

**ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*).**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8o., fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 1o., 3o., 5o. fracción XXII y 48 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Primero, Segundo y Tercero del Decreto por el que se establece la organización y funcionamiento del Organismo Descentralizado denominado Instituto Nacional de Pesca; y 1o., 4o. y 5o. del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca y

**CONSIDERANDO**

Que la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la facultad para la elaboración y actualización de los Planes de Manejo Pesquero.

Que los Planes de Manejo tienen por objeto dar a conocer el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella, que en su conjunto son el anexo del presente instrumento.

Que para la elaboración de los Planes de Manejo, el INAPESCA atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura a que corresponda, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*)**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*)

**TRANSITORIO**

**ÚNICO.-** El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, Distrito Federal, a 24 de junio de 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.**- Rúbrica.

**PLAN DE MANEJO PESQUERO DE CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas*****ÍNDICE:**

1. Resumen ejecutivo
2. Marco jurídico
3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo
  - 3.1. Ámbito biológico
  - 3.2. Ámbito geográfico
  - 3.3. Ámbito ecológico
  - 3.4. Ámbito socioeconómico
4. Diagnóstico de la pesquería
  - 4.1. Importancia
  - 4.2. Especies objetivo
  - 4.3. Captura incidental y descartes
  - 4.4. Tendencias históricas

- 4.5. Disponibilidad del recurso
- 4.6. Unidad de pesca
- 4.7. Infraestructura de desembarco
- 4.8. Proceso e industrialización
- 4.9. Comercialización
- 4.10. Indicadores socioeconómicos
- 4.11. Demanda pesquera
- 4.12. Grupos de interés
- 4.13. Estado actual de la pesquería
- 4.14. Medidas de manejo existentes
5. Propuesta de manejo de la pesquería
  - 5.1. Imagen objetivo al año 2022
  - 5.2. Fines
  - 5.3. Propósito
  - 5.4. Componentes
  - 5.5. Líneas de acción
  - 5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
8. Programa de investigación
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo
12. Glosario
13. Referencias
14. Anexo

## 1. Resumen ejecutivo

El calamar gigante, *Dosidicus gigas*, es la única especie de calamar explotada comercialmente en nuestro país. La importancia de este recurso es regional, primordialmente en el Golfo de California (Santa Rosalía, BCS, Guaymas, Sonora y Mazatlán, Sinaloa) y más recientemente en la costa occidental de Baja California. El calamar gigante, al igual que los pelágicos menores y atunes, es uno de los recursos pesqueros masivos más importantes del país, en peso desembarcado, con un promedio de 68,000 t anuales en los últimos seis años, pero ha llegado a aportar más de 106,000 t (1996, 1997 y 2002); en el primer semestre de 2013 por su volumen se posicionó en el lugar 10 de la producción pesquera en México y por su valor se ubicó en el lugar 24; la tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de -13.38%. El recurso, aporta entradas importantes de divisas a la pesca artesanal, con un valor económico medio, respecto del total, superior al 1.0%. Esta pesquería es una alternativa rentable, por lo que en Guaymas, Sonora, se alterna con la pesquería de camarón. La variabilidad interanual de las abundancias de este recurso, se manifiesta directamente en impactos en el desarrollo industrial, económico y social, pero también sobre la estructura de los ecosistemas marinos. Por esta razón, el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) propone un plan de manejo pesquero para el calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Noroeste de México. El objetivo es mantener una pesquería sustentable, previniendo la sobrepesca con base en medidas de manejo que son respaldadas por la investigación científica desarrollada y emitida por el INAPESCA y con base en los estatutos establecidos en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable. Además, el plan de manejo está orientado en aportar conocimientos sobre el recurso y las diferentes modalidades de aprovechamiento, fomentando la sustentabilidad de la población o poblaciones existentes y la vida marina que dependen del calamar.

## 2. Marco jurídico

Este Plan de Manejo Pesquero se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma, las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, el Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en los artículos 4 fracción XXXVI, 36 fracción II y 39, al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a la Carta Nacional Pesquera 2012.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país. Estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos. Además es un Plan de Manejo con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual México es promotor y signatario, y es congruente con los ejes estratégicos definidos por el Presidente de la República para la presente administración, que serán el soporte para el nuevo Plan Nacional de Desarrollo.

Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, otras leyes concurrentes son: a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, concerniente a la emisión de Normas reglamentarias de las pesquerías; b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las sociedades de producción pesquera, y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional Pesquera se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella. En este caso la LGPAS señala que el Instituto Nacional de Pesca es el encargado de elaborar dichos planes.

