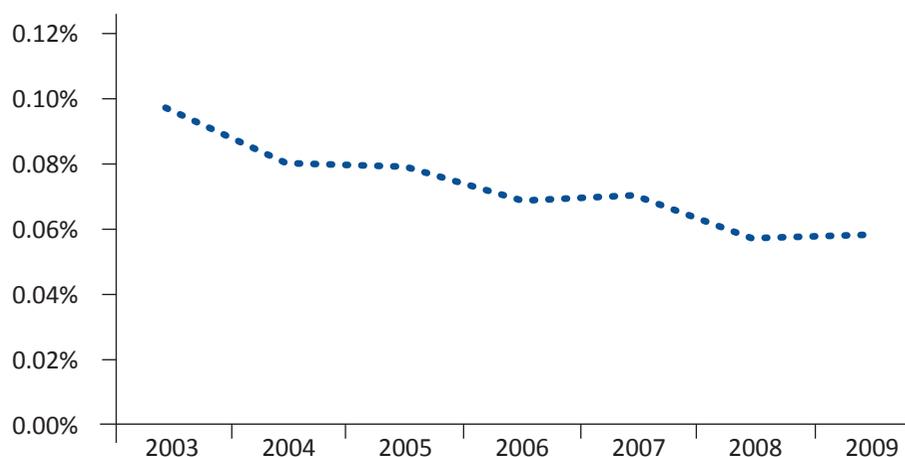
<sup>14</sup> Esta cifra se calculó considerando el valor total de los activos que producen los 31 municipios que colindan con el golfo de California de acuerdo al censo económico 2009.

## La oportunidad de un cambio

El aumento en la proporción de las pesquerías mexicanas que están o sobre-explotadas o en su máxima explotación, su baja competitividad en los mercados

internacionales y su deterioro frente a otros sectores económicos (ver figura 8), son señales claras de la necesidad de un cambio en el sector.

Figura 8.  
Participación de la pesca en el PIB nacional (valores corrientes).



Fuente: INEGI 2012

**Para evitar que la crisis de hoy se convierta en la catástrofe de los años que vienen, consideramos que se debe transformar profundamente al sector pesquero. Es necesario y enteramente posible un sector pesquero moderno, competitivo y productivo, que aproveche plenamente los amplios recursos naturales del país, y al mismo tiempo, que cuide de la salud de los ecosistemas que los proveen.**

El contexto internacional ofrece oportunidades para catalizar este cambio, ya que año con año, la demanda mundial por los productos de la pesca aumenta. Si bien es la acuicultura la que ha absorbido una buena parte de este incremento en la demanda<sup>15</sup>, parece haber oportunidades para que la pesca de captura se beneficie, principalmente a través de esquemas como la certificación o las distintas estrategias para agregar valor a los productos.

Por ejemplo, en Estados Unidos, el principal destino de las exportaciones pesqueras mexicanas (figura 9), cada vez más comercializadores de productos del mar<sup>16</sup> buscan productos certificados. Dichas certificaciones dan certidumbre a los consumidores sobre diferentes características, como punto de origen, el impacto de la pesca en su entorno natural, o que la producción sea socialmente justa. De esta manera se aseguran los stocks de peces en el futuro y la producción pesquera, y se puede supervisar la forma en que se pesca el producto.

<sup>15</sup> FAO – SOFIA 2012.

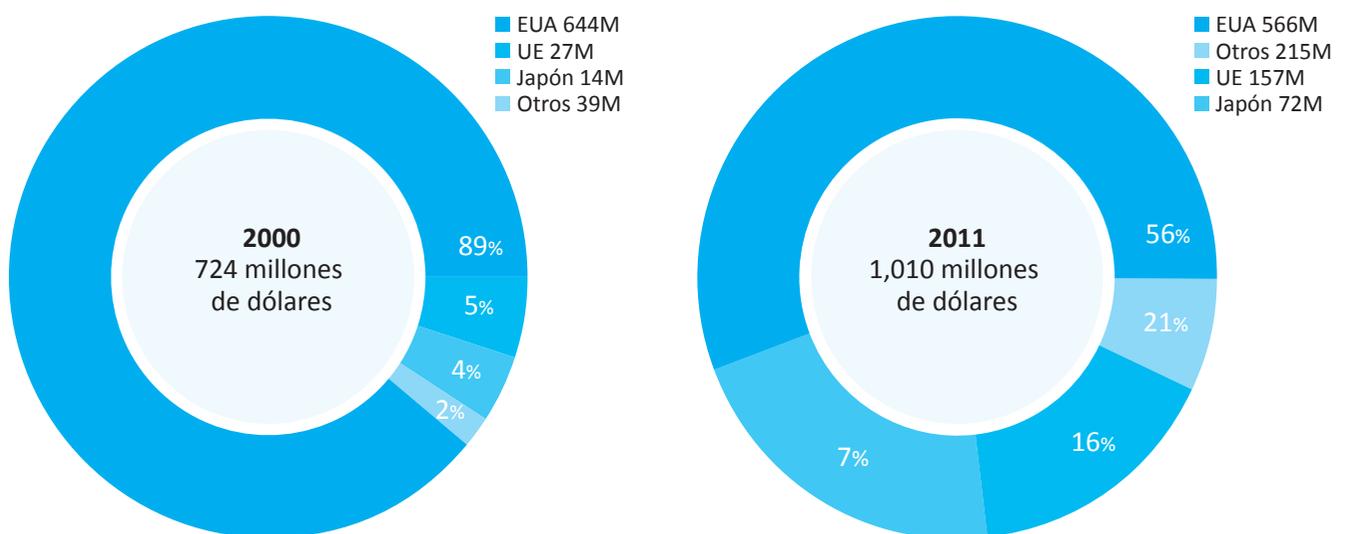
<sup>16</sup> Incluyendo supermercados, restaurantes y vendedores de productos procesados, como suplementos alimenticios basados en aceite de pescado.



Estos cambios en los mercados internacionales representan una oportunidad para el país, ya que aunque en México sólo tres pesquerías cuentan con la etiqueta de MSC (sardina, atún aleta azul y langosta)<sup>17</sup>, hay importantes oportunidades de crecimiento en la pesca de menor escala y además países competidores como Perú y Chile no cuentan con pesquerías de captura certificadas. Por ello, trabajar en la certificación y estandarización de la mayoría de las pesquerías, en especial para los pescadores de pequeña escala (ribereños), podría representar una importante ventaja competitiva para las exportaciones futuras de México a Estados Unidos y Europa.

Para lograr esto, México tendrá que cambiar su enfoque de maximizar la captura por uno de mantener la pesca en el tiempo y maximizar su valor. En las siguientes secciones se analizan los principales factores que amenazan el desarrollo de las pesquerías mexicanas, especialmente las del golfo de California, así como recomendaciones puntuales para mantener dichas pesquerías en el tiempo y a la vez mejorar su productividad.

Figura 9.  
Destinos de las exportaciones mexicanas de pesca (millones de dólares)



Fuente: WTO 2012

<sup>17</sup> Marine Stewardship Council (2012). List of certified fisheries.



## Principales riesgos para las pesquerías mexicanas



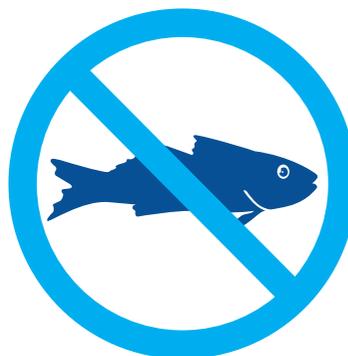
## II. Principales riesgos para las pesquerías mexicanas

La pesca de captura es la única actividad productiva del sector primario que todavía depende, en gran medida, de la capacidad del ecosistema de producir el recurso sin mayor manipulación del hombre. En otras palabras, la pesca depende de un servicio ambiental que no controlamos, pero sobre el que sí tenemos gran impacto. Se conoce que los “servicios” que provee el mar (agua, temperatura, nutrientes, corrientes, etc.) tienen gran variabilidad natural entre regiones y en el tiempo (estaciones, años), sin embargo, cada vez es más evidente la huella de la actividad humana en dicha variabilidad. Esta es, probablemente, la principal característica que distingue a la pesca de la agricultura, de la producción forestal, o incluso de la acuicultura, que se llevan a cabo en ambientes generalmente controlados y predecibles.

Un ejemplo de la multiplicidad de factores que vuelven complejo el manejo de pesquerías se puede observar en la pesquería ribereña de camarón en Sinaloa. En ese caso, la población del recurso objetivo – el camarón – puede ser, y a menudo es, afectada por factores tan diversos como la oscilación climática, las descargas de agua cuenca arriba o del esfuerzo pesquero de esa temporada. Distinguir y cuantificar la magnitud o influencia de uno u otro es tarea complicada y particular a cada pesquería y ecosistema. Sin embargo, para los propósitos de este estudio, los factores que más nos interesan son los factores humanos y dentro de esa categoría, naturalmente, la pesca irregular.

### La pesca irregular

Aunque existen diversas definiciones de la ilegalidad en la pesca, la más citada es la que utiliza la FAO en su Plan de Acción contra la Pesca Ilegal<sup>18</sup>. Sin embargo, para los efectos de este estudio, la definición que se utiliza para la pesca ilegal o irregular es: la pesca que se realiza en contravención de las disposiciones legales y administrativas aplicables, que para el caso de México son:



1. La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (“LGPAS”), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007 y en vigor desde el 24 de octubre de dicho año;
2. El Reglamento (“RLP”) de la Ley de Pesca de 1992, publicado en septiembre de 1999 y que, en virtud del Artículo Sexto Transitorio de la Ley de 2007, deberá permanecer en vigor (en lo que no contravenga las disposiciones de la misma), hasta la publicación del Reglamento de la Ley de 2007.
3. Las Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras y Acuícolas (“NOMs”).

<sup>18</sup> FAO, 2001. “Por pesca ilegal se entiende las actividades pesqueras: 1. realizadas por embarcaciones nacionales o extranjeras en aguas bajo la jurisdicción de un Estado, sin el permiso de éste, o contraviniendo sus leyes y reglamentos; 2. realizadas por embarcaciones que enarbolan el pabellón de Estados que son partes de una organización regional de ordenación pesquera competente, pero faenan contraviniendo las medidas de conservación y ordenación adoptadas por dicha organización y en virtud de las cuales están obligados los Estados, o las disposiciones pertinentes del derecho internacional aplicable; 3. o en violación de leyes nacionales u obligaciones internacionales, inclusive las contraídas por los Estados cooperantes con respecto a una organización regional de ordenación pesquera competente.”

Dichas definiciones pueden ocultar la compleja realidad del marco legal referente a la pesca. Por ello, en la tabla 2 hemos resumido las muchas formas que puede tomar la pesca irregular, dependiendo de qué tipo de violación es la que se está realizando.

La actividad pesquera de una embarcación, por ejemplo, podría teóricamente llevarse a cabo al amparo de un permiso, con un arte de pesca permitido, durante la temporada, en un equipo en buenas condiciones, sin rebasar el tope de captura, en una zona permitida y

aprovechando una especie permitida, pero si el reporte de la actividad no se hace conforme a derecho, nos encontramos técnicamente frente a un acto de pesca ilegal. Además, se puede incumplir una o varias normas a la vez, por lo que pueden existir hasta 255 variantes de pesca irregular en México<sup>19</sup>, lo que evidencia la facilidad con que se puede incidir en la irregularidad<sup>20</sup>.

Dicha complejidad no es una simple anécdota, sino que es ilustrativa de lo complicado que es verificar el cumplimiento de la ley, o incluso cumplirla, aun con la mejor de las intenciones.

**Tabla 2.**  
Representación de siete clases de pesca irregular

Permiso o concesión	Sistema de pesca	Tiempo de pesca	Condición de la embarcación	Cantidad	Zona de pesca	Reporte de la actividad	Especie aprovechada
Con	Permitido	Pesca	Adecuada	Permitida	Permitida	Adecuado	Permitida
Sin	Prohibido	Veda	Prohibida	Excesiva	Prohibida	Inadecuado	Prohibida

Fuente: Elaboración del Dr. Miguel Ángel Cisneros.

## Impactos de la pesca irregular

La pesca irregular impacta de múltiples maneras el sector pesquero, algunas formas son evidentes y fáciles de identificar, y otras más complicadas, pero igualmente importantes. Entre los principales impactos destacan:

1. Incremento en la tasa de mortalidad de las especies por el esfuerzo no-contabilizado.
2. Impactos ecológicos a ecosistemas sensibles, cuando se trata de pesca en zonas restringidas, con artes de pesca prohibidas, captura de especies prohibidas o en etapas de vida vulnerables (juveniles, hembras grávidas).
3. Impactos a la calidad de la información disponible. Es sumamente difícil para las autoridades estimar el nivel óptimo de aprovechamiento cuando hay un número tan alto de capturas no-contabilizadas.
4. Conflicto entre pescadores regulares e irregulares derivados principalmente de la pérdida de ingresos de los pescadores regulares por la reducción de sus capturas.
5. Erosión de la cultura de la legalidad. En las comunidades donde la actividad irregular sobrepasa a la regular, se genera con el tiempo la costumbre de evadir la ley y hacerlo se vuelve parte de la cultura.
6. Impacto sobre precios. La entrada de producto ilegal al mercado, disminuye los precios del producto legal.

<sup>19</sup> Se suma siete veces la sumatorias de la función de combinación porque el orden no importa y no se considera la repetición fórmula  $(n!/r!(n-r)!)$  donde  $n = 8$  y  $r$  toma el valor de 1 en la primera fórmula hasta 7.

<sup>20</sup> Puede haber desde una sola variante hasta siete en cualquier combinación sin importar el orden y sin repetición

Con el objeto de comprender cuál es la variante de la pesca irregular más común en el país y sus impactos más relevantes, se llevaron a cabo entrevistas a 25 investigadores y funcionarios mexicanos expertos en el tema (ver cuestionario en anexo 2). Los resultados muestran que, en opinión de los entrevistados, los principales impactos de la pesca irregular en México son:

1. Aumentar la sobrepesca (16.5% de los entrevistados)
2. Reducción no sostenible del stock (15.5% de entrevistados)
3. Incremento en los costos para la pesca regular (13% de los entrevistados)

Además de estos impactos, existen otros que los entrevistados consideraron importantes, resumidos en la figura 11.

**Figura 11.**  
Los impactos esperados de la pesca irregular más frecuentes según expertos entrevistados.



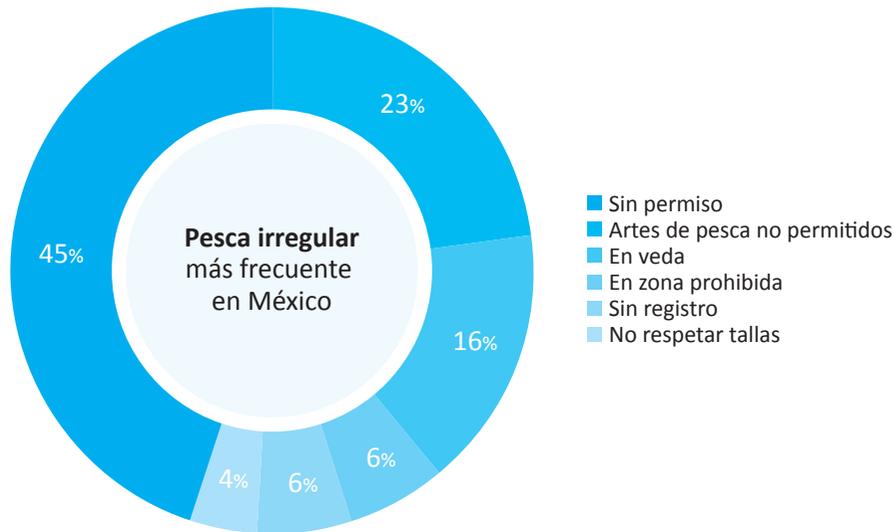
Fuente: Elaboración propia con datos de entrevista a 25 expertos en el sector.

Por otro lado, de acuerdo a estos 25 expertos, las tres formas más comunes de la pesca irregular en México son:

1. La pesca sin permiso o concesión (de acuerdo a 38% de los entrevistados)
2. El uso de artes de pesca no permitidos (23%)
3. La pesca en época de veda (16%)

Los otros tipos de pesca irregular que se identificaron fueron la pesca en zona prohibida y la falta de registro (figura 12), entre otras.

Figura 12.  
Tipo de pesca irregular más frecuente en México.



Fuente: Elaboración propia con datos de las entrevista a 25 expertos.

## México: particularmente vulnerable a la pesca irregular

En México, la pesca comercial se lleva a cabo en dos sectores: el industrial (o pesca de altura) y el artesanal (o ribereño). El sector industrial está compuesto por cerca de 2,200 barcos, dedicados principalmente a la pesca de sardina, camarón y atún. Se estima que este sector emplea a cerca de 47 mil personas de forma directa<sup>21</sup> y genera otros 125 mil empleos indirectos. Mientras dicho sector representa apenas el 20% de los pescadores, captura dos terceras partes del volumen total (68%) y representa cerca de la mitad del valor de la producción nacional<sup>22</sup>.

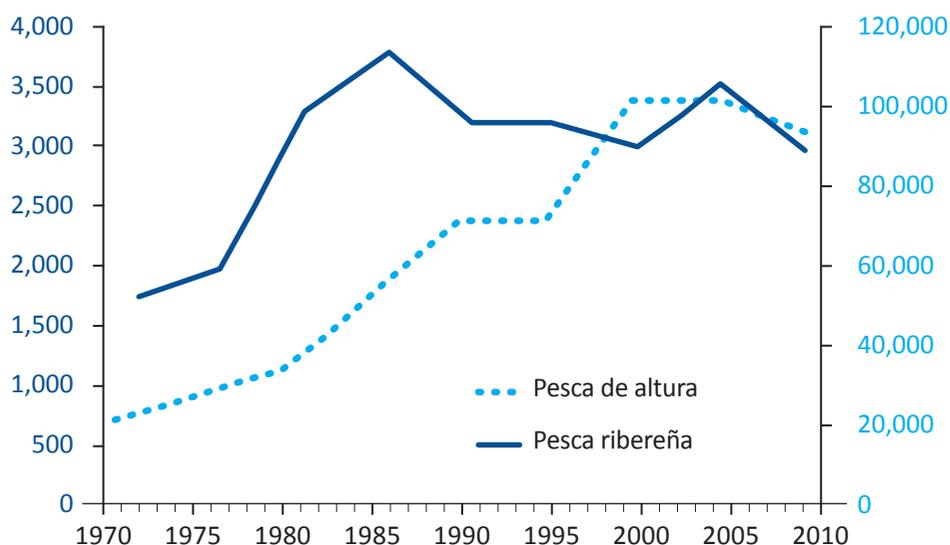
Por otro lado, de acuerdo a cifras de CONAPESCA, la flota ribereña representa cerca del 96%<sup>23</sup> de las embarcaciones totales del país (78 mil barcos con capacidad menor a 3 toneladas) y emplea entre 110,000 y 190,000 pescadores. Si bien el análisis que aquí se presenta se enfoca principalmente en el sector artesanal, el contraste entre ambos es importante, ya que el número de pescadores ribereños es uno de los factores que vuelve la regulación del sector más complicada y por tanto al sector más vulnerable a la pesca irregular. La figura 13 compara la evolución del esfuerzo pesquero en ambos sectores.