En la pesquería de calamar gigante, el aprovechamiento se rige a través de la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2012c) que establece lineamientos, estrategias y medidas de manejo y el esfuerzo permisible.

### **3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo**

#### **3.1 Ámbito biológico**

La unidad de manejo bajo este plan de manejo pesquero son todos los calamares gigantes (*Dosidicus gigas*) dentro del Golfo de California y la costa oeste de la península de Baja California. A lo largo de este documento las palabras “calamar” o “calamar gigante” se refieren a esta especie.

Los cefalópodos, pertenecen al *Phylum Mollusca* con excepción del género *Nautilus* todas las especies están en la subclase Coleoidea (Boyle, 1983). Se han identificado 173 especies de interés comercial, pertenecientes a 4 familias cuyos géneros más representativos son *Sepia*, *Loligo* y *Octopus*, que representan el 41% de las capturas de cefalópodos y que, junto con la familia *Ommastrephidae* con sus géneros *Illex*, *Todarodes*, *Nototodarus*, *Martialia* y *Dosidicus* agrupan a todos los cefalópodos identificados como recursos pesqueros actuales o potenciales. Se distribuyen en casi todos los mares del mundo a diferentes profundidades, en general su biología es poco conocida, incluyendo a las diversas especies de calamares. De los que más se conocen son *Loligo vulgaris* y *Loligo forbesi*, se distribuyen entre la superficie y los 500 m de profundidad y se congregan en aguas profundas de la plataforma continental presentando migraciones verticales y horizontales. Existen cefalópodos bentónicos y pelágicos, algunas especies como *Todarodes pacificus* migran hasta 2,000 km nadando hasta por 2.5 meses, a velocidades promedio de hasta 0.9 veces su longitud por segundo (Gosline y DeMont, 1985). Algunos son organismos solitarios, pero la mayoría, particularmente los neríticos, se presentan en densas agrupaciones (Boyle, 1983).

El principal biotopo de *Dosidicus gigas* (Fig. 1) es la zona oceánica del Pacífico Este, particularmente donde la productividad primaria es alta pero no máxima. La biomasa del zooplancton en esos lugares es relativamente alta y la densidad de peces mesopelágicos y batipelágicos, al igual que la concentración del macroplankton es muy elevado. Su distribución en dirección oeste está limitada por zonas de baja productividad biológica (Boyle, 1990).

La ubicación taxonómica del calamar gigante de acuerdo con ITIS (2012), es:

Phylum: *Mollusca*

Clase: *Cephalopoda*

Orden: *Teuthoidea*

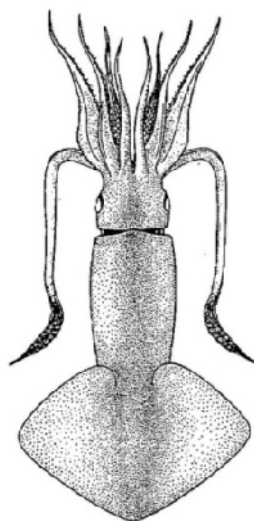
Suborden: *Oegopsina*

Familia: *Ommastrephidae*

Subfamilia: *Ommastrephinae*

Género: *Dosidicus*

Especie: *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1834-1847)



**Figura 1.** Vista dorsal del Calamar gigante *Dosidicus gigas* [Tomada de Fisher *et al.* (1995)].

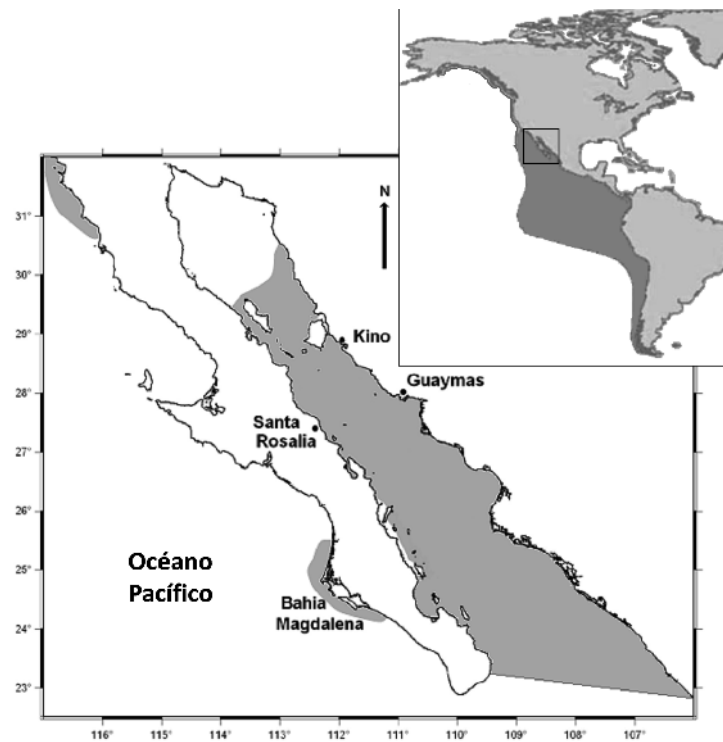
*Dosidicus gigas* es un organismo con una longitud máxima de 150 cm de LM y un peso desde 30 hasta 50 kg. Es un individuo muy robusto y con la pared corporal gruesa. Sus aletas son romboidales con una anchura de 56% de LM y 41-49% de LM de largo con un ángulo de la aleta de 50-65°. El cartílago de unión del manto con la cabeza presenta una bifurcación en forma de "T" invertida característica de la familia *Ommastrephidae*. Se distingue de sus congéneres por la prolongación de los extremos distales de sus brazos en filamentos largos y delgados con 100 a 200 pares de ventosas pequeñas estrechamente agrupadas, membrana dorsal protectora y trabéculas sumamente desarrolladas y papilas expuestas (Ehrhardt *et al.*, 1986). En los machos maduros el IV brazo derecho o izquierdo se modifica en un hectocotilo, es decir sin ventosas y con pedúnculos en la punta con membranas protectoras perforadas y engrosadas (Roper *et al.*, 1984).

### Abundancia

Los centros de abundancia del calamar gigante en el golfo de California, se localizan principalmente frente a la costa de Guaymas, Sonora y Santa Rosalía, BCS. Sin embargo, durante eventos El Niño, el recurso se desplaza hacia la costa occidental de la península de Baja California (Nevárez-Martínez *et al.*, 2006, 2008, 2010).

### Distribución

*Dosidicus gigas* se distribuye a lo largo del Océano Pacífico oriental (37° N a 47° S), desde California hasta el sur de Chile (Nesis, 1983; Nigmatullin *et al.*, 2001), su límite oeste alcanza aproximadamente los 125° W a lo largo del ecuador. Verticalmente se distribuye desde la superficie hasta los 1000 m de profundidad aproximadamente (Yatsu *et al.*, 1999). Actualmente se reconocen dos zonas de concentración de calamar gigante, una en aguas mexicanas, se presenta frente a las costas de Jalisco y Colima, en la costa pacífica de Baja California y en el interior del Golfo de California y la otra desde el ecuador hasta los 28° S, principalmente frente a costas de Perú (Nesis, 1983; Nigmatullin *et al.*, 2001). Se ha propuesto que la distribución del calamar gigante responde a una combinación de factores bióticos y abióticos, ampliando o contrayendo su distribución espacial y temporal (Fig. 2).



**Figura 2.** Distribución del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el océano Pacífico y áreas de pesca en el noroeste de México.

### Reproducción

En la especie *Dosidicus gigas*, es reconocible un ligero dimorfismo sexual al alcanzar la madurez, las hembras son ligeramente más grandes y de mayor peso en comparación con los machos (Nesis, 1983; Nigmatullin *et al.*, 2001). Los análisis de desarrollo gonadal y ciclo reproductivo en el calamar gigante se han basado primordialmente en las características morfológicas de las gónadas y se han utilizado distintas escalas de madurez, sin haber analizado microscópicamente los cambios en los ovarios y oviductos. La

disparidad de escalas es probablemente una de las razones por las que no ha sido fácil definir los periodos reproductivos del calamar (Markaida y Sosa-Nishisaki, 2001).

La reproducción es un proceso continuo y bien definido, pero la escala de madurez es en realidad un punto de referencia arbitrario. De las diversas escalas de madurez descritas para calamares (Juanicó, 1983) varias han sido utilizadas para *Dosidicus gigas* (Michel *et al.*, 1986; Ehrhardt *et al.*, 1986; Tafur y Rabí, 1997). Sin embargo, ninguna de ellas ha sido validada histológicamente. El desarrollo gonadal de *Dosidicus gigas* ha sido estudiado en sus dos áreas principales de distribución: en el Pacífico Sur (Nesis, 1970; Lipinski y Underhill, 1995; Tafur y Rabí, 1997; Tafur *et al.*, 2001) y en el Pacífico Norte incluyendo el Golfo de California (Michel *et al.*, 1986; Markaida y Sosa-Nishisaki, 2001).