<sup>21</sup>De acuerdo al Censo Económico 2009

<sup>22</sup>Cisneros, M.A., P. Guzmán, P. Rojas, G. Morales y N. Juárez. 2010. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. INAPESCA, SAGARPA. México, DF. 70 pp

<sup>23</sup>Infografía CONAPESCA – Captura 2011

Figura 13.  
Evolución del número de embarcaciones pesqueras en México



Fuente: CONAPESCA 2010.

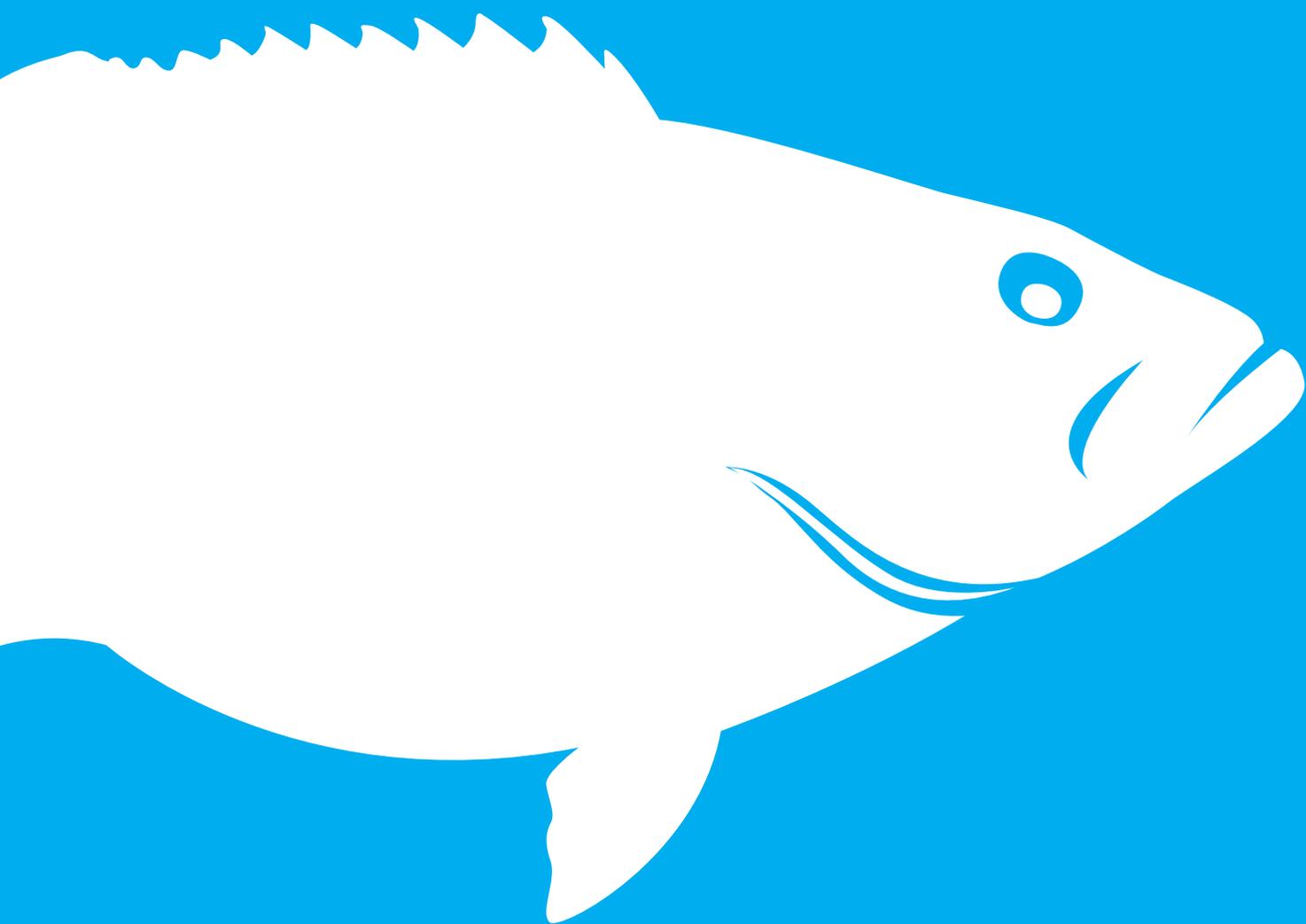
Naturalmente, la vigilancia de tan alto número de embarcaciones menores eleva el costo del monitoreo no sólo por el número de unidades, sino por la dispersión geográfica y su capacidad de adaptación. Las embarcaciones menores pueden, por un lado desembarcar en cualquier lugar de la costa y por otro pescar un número mucho más diverso de especies a lo largo del año. Pueden cambiar sus técnicas de pesca y los lugares donde pescan con gran facilidad sin ser detectados. Ante las dificultades en la regulación del sector ribereño, no sorprende que sea éste el sector donde más se concentra la actividad irregular.

Otro factor que aumenta la vulnerabilidad de México frente a la pesca irregular es el contexto general de erosión del estado de derecho en el país, y la falta de cultura de cumplimiento de leyes existentes. En las comunidades pesqueras del golfo de California no es extraño encontrar una interacción muy cercana con el narcotráfico y otras actividades ilícitas. Naturalmente, no existe información estadística para comprobar este hecho, pero la evidencia anecdótica que se recogió durante las entrevistas en campo para la elaboración de este estudio muestra éste como un factor de peso.

Para entender cómo mejorar la situación de crisis que vive el sector es necesario entender el tamaño, los mercados, la logística y las causas de la pesca irregular. A continuación se ahonda en cada uno de estos temas.



## Causas de la pesca irregular



## III. Causas de la pesca irregular

Una explicación recurrente de la pesca irregular es la dificultad de limitar el acceso a los recursos pesqueros. La gran extensión litoral de México y el aislamiento de muchas comunidades pesqueras, crean un acceso al mar prácticamente ilimitado para los pescadores, en particular para las embarcaciones pequeñas. Un estudio reciente<sup>24</sup> encontró que en el golfo de California existen más de 400 puntos de desembarco para pescadores artesanales, lo que muestra lo complicado que podría resultar la vigilancia de este sector, especialmente cuando estos puntos pueden cambiar con facilidad y CONAPESCA cuenta únicamente con 210 inspectores de pesca para los 17 estados con litoral. En este sentido, la porosidad de las costas, combinada con la movilidad de la flota artesanal, que a

menudo pesca una alta variedad de especies a lo largo del año, constituyen una de las principales causas de la pesca irregular.

Otra de las causas importantes de la pesca irregular es la estructura de incentivos que existe alrededor de la actividad. Existen estudios que han documentado la comparación entre los beneficios derivados del comportamiento ilegal con el costo de ser capturado y sancionado, utilizando modelos de comportamiento microeconómico (un buen ejemplo es Charles, 1999). En este capítulo se describen algunas de las causas más importantes de la pesca irregular en México, enfocándose precisamente en esta dimensión económica.

### Factores económicos

La combinación de bajos ingresos, falta de alternativas económicas, una política pública que incentiva la producción por encima del valor, y recursos que se consideran "comunes", son los grandes detonantes económicos de la pesca irregular. Estos detonantes se vuelven aún más relevantes ante la poca inversión necesaria para incursionar en la actividad.

Ante la falta de oportunidades en otros sectores, la pesca se presenta como una opción atractiva, cuyas únicas barreras de entrada son el conocimiento de la actividad y el capital para producir. Lo único que se requiere es comprar el equipo de pesca o incorporarse a



trabajar a una embarcación y comenzar a extraer recursos. Una unidad de producción de pesca (sin permisos), requiere de una inversión inicial de entre 180 y 220 mil pesos para comenzar a producir. Lo anterior considerando que una panga cuesta entre 30 y 60 mil pesos<sup>25</sup>, un motor nuevo cuesta cerca de 150 mil pesos<sup>26</sup> y la compra del arte de pesca (una red) oscila entre los mil y 12 mil pesos<sup>27</sup>. Pocas actividades económicas se pueden arrancar desde cero, con tan poca inversión.

<sup>24</sup> Rodríguez-Valencia en Cisneros et al 2010

<sup>25</sup> De acuerdo a las entrevistas a pescadores en campo realizadas por CCC en Sinaloa y a mercadolibre.com

<sup>26</sup> Según precios de Yamaha México, que se obtuvieron de entrevistar a vendedores para un motor de 85 caballos de fuerza de dos turnos.

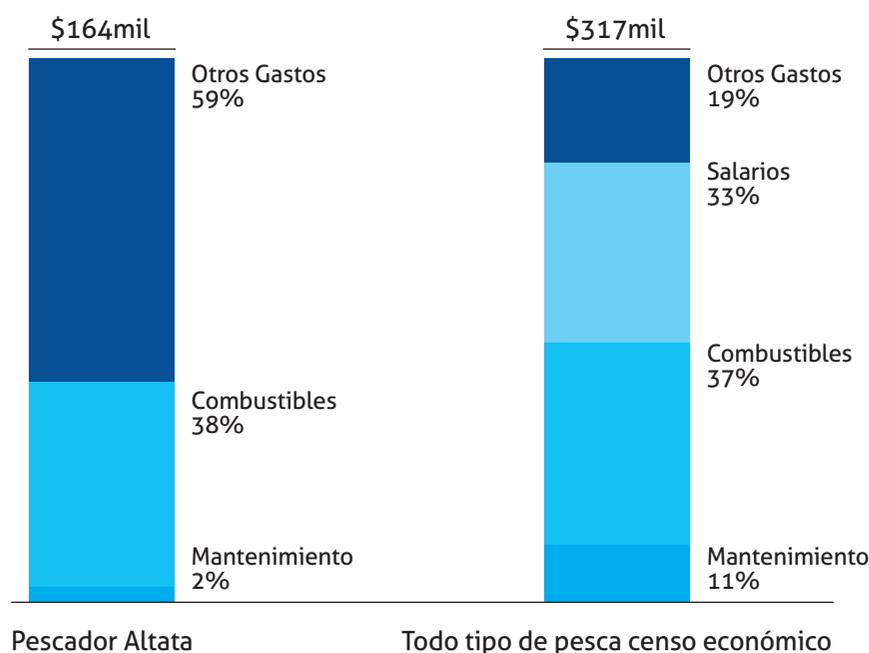
<sup>27</sup> De acuerdo a cifras de las entrevistas realizadas por CCC.

Por otro lado, los costos de operación de dichas embarcaciones se estiman entre 5 y 9 mil pesos al mes por pescador. Por lo que llevar a cabo esta actividad resulta relativamente barato, especialmente cuando el valor del producto es alto.

De acuerdo a información recopilada en entrevistas a pescadores en Altata, Sinaloa los costos mensuales para una embarcación donde trabajan 2 ó 3 pescadores son aproximadamente de 13.6 mil pesos mensuales.

Mientras que el Censo Económico 2009 estima los mismos costos en 26.4 mil pesos al mes. La diferencia entre ambos costos se debe a que el censo contempla, tanto embarcaciones pequeñas (75%), como embarcaciones más grandes donde trabajan hasta 5 personas. Pero al dividir ambas cantidades por pescador<sup>28</sup> encontramos que los costos mensuales por pescador son parecidos y oscilan entre 5.44 mil pesos por pescador en Altata y 9.2 mil pesos en promedio para los pescadores ribereños a nivel nacional.

**Figura 14.**  
Estructura de costos de operación anuales de la pesca ribereña a nivel nacional y en Altata, Sinaloa (pesos).



Fuente: Cálculo propio con datos de CCC (2012), Censo económico (2009)<sup>29</sup>

De acuerdo a la estructura de costos que muestra la figura 14, el mayor costo de operación para los pescadores es el combustible (representa cerca del 40% de dichos costos). Lo anterior, a pesar de que la gasolina en México en general se encuentra subsidiada en cerca de 1.5 pesos por litro.

Sin embargo, cabe señalar que uno de los pocos incentivos regulatorios que existen a favor de la legalidad en

el sector es la condición que exige el programa de gasolina ribereña de CONAPESCA al otorgar gasolina de los programas “gasolina ribereña o diesel marino” a los pescadores con permiso o concesión. Aunque esto incentiva la obtención de un permiso, no asegura que no se lleven a cabo otras formas de ilegalidad (uso de redes prohibidas, entrada a zonas restringidas, violación de vedas, etc.).

<sup>28</sup> Asumiendo que 25% de las embarcaciones consideradas en el INEGI llevan a 4 pescadores mientras el 75% lleva a 2 y para el caso de Altata se consideran 2 pescadores por panga.

<sup>29</sup> CCC (2012) Entrevistas realizadas a 12 pescadores de Altata el día 2 de julio de 2012. INEGI (2009) Censo económico.

Por otro lado, existen mayores ganancias esperadas de la pesca ilegal. Uno de los entrevistados en la bahía de Altata lo expresó así: “Un pescador legal pesca entre 5 y 6 kilos en una jornada larga de pesca, mientras que un pescador irregular pesca durante la noche aproximadamente 12 kilos de camarón”<sup>30</sup>. Viéndolo de ese modo, no sorprende que un alto número de pescadores prefiera ser irregular y pescar más aunque sea en zonas no permitidas o durante vedas.

Por ello, el costo de ser capturados para los pescadores es clave para disminuir el incentivo a la pesca ilegal. Sin embargo, en México ni la probabilidad de ser capturado es alta, ni la sanción es significativa, por lo que los incentivos a pescar fuera de la ley son muy altos. Por ejemplo, de acuerdo a la Dirección General de Inspección y Vigilancia de la CONAPESCA los aseguramientos de producto, artes de pesca y embarcaciones para el Pacífico Norte son menores al 1% de las embarcaciones de la zona y menores al 0.5% de las toneladas capturadas (tabla 3).

**Tabla 3.**  
Resultados de la DGlyV para la región Pacífico Norte.



<b>14,933</b> Recorridos terrestres	<b>510</b> Actas circunstanciadas	<b>365</b> Vehículos
<b>15,044</b> Recorridos acuáticos	<b>0</b> Actas de verificación de energéticos	<b>30</b> Embarcaciones Mayores
<b>3,858</b> Puntos de revisión	<b>1,499</b> Otras actas	<b>351</b> Embarcaciones Menores
<b>3,526,574</b> Producto retenido kgs.	<b>2,869</b> Total de actas	<b>318</b> Motores
<b>4,778,165</b> Producto retenido unidades	<b>7,132</b> Artes de pesca	<b>3,140</b> Otros
<b>860</b> Actas de inspección	<b>158</b> Personas mp	

Fuente: CONAPESCA – Resultados de Inspección y Vigilancia 2009-2011

Con apenas 351 embarcaciones menores confiscadas en 2011 y un poco más de 3,500 toneladas de producto retenido en el mismo año, la acción de la justicia no llega a ser una amenaza real para el comportamiento ilegal. Además, estos resultados no coinciden con los que presenta la Secretaría de Marina en donde se estima que

a nivel nacional se incautaron 42 embarcaciones (ver tabla 5 más adelante). Esto ilustra uno de los grandes retos de estudiar un fenómeno como la pesca ilegal: la falta de una fuente confiable, sólida y uniforme de información sobre el sector.

<sup>30</sup> Entrevista realizada a 12 pescadores sinaloenses el 2 de julio de 2012. Aun cuando no es técnicamente ilegal la pesca nocturna de camarón, muchas cooperativas han incorporado esa regla en sus códigos de conducta y la consideran una pesca fuera de norma.

Pero aún en la remota probabilidad de sorprender a alguien en una actividad de pesca ilegal, las sanciones son en general administrativas y menores a las de otros países (ver tabla 4), por lo que difícilmente afectan la decisión de pescar de manera ilícita.

**Tabla 4.**  
Sanciones por tipo de pesca ilegal en distintos países

País	Sanción por pescar sin permiso o concesión
Argentina	Entre USD\$2,543.00 y USD\$254,356.00
EEUU	Multa civil hasta USD\$ 100,000.00 Multa penal por un acto intencional: hasta USD \$200,000.00 y/o 5 años de cárcel. Decomiso del barco y productos ilegales
Nueva Zelanda	USD \$344,850.00
México	Entre USD \$ 464.00 a USD \$4,597.00. Decomiso artes pesca y productos obtenidos de la pesca
	Sanción por pescar con artes de pesca prohibidos
Argentina	Entre USD\$2,543.00 y USD\$254,356.00 US. Suspensión de la inscripción en los registros llevados por la autoridad de aplicación, al buque mediante el cual se cometió la infracción de cinco días a un año; Cancelación de la inscripción; Decomiso de las artes y/o equipos de pesca; Decomiso de la captura obtenida en forma ilícita. Decomiso del buque.
EEUU	Multa civil de USD\$100,000.00 o penal hasta USD\$200,000.00. Decomiso del barco y productos ilegales
Perú	Multa, decomiso y suspensión temporal del permiso.
México	Entre USD\$ 464.00 a USD\$ 4,597.00. Decomiso artes pesca y productos obtenidos de la pesca
	Sanción por Capturar, transformar, acopiar o dañar especies en veda
Argentina	Aplicará una o más: a) Apercibimiento; b) Multa de USD\$2,543 - USD\$254,356 c) Suspensión de la inscripción en los registros de cinco días a un año; d) Cancelación de la inscripción; e) Decomiso de las artes y/o equipos de pesca; f) Decomiso de la captura obtenida en forma ilícita. g) Decomiso del buque.
EEUU	Serán sancionados con multa de tres a cuatro veces el resultado de la multiplicación del valor de sanción de la especie respectiva, vigente a la fecha de la denuncia o querrela, por la cantidad de recursos hidrobiológicos objeto de la infracción, reducida a toneladas de peso físico,
Perú	Decomiso, multa y suspensión.
México:	Multa administrativa entre USD\$46 -\$138 mil dólares o sanción penal: Prisión de uno a nueve años y multa entre USD\$1,379- \$13,790 dólares

Fuente: Análisis de derecho comparado del instrumento de manejo compartido de cuotas para pesquerías, EDF 2012

De acuerdo a las entrevistas realizadas, el no contar con sanciones significativas ha generado el abuso de la autoridad y el exceso de la fuerza para proteger y defender los intereses económicos de las cooperativas más organizadas.

Por si esto fuera poco, la situación económica para los pescadores empeora. Mientras los precios de la pesca se mantienen estables, especialmente en productos como el camarón y otros que se comportan como “commodities”,

los precios de los insumos para la pesca suben, lo que aumenta el incentivo económico para pescar irregularmente. De acuerdo a las entrevistas realizadas a pescadores de camarón en Sinaloa, este grupo “no tienen más opción” que romper los plazos de las vedas, así como las cuotas e infringir en el área excluida al límite de la bahía<sup>31</sup> para mantener su ingreso. Si a esto se suman los altos precios que se ofrecen por especies prohibidas como el pepino de mar, la situación empeora aún más.

## Factores sociales

La pesca es una actividad con raíces profundas en las comunidades costeras de México. Generación tras generación ha crecido y aprendido a pescar, parcialmente por costumbre y en parte por la falta de alternativas económicas de dichas regiones. Lo anterior ha contribuido a la sobre-capitalización de algunas pesquerías, tanto en México como en el mundo, dificultando aún más los esfuerzos por combatir la pesca ilegal. Pero también, como comentamos anteriormente en este documento, la pesca es algo que se aprende rápido, y que se ha fomentado a través de programas nacionales como una opción para el desarrollo económico de las zonas rurales de este país. De acuerdo a algunos entrevistados en este estudio, la creatividad de

los pescadores para adaptarse a nuevas reglas y circunstancias dificulta aún más los esfuerzos por combatir la ilegalidad que parten de un sector público anquilosado y poco ágil.