La escala de desarrollo gonadal de Lipinski y Underhill (1995) fue validada para *Loligo vulgaris* (Sauer y Lipinski, 1990) y para *Dosidicus gigas* (Martínez-Aguilar *et al.*, 2003). Se encontró que la escala de Lipinski y Underhill (1995), es parcialmente válida para *Dosidicus gigas* ya que de los seis estadios ováricos sólo se identificaron dos grupos, los cuales fueron separados en activos e inactivos a la reproducción. No obstante, para hacer este cambio se debe considerar que para analizar el ciclo reproductivo, es necesario segregar a los organismos maduros de los que ya han desovado, mientras que para el análisis de la talla de maduración es necesario distinguir a los juveniles de los adultos que están en reposo.

Una observación a considerar en el análisis de ciclos reproductivos es que es importante identificar picos de desove con la finalidad de establecer los periodos de puesta. Al determinar la talla de maduración se utilizan a organismos en maduración, maduros y desovados, sin embargo, es conspicua la diferencia entre un organismo inmaduro y un desovado.

Recientemente Díaz-Urbe *et al.* (2003), realizaron una validación histológica de los distintos estadios ováricos, las cuales se contrastaron con las observaciones morfocromáticas de la especie, la evidencia microscópica demostró que sólo se han identificado cinco estadios de desarrollo en hembras, mientras que la escala morfocromática reconoce seis estadios ováricos (Hernández-Herrera *et al.*, 1998), la ausencia de un estadio ovárico en lo reportado por Díaz-Urbe *et al.* (2003), se debe a que sólo analizó histológicamente el ovario, pero no examinó el oviducto.

Según Ehrhardt *et al.* (1983, 1986) en una temporada el ciclo reproductivo de *Dosidicus gigas*, no está fijo, varía con las condiciones oceanográficas. En 1980 encontraron hembras maduras a lo largo de todo el año con tres picos reproductivos, el más importante en Diciembre/Enero en el Noreste del Golfo de California (cerca de Guaymas) y el talud continental al Oeste de la península de Baja California. Este pico genera los individuos que se reclutan a la pesquería en Marzo/Abril y sostienen la pesquería en Septiembre. Los otros dos picos ocurren en Mayo/Junio y en Septiembre cerca de Santa Rosalía, observando reclutamientos a la pesquería en Septiembre y Enero/Febrero, respectivamente. En contraste, Markaida y Sosa-Nishisaki (2001) no encontraron ningún pico reproductivo entre 1995-1997 y argumentan que la época de reproducción podría extenderse todo el año. Además, plantean que *Dosidicus gigas* utiliza la región central del Golfo de California como área de alimentación y no de reproducción, ya que la proporción de hembras maduras con respecto a los machos maduros es muy baja a lo largo de todo el año.

Diversos autores como Sato (1976), Nesis (1983), Ramírez y Klett (1985), Tafur *et al.* (2001) han demostrado una predominancia de hembras sobre la proporción de machos dentro de las poblaciones, citando cifras entre 2H:1M a 2.8H:1M. Hernández-Herrera *et al.* (1996), Brito-Castillo *et al.* (2000) y Markaida y Sosa-Nishisaki (2001) corroboraron un mayor número de hembras con relación a machos (4.9:1) en el Golfo de California.

El calamar gigante es desovador múltiple, es decir, presenta una ovulación sincrónica por grupos, en la cual existen ovocitos en diferentes grados de desarrollo. Los ovocitos de mayor tamaño mantienen un crecimiento sincrónico para formar una nidada; *Dosidicus gigas* en su historia de vida sólo tiene una temporada reproductiva, en la cual es capaz de poner diferentes nidadas (Rocha *et al.*, 2001). Sato (1976) sugiere que las costas de la península de Baja California pueden funcionar como áreas de desove debido a las altas tasas de apareamiento que encontró en las hembras de calamar gigante. El número de huevos que puede madurar en el ovario de una hembra varía entre 100,000 y 600,000 (Nesis, 1970).

Las áreas de desove observadas por Ehrhardt *et al.* (1982) durante el invierno de 1980, fueron las cercanas a Guaymas, Sonora, donde se encontraron organismos maduros, aunque la mayoría de la población desovó en el borde de la plataforma de la península de Baja California, en el Pacífico. Durante el verano, el área de desove se observó en el interior del Golfo de California cercano a Santa Rosalía, donde estaba concentrado la mayor parte de la población. La talla de primera madurez registrada para las hembras está entre 35 y 40 cm de longitud del manto y en los machos entre 18 y 25 cm.

Velázquez-Abunader *et al.* (2010), encontraron que de acuerdo con las fases de madurez se observó una amplia temporada de reproducción con dos picos importantes a lo largo del año que coincidieron con las posibles fechas de nacimiento estimadas para las tallas promedio por cada cohorte de acuerdo a la ecuación

de edad-longitud usada en ese estudio (abril-agosto y octubre-febrero). Además, estimaron que la talla promedio de primera madurez por sexo muestra que los machos maduran a tallas más pequeñas que las hembras aunque no se encontraron diferencias significativas entre las tallas promedio de madurez por sexo ( $P > 0.05$ ).

### Crecimiento

En Ecuador se han encontrado organismos de *Dosidicus gigas* con una longitud máxima de 65 cm de longitud de manto (LM), mientras que para las costas de Chile el tamaño máximo reportado es de 93 cm de LM. En la zona del Golfo de California, el tamaño mayor encontrado ha sido menor a los 120 cm de longitud manto (Nevárez-Martínez *et al.*, 2006, 2010). Nesis (1970) estima un año de edad en organismos entre 20 y 35 cm y de dos años a los de 30 y 50 cm de longitud de manto, estimó incrementos mensuales de 2 cm y 1 cm de manto para uno y dos años respectivamente.

Nigmatullin *et al.* (2001) realizaron una revisión sobre la biología de la especie y reportan que *Dosidicus gigas* puede llegar a vivir hasta 2 años, pero su edad máxima reportada fue de 492 días, además mencionan tres grupos intraespecíficos: calamares chicos 13-26 cm LM y 14-34 cm LM, calamares medianos 24-42 cm LM y 28-60 cm LM y calamares grandes >40-50 cm LM y >55-65 y hasta 100 cm LM para machos y hembras respectivamente.

En las costas de Perú, Argüelles *et al.* (2001) identificaron dos grupos de calamares: chicos (<49 cm LM) que viven hasta 220 días y los grandes (>52 cm LM) 354 días. Markaida *et al.* (2004) en un estudio dentro del Golfo de California para los años 1996-1997 reportaron que la hembra más joven tenía 84 días de edad y 10.8 cm LM y la hembra más longeva completamente madura tenía 442 días de edad y 81 cm LM. Mientras que el macho más joven estaba madurando a los 135 días de edad con sólo 17 cm LM y el más longevo fue un ejemplar maduro de 372 días de edad y 71.5 cm LM.

Filauri (2005) analizó la edad de *D. gigas* del Golfo de California para los años 2000-2002, estimando una tasa de crecimiento ligeramente mayor a los 0.2 cm de LM por día y reporto edades máximas de 385 y 450 días para machos y hembras respectivamente. Mejía-Rebollo *et al.* (2008), encontraron que la longevidad máxima en machos fue de 391 días (69 cm LM; madurando) y en hembras de 433 días (70 cm LM, madura). La tasa de crecimiento diario máxima en hembras fue de  $0.20 \text{ cm d}^{-1}$  (220 días; 40.7 cm LM) y en machos de  $0.21 \text{ cm d}^{-1}$  (200 días; 36.5 cm LM). Al comparar las edades estimadas para el calamar gigante capturado en el golfo de California (GC) con los de la costa occidental de la Península de Baja California (COPBJ), resalta que los calamares capturados en el GC son más longevos que los COPBJ (Mejía-Rebollo, 2006). Cabe señalar que este organismo crece isométricamente.

Recientemente Nevárez-Martínez *et al.* (2006, 2010), con base al análisis de las distribuciones de frecuencias de longitudes de manto estiman diferentes parámetros biológicos del calamar gigante del Golfo de California (Tabla 1). Ellos encontraron que esta es una especie que presenta una alta variabilidad interanual en estos parámetros. En el caso de la relación talla del manto-peso del manto, la relación encontrada fue en casi todas las temporadas de pesca alométrica positiva.

**Tabla 1.** Parámetros de la relación longitud del manto-peso del manto (a, b), del modelo de crecimiento de von Bertalanffy ( $L_{\infty}$ , K,  $t_0$ ), índice de eficiencia del crecimiento ( $\epsilon$ ), longitud media del manto (Lm), talla de primera captura (Lc), y mortalidad natural (Ecuación de Jensen, Mj, y Pauly, Mp) para *D. gigas* muestreado en Guaymas, Sonora. Modificado de Nevárez-Martínez *et al.* (2006, 2010).