Esta situación rápidamente se convierte en un círculo vicioso: los pescadores ilegales buscan siempre nuevas formas para evadir las restricciones, generando desconfianza en el sector por parte de la autoridad, lo que lleva a controles más estrictos que desincentivan el cumplimiento de aun más pescadores, y así sucesivamente. Todo se enmarca bajo la corrupción percibida de parte de la autoridad que hace que la falta de confianza sea en ambos sentidos. Es una historia que se repite y en la que a menudo pierden todos.

Figura 15.  
Círculo vicioso de la dinámica de la pesca ilegal

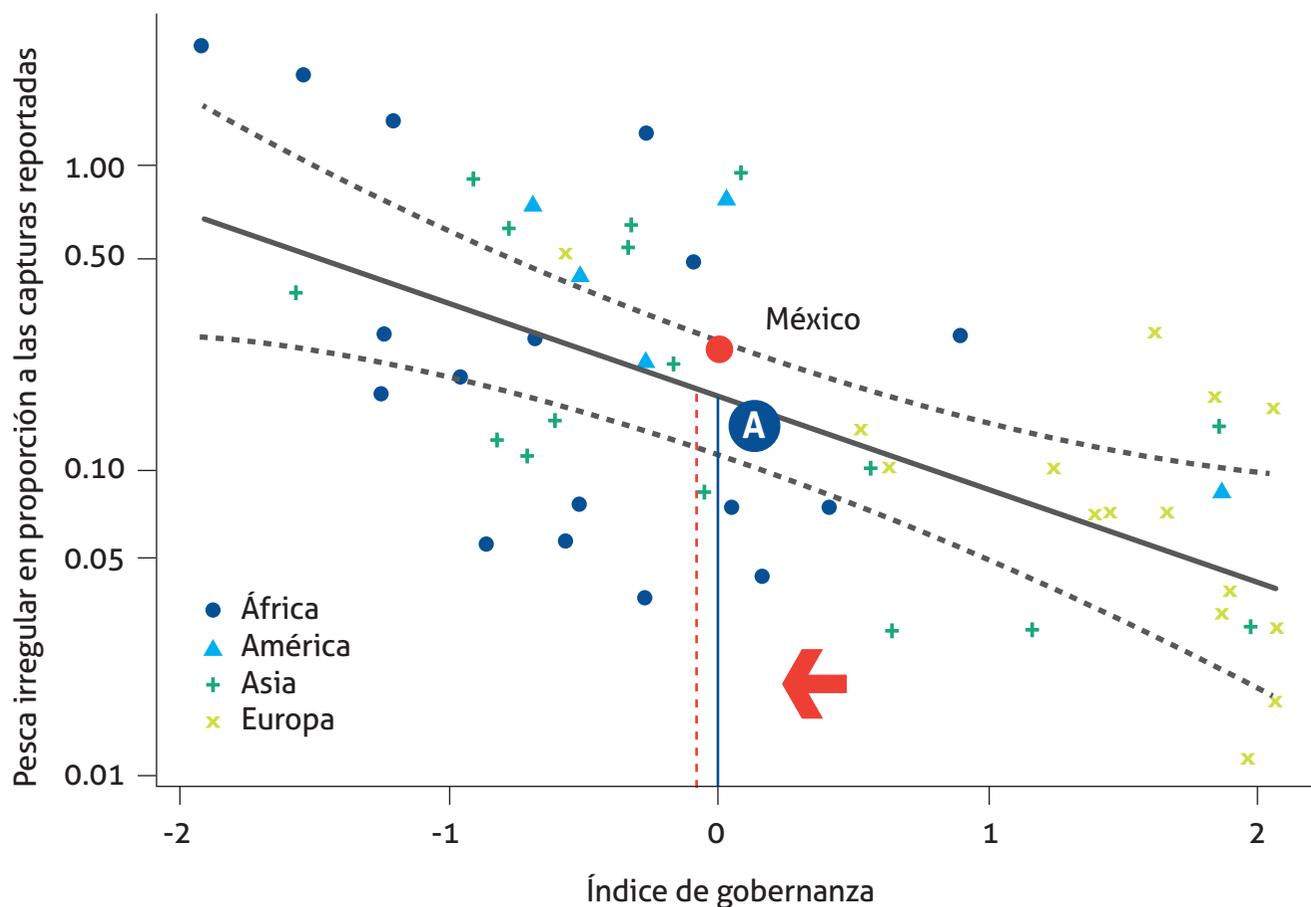


Fuente: Elaboración propia

<sup>31</sup> El mejor camarón de acuerdo a los entrevistados se obtiene cuando el camarón sale de la bahía al mar abierto, y alcanza la talla justa para comercializarse por un mayor precio.

Naturalmente, esta dimensión de la problemática de la pesca ilegal no es exclusiva de México. De hecho, a nivel internacional se ha demostrado que la presencia de la pesca irregular está directamente relacionada con la baja gobernanza<sup>32</sup>.

Figura 16.  
Relación estimada entre la pesca irregular y el índice de gobernabilidad de 54 países.



Fuente: Agnew 2009

Como puede verse en la figura, México se ubicaba en el 2009 en el punto naranja, mostrando que existe una mayor pesca irregular en el país a la esperada, dado su nivel de gobernancia (eje horizontal). Es decir el punto naranja está por arriba de línea recta<sup>33</sup>. Sin embargo, a partir de que se hizo esta comparación el índice de

governancia de México del Banco Mundial considerado ha empeorado, pasando de un valor 0 a uno de -0.12. Es decir México se movió de la línea azul a la línea naranja punteada, en otras palabras, se esperaba que la pesca irregular hubiera aumentado en los últimos años en el país de mantenerse dicha relación.

<sup>32</sup> Comparando la pesca irregular de 54 países con el índice de gobernancia del Banco Mundial (el promedio de los 5 índices de gobernancia del Banco), en Agnew, et. al. 2009.

<sup>33</sup> La cifra utilizada en el estudio para la ubicación de México fue la cifra de una pesca irregular de 30% de la producción nacional, una mera estimación que hasta ahora no tiene ninguna justificación.

## Falta de participación pública

El sector pesquero no cuenta con una tradición sólida de participación pública; ni la autoridad tiene la costumbre de consultar las políticas a implementar con los usuarios del recurso, ni éstos acostumbran acudir y participar efectivamente cuando son convocados. Por ello, las políticas diseñadas y dictaminadas sin el escrutinio público, son informadas de manera unilateral a los productores, que reaccionan con una profunda desconfianza ante una regulación que perciben como fallida, o sin sustento científico.

Por ejemplo, durante las entrevistas realizadas en Sinaloa para este trabajo, el equipo recogió esta impresión por parte de los pescadores con respecto a la veda parcial de tiburón que inició en 2012, y en cuyo fundamento desconfían y que por tanto probablemente incumplirán. De acuerdo a algunos de los productores entrevistados se ha declarado “una veda de todas las especies en todo el país” o bien los pescadores exclaman que “están vedando muchas especies a la vez (tiburón, raya, etc.)” y por tanto “de alguna u otra manera hemos tenido que incurrir en actos de ilegalidad”. Independientemente de la veracidad o solidez técnica de estas afirmaciones, la percepción de que las reglas no tienen sustento es una de los principales motores de la ilegalidad.

Más allá de la evidencia anecdótica, queda claro que la opacidad en la toma de decisiones afecta la ilegalidad a través de la percepción. En algunos grupos de pescadores se percibe que las normas están hechas para beneficiar a unos y perjudicar a otros. Este es el caso de los conflictos entre las flotas industriales y ribereñas en distintas partes del golfo de California, como dentro de un mismo sector. Como se pudo observar en el desarrollo de la temporada 2012 de la curvina golfina en el Alto Golfo de California, donde las comunidades Cucapá, la de San Felipe, Baja California y la del golfo de Santa Clara, Sonora, compartían la percepción de que las reglas recién instituidas habían sido hechas para beneficiar a las otras comunidades.

La Ley de Pesca y Acuicultura Sustentable que se encuentra vigente busca corregir este problema a través del uso de los Consejos Nacional y Estatales de Pesca, como órganos colegiados de toma de decisiones. Lamentablemente, si bien casi todos los Consejos Estatales se han constituido, sólo un puñado de ellos funciona de manera regular. Revitalizar el espíritu y funcionamiento de estos consejos podría ser un primer paso para reducir la incidencia de la pesca ilegal, como se describe más adelante.

## Gasto público inadecuado

La falta de recursos y apoyos es uno de los temas más citados cuando se analiza el estado del sector pesquero, y se ha vuelto un concepto constantemente repetido desde los pescadores hasta las autoridades del sector.

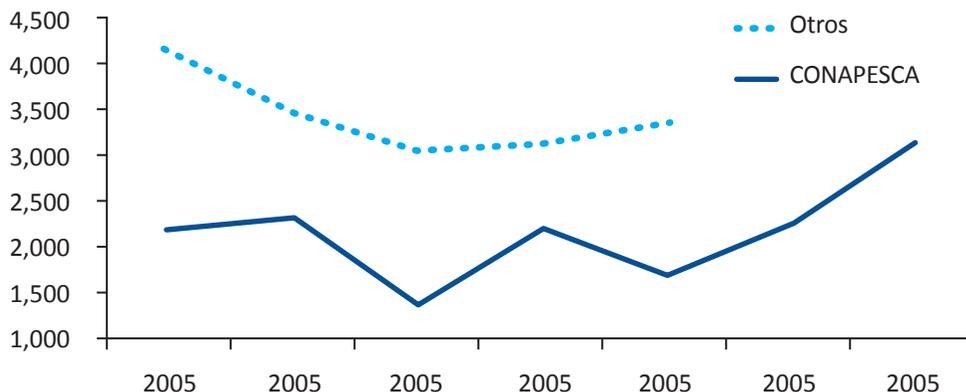
El gasto público del sector pesquero ha crecido de manera importante en los últimos años (ver figura 17). Tan solo en 2011 se asignó el mayor presupuesto de su historia al sector: cerca de 3,193 millones de pesos, de los que el 96% correspondió al presupuesto de CONAPESCA y prácticamente el resto a INAPESCA<sup>34</sup>.

# 3,193MDP

Presupuesto 2011

<sup>34</sup> De acuerdo a los datos de la cuenta pública, una cantidad mínima, 0.36% del gasto total se fue para las delegaciones estatales.

**Figura 17.**  
Presupuesto del sector Pesquero (millones de pesos corrientes)

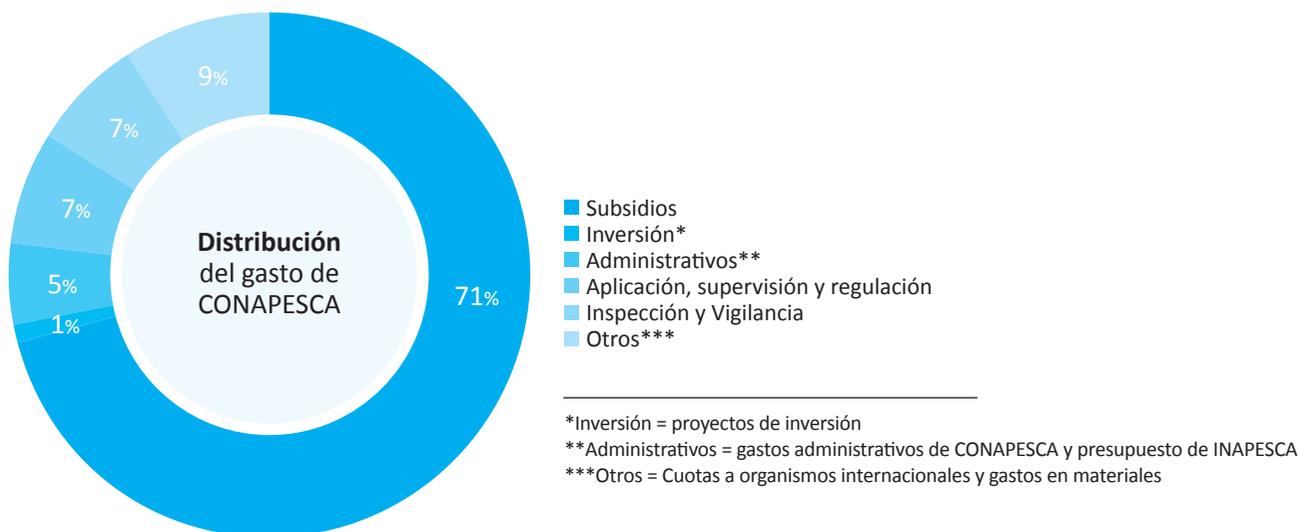


Fuente: Estudio WWF, Guevara y Lara con datos de la Cuenta Pública (varios años), SHCP.

Además del presupuesto del sector, una cantidad parecida de recursos públicos se asignan a la pesca principalmente como créditos de avío (82%)<sup>35</sup> a través de los Fideicomisos Instituidos en torno a la Agricultura (FIRA)<sup>36</sup> como muestra la figura 17. Por lo que el sector recibe cerca de 6 mil millones de pesos al año de apoyos públicos, lo que equivale a aproximadamente 35% del valor total de su producción.

Cabe destacar que el crecimiento del presupuesto de CONAPESCA, se ha basado principalmente en un crecimiento de subsidios, que aumentaron en 61% el último año y representan más del 70% del gasto asignado a la institución (figura 18).

**Figura 18.**  
Distribución del gasto de CONAPESCA y uso de los subsidios



Fuente: Estudio WWF, Guevara y Lara con datos de la Cuenta Pública (varios años), SHCP.

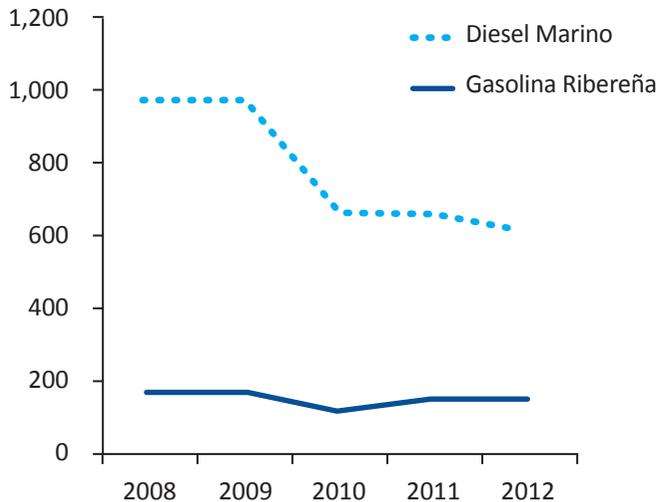
<sup>35</sup> De acuerdo a la cuenta Pública de Hacienda 2012 el 92% del financiamiento de FIRA al sector se destinó en créditos de avío.

<sup>36</sup> Aunque también hay créditos de Bancomext, Financiera rural y FONAES

A partir de la información pública disponible, resulta imposible deducir en qué se gasta la totalidad de dichos subsidios. Sin embargo, se sabe que aproximadamente el 30% se destina a combustibles<sup>37</sup>. En este sentido, el

mayor gasto público del sector incentiva la pesca irregular, al abaratar la actividad. Una historia marginalmente distinta es la del apoyo al diesel marino (ver figura 19), que ha disminuido en los últimos años, probablemente por la reducción en el tamaño de la flota.

**Figura 19.**  
Subsidios a la gasolina ribereña y el diesel Marino.



Fuente: Presupuestos de Egresos de la Federación 2008-2012

Cabe señalar que, comparando información de la cuenta pública de Hacienda y del presupuesto de egresos de la Federación, el estudio de Guevara y Lara detectó serias inconsistencias en la información, lo que hace aún más difícil estimar el impacto de los subsidios a los combustibles en el sector.

De acuerdo a cifras del presupuesto federal de 2012, los programas de subsidio al diesel marino y a la gasolina ribereña representan cerca de 750 millones de pesos al año. Esto quiere decir que de repartir dicho subsidio de forma equitativa entre los cerca de 105 mil pescadores

ribereños, a cada uno le tocarían poco más de 7 mil pesos al año, cerca del 17% de sus ingresos promedio<sup>38</sup>. Contrastando esta cifra con las utilidades que generan los pescadores de acuerdo a datos del Censo Económico 2009 (INEGI) encontramos que los subsidios a los combustibles (tanto los etiquetados a la pesca<sup>39</sup> como los generales) representan 14% de las utilidades totales de las embarcaciones mayores y 12% de las menores, lo que muestra la regresividad del gasto, financiando en mayor porcentaje a los pescadores con más capital (embarcaciones mayores).

<sup>37</sup> Datos de la cuenta pública de Hacienda 2012.

<sup>38</sup> Al dividir el apoyo por 105 mil pescadores ribereños y considerar la remuneración promedio de éstos de 42 mil pesos anuales, de acuerdo a cifras del Censo Económico 2009 de INEGI.

<sup>39</sup> Programa de diesel marino y gasolina ribereña.

Por otro lado, un análisis reciente de los distintos programas de la pesca del gobierno federal<sup>40</sup> encontró que la mayor parte de dichos programas promueven la explotación del recurso (83%) y sólo 14% de los recursos de los programas federales contribuyen a mantener el estado de las pesquerías (ver figura 20).

**Figura 20.**  
Clasificación de distintos programas de la pesca (distintos años)



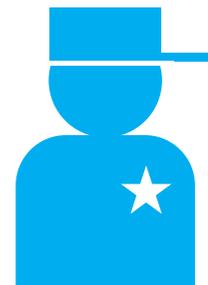
Fuente: Guevara, Alejandro y Lara, José Alberto en Apoyos al sector pesquero en México 2005-2011

El estado y distribución actual del gasto público para el sector pesquero merecen, en sí mismos, un estudio detallado, que tome en cuenta la regresividad de los subsidios, su contribución a la sobreexplotación, la relación entre los grupos más poderosos de interés y la distribución del gasto. Sin embargo, para efectos de este

estudio, sólo utilizaremos la conclusión de que los subsidios complican enormemente el combate a la pesca ilegal, ya que pone a la CONAPESCA en una encrucijada: por un lado, tiene 5% de su presupuesto para combatir la pesca ilegal y por el otro más del 80% para fomentar indirectamente una mayor extracción del recurso.

## Falta de vigilancia

Una de las constantes que se encontraron tanto en las encuestas realizadas a expertos como en las entrevistas de campo realizadas, es que una de las principales preocupaciones de los pescadores del golfo de California es la falta de inspección y vigilancia (figura 21). La percepción generalizada entre los productores parece ser que la autoridad es omisa en su función de vigilar el cumplimiento de la ley.



<sup>40</sup> Guevara Alejandro y Lara José Alberto en Apoyos al sector pesquero en México 2005-2011.

Figura 21.

Causas de la pesca irregular en México (% de respuestas entre expertos entrevistados).



Fuente: Elaboración de Cisneros 2012 con base en una encuesta a 25 expertos.

Las cifras oficiales cuentan una historia similar. De acuerdo a las cifras de embarcaciones incautadas de la Secretaría de Marina, en 2011 se detuvieron 42 embarcaciones por pesca ilegal con 37 toneladas de pescados y mariscos (ver tabla 2), lo que representa menos de 0.005% de la captura total<sup>41</sup> para ese año. Aunque, como se mencionó anteriormente, estas cifras no

coinciden con las de CONAPESCA (donde las incautaciones representan el 0.6%), cualquier cifra sigue siendo baja. La diferencia entre ambas cifras se podría explicar por el hecho de que gran parte de los decomisos de CONAPESCA se llevan a cabo en tierra, mientras que la SEMAR sólo decomisa en el mar. Esto sugiere que la inspección y vigilancia son, en efecto, limitados y aún más en el mar.