Año	Parámetro									
	Lm (cm)	Lc (cm)	a	b	$L_{\infty}$ (cm)	K/año	$t_0$ (años)	$\epsilon$	Mj/año	Mp/año
1995/1996	58.7	57.8	6.00E-06	3.2913	94	1.1	-0.0910	4.431	1.65	1.11
1996/1997	55.8	53.7	5.00E-05	2.7806	95	1.1	-0.0910	4.441	1.65	1.12
1997/1998	62.1	59.9	3.00E-06	3.4508	94	1.3	-0.0770	4.504	1.95	1.27
1998/1999	38.9	35.7	4.00E-06	3.3438	90	1.05	-0.0970	4.373	1.57	1.03
1999/2000	58.6	56.3	2.10E-06	3.5019	92	1.05	-0.0960	4.392	1.57	1.02
2000/2001	62.7	61	1.00E-06	3.6460	95.4	1.09	-0.0920	4.44	1.63	1.05
2001/2002	63.9	61.1	8.20E-06	3.159	98.8	1.19	-0.0970	4.479	1.74	1.13
2002/2003	62	59.5	1.10E-05	3.2147	95	1.2	-0.0873	4.478	1.8	1.19
2003/2004	58.4	56.6	1.70E-05	3.1007	93	1.38	-0.0760	4.521	2.07	1.31
2004/2005	64.8	63.1	1.10E-05	3.2253	94.5	1.28	-0.0818	4.502	1.92	1.23

2005/2006	66.3	61.8	5.40E-06	3.2857	98	1.05	-0.0995	4.447	1.58	1.07
2006/2007	67.3	66.9	8.50E-06	3.1882	96	1.1	-0.0953	4.45	1.65	1.12
2007/2008	68.8	67	3.00E-06	3.4482	96	1.25	-0.0835	4.505	1.88	1.2

### Mortalidad

El tamaño de una población queda determinado en las primeras etapas de vida (huevo, paralarva). La mortalidad se presenta por la influencia negativa de factores ambientales, competencia, predación (se incluye el canibalismo), enfermedad, reproducción y pesca.

El canibalismo se considera un factor que contribuye de manera muy importante a la mortalidad del recurso calamar; Fields (1965) considera que el canibalismo es una adaptación evolutiva que permite que alguna fracción de la población se reproduzca más rápido, al respecto Ibáñez y Friedemann (2010) indican que el canibalismo en las poblaciones de cefalópodos es un efecto denso-dependiente.

La predación de calamares, debe ser considerada otra causa importante de mortalidad, este grupo es importante por el papel ecológico que desempeñan en los flujos de energía ya que son presas de muchas especies de tiburones, peces de pico, dorado y lobos marinos (Escobar-Sánchez, *et al.*, 2006, Arizmendi-Rodríguez *et al.*, 2006; Tripp-Valdez *et al.*, 2010; Porras-Peters, 2004).

### Alimentación

El calamar gigante *Dosidicus gigas*, es un organismo ecológicamente importante ya que es presa de un gran número de especies de peces, mamíferos marinos e incluso de ellos mismos y como depredadores son organismos voraces capaces de consumir una gran variedad de presas y volúmenes de ellas (Markaida y Sosa, 2003). Esta especie se alimenta durante la noche (Klett, 1981) principalmente y en las primeras horas del día (Markaida y Sosa, 2003), lo que le da una gran movilidad desplazamiento tanto vertical (Gilly *et al.*, 2006) como horizontal (Klett, 1981; Markaida *et al.*, 2005).

El calamar gigante, es un cazador activo, en el océano su principal alimento son organismos nicto-epipelágicos (migran verticalmente por la noche) (Nesis, 1970). Para el Golfo de California, a partir del análisis del espectro trófico se ha encontrado que sus presas preferenciales son: sardinas, macarelas y cangrejos (Ehrhardt 1991). A la fecha, se cuenta con una descripción de los cambios en la dieta durante la ontogenia del calamar gigante, Schetinnikov (1989) analizó el contenido estomacal de 280 calamares de entre 2-42 cm LM en aguas peruanas y determinó que el cambio de alimentación a nivel ontogénico es común (Tabla 2).

**Tabla 2.** División de la ontogenia según Schetinnikov (1989).

Ontogenia	Espectro trófico
Paralarva	El conocimiento de la alimentación es nulo.
Micronectónicos libres y juveniles 4-10 cm LM	Se alimentan de copépodos, eufáusidos, anfípodos, larvas de peces, crustáceos planctónicos y peces nictoepipelágicos como <i>Vinciguerria</i> .
Longitud 10-15 cm LM	La presa principal es <i>Vinciguerria</i> .
Longitud 15-37cm LM	Consume mictófidos nictoepipelágicos, además de <i>Vinciguerria</i> , calamares y en menor cantidad crustáceos.
Longitud 32-42 cm LM	Consume principalmente calamar, seguido de peces mictófidos.
Longitud 42 cm LM	Se alimentan de mictófidos y calamar, encontrando la presencia de peces de la familia Belontiidae (comúnmente llamados voladores).

En el Golfo de California, Ehrhardt (1991) a partir de datos merísticos y de contenidos estomacales encontró que el componente principal de la dieta del calamar fue la sardina, con un consumo de más de  $60 \times 10^3$  t en los nueve meses de su presencia en el golfo; cabe mencionar que la caída de la captura total de sardina un año después de este muestreo pudiera ser atribuida en una parte a la inusual mortalidad inducida por la depredación de los calamares.

*Dosidicus gigas* es un componente importante en la dieta de diversas especies. Los cambios en su abundancia pudieran influir tanto en el tamaño como en la distribución de las poblaciones de sus depredadores (Caddy y Rodhouse, 1998), en el flujo de energía y biomasa en el ecosistema debido a las relaciones inter e intraespecíficas (Rosas-Luis, 2005).

### 3.2 Ámbito geográfico

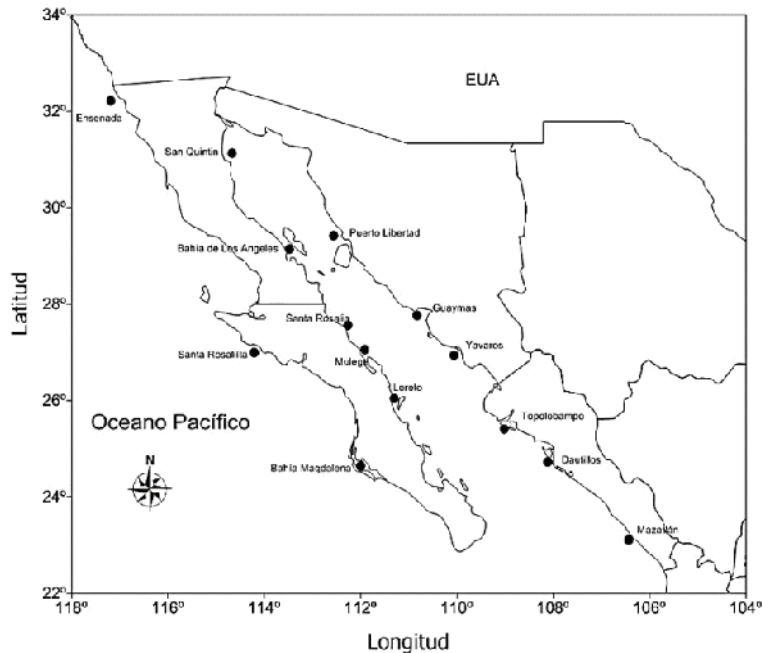


En México el calamar gigante se captura en el área limitada por los 22° y 30° latitud norte, y los 106° y 114° longitud oeste, ésta se ubica en el interior del Golfo de California, desde la boca del Golfo hasta el norte de la Isla Ángel de la Guarda por la península de Baja California y hasta Puerto Libertad por la costa de Sonora. Aunque la especie se distribuye ampliamente en el Pacífico Mexicano (Fig. 2), generalmente se ha explotado en zonas diferentes al Golfo de California. Sin embargo, en los seis últimos años se han realizado importantes actividades de pesca frente a las costas del Pacífico de la península de Baja California, desembarcándose las capturas en Bahía Magdalena, BCS, y en el puerto de Ensenada, BC (Fig. 3 y Tabla 3).

**Tabla 3.** Pesquerías y zonas de pesca de calamar gigante.

Área	Lugar de desembarco
Costa oriental de la península de Baja California.	Bahía de los Ángeles, Santa Rosalía, Mulegé y Loreto.
Costa occidental de la península de Baja California.	Ensenada, San Quintín, Santa Rosalita
Costa de Sinaloa.	Mazatlán, Dautillos y Topolobampo.
Costa de Sonora.	Guaymas, Yavaros, Puerto Libertad

Nota: El área de distribución de la especie es más amplia que la zona en donde se desarrollan las actividades de pesca (Fig. 2).