Tabla 5.

Incautaciones de pesca ilegal de la SEMAR

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Número de embarcaciones incautadas	191	186	137	182	132	106	103	137	88	109	42
Kilos incautados	21,116	50,346	417,324	233,98	4,563	861	21,106	206,844	180,130	32,074	37,553
Valor incautado en miles de pesos	918	2,225	10,709	1,254	81	21	4,124	19,960	23,514	25,037	23,634
Valor por kilo	43	44	26	54	18	24	195	97	131	781	629
Valor por embarcación	4,805	11,964	78,170	6,889	613	196	40,039	145,690	267,202	229,701	562,705
Kilos por embarcación	111	271	3,046	129	35	8	205	1,510	2,047	294	894

Fuente: Secretaría de Marina a través del IFAI

<sup>41</sup> Considerando una captura de 1,660,475 toneladas (peso vivo) en 2011. Anuario Estadístico de Pesca - SAGARPA.

La función de Inspección y Vigilancia se complica aún más cuando consideramos que, para llevarla a cabo, CONAPESCA cuenta apenas con 210 inspectores, 8 personas en la parte administrativa y 65 embarcaciones menores para vigilar todas las embarcaciones menores y mayores del país. Estos inspectores trabajan de lunes a viernes y no trabajan durante la noche, por lo que la

pesca irregular simplemente se distribuye los fines de semana o de noche de acuerdo a los comercializadores entrevistados en la Nueva Viga. Además, los inspectores de CONAPESCA en las carreteras a menudo tienen grandes dificultades para distinguir, en un solo vehículo, la producción ilegal de la legal, cuando éstas van mezcladas.



En los años más recientes, han aparecido en el mercado, algunas alternativas tecnológicas que, utilizadas en el marco de una estrategia integral, pueden ser útiles. Regiones como las Islas Galápagos en Ecuador han explorado el potencial de hacer un uso más intensivo de la tecnología para la vigilancia de su zona marina. Un estudio enfocado en esta región<sup>42</sup> encontró una alta relación entre la calidad de la tecnología y la efectividad de la función de inspección y vigilancia. Otras regiones en países industrializados como Australia y Estados Unidos hacen un uso mucho más frecuente de este tipo de soluciones, como aviones no-tripulados, radares o inspecciones con rayos X.

También parece claro que el tema merece un análisis mucho más profundo del que hemos abordado y que los puntos que aquí se han subrayado sean tomados por esfuerzos subsecuentes, que ahonden en particular en la parte económica, el análisis institucional, o bien en la parte jurídica.

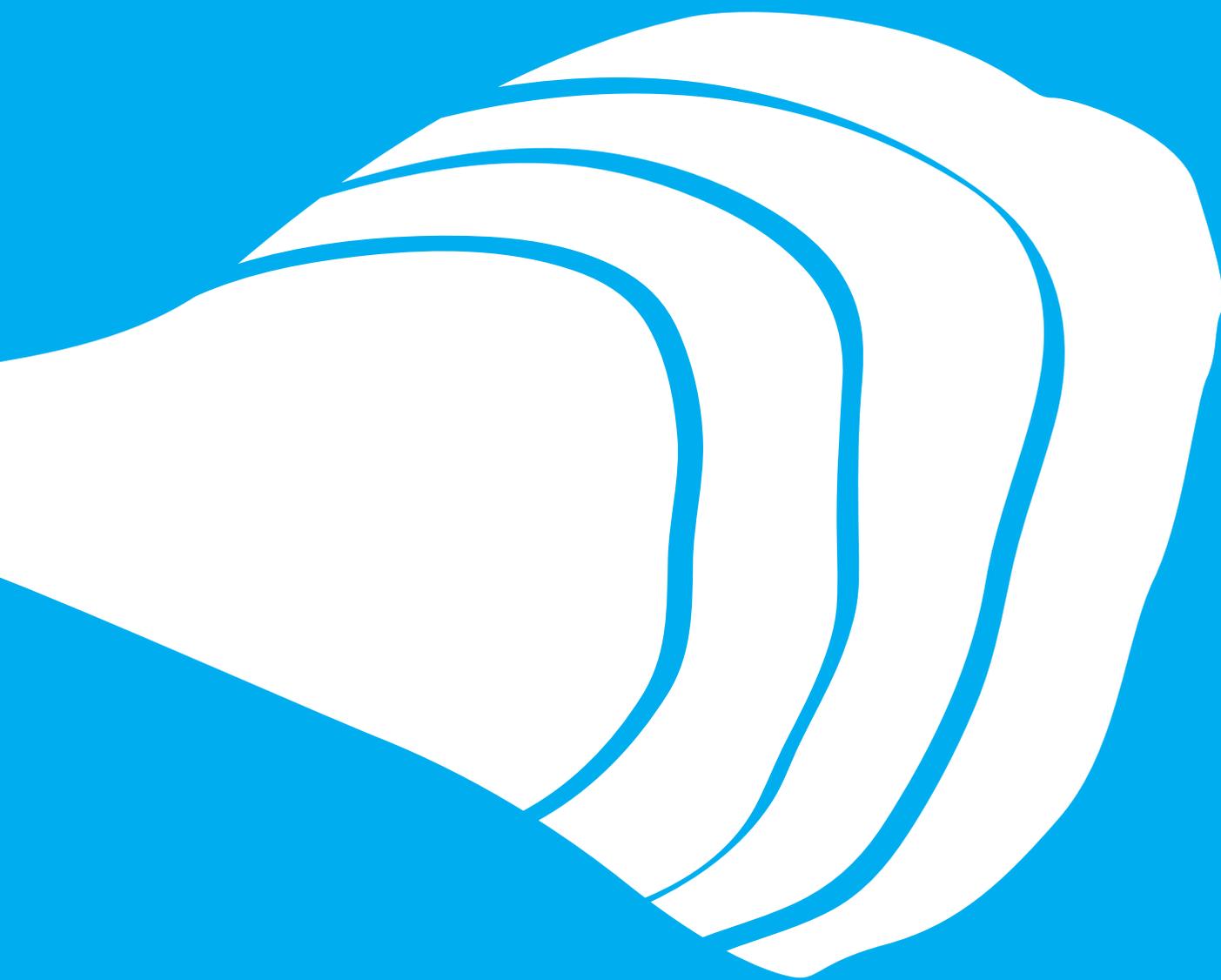
Parece claro que las causas de la alta incidencia de pesca irregular en México son complejas y obedecen a una multiplicidad de factores. Las podemos encontrar tanto en las leyes, como en la distribución del presupuesto del sector, así como en la efectividad de la estrategia de inspección y vigilancia. Por lo que es importante anotar que muchas de estas causas se pueden encontrar en factores que no están directamente relacionados con los actores del sector.

<sup>42</sup> Conservation International - 2010



# IV.

## Tamaño de la pesca irregular



## IV. Tamaño de la pesca irregular

### Tamaño de la pesca ilegal

Como se discute en las primeras secciones de este trabajo, es sumamente complicado cuantificar un fenómeno que, por su naturaleza, ocurre en la clandestinidad y del que hay pocos o ningún registro escrito confiable. Hablar de pesca irregular es moverse en el terreno de las aproximaciones, los supuestos y los rumores.

Sin embargo, creemos que para discutir el tema con seriedad vale la pena hacer un ejercicio para aproximar el tamaño del fenómeno y para ello proponemos dos metodologías:

# 1

Estimar la pesca irregular a través de la diferencia entre consumo y producción pesquera nacional (considerando las exportaciones e importaciones).

# 2

Hacer una aproximación de la pesca irregular con base en el consumo de pescados y mariscos de los hogares mexicanos.

Este capítulo estima el tamaño de la pesca irregular empleando ambas metodologías y describe la dinámica logística de la pesca con el fin de encontrar pistas que apunten hacia formas más efectivas de combatir la pesca ilegal.

### Diferencias entre consumo y producción

Para aproximar el tamaño de la pesca ilegal considerando el consumo y la producción nacional se parte del supuesto de que, en condiciones ideales, debe haber un equilibrio al restar el consumo y las exportaciones de la

pesca a la producción más las importaciones. En otras palabras, si el 100% de la producción fuera contabilizada, al restarle la exportación y el consumo, debería quedar en cero:

$$\text{Pesca ilegal} = (\text{producción} + \text{importaciones}) - (\text{exportaciones} + \text{consumo})$$

Para llevar a cabo el cálculo, consideramos tanto el consumo y producción intermedia como directa, y los resultados muestran que:

1. Al sumar las exportaciones al consumo indirecto, encontramos que ambas son mayores a la producción más las importaciones, lo que sugiere que existe una fuente no-contabilizada de producción, que consideramos adecuado asumir que proviene de la pesca irregular.
2. Cuando se considera el consumo y producción indirecta (pescados y mariscos consumidos a través de harinas, pescado fresco y cualquier otra forma) el excedente de consumo y exportaciones es de alrededor de 71% de la producción anual promedio (durante los últimos 10 años) como muestra la tabla 6.
3. Cuando se considera la producción y consumo directo (pescado y mariscos que se consumen en su estado actual y no a través de procesos industriales como aceites y harinas) el excedente es de 92% en promedio para el mismo periodo como muestra la tabla 7.

**Tabla 6.**  
Producción y consumo de pesca total para México en toneladas  
(considera los consumos indirectos)

Año	Producción	Importación	Exportación	Consumo directo+indirecto	Discrepancia (P+M-X-C)
1994	1,111,236	339,765	54,496	2,314,062.40	-917,557.40
1995	1,222,164	87,391	138,158	2,013,729.71	-842,332.71
1996	1,319,569	64,628	302,645	1,931,517.48	-849,965.48
1997	1,356,839	135,166	264,086	2,132,622.53	-904,703.53
1998	1,105,348	124,539	198,394	1,824,427.89	-792,934.89
1999	1,117,973	147,830	155,983	1,903,263.12	-793,443.12
2000	1,209,348	177,300	171,049	2,011,688.62	-796,089.62
2001	1,286,615	164,176	212,155	2,040,287.22	-801,651.22
2002	1,330,804	135,064	251,507	2,088,929.84	-874,568.84
2003	1,355,012	148,876	255,642	2,202,861.14	-954,615.14
2004	1,302,395	161,577	197,343	2,324,409.74	-1,057,780.74
2005	1,298,905	142,357	122,058	2,364,348.10	-1,045,144.10
2006	1,364,790	179,476	185,400	2,353,645.80	-994,779.80
2007	1,443,843	163,422	189,031	2,445,257.50	-1,027,023.50
2008	1,569,806	162,394	247,571	2,485,686.27	-1,001,057.27

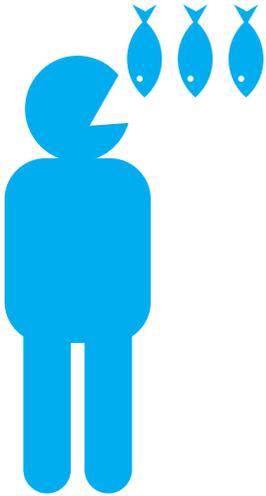
Fuente: SEMARNAT usando producción y consumo directos e indirectos

**Tabla 7.**  
Producción, consumo y comercio de pesca en México en toneladas  
(considerando consumo y producción directos)

Año	Producción	Importación	Exportación	Consumo directo	Discrepancia (P+M-X-C)
1994	937,543	34,485	54,496	1,835,084.14	-917,552.14
1995	965,758	14,711	138,158	1,684,640.16	-842,329.16
1996	1,049,592	16,088	215,735	1,699,908.02	-849,963.02
1997	1,072,891	113,450	189,926	1,809,381.12	-812,966.12
1998	896,626	37,869	141,579	1,585,848.42	-792,932.42
1999	906,572	34,605	147,753	1,586,863.94	-793,439.94
2000	915,438	40,865	160,234	1,592,154.32	-796,085.32
2001	900,667	51,316	150,350	1,603,280.32	-801,647.32
2002	968,222	59,884	153,557	1,749,114.61	-874,565.61
2003	1,037,100	78,031	160,537	1,909,206.32	-954,612.32
2004	1,091,858	114,390	148,494	2,115,521.87	-1,057,767.87
2005	1,042,942	112,053	109,870	2,090,265.54	-1,045,140.54
2006	956,523	158,434	120,200	1,989,533.27	-994,776.27
2007	1,026,994	139,185	139,179	2,054,019.90	-1,027,019.90
2008	1,026,994	143,345	177,830	2,002,086.74	-1,009,577.74

Fuente: SEMARNAT

De esta forma se podría concluir que a través de estas diferencias la pesca irregular podría representar entre 17-92% de la producción total a nivel nacional. Cabe mencionar que este mismo cálculo se intentó hacer con los datos de la FAO (ver anexo 3), sin embargo las cifras de importaciones y exportaciones de la FAO difieren mucho de las oficiales por lo que no se consideró.



Fotografía de Carlos Aguilera

## Consumo por persona

Otra forma de estimar el tamaño de la pesca irregular es calcular la producción necesaria para satisfacer la demanda de pescado y mariscos de los hogares mexicanos de acuerdo al gasto en productos pesqueros que estos reportan. Aunque no existen estadísticas precisas del consumo de pescados y mariscos por hogar, la Encuesta Nacional sobre el Nivel de Vida de los Hogares (ENNVIH), del Instituto Nacional de Geografía (INEGI), cuenta con información sobre el gasto aproximado de los hogares mexicanos en pescados enlatados y frescos. En base a dicho gasto y considerando el rango de precios máximos y mínimos para dichos productos que publica la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), tanto para pescados enlatados como para pescados frescos, podemos aproximar un rango del tamaño de la pesca irregular.

Debido a que la encuesta no recoge el tipo de pescado consumido por los hogares, dividimos el gasto total de los hogares por el precio máximo por kilo que reporta la PROFECO, así como por el precio mínimo (del pescado en lata), homologando las cantidades a un kilo<sup>43</sup>. Los resultados muestran que el consumo en México podría estar un 52%<sup>44</sup> por arriba de la producción.

Para obtener esta cifra supusimos que el consumo por hogar de pescado fresco era un pescado entero. Lo anterior debido a que se desconoce cómo compra la mayoría de los mexicanos el pescado (si en filete o entero) lo que arroja una estimación más conservadora. De haber considerado que el pescado era en filete, es decir que además habría que añadir un porcentaje de pescado que se desperdició (cola, cabeza y órganos), el consumo por hogar hubiera sido 30% mayor.

<sup>43</sup> Es decir los precios están por lata, que generalmente contiene 200 gramos.

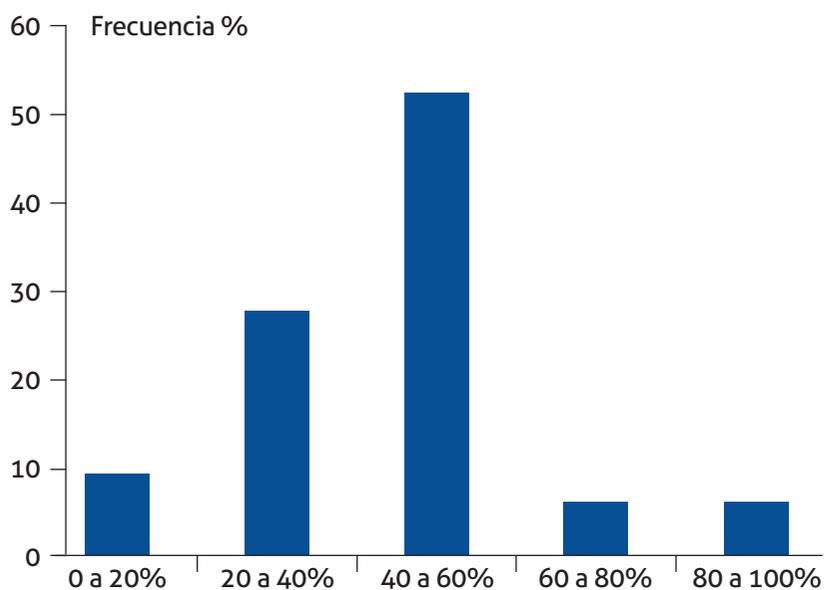
<sup>44</sup> La cifra de 52% utiliza un precio de 5 pesos por lata de atún (la media del precio de latas considerado por PROFECO y el precio del BAGRE uno de los pescados más baratos), PROFECO no ofrece estadísticas del tipo de pescado más consumido.

## Percepción de expertos

Por otro lado, los 25 expertos entrevistados sugieren que el tamaño de la pesca irregular se encuentra entre el 30% y 60% de la pesca total, con un intervalo de confianza de 95% de acuerdo a sus respuestas.

Sin embargo el rango de dichas respuestas sugiere que la pesca irregular puede ir entre 10 y 100% sobre la captura reportada, dependiendo de la pesquería de que se trate (ver figura 22).

Figura 22.  
Magnitud de la pesca irregular en diferentes pesquerías mexicanas.



Fuente: Cisneros 2012 con base en una encuesta a 25 expertos

De acuerdo a las cifras que muestra la gráfica, la pesca irregular en promedio se estima en 44.5% de la producción. Al comparar este resultado con los otros dos (diferencias en consumo y producción y consumo de los hogares) se puede decir que la pesca irregular podría representar cerca de 56% de la producción nacional.



56%



**V.**

**¿Por qué es importante regularizar  
la pesca en el golfo de California?**



## V. ¿Por qué es importante regularizar la pesca en el golfo de California?

Combatir la pesca ilegal es un bien en sí mismo, como lo es el combate de cualquier actividad al margen de la ley. La impunidad socava los cimientos de la sociedad y erosiona la confianza en las instituciones. El ciudadano promedio que respeta la ley, pronto se cansa de cargar con los costos de hacerlo, si

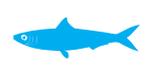
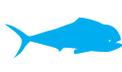
constantemente observa que otros reciben todos los beneficios de violarla sin castigo alguno. Más allá de esta observación, en este capítulo exploramos algunas de las razones sobresalientes por las que el combate a la pesca irregular debe ser una prioridad.

### Relevancia ambiental de la pesca en el golfo de California

En este apartado realizamos dos análisis para entender los impactos de la pesca en la diversidad biológica de las especies marinas del golfo de California, bajo el entendido de que uno de los mayores impactos de la pesca ilegal, proviene del esfuerzo pesquero adicional, no-contabilizado, sobre pesquerías ya sobreexplotadas o explotadas al máximo de su capacidad.

Como se ha descrito en secciones anteriores, la pesca en el golfo de California se encuentra concentrada en pocas especies; menos de 10 especies representan el 74% del valor total de la captura de la región. Por ello, los dos análisis considerados para entender los impactos del esfuerzo adicional que puede representar la pesca irregular son:

1. Una estimación del impacto de un mayor esfuerzo pesquero (representado por la pesca irregular no-contabilizada) sobre las siete principales pesquerías del golfo de California.
2. Una estimación del impacto de un esfuerzo adicional en las siete pesquerías más importantes del golfo sobre otras especies. Dicho análisis parte de un estudio de las relaciones tróficas (relaciones entre depredadores y presas).



### Impacto de mayor pesca en las 7 pesquerías del golfo de California

El análisis (cuyo detalle se puede conocer en el anexo 4) se basa en siete especies (jaiba, camarón, dorado, tiburón, callo, pepino y sardina) que se escogieron por su alta relevancia social, su facilidad de captura (accesibilidad) y su representatividad de hábitats.

Utilizando una combinación de modelos, se estimó el impacto que la sobrepesca puede tener sobre estas especies, bajo la lógica de que la pesca ilegal represente precisamente eso: un esfuerzo adicional no-contabilizado sobre una pesquería.

Los resultados muestran que existen especies, como el pepino de mar, el tiburón de puntas negras, y, en menor medida, el dorado, que son altamente vulnerables a un incremento en el esfuerzo pesquero. En casos como el pepino y el tiburón, que tienen una alta demanda en el mercado asiático, esta vulnerabilidad, combinada con la prevalencia de la pesca ilegal, deberían ser una llamada de atención y un indicador del riesgo que la pesca ilegal representa.

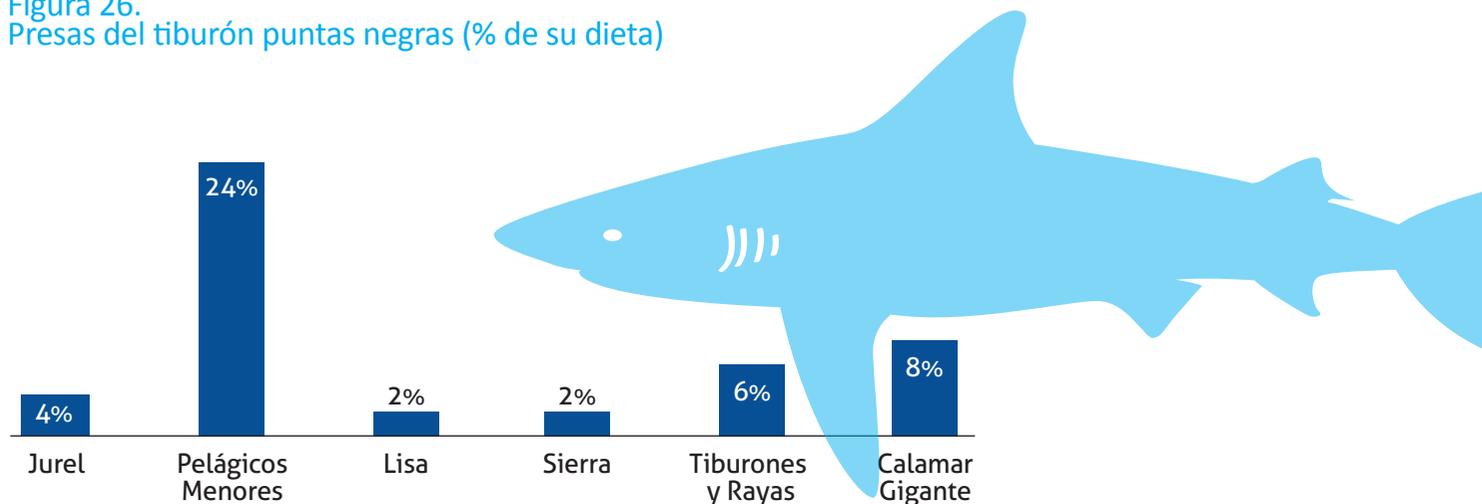
En el sentido inverso, el mismo análisis también muestra que las especies más vulnerables a aumentos en el esfuerzo pesquero (callo, pepino, tiburón y dorado), son las que más se podrían beneficiar si se logra controlar el fenómeno de la pesca ilegal. Por ejemplo, una reducción de 25% en el esfuerzo pesquero del callo podría llevar a que su población recupere un nivel de biomasa tal que podría mantener su explotación de forma sostenible en el tiempo. Este es sin duda un resultado alentador para enfocar los esfuerzos del combate a la pesca irregular por especie.

## Impactos sobre otras especies (relaciones tróficas)

Las interacciones tróficas se refieren a la transición de la materia y la energía en el ecosistema entre una especie y sus depredadores. Esto puede ayudar a ilustrar el nivel de interdependencia que existe entre las especies marinas, y a identificar algunos de los impactos que la sobre-explotación (por pesca ilegal u otros motivos) puede tener en una especie. Más allá del impacto al ecosistema, este análisis puede ser utilizado para hacer cálculos económicos, sobre las rentas perdidas en términos de biomasa de otras especies con valor comercial.

Con el fin de entender el impacto de la pesca irregular de una especie sobre otras pesquerías, se analizaron las relaciones tróficas de las siete especies analizadas en el modelo anterior con 22 especies relacionadas y de importancia comercial en el golfo de California<sup>45</sup> (para detalles ver anexo 5). El modelo utilizado se basa en la cantidad que se encontró de una especie en el estómago de otra. Por ejemplo, de las 22 especies analizadas las que se encontraron dentro del tiburón puntas negras fueron: jurel, pelágicos menores, lisa, sierra, tiburones y rayas, y calamar gigante (ver figura 26)

Figura 26.  
Presas del tiburón puntas negras (% de su dieta)

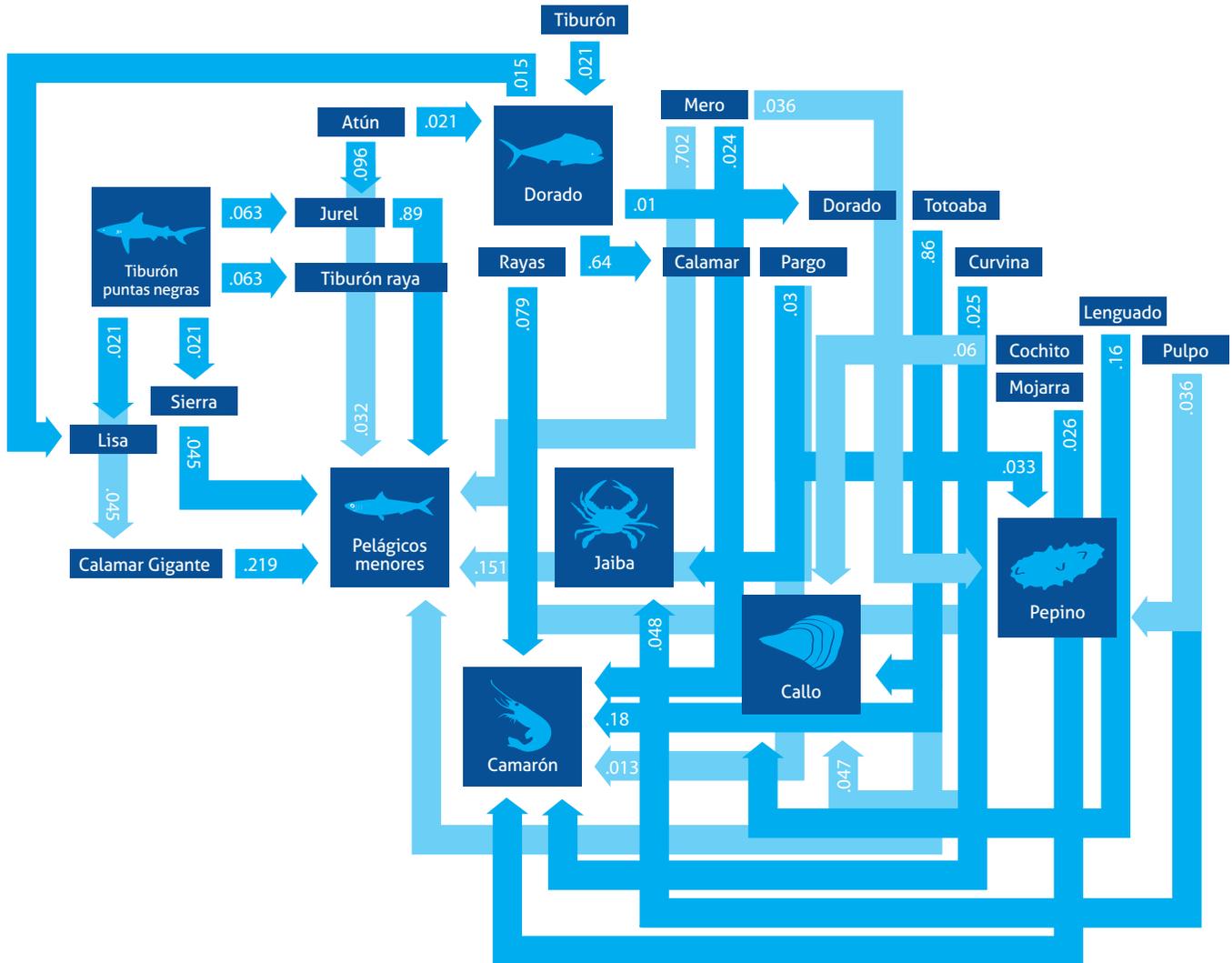


PELMEN = Pelágicos menores, TIBRAY son tiburón y rayas, CALGIG= Calamar gigante

Fuente: Elaboración propia con datos de Miguel Ángel Cisneros y Díaz-Urbe (2012).

<sup>45</sup> No se consideró la característica de cambio de presa ("switching behavior") cuando la proporción de dos presas en la dieta del depredador es distinta a su proporción en el medio ambiente (Murdoch 1969) del depredador. Tampoco se consideró el concepto "la respuesta funcional" (Holling 1959) de la dieta del depredador ante la abundancia variable de la presa, observada en experimentos y cuyos impactos se han estimado teóricamente. Ambos influyen de forma no lineal en la abundancia de los depredadores de acuerdo a su captura comercial y su función en abundancia de presas.

Figura 27.  
Relaciones tróficas de las siete especies consideradas  
(% de la presa en el estómago de depredador)



La representación gráfica del modelo conceptual muestra el flujo energético de las siete especies analizadas (basado en los análisis de Uribe 2012 y Salcido 2006), de la siguiente manera:

La colocación de la especie muestra su nivel trófico  
Las líneas conectan a los depredadores con las presas

Fuente: Elaboración propia con datos de Díaz-Uribe et al. (2012) y de Salcido (2006).

La figura 27 muestra, por ejemplo, la importancia de especies como la sardina y la anchoveta, así como de especies como la jaiba, el camarón, el pepino de mar y el callo de hacha como fuentes de gran cantidad de energía para los niveles tróficos superiores.

Los principales resultados de estimar el impacto de aumentos en el esfuerzo pesquero por especie son:

-  Las externalidades sobre el ecosistema de aumentos de 30% en el esfuerzo pesquero (en un periodo de 6 años) de las 7 especies podría representar una pérdida de cerca de 30 mil toneladas al año con un costo aproximado de \$350 millones de pesos al año. Lo interesante es que a pesar de que el aumento en producción generaría en promedio 18.5 mil toneladas adicionales de producto, económicamente se perderían \$10.13 millones de pesos, sólo en estas 7 especies. Extrapolando esta cifra para las 51 especies del Golfo, la pérdida podría representar un costo de mil millones de pesos en los seis años.
-  Para las siete especies, excepto para la jaiba y sardina, los aumentos en el esfuerzo pesquero resultan en menores valores de pesca futura de la propia especie. En otras palabras: sacar más de la especie implica menores volúmenes de pesca de la misma especie en el futuro y posibles pérdidas económicas de mantenerse los precios.
-  La especie más afectada por la caída en la población de jaiba sería la mojarra, mientras que la jaiba a su vez se ve afectada por la disminución en camarón y en pepino de mar. Por otro lado, la sardina es la única especie que no disminuiría su volumen de producción en el tiempo, a pesar de aumentar el esfuerzo (de 30% en 6 años). Lo anterior, debido a su alta tasa intrínseca de crecimiento poblacional. Sin embargo, debido a que la sardina tiene muchos depredadores (11 especies comerciales consideradas) al ser una especie forrajera, tendría importantes efectos en menor pesca de especies como el mero y el atún con un alto valor comercial. El atún también sufriría pérdidas importantes por la caída en las poblaciones de dorado (7,144 toneladas pérdidas, con un costo de \$108 millones de pesos al año). En la tabla a continuación se resumen los impactos del aumento referido en las 7 especies analizadas.

**Tabla 12.**  
Efecto de incrementar el esfuerzo pesquero en las capturas de las siete especies, después de seis años.

Especie	Aumento esfuerzo pesquero (embarcaciones)	Reducción en población (6 años)	Precio /kg (pesos 2006)*	Diferencial en la captura de la especie (ton/año)	Valor en propia especie (mdp)	Pérdida en otras especies	
						ton/año	\$ mdp
Camarón	30%	15%	44.2	-200	-8.84	4,722	60.3
Callo	20%	15.9%	80.0	-8	-0.64	271	2.9
Dorado	30%	16%	10.0	-1,300	-13	7,144	108.3
Tiburón Pn	30%	16%	11.2	--1,139	-12.7	220	2.45
Pepino	30%	11.5%	50.0	-60	-3	6,351	80.5
Jaiba	30%	11.7%	10.7	250	2.7	1,361	21.6
Sardina	30%*	4.5%	0.8	20,000	15.14	9,154	63.75
			<b>TOTAL</b>	<b>18,462</b>	<b>-10.13</b>	<b>29,223</b>	<b>340</b>

\* Ver anexo 5 para tabla de precios

Fuente: Elaboración propia a cargo de la investigación de Miguel Ángel Cisneros

## Riesgo comercial

Las exportaciones de la pesca se estiman en cerca del 40% de la producción mundial, lo que hace a la pesca una de las principales materias primas comerciadas a nivel global. Su valor de exportación supera a las exportaciones combinadas de arroz, café, azúcar y té<sup>46</sup>.

China es actualmente el principal exportador del mundo, vendió 9 mil millones de dólares en 2006, mientras México exportó \$661 millones de dólares ese mismo año<sup>47</sup>. Actualmente México exporta \$842 millones de dólares<sup>48</sup> (2010), es decir el 60% del valor de su producción total<sup>49</sup> a los siguientes mercados<sup>50</sup>:



WTO 2012 Network trade statistics.

En la pesca, como en prácticamente todos los campos de la economía, el comercio internacional tiene impactos profundos en la forma en que la actividad se lleva a cabo a nivel local. Un ejemplo palpable de esto fue el embargo que Estados Unidos impuso a la producción nacional de atún durante más de 20 años fundamentado en razonamientos supuestamente ambientales (mortalidad incidental de delfines), pero que siempre tuvieron una motivación proteccionista de fondo. Con un fallo de la Organización Mundial de Comercio en 2012, el conflicto se solucionó con igual proporción de negociación internacional y de cambios reales en la tecnología utilizada para pescar. En años recientes, una situación similar apareció sobre el horizonte de la producción camaronera nacional y, si bien no se llegó a afectaciones económicas profundas, lo más probable es que en los años que vienen, esta tendencia continúe, y los mercados internacionales tengan cada vez más incidencia en la forma en que se pesca en México y el mundo.

El hecho de que algunos compradores exijan productos certificados sin duda contribuirá a disminuir la pesca ilegal para mercados extranjeros que cada día son más importantes (ver figura 28).

Como muestra la figura 28 a continuación las exportaciones han aumentado a lo largo del tiempo y se han diversificado. Las exportaciones a EUA pasaron de representar el 59% en 2009 al 71% en 2010. Por ello, es que el mayor intercambio podría implicar mayor presión sobre cambios en las artes de pesca de muchas especies.

<sup>46</sup> Banco Mundial (2011).

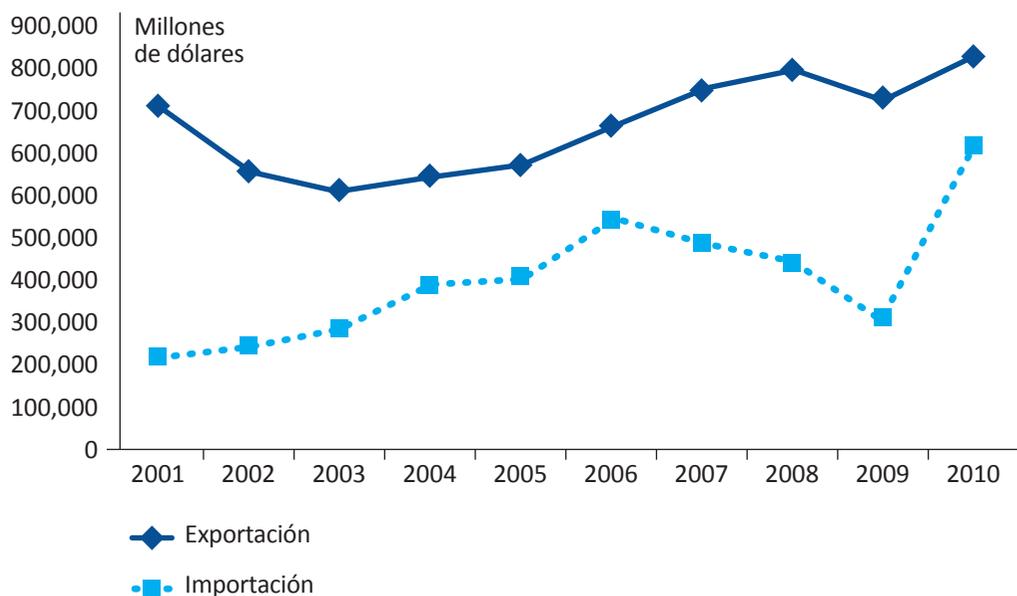
<sup>47</sup> WTO (2012) Network trades statistics.

<sup>48</sup> Con 249 mil toneladas de pescados y mariscos de acuerdo a cifras de Conapesca.

<sup>49</sup> Considerando un tipo de cambio de 12 pesos y una producción equivalente a casi 17 mil millones de pesos según el anuario estadístico de pesca 2010.

<sup>50</sup> WTO (2012) Network trade statistics.

Figura 28.  
Balanza comercial de los productos de la pesca en México.



Fuente: CONAPESCA 2010.

Por un lado, si la pesca ilegal continúa de forma generalizada, otros países que están invirtiendo en controlar sus pesquerías podrían imponer sanciones comerciales a México, como el caso del embargo atunero o de la de-certificación de la flota camaronera unos años atrás.

Las pérdidas comerciales de una sanción de este estilo en el sector podrían implicar pérdidas mayores a 4 mil millones de dólares, si asumimos una duración de 10 años del embargo que afecta a 50% de las exportaciones actuales. Además, debido a que ahora 87%<sup>51</sup> de las exportaciones mexicanas del sector van a países desarrollados, el cumplimiento de estándares internacionales será cada día más importante.

<sup>51</sup> Esto incluye a Canadá, EUA, Europa, Singapur, HK y Corea y excluye a China y Japón por su trayectoria depredadora en el mar donde claramente excluyen los estándares de mayor sustentabilidad.



# VI.

**¿Qué se ha hecho en México y qué falta hacer para regularizar la pesca?**



# VI ¿Qué se ha hecho en México y qué falta hacer para regularizar la pesca?

## Avances

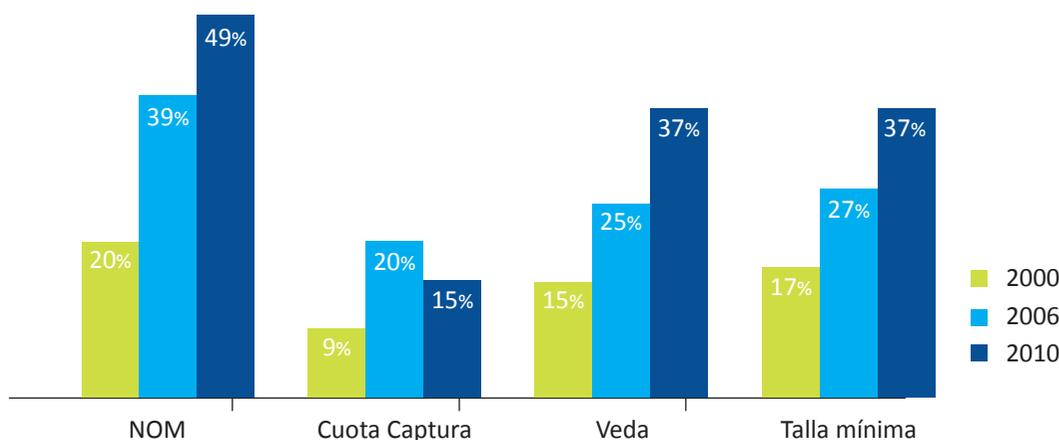
Es importante reconocer que se han hecho esfuerzos para regularizar las capturas de pesca en México, principalmente a través del uso de instrumentos de manejo pesquero y de acciones de inspección y vigilancia. Los últimos años han visto un incremento tanto en el uso de herramientas tradicionales de manejo pesquero, como en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), vedas y artes de pesca, así como en los esfuerzos por hacer cumplir estas regulaciones, tanto en cumplimiento de los pescadores como a través de la inspección y vigilancia.

Sin embargo, un análisis de la Carta Nacional Pesquera de 2010, sugiere que no existe una alta correlación entre el nivel de regulación a la que una pesquería en particular es sujeta y su estado de deterioro (ver tablas en anexo 6). En otras palabras, tal parece que en México, las pesquerías no reducen su posibilidad de ser sobreexplotadas. Basta ver casos como los del camarón, el pepino de mar o algunas de las especies reservadas a la pesca deportiva, donde la ilegalidad es cotidiana, aun cuando son especies sobre las que existe una cantidad importante de reglas y regulaciones. Lo anterior podría explicarse por tres razones:

1. Los instrumentos para controlar la pesca son en sí mismos poco relevantes.
2. Los instrumentos están mal diseñados.
3. La acumulación de instrumentos de manejo pesquero llega precisamente a pesquerías que se encuentran en un estado de deterioro.

Lo interesante es que independientemente de sus resultados, la frecuencia con la que se emplean los instrumentos para controlar la pesca es cada vez mayor (ver figura 28).

Figura 28.  
Porcentaje de uso de instrumentos de control pesquero en México respecto al total de la pesquería en el tiempo.



Fuente: Elaboración propia con base en la Carta Nacional Pesquera, versiones 2000, 2006 y 2010 y en análisis de Miguel Ángel Cisneros

---

En otras palabras, la frecuencia relativa de normas oficiales, vedas y tallas mínimas de captura utilizadas en México aumenta año con año, mientras el número de especies sobreexplotadas, o explotadas al máximo de su capacidad, aumenta. Lo anterior sugiere la necesidad de un cambio radical en la forma o el tipo de instrumentos utilizados.

Además de la inspección en campo, CONAPESCA creó hace 8 años un sistema de monitoreo e inteligencia que le permite seguir a cada uno de los barcos registrados de la flota industrial. Este es probablemente uno de los principales avances de inspección y vigilancia en el sector. El Sistema de Inspección y Monitoreo Satelital de Embarcaciones Pesqueras (SISMEP) da seguimiento a los dispositivos de rastreo satelital (GPS) de cada

embarcación y permite a la autoridad pesquera saber la posición de cada embarcación en tiempo real. Esta información se puede usar para verificar el cumplimiento de áreas restringidas a la pesca, y es una herramienta invaluable para garantizar la seguridad marina de las embarcaciones. Cualquier irregularidad se puede prevenir en tiempo real ya que CONAPESCA puede comunicarse por radio con el barco, además de que todos los avisos y trayectorias quedan registradas en el sistema.

La labor de INAPESCA documentando con efectividad y abarcando cada vez más especies también ha sido fundamental para conocer el estado de las pesquerías del país. Es claro que no se puede corregir lo que no se puede medir, por lo que su labor es indispensable.

## Hay razones para el optimismo

Hoy, pese a los enormes retos para disminuir la pesca irregular en el golfo de California, existen en el Noroeste de México casos y resultados alentadores encaminados a la sustentabilidad de las pesquerías y al combate a la pesca ilegal. Casos como el de la langosta y el abulón en la Región Pacífico Norte a menudo son utilizados a nivel internacional como ejemplos. El buen manejo de estas especies por parte de la Federación de Cooperativas que la aprovechan, le ha ganado a la langosta roja la primera certificación del Marine Stewardship Council para un producto mexicano.

En Ligüi, BCS, se ha tenido recientemente un éxito importante en el manejo de especies bajo la protección de la NOM-059, como los peces de ornato, a través de un sistema de cuotas. Historias alentadoras de la importancia de la participación pública pueden ser encontradas en la reciente elaboración del plan de manejo

pesquero de jaiba para los estados de Sonora y Sinaloa, o en los procesos participativos para la definición de redes de refugios pesqueros en Baja California Sur y Quintana Roo. El manejo de la curvina golfina, en el Alto Golfo de California, por su parte, también ilustra que, aun en una pesquería otrora conocida por conflictiva, se puede avanzar a través de procesos donde una participación pública efectiva sea combinada con una buena disposición tanto de la autoridad, como de la comunidad y con el respaldo de la ciencia.

Estos esfuerzos muestran que a pesar de los enormes retos, cada día hay más capital social para llegar a decisiones descentralizadas en las zonas pesqueras delimitadas del país (4 regiones), así como mecanismos de consulta regionales por lo que aún hay esperanza de revertir las tendencias actuales.

## ¿Qué falta hacer?

Es evidente que el estancamiento de las capturas marinas, la incapacidad para agregar valor a la cadena comercial de los productos pesqueros y el riesgo potencial de pérdida de algunas de las principales especies pesqueras en el golfo de California son claras señales de

la necesidad de un cambio profundo en el sector. Por otro lado, el lastre que representa la pesca irregular con un tamaño potencial estimado en cerca de 60% de la producción muestra que además dicho cambio debe ser urgente.

Con ello en mente, proponemos las siguientes 10 acciones para avanzar en el combate a la pesca irregular, de forma práctica y plausible:

1. **Crear derechos de propiedad sobre los recursos pesqueros.** Incorporar a la legislación, de manera robusta, el manejo pesquero basado en la creación de derechos de propiedad, incluyendo el uso generalizado de concesiones de larga duración sobre un área definida (DTP: Derechos territoriales de Pesca o TURF, por sus siglas en inglés) o instrumentos como el Manejo Compartido por Cuotas. En este sentido basado en estudios especializados en este tema en México se recomienda:
2. **Adecuar las penas y sanciones.** Modificar el esquema actual de penas y sanciones, utilizando las mejores prácticas internacionales, para asegurar que las penas y sanciones existentes cumplan, cuando menos, con los principios de proporcionalidad y disuasión. En este sentido la Unión Europea cuenta con sanciones que están en proporción al valor económico incautado (5 veces al valor capturado y 10 veces en caso de reincidencia). También se podría tipificar algunos tipos de pesca irregular como delitos penales, por ejemplo el uso de artes de pesca prohibidos como se ha hecho en la Unión Europea y Nicaragua<sup>52</sup>.

Esto es relevante ya que, como se vio anteriormente, las sanciones en México son menores a las de otros países y son meramente administrativas con un tope de multa cercano a los 2 millones de pesos, lo que es inservible con especies de mayor valor.

3. **Hacer mejor uso de la tecnología.** Incrementar el uso de las herramientas tecnológicas que existen en el mercado y que, en algunos casos, pueden ser pertinentes para México. Esto puede incluir el uso de aviones no-tripulados, radares y rayos X, en sitios adecuados y bajo un programa de manejo y mantenimiento sólido. No sólo hay evidencia que demuestra la utilidad del uso de la tecnología en la protección de áreas marinas, sino que es una solución práctica y barata para resolver la complejidad de supervisar la logística de la pesca irregular en carreteras y mercados.
4. **Mejorar la coordinación de quienes hacen cumplir la ley.** En el corto plazo, es esencial el esclarecimiento de las atribuciones y el establecimiento de mecanismos efectivos de coordinación entre las instituciones a cargo de hacer cumplir la ley, tanto en el agua, como fuera de ella (CONAPESCA, CONANP, PROFEPA y SEMAR, aduana).
5. **Crear una policía única en el mar.** En el mediano y largo plazo, la mejor alternativa para asegurar la eficiencia y la eficacia en el cumplimiento de la ley es separar la función de otorgar permisos de CONAPESCA de inspección y vigilancia. La mejor solución para esto es la creación de una policía única en el mar, similar a la figura de la Guardia Costera que existe en varios países del mundo.

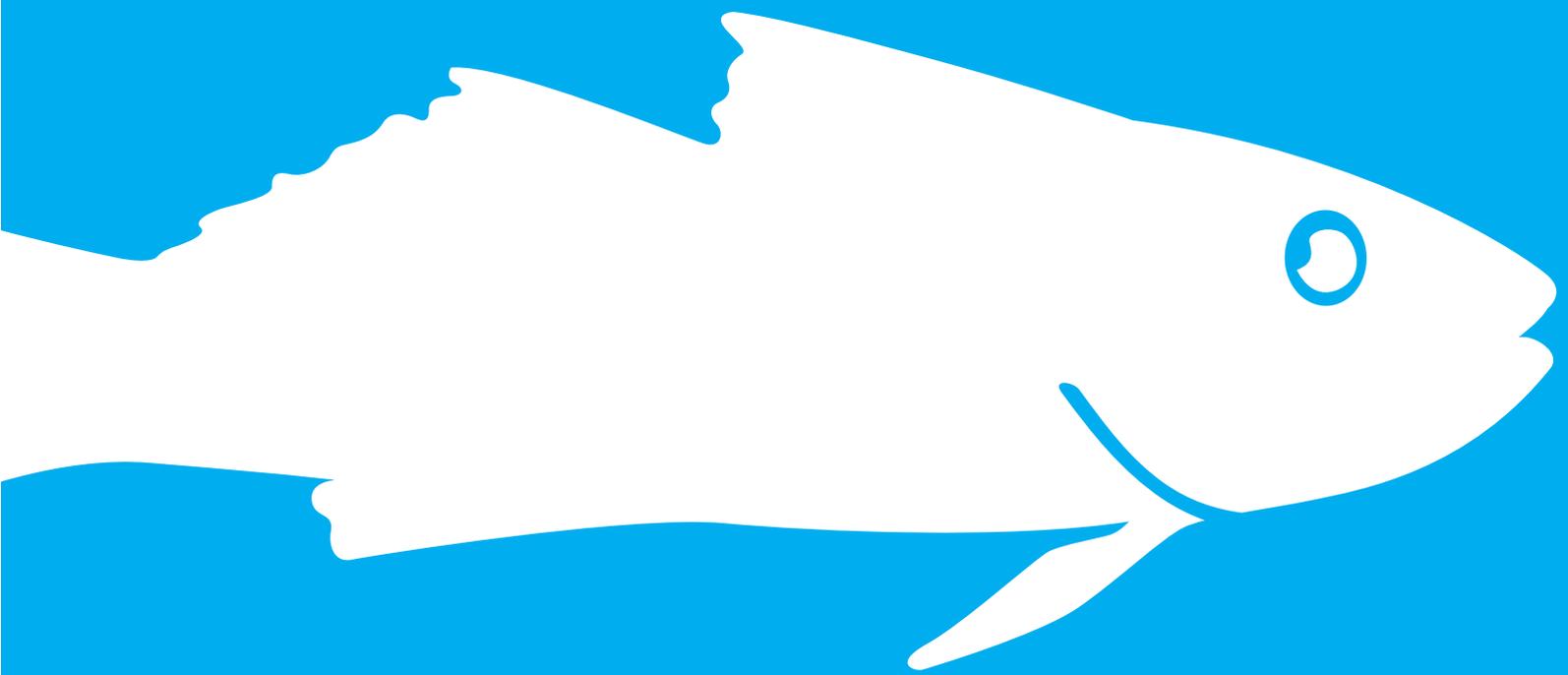
<sup>52</sup> Ley de Pesca y Acuicultura de Nicaragua, 2000

- 
6. **Fomentar la participación pública en la toma de decisiones.** Las leyes que más se cumplen son las que cuentan con participación de los ciudadanos que van a ser afectados por ellas desde su creación. Para ello es necesario usar de manera efectiva las estructuras que ya existen, como comités y consejos de pesca estatales y federal, que en muchos casos se han creado e instalado, pero que no tienen un funcionamiento ágil y dinámico.
  7. **Generar espacios para la vigilancia comunitaria.** Una vez establecidos los derechos de propiedad mencionados, es importante promover esquemas que permitan a las comunidades ejercer una custodia efectiva sobre sus recursos, colaborando con la autoridad responsable en actividades de vigilancia y monitoreo, como se mencionó anteriormente en el Pacífico Norte y más recientemente en algunas regiones del golfo de California.
  8. **Reorganizar el presupuesto de la CONAPESCA.** La organización del presupuesto de CONAPESCA es la de una dependencia enfocada a promover el incremento de volumen capturado, y no el incremento de valor de lo capturado. Es por eso que, a corto plazo, es importante aumentar la proporción del presupuesto que se asigna a las funciones de Ordenamiento Pesquero y de Inspección y Vigilancia.
  9. **Mejorar la información del sector.** Las buenas decisiones requieren de información sólida, consistente y transparente. Es por eso que es de la mayor importancia la creación de una base de datos pública y transparente, con información consistente sobre la actividad pesquera, incluyendo información del esfuerzo pesquero, las capturas, la información biológica, el marco legal, el estado de las poblaciones de recursos pesqueros, comercialización, consumo, precios, etc. En particular se requiere que contenga información en un cuadro interactivo con:
    - a. Reportes fidedignos, lo más detallado posible de las capturas por especie y región en el tiempo (con fecha), basado en la información de los arribos y esfuerzos de monitoreo.
    - b. Información sobre el estado actual de los permisos y concesiones vigentes en todo el país.
    - c. Información sobre leyes, NOMs instrumentos que regulan el sector por especie y región.
    - d. Indicadores de impacto de la aplicación de instrumentos de manejo pesquero, así como de los programas de inspección y vigilancia.
    - e. Información de INAPESCA sobre el estado de salud de las poblaciones de especies comerciales por especie y por región.
    - f. Indicadores de comercialización, consumo, producción y precios de los productos de la pesca, por especie y por región.
    - g. La posibilidad de realizar trámites en línea para conseguir permisos una vez cumplidos los requisitos de información necesarios en el sistema.
  10. **Certificación.** La demanda internacional por productos pesqueros con alguno de los muchos tipos de certificación ha crecido consistentemente en los últimos años. Aun sin decirlo explícitamente, este tipo de esquemas fomentan la legalidad, a través de la obligación de los productores de comprobar el paso de su producto por toda la cadena formal de suministro. Aumentar el impulso a la certificación es una de las formas en las que se puede aumentar los incentivos para el comportamiento legal por lo que se requieren campañas de comunicación para permear el concepto en la sociedad. Un punto por dónde se puede empezar es levantar una encuesta para determinar la demanda potencial de pesca certificada en el país.
-



# VI.

## Bibliografía



---

## VI. Bibliografía

---

- Agnew, D.J., J. Pearce, G. Pramod, T. Peatman, R. Watson, J.R. Beddington & T. Pitcher. 2009. Estimating the worldwide extension of illegal fishing. *PlosOne* 4(2): 1-8. [www.plosone.org](http://www.plosone.org).
- 
- Álvarez et al citado por Miguel Ángel Cisneros 2012.
- 
- Anderson, L. & J.C. Seijo. 2010. Bioeconomics of fisheries management. Wiley-Blackwell. 305 pp.
- 
- Anderson, L.G. y J.C. Seijo. 2010. Bioeconomics of Fisheries Management. John Wiley and Sons
- 
- Basurto, X. A. Cinti, L. Bourillón, M. Rojo, J. Torre & A.H. Weaver. 2012. The Emergence of Access Controls in Small-Scale Fishing Commons: A Comparative Analysis of Individual Licenses and Common Property-Rights in Two Mexican Communities. *Human Ecology* 40 (julio).
- 
- Boesch, D.F. 2006. Scientific requirements for ecosystem-based management in the restoration of Chesapeake Bay and Coastal Louisiana. *Ecological Engineering* 26: 6-26.
- 
- Boyle, M (2012) Without a Trace. FishWise.
- 
- Brundtland, G.H. (ed.). 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427. 374 pp.
- 
- Capurro, F.L., J. Euán-Avila & J.A. Herrera-Silveira. 2002. Manejo sustentable del ecosistema costero de Yucatán. *Avance y Perspectiva* 21:195-204
- 
- Carlson, J.K., R.J. Sulikowski e I.E. Baremore. 2006. Do differences in life history exist for blacktip sharks, *Carcharhinus limbatus*, from the United States South Atlantic Bight and Eastern Gulf of Mexico? *Environ. Biol. Fish.* 77: 279-292.
- 
- Castillo-Géniz, M. 2009. Conservar los tiburones. *Biodiversitas* 84: 1-15.
- 
- Census.gov
- 
- Charles, Anthony T. et. al. 1999. "The Economics of Illegal Fishing: A Behavioral Model" en *Marine Resource Economics*, Vol. 14.
- 
- Chesson, P.L. 1984. Variable predators and switching behavior. *Theoretical Population Biology* 26: 1-26.
- 
- Cisneros, M.A., P. Guzmán, P. Rojas, G. Morales & N. Juárez. 2010. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. INAPESCA. SAGARPA. México, DF. 71 pp.
- 
- Cisneros, M.A., P. Guzmán, P. Rojas, G. Morales y N. Juárez. 2010. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. INAPESCA, SAGARPA. México, DF. 70 pp.
- 
- Cisneros-Mata, M.A., G. Montemayor-López y M.O. Nevárez-Martínez. 1996. Modeling deterministic effects of age structure, density dependence, environmental forcing, and fishing on the population dynamics of *Sardinops sagax caeruleus* in the Gulf of California. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigation Reports* 37: 201-208.
- 
- Cisneros-Mata, M.A., T. Brey & A. Jarre-Teichmann. 2000. Performance comparison between regression and neural network models for forecasting Pacific sardine (*Sardinops caeruleus*) biomass. P. 157-164 in S. Lek & J.F. Guégan (eds.) *Artificial Neural Networks. Application to Ecology and Evolution*. Springer, 262 pp.
- 
- Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. (2010). *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca*.
- 
- CONAPESCA [Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca]. 2006. *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca*.
- 
- CONAPESCA [Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca]. 2010. *Anuario Estadístico de Pesca*. Disponible en [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario\\_2010](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2010)
- 
- CONAPESCA [Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca]. 2011. *Resultados de Inspección y Vigilancia 2009-2011*. Presentación Powerpoint.
- 
- Conservation International. 2010. *An Analysis of the Law Enforcement Chain in the Eastern Tropical Pacific Seascape*. San Francisco: Wildaid, Inc.

---

Díaz-Urribea, J.G, F. Arreguín-Sánchez, D. Lercari-Bernier, V. H. Cruz-Escalona, M. J. Zetina-Rejón, P. del-Monte-Luna y S. Martínez-Aguilar. 2012. An integrated ecosystem trophic model for the North and Central Gulf of California: An alternative view for endemic species conservation. *Ecological Modelling* 230: 73-91.

---

Dyck, A. J., & Sumaila, U. R. (2010). Economic impact of ocean fish populations in the global fishery. *Journal of Bioeconomics*, 12(3), 227-243.

---

DOF [Diario Oficial de la Federación]. 2012. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007. Última reforma publicada DOF 07-06-2012.

---

DOF [Diario Oficial de la Federación]. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Jueves 30 de diciembre de 2010.

---

Drammeh, O.K.L. 2000. Illegal, unreported & unregulated fishing in small-scale marine and inland capture fisheries. Document AUS:IUU/2000/7.7 pp.

---

Ecología Política: cuadernos de debate. (2011) Número 22.

---

Espinoza-Tenorio, Alejandro. et. al. (2010) "Contextual Factors Influencing Sustainable Fisheries in México" en *Marine Policy* (doi:10.1016/j.marpol.2010.10.014)

---

Fajardo-León, M.C., M.C.L. Suárez-Higuera, A. del Valle-Manríquez y A. Hernández-López. 2006. Biología reproductiva del pepino de mar *Parastichopus parvimensis* (Echinodermata: Holothuroidea) de Isla Natividad y Bahía de Tortugas, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas* 34(2): 165-177.

---

FAO [Food and Agriculture organization of the United Nations]. 2001. International Plan of Action to Prevent, Eliminate and Deter Illegal, Unreported and Unregulated Fishing. Rome, FAO.

---

FAO [Food and Agriculture organization of the United Nations]. 2012. State of the World's Fisheries and Aquaculture. Rome, FAO.

---

Frederick, S.W y R.M. Peterman. 2005. Choosing fisheries harvest policies: when does uncertainty matter? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*52: 291-306.

---

García-Juárez, A.R., G Rodríguez-Domínguez y D.B. Lluch-Cota. 2009. La cuota de captura de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) como instrumento de gestión en el Alto Golfo de California. *Ciencias Marinas* 35(3): 297-306.

---

Hernández, J. A. (12 de Abril de 2012). Director de Integración de Cadenas Productivas, CONAPESCA. (F. IDEA, Entrevistador)

---

High Seas Task Force. (2006). Closing the Net: Stopping Illegal Fishing on the High Seas. London.

---

Holling, C.S. 1959. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. *Can. Entomol.* 91:385-398.

---

Huato-Soberanis, L. M.J. Haro-Garay, E. Ramírez-Félix y L.C. López-González. 2006. Estudio socio-económico de la pesquería de jaiba en Sinaloa y Sonora. Informe Final. CEDRSSA-CIBNOR. 30 pp.

---

INE (2007). Programa de Conservación y Manejo Reserva de la biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/566.pdf>

---

---

INEGI (2011) Hablantes de lenguas indígenas [http://cuentame.inegi.org.mx/hipertexto/todas\\_lenguas.htm](http://cuentame.inegi.org.mx/hipertexto/todas_lenguas.htm)

---

INP [Instituto Nacional de la Pesca]. 2002. Pesquería de camarón en el Pacífico mexicano durante la temporada 2001-2002 y criterios para el inicio de la veda en aguas protegidas y marinas. México, DF. 27 pp.

---

Jones, C.J., J.H. Lawton y M. Shachak. 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69: 373-386.

---

Lackey, R.T. 1998. Seven pillars of ecosystem management. *Landscape and Urban Planning*. 40 (1-3): 21-30.

---

Le Pape, O. y J. Vigneau. 2001. The influence of vessel size and fishing strategy on the fishing effort for multi-species fisheries in northwestern France. *ICES Journal of Marine Science* 58: 1232-1242.

---

Martínez-Zavala, M.A., M.O. Nevárez-Martínez, M.L. Anguiano-Carrasco, J.P. Santos-Molina y Á.R. Godínez-Cota. 2006. Diagnóstico de la pesquería de pelágicos menores en el golfo de California, temporadas de pesca 1998/99 A 2002/03. Instituto Nacional de la Pesca. Marzo de 2006. 105 pp.

---

Martínez-Zavala, M.A., M.O. Nevárez-Martínez, M.L. Anguiano-Carrasco, J.P. Santos-Martínez y A. Godínez-Cota. 2010. Captura de peces pelágicos menores en el golfo de California, temporada de pesca 2007-2008. *Cienciapesquera* 1882): 5-18.

---

McKinsey & Company (2011) Design for sustainable fisheries- modeling fishery economics

---

Morales-Bojórquez, E. 2002. Comentarios acerca de la relación entre la temperatura y la captura de calamar gigante. *Ciencias Marinas* 28(2): 211-211.

---

Moreno, C., J. Torre, L. Bourillón, M. Durazo, A. H. Weaver, R. Barraza y R. Castro. 2005. Estudio y evaluación de la pesquería de callo de hacha (*Atrina tuberculosa*) en la Región de Bahía de Kino, Sonora y Recomendaciones para su Manejo. Comunidad y Biodiversidad, A.C. Reporte interno. 27 pp.

---

MRAG. 2008. The global extent of illegal fishing. Final draft. April 28, 2008. 33 pp.

---

Munguía, P. 2004. Successional patterns on pen shell communities at local and regional scales. *J. Animal Ecology* 73: 64-74.

---

Murdoch, W.W. 1969. Switching in general predators; experiments on predator specificity and stability of prey populations. *Ecological Monographs* 39: 335-354.

---

Musick, J.A. 1999. Criteria to define extinction risk in marine fishes. *Fisheries* 24(12): 6-14.

---

Musick, J.A. 1999. Criteria to define extinction risk in marine fishes. *Fisheries* 24(12): 6-14.

---

Nevárez-Martínez et al. (sin fecha de publicación). Propuesta de plan de manejo para la pesquería de pelágicos menores (sardinillas, anchovetas, macarelas y afines). Instituto Nacional de Pesca. Disponible en: <http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/pelagicos/PlanManejoPelMen.pdf>.

---

Nevárez-Martínez, M.O., M.A. Cisneros-Mata y D. Lluch-Cota. 2008. Las capturas de sardina Monterrey, *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842), y su relación con el medio ambiente y el esfuerzo pesquero, p. 183-200. En J. López (ed.), Variabilidad ambiental y pesquerías de México. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, 200 pp.

---

NOAA. (2012). Large Marine Ecosystems: Gulf of California.

---

[http://www.lme.noaa.gov/index.php?option=com\\_content&view=article&id=50:lme4&catid=41:briefs&Itemid=72](http://www.lme.noaa.gov/index.php?option=com_content&view=article&id=50:lme4&catid=41:briefs&Itemid=72)

---

OCDE (2009) Review of fisheries in OECD countries 2009.

---

Prager, M.H. 2001. Exploratory Assessment of Dolphin fish, *Coryphaenahippurus*, based on U.S. Landings from the Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center. 101 Pivers Island Road, Beaufort, NC 28516. 20 pp.

---

Purcell, S.W. 2010. Manejo de las pesquerías de pepino de mar con un enfoque ecosistémico.

Editado/compilado por Lovatelli, A.; M. Vasconcellos y Y. Yimin. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. No. 520. Roma, FAO. 169p.

---

Rocha-Olivares, A., M. Bobadilla-Jiménez, S. Ortega-García, N. Saavedra-Sotelo y J.R. Sandoval-Castillo. 2006. Variabilidad mitocondrial del dorado *Coryphaenahippurus* en poblaciones del Pacífico. *Ciencias Marinas* 32(3): 569-578.

---

Rodríguez-Valencia, J.A., M. López-Camacho, D. Crespo & M.A. Cisneros-Mata. 2008. Tamaño y distribución espacial de las flotas pesqueras ribereñas del Golfo de California en el año 2006. Volumen I: Resultados y Discusión. 21 pp.

---

Roheim, C. A. (7 de January de 2007). Seafood Supply Chain Management: Methods to Prevent Illegally-Caught Pruduct Entry into the Market Place. Obtenido de [http://cmsdata.iucn.org/downloads/supply\\_chain\\_management\\_roheim.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/supply_chain_management_roheim.pdf)

---

SAGARPA [Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación]. 2006. NORMA Oficial Mexicana NOM-039-PESC-2003, Pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico. Especificaciones para su aprovechamiento. Diario Oficial de la Federación. Miércoles 26 de julio de 2006.

---

SAGARPA [Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación]. 2008. Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura.

---

SAGARPA [Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación]. COMUNICADO DE PRENSA NUM.399/11. México, D.F., 18 de julio de 2011.

---

Salcido-Guevara, L. 2006. Estructura y flujos de biomasa en un ecosistema bentónico explotado en el Sur de Sinaloa, México. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN, La Paz, Baja California Sur, México.

---

Salomón-Aguilar, C.A., C.J. Villavicencio-Garayzar y H. Reyes-Bonilla. 2009. Zonas y temporadas de reproducción y crianza de tiburones en el Golfo de California: Estrategia para su conservación y manejo pesquero. *Ciencias Marinas* 35(4): 369–388.

---

Samhouri, J.F., P.S. Levin y C.H. Ainsworth. 2010. Identifying Thresholds for Ecosystem-Based Management. *PLoS ONE* 5(1): e8907. doi:10.1371/journal.pone.0008907.

---

Sánchez-Velasco, L., J.E. Valdez-Holguín, B. Shirasago, M.A. Cisneros-Mata y A. Zárate. 2002. Changes in the spawning environment of *Sardinopscaeruleus* in the Gulf of California during El Niño 1997-1998. 2002. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 54: 207-217.

---

Sandoval-Castellanos, E., M. Uribe-Alcocer & P. Díaz-Jaimes. 2009. Lack of genetic differentiation among size groups of jumbo squid (*Dosidicus gigas*). *Ciencias Marinas* 35( 4): 419-428.

---

Secretaría de economía (2012) SNIIM.

---

Secretaría del Medio Ambiente (2007) Ordenamiento ecológico marino del Golfo de California. [http://www.ine.gob.mx/descargas/ord\\_ecol/pres\\_1binal\\_oemgc\\_a\\_dpdroza.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/ord_ecol/pres_1binal_oemgc_a_dpdroza.pdf)

---

SEPESCA [Secretaría de Pesca]. 1993. Norma Oficial Mexicana NOM-003-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de las especies de sardina Monterrey, piña, crinuda, bocona, japonesa y de las especies anchoveta y macarela, con embarcaciones de cerco, en aguas de Jurisdicción Federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.

---

Diario Oficial de la Federación. México, D.F., a 22 de diciembre de 1993.

---

Singh-Cabanillas, J. y A. Vélez-Barajas. 1996. La pesquería de pepino de mar *Isostichopus fuscus* en la costa oriental de Baja California Sur y propuestas de regulación. *Ciencia Pesquera* 12: 13-18.

---

Smith, W.D., J.J. Bizzarro y G.M. Cailliet. 2009. La pesca artesanal de elasmobranchios en la costa oriental de Baja California, México: Características y consideraciones de manejo. *Ciencias Marinas* 35(2): 209-236.

---

SOFIA [The State of Fisheries and Aquaculture]. 2010. *FAO Fisheries and Aquaculture Department Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Roma, 2010. 197 pp.

---

Tecnológico de Monterrey análisis comparativo Instituto Global para la Sostenibilidad en <http://www.igs.org.mx/>

---

Torre, J., L. Bourillón y A. H. Weaver. 2004. La Pesquería de la jaiba verde (*Callinectes bellicosus*) en la región de Bahía de Kino y Canal de Infiernillo entre 1998 y 2002. Informe Interno. Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI). 48 pp.

---

Tripp-Valdez, A. 2005. Ecología trófica del dorado *Coryphaenahippurus* (Linnaeus, 1758) en dos áreas del sur del Golfo de California. Tesis de Maestría. CICIMAR, IPN. La Paz, BCS. 143 pp.

---

UNEP, Investing in Green Economy, Fisheries: Investing in Natural Capital, UNEP 2011

---

Vázquez-León, M. 1994. Avoidance strategies and governmental rigidity: The case of the small-scale shrimp fishery in two Mexican communities. *Journal of Political Ecology* 1: 67-82.

---

Villaseñor, R. (17 de Abril de 2012). Director General Adjunto de Ordenamiento Pesquero y Acuícola, CON-APESCA. (F. IDEA, Entrevistador)

---

World Bank & FAO. 2008. The sunken billions. The Economic Justification for Fisheries Reform. 67 pp.  
World Bank (2010) The political economy of fishery reform

---

World Wildlife Fund (2012) Gulf of California. [http://www.worldwildlife.org/what/wherewework/gulf\\_ofca/index.html](http://www.worldwildlife.org/what/wherewework/gulf_ofca/index.html)

---

Worm, B., E.B. Barbier, N. Beaumont, J. Duffy, C. Folke, B.S. Halpern, J.B. Jackson, H.K. Lotze, F. Micheli, S.R. Palumbi, E. Sala, K.A. Selkoe, J.J. Stachowicz, y R. Watson. 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314: 787.

---

WTO (2012) Network trade statistics.

---



# VII.

Anexos



---

## VII. Anexos

---

### Anexo 1: Municipios colindantes al Golfo de California

Entidad	Municipio	Entidad	Municipio
Baja California	Ensenada	Sinaloa	Elota
	Mexicali		Mazatlán
Baja California Sur	Comondú		Rosario
	La Paz		Escuinapa
	Los Cabos	Sonora	San Luis Río Colorado
	Loreto		Puerto Peñasco
Nayarit	Tecuala		Caborca
	Santiago Ixcuintla		Pitiquito
	San Blas		Hermosillo
	Compostela		Guaymas
	Bahía de Banderas		Empalme
Sinaloa	Ahome		San Ignacio Río Muerto
	Guasave		Bácum
	Angostura		Etchjoa
	Navolato		Huatabampo
	Cuiliacán		

---

## Anexo 2: Cuestionario a 25 expertos

Según tu experiencia, ¿Cuál es la forma más común de pesca ilegal en México?

¿A qué se debe?

¿Cuál es la pesquería que más conoces?

¿Qué porcentaje de toneladas promedio anual o mensual de esa pesquería dirías que es ilegal?

¿A qué lo atribuyes?

En tu opinión, ¿Cuáles son las consecuencias de esa pesca ilegal? (biológicas, económicas, sociales, ecológicas, etc.)

¿Eso constituye un problema real?

¿Por qué?

¿Cómo podríamos resolver ese problema?

¿Algún otro comentario?

Las entrevistas las realizó Miguel Ángel Cisneros a 17 investigadores con experiencia en manejo pesquero, a 5 funcionarios y ex-funcionarios del sector y a 3 directivos de organizaciones de conservación de pesca. Los nombres de los entrevistados se mantendrán en el anonimato por así haberlo solicitado ellos. Las entrevistas se realizaron vía correo electrónico durante el primer trimestre de 2012.

### Anexo 3: Producción y consumo total para México en toneladas (FAO)

Tabla A6. Producción y Consumo en México con cifras de FAO

Año	Producción (P)	Importación (M)	Exportación (X)	Consumo (C)	Discrepancia (P+M-X-C)
1997	1,523,867	109,047	267,722	1,113,529	251,663
1998	1,217,795	122,622	216,314	928,465	195,638
1999	1,250,771	144,005	190,595	937,223	266,958
2000	1,365,437	211,268	200,314	996,429	379,962
2001	1,471,455	229,033	245,459	1,021,118	433,911
2002	1,521,682	159,367	260,928	1,095,249	324,872
2003	1,439,190	204,715	290,046	1,068,147	285,712
2004	1,360,753	355,675	185,667	1,057,829	472,932
2005	1,419,699	357,772	197,112	1,160,718	419,641
2006	1,419,699	357,772	197,112	1,160,718	419,641
2007	1,419,699	357,772	197,112	1,160,718	419,641

Fuente: FAO

## El modelo de Schaefer (p. ej. Anderson y Seijo 2010)

Este modelo se define con la siguiente función:

$$N_{t+1} = N_t + rN_t \left[ 1 - \frac{N_t}{K} \right] - C_t$$

dónde:

$N_t$  = tamaño poblacional en el tiempo  $t$ ,

$r$  = tasa intrínseca de crecimiento poblacional (que incluye reclutamiento, crecimiento y mortalidad natural),

$K$  = capacidad de soporte del medio, o máximo tamaño de la población en condiciones naturales, y

$C_t$  = captura pesquera en el tiempo  $t$ .

El modelo muestra que el crecimiento es proporcional al tamaño del stock ( $rN_t$ ) y que cuando el tamaño del stock es cero también lo es la tasa de crecimiento.

Por otro lado, la tasa de crecimiento poblacional disminuye en proporción a la densidad de la población ( $N_t/K$ ), y cuando el tamaño de la población es igual a la capacidad de soporte ( $K$ ), la tasa de crecimiento es igual a cero. Por lo tanto, la función muestra una parábola donde la población que maximiza el rendimiento sostenido (Rendimiento Máximo Sostenido, RMS) es  $K/2$ , el punto de referencia tradicional en el manejo de pesquerías.

Sin embargo, todos los modelos para distintas pesquerías se ajustaron en base a datos observados por pesquería y una vez calibrado el modelo se generó una línea base por pesquería, para representar el estatus actual. Posteriormente, se realizaron escenarios de Monte Carlo con una tasa de crecimiento poblacional ( $r$ ) que se distribuye normalmente con una variación de 40%. Para todos los casos los cálculos se hicieron cados anuales.

Los años simulados son: 3, 6, 9 y 12 años después de incrementar el esfuerzo de pesca, mientras que los incrementos en el esfuerzo de pesca fueron 10%, 20%, 30%, 40%, 50% y 60% relativos al esfuerzo de pesca del modelo calibrado (modelo que genera la línea base).

La finalidad de las simulaciones es entender el rango de valores para un mejor manejo pesquero, por lo que los valores utilizados en dichas simulaciones fueron:

- $p[N < K/2]$  = probabilidad de que la población disminuya por debajo de  $K/2$  en un lapso de tiempo determinado
- $N \% K$  = tamaño de la población en un año específico
- $Y$  = captura en un año específico
- CPUE = captura por unidad de esfuerzo en un año especificado

## Modelo de Diferencias para sardina (Cisneros 2012)

Este modelo se define con la siguiente función:

$$N_t = p_1 \left[ \frac{aN_{t-2}}{1 + (N_{t-2}/b)^c} \right] + p_2 N_{t-1}$$

$S_t$  = Tamaño poblacional en el año t

$p_1$  = tasa de sobrevivencia de los juveniles

$p_2$  = tasa de sobrevivencia de los adultos

a, b y c parámetros de la relación parentela-progenie.

Estado de las pesquerías y grado de vulnerabilidad a mayor pesca por especie.

Especie	Probabilidad de que stock sea menor al óptimo	Abundancia actual como % del máximo teórico	Vulnerabilidad por Área *	Vulnerabilidad por Control **	Vulnerabilidad por abundancia ***	Vulnerabilidad total ****
callo riñón	98%	33%	Media	Alta	Alta	Alta (12/20)
camarón azul	42%	53%	Media	Media	Media	Media (9/20)
dorado	48%	45%	Baja	Alta	Media	Media (10/20)
jaiba	7%	58%	Media	Alta	Media	Media (10/20)
pepino	100%	18%	Media	Alta	Muy alta	Alta (14/20)
sardina	100%	40%	Baja	Baja	Media	Media (9/20)
tiburón	100%	38%	Muy alta	Media	Alta	Alta (15/20)

Fuente: Elaboración propia con datos de Miguel Ángel Cisneros

\* La vulnerabilidad por área se determina en base a las características de la especie que mostró Musick y adapto MA Cisneros ver Anexo 7.

\*\*La vulnerabilidad por control se determinó en base a Tabla 16 y 17 en página 55 que mide la cantidad de instrumentos para controlar la explotación de una pesquería

\*\*\*La vulnerabilidad por abundancia depende de los niveles de stock de la especie (K)

\*\*\*\*La vulnerabilidad total se estima considerando tanto la vulnerabilidad de la especie cómo los resultados del análisis de riesgo (ver Anexo 4) donde una vulnerabilidad baja = 1 y una alta = 4, siendo la vulnerabilidad máxima = 20

## Efecto en especies de reducción una reducción en el esfuerzo pesquero determinada

Especie	Reducción de esfuerzo pesquero (%)	Probabilidad de que stock < óptimo (k/2) para mantener su estado actual	Abundancia actual como % de K (máx teórico) 50%
callo riñón	25%	54%	55%
camarón azul	20%	42%	50%
dorado	10%	45%	62%
jaiba	10%	1%	53%
pepino	20%	10%	50%
sardina	50%	100%	50%
tiburón	20%	48%	

Fuente: Elaboración propia con datos de Miguel Ángel Cisneros

## Especificaciones usadas y resultados de línea base y simulaciones Monte Carlo por especie

Callo (*Atrina tuberculosa*)  
de Bahía de Kino, Sonora

Parámetros para simular pesquería	
Estatus	Debajo de K/2
Control de pesca	Permisos
Efectividad del control	Media
Precio de playa (/kg callo)	100 a 250
K/2 (número)	1,400,000
K (número)	2,800,000
Bo (t)	80
r (/año)	1.199
CPUE(número)	35,000
CPUE (kg)	1,003
f (embarcaciones)	20
Wmed (g)	29
Q	0.0395
Transients (años)	30

Camarón azul (golfo de California)

Parámetros para simular Camarón azul	
Estatus	Sobreexplotado
Control de pesca	Permisos
Efectividad del control	Baja
Precio de playa (/kg callo)	90
K/2 (número)	167,000,000
K (número)	334,000,000
Bo (t)	8,350
r (/año)	1.20
CPUE(número)	19,901
CPUE (kg)	1.67
f (embarcaciones)	5,000
Wmed (g)	25
Q	0.00011
Transients (años)	20

## Dorado (*Coryphaenahippurus*) en el Pacífico mexicano

Parámetros para simular pesquería de Dorado	
Estatus	MRS
Control de pesca	Pesca comercial fuera de 50 mn; pesca deportiva
Efectividad del control	Muy baja
Precio de playa (/kg callo)	60 a 80
K/2 (número)	5,714,286
K (número)	11,428,571
Bo (t)	4,837,204
r (/año)	0.69
CPUE(número)	1,277
CPUE (kg)	4,470
f (embarcaciones)	1,500
Wmed (g)	3,500
Q	0.00025
Transients (años)	20

## Jaiba (*Callinectes*spp) en el golfo de California

Parámetros para simular pesquería de línea base	
Estatus	Sobreexplotada
Control de pesca	Permisos; NOM
Efectividad del control	Muy baja
Precio de playa (/kg callo)	5 a 16
K/2 (número)	180,000,000
K (número)	360,000,000
Bo (t)	54,000
r (/año)	0.60
CPUE(número)	14,764
CPUE (kg)	2,210
f (embarcaciones)	3,500
Wmed (g)	150
Q	0.00007
Transients (años)	25

## Pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) en el golfo de California

Parámetros para población actual	
Control de pesca	UMA
Estatus	Deterioro
Efectividad del control	Baja
K/2 (número)	12,500,000
K (número)	25,000,000
Bo (t)	10,000
r (/año)	0.09
CPUE(número)	21,448
CPUE (kg)	240
f (embarcaciones)	100
Wmed (g)	400
Q	0.00095
Transients (años)	30

Tiburón puntas negras (*Carcharhinuslimbatus*)  
Pacífico mexicano

Parámetros para población línea base	
Control de pesca	Permisos
Estatus	Deterioro
Efectividad del control	Baja
K/2 (número)	3,125,000
K (número)	6,250,000
Bo (t)	20,000
r (/año)	0.187
CPUE(número)	970
CPUE (kg)	3,105
f (embarcaciones)	300
Wmed (g)	3,200
Q	0.0004
Transients (años)	25

Sardina Monterrey (*Sardinopsagax*)  
en el golfo de California

Parámetros para población línea base	
Control de pesca	Permisos
Estatus	MRS
Efectividad del control	Alta
K/2 (número)	11,753,858,762
K (número)	23,507,717,525
Bo (t)	1,645,540
r (/año)	0.187
CPUE(número)	81,379,381
CPUE (kg)	5,678
f (embarcaciones)	35
Wmed (g)	70
Q	0.006376
Transients (años)	55

---

## Anexo 5: Modelo para estimar impactos ecosistémicos por aumentos en pesca de siete especies analizadas en el Golfo de California

Para estimar el impacto de la reducción del tamaño de la población de la presa (j) en el depredador (i) se asumió que la captura comercial del depredador (i) es directamente proporcional a la abundancia de la presa (j) así como de la importancia de la presa (i) en la dieta del depredador (j):

$$YD_i = f(NP_j, \%DP_{ji})$$

Se consideró que la relación entre captura comercial y abundancia de presa es lineal:

$$YD_i = (FACT_{ij})(NP_j)(\%DP_{ji}) \forall 0 < \%DP_j \leq 1$$

en donde:

$YD_i$  = Captura comercial del depredador i

$NP_j$  = Tamaño poblacional de la presa j

$\%DP_{ji}$  = Proporción de la presa j en el estómago del depredador i

$FACT_{ji}$  = Factor de conversión de la presa j en captura comercial del depredador i

Esta ecuación está definida para valores de  $\%DP_{ji}$  entre el rango (0, 1]; cuando  $\%DP_{ji} = 0$  la abundancia de la presa j no tiene efecto en la producción del depredador i.

Para realizar los análisis para cada combinación de depredador (j) - presa (i) se calcularon factores de conversión considerando los valores de la captura anual ( $YD_i$ ) de los depredadores para el año 2006 y la proporción de la presa en la dieta del depredador de acuerdo a Salcido-Guevara 2006, Díaz-Urbe 2012. Se consideró el tamaño poblacional de la presa ( $NP_j$ ) como el valor inicial en las líneas base estimadas.

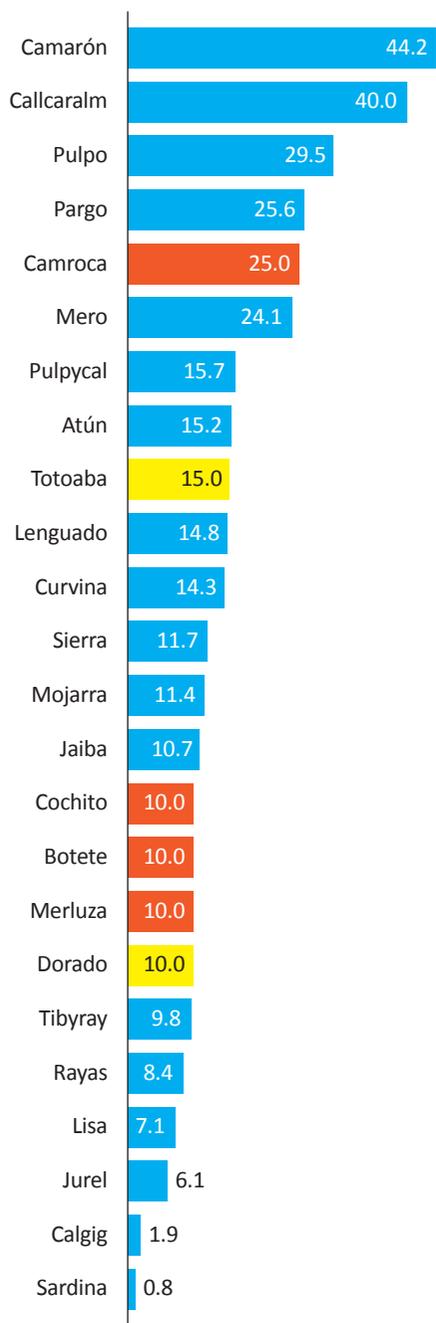
Posteriormente, del mismo análisis de riesgo se tomaron los valores esperados de tamaño poblacional de las presas cuando aumenta su captura comercial y se calculó la diferencia esperada de la captura para ambos escenarios.

## Valor económico

Para estimar el impacto económico en la cadena (parcial analizada) se multiplicó la diferencia de captura (estimada a partir de los escenarios de Monte Carlo por aumentos en esfuerzo pesquero) por el valor comercial de la presa en 2006 (CONAPESCA 2006). De esta forma el costo total de reducir la abundancia de una especie presa de varios depredadores es la sumatoria de los costos derivados de la reducción de la captura de cada uno de los depredadores.

En el análisis se incluyeron 24 especies (7 presas y 17 depredadores) que son:

**Figura A9.**  
Valor comercial\*(\$/Kg) de las especies consideradas en los análisis.



\*Los precios correspondientes a las barras azules fueron tomados de CONAPESCA (2006), los de las barras naranjas fueron estimados por Miguel Ángel Cisneros en base a conocimiento empírico al igual que los de las barras amarillas, (éstos últimos son hipotéticos por no haber referencias de mercado al estar prohibidos).

Fuente: Elaboración propia con información de Miguel Ángel Cisneros

Los resultados del análisis por especie se resumen en la tabla a continuación. Donde se estima la pérdida del valor comercial de los depredadores principales de cada especie con una pesca excesiva determinada. Las cifras con signo negativo representan la reducción en la captura comercial de todos los depredadores debido a reducciones en la abundancia de la presa.

Tabla A9.

Costo estimado por grupo de presa y sus depredadores, así como el costo total para las siete especies analizadas

Presa/Depr	Valor (pesos/kg)	%Dieta	Captura 2006	Difer (kg)	Costo (pesos)
SARDINA (NOROESTE)		REDUCCIÓN DE 40% A 35.5% DE K EN 6 AÑOS POR AUMENTO DE 30% DE f			
JUREL	6.1	0.890	3,775	423,706	2,588,784
MERO	24.1	0.702	1,771	198,840	4,790,740
SIERRA	11.7	0.635	2,607	292,608	3,437,965
TIBYRAY	9.8	0.583	2,721	305,460	2,989,748
TIBURÓN PN	11.2	0.242	932	104,617	1,166,742
CALGIG	1.9	0.219	47,046	5,280,914	10,244,047
ATÚN	15.2	0.204	20,540	2,305,615	34,941,657
PARGOS	25.6	0.151	675	75,791	1,940,107
MERLUZA	10.0	0.148	100	11,225	112,250
TOTOABA	15.0	0.122	20	2,245	33,675
DORADO	10.0	0.032	1,340	150,415	1,504,150
				-9,151,436	-63,749,865
TIBURÓN P NEGRAS (NOROESTE)		REDUCCIÓN DE 38% A 22% DE K EN 6 AÑOS POR AUMENTO DE 30% DE f			
TIBURONES	11.2	0.021	2,699	-1,138,08	-12,692,426
JAIBA		REDUCCIÓN DE 58% A 46.3% DE K EN 6 AÑOS POR AUMENTO DE 30% DE f			
COCHITO	10.0	0.030	200	40,379	403,793
PARGOS	25.6	0.013	675	136,321	3,489,540
BOTETE	10.0	0.013	100	20,190	201,897
MOJARRAS	11.4	0.027	2,361	476,631	5,457,392
CURVINAS	14.3	0.025	724	146,072	2,089,293
TOTOABA	15.0	0.086	20	4,038	60,569
RAYAS	8.4	0.103	1,394	281,343	2,363,280
PULPO	29.5	0.048	1,268	255,914	7,555,787
				-1,360,887	-21,621,549
CAMARÓN AZUL		REDUCCIÓN DE 53% A 38% DE K EN 6 AÑOS POR AUMENTO DE 30% DE f			
PARGOS	25.6	0.013	675	191,094	4,891,642
MEROS	24.1	0.024	1,771	501,340	12,079,019
BOTETE	10.0	0.013	100	28,302	283,019
MOJARRAS	11.4	0.026	2,361	668,142	7,650,179
CURVINA	14.3	0.013	724	204,764	2,928,774
TOTOABA	15.0	0.018	20	5,660	84,906
RAYAS	8.4	0.079	1,394	394,387	3,321,863
JAIBA	10.7	0.014	9,640	2,728,415	29,059,698
				-4,722,104	-60,299,099

Tabla A9.

Costo estimado por grupo de presa y sus depredadores, así como el costo total para las siete especies analizadas

Presa/Depr	Valor (pesos/kg)	%Dieta	Captura 2006	Difer (kg)	Costo (pesos)
CALLO DE HACHA (KINO)		REDUCCIÓN DE 33% A 17.1% DE K EN 6 AÑOS POR AUMENTO DE 20% DE f			
COCHITO	10.0	0.06	20	9,612	96,121
PARGOS	25.6	0.014	68	32,451	830,670
MOJARRAS	11.4	0.047	236	113,460	1,299,109
BOTETES	10.0	0.022	10	4,806	48,061
LENGUADOS	14.8	0.016	157	75,359	1,116,087
CURVINAS	14.3	0.015	72	34,772	497,347
				-270,459	- 3,887,395
PEPINO DE MAR (GOLFO)		REDUCCIÓN DE 19% A 7.5% DE K EN 6 AÑOS POR AUMENTO DE 30% DE f			
COCHITO	10.0	0.069	200	121,053	1,210,526
PARGOS	25.6	0.022	675	408,674	10,461,247
MEROS	24.1	0.036	886	536,082	12,916,074
MOJARRAS	11.4	0.041	2,361	1,428,885	16,360,646
LENGUADOS	14.8	0.036	157	94,905	1,405,572
RAYAS	8.4	0.08	1,394	843,434	7,104,125
JAIBA	10.7	0.036	4,820	2,917,489	31,073,484
				-6,350,522	-80,531,675
DORADO (NOROESTE)		REDUCCIÓN DE 46% A 30% DE K EN 6 AÑOS POR AUMENTO DE 30% DE f			
ATÚN	15.2	0.031	20,540	-7,144,348	-108,272,783
			TOTALES	-30,137,834	-351,054,793

Anexo 6:  
Instrumentos de control por pesquería y estatus de las mismas

Tabla A10.  
Instrumentos de control y estatus de las pesquerías mexicanas por litoral.

Pesquería Pacífico	NOM	Cuota	Veda	Talla mínima	Estatus
Abulón	*	*	*	*	D
Almeja	*	*	*	*	MS
Almeja Catarina	*		*	*	MS
Alm. Generosa		*			PD
Alm. Mano de león			*	*	PD
Alm. Roñosa			*	*	SUB
Bacalao negro					PD
Bola de cañón				*	PD
Calamar gigante					PD
Callo de hacha				*	SE
Camarón	*	*	*	*	MS
Cangrejo (Pacífico)					SE
Caracol			*	*	PD
Erizo	*		*	*	D
Estrella de Mar					MS
Jaiba	*			*	MS
Langostino	*		*		ND
Macroalgas					MS
Mejillón					ND
Ostión	*			*	ND
Baqueta, cabrilla y verdillo					MS
Curvina y berrugata	*		*	*	MS
Huachinango y pargo					MS
Jurel y medregal					MS
Lenguado					MS
Lisa	*		*	*	MS
Pierna y conejo					MS
Raya y manta	*		*		MS
Robalo					D
Sargazo		*			MS
Sierra					MS
Pelágicos menores	*			*	SUB
Pepino de mar					PD
Pulpo					MS
Tiburón	*				MS
Túnidos		*	*		MS
<b>Pesca deportiva</b>					
Dorado	*				MS
Marlín	*				MS
Pez espada	*				MS
Pez vela	*				MS

MS= Al Máximo Sustentable  
D= En Deterioro  
PD= Con Potencial de Desarrollo  
SE= Sobreexplotado  
SUB= Subexplotado  
ND= No Determinado

Pesquería Golfo de México y Mar Caribe	NOM	Cuota	Veda	Talla mínima	Estatus
Almeja	*	*	*	*	MS
Camarón café	*		*	*	MS
Camarón rojo y de roca	*		*		D
Camarón rosado	*		*		SE
Camarón siete barbas	*		*		MS
Bandera y bagres					MS
Cangrejos semiterrestres	*				D
Caracoles	*	*	*	*	D
Cojinuda y jurel					MS
Jaiba				*	MS
Langosta	*		*	*	MS
Langostino					MS
Lisa y lebrancha	*		*	*	MS
Ostión	*	*	*	*	MS
Huachinango y Pargo					D
Jurel y medregal					MS
Raya y manta					MS
Pulpo	*	*	*	*	MS
Sardina					MS
Mero, negrillo y abadejo	*		*	*	D
Tiburón	*				MS
Túridos	*				MS
<b>Pesca deportiva</b>					
Sábalo	*				PD

MS= Al Máximo Sustentable

D= En Deterioro

PD= Con Potencial de Desarrollo

SE= Sobreexplotado

SUB= Subexplotado

ND= No Determinado

Fuente: Elaboración propia con base en la Carta Nacional Pesquera.

Anexo 7:  
Distribución geográfica de especies comerciales en México

Tabla A11.  
Distribución geográfica de las especies de la pesca comercial en México<sup>53</sup>.

Nombre común	Nombre científico	Distribución geográfica	Rango (km2)
Langosta	<i>Panulirus interruptus</i>	Ambas costas de BC	20,000
	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Sinaloa a Perú	40,000
Cazón	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	California a Perú	> 100,000
Tiburón	<i>Alopias pelagicus</i>	Boca del GC	90,000
	<i>Carcharhinus limbatus, C. leucas</i>	California a Perú	> 100,000
	<i>Carcharhinus falciformis</i>	BC Sur a Perú	> 100,000
	<i>Sphyrna zygaena</i>	Costa de BC y GC	> 100,000
	<i>Sphyrna lewini</i>	Costa de California a Perú	> 100,000
Rayas y similares	<i>Dasyatis brevis</i>	California a Ecuador	50,000
	<i>Dasyatis longus</i>	Sinaloa a Colombia	50,000
	<i>Gymnura marmorata</i>	Costa de California a Perú	50,000
	<i>Gymnura crebipunctata</i>	Sinaloa y Nayarit	50,000
	<i>Zapterixexas perata</i>	Costa de California a Perú	50,000
	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	GC	20,000
Abulón	<i>Halioti scorrugata,</i>	BC	10,000
	<i>H. fulgens, H. sorenseni, H. refuscens</i>		
Caracol panocha	<i>Astraea undosa</i>	Costa occidental de BC	10,000
Pulpo	<i>Octopus bimaculatus</i>	California a GC	20,000
	<i>Paestuarius</i>	GC	20,000
Sierra	<i>S.concolor</i>	Costa occidental de BC y GC	< 20,000

GM = Golfo de California

GM = Golfo de México

BC = Baja California

<sup>53</sup> El rango lo estimó Miguel Ángel Cisneros partiendo de la distribución geográfica reportada en FishBases (<http://www.sealifebase.org>). En el caso de especies costeras se consideró que el hábitat se extiende 10 km de la costa; en el caso de especies pelágicas o neríticas se consideraron 100 km