**Figura 3.** Localidades en las que se realizan desembarcos de calamar gigante.

### 3.3 Ámbito ecológico

Se ha documentado que el calamar gigante juega un papel importante en las redes tróficas marinas. Este organismo se ubica en el nivel trófico más alto (V), se alimenta de peces, crustáceos y especies de cefalópodos (O'dor y Wells, 1987; Rosas-Luis *et al.*, 2008). *Dosidicus gigas* es parte importante en la dieta de consumidores terciarios y cuaternarios de la cadena trófica como son los peces pelágicos mayores y medianos, algunos tiburones, lobos marinos, delfines y cachalotes entre otros (Klett, 1981, Jaquet y Gendron, 2002). El movimiento de cachalotes (*Physeter macrocephalus*) se ha relacionado con la abundancia de calamar gigante (Jaquet y Gendron, 2002; Jaquet *et al.*, 2003), y se estima que el cachalote tiene una preferencia entre el 70% y 90% en cuanto al consumo de calamar gigante (Jaquet *et al.*, 2003). Durante las décadas de 1950 y 1970 el consumo en biomasa de cefalópodos a nivel mundial por parte de los mamíferos marinos se estimó en 60 a 70 millones de toneladas por año (Caddy y Rodhouse, 1998).

En la dieta de peces pelágicos mayores como el marlín rayado (*Kajikia audax*) y el marlín azul (*Makaira nigricans*) (Abitia-Cárdenas *et al.*, 2002) el calamar gigante es el tercer componente en importancia (7.7%); para el pez vela (*Istiophorus platypterus*) puede llegar a ser el principal componente en la dieta durante la temporada de mayo a julio cuando el calamar es más abundante (Rosas-Aloya *et al.*, 2002). En el espectro trófico de tiburones se ha encontrado al calamar gigante como parte importante en su dieta (Aguilar-Castro y

Galván-Magaña, 2003; Andrade-González y Galván-Magaña, 2003). Chávez-Costa y Galván-Magaña, 2003, encontraron que en la dieta del tiburón piloto (*Carcharhinus falciformis*) el calamar gigante aportó un 37.5%.

### 3.4. Ámbito socioeconómico

El calamar gigante es un recurso de importancia regional desde el punto de vista económico y social, primordialmente en el Golfo de California, debido a que es una fuente generadora de empleos y aporta entradas de divisas al país. En el año 2012 el peso desembarcado de calamar fue de 22,155.934 t, con un valor de 97,307.270 miles de pesos (CONAPESCA, 2012a).

El mayor volumen de calamar se desembarca en los estados de Baja California Sur (65.1%), Sonora (29.2%), Sinaloa (2.3%) y Baja California (3.4%). En total en los cuatro estados están registrados 7724 pescadores, así como 1828 embarcaciones menores y 222 embarcaciones mayores. La captura del calamar es nocturna y se realiza con potera que es un arte de pesca que no requiere carnada debido a que tienen luminiscencia que atrae al calamar; sin embargo, algunos pescadores usan trozos de cabeza o tentáculos del mismo calamar como carnada, con lo cual hacen relativamente más ágil su captura.

El ingreso medio de los pescadores de calamar gigante es de 7,647.37 pesos al mes, existiendo una diferencia significativa entre el ingreso medio de los pescadores de barco y los pangüeros, los primeros reciben 8,362.07 pesos al mes y los pangüeros 7,280.53 pesos. El 58% de los pescadores entrega el producto entero a la cooperativa a un precio de \$4.00/kg; el 26% entrega directamente al comercializador en su mayoría entero al mismo precio, y sólo el 12% entrega en diferentes presentaciones o por partes (manto, cabeza tentáculo) a un precio de \$5.00/kg. El mejor precio (\$7.75 MN/kg) lo obtienen por venta directa a restaurantes y supermercados.

El 11% de la producción se destina al mercado nacional, donde la mayor demanda es por el manto en presentación de filete congelado y enlatado, aunque más recientemente se comercializa también las aletas y tentáculos. El 89% se exporta a países como Japón, Corea, China, Filipinas y España, procesado como filete congelado, filete precocido, precocido con sal, precocido con azúcar, con ambos o con otros sazónadores, otorgándole mayor valor agregado. Actualmente se comercializan también las aletas y los tentáculos, habiendo así un aprovechamiento integral del recurso. Existen 39 plantas procesadoras de calamar gigante en la región, de las cuales 13 se ubican en Baja California, tres en Baja California Sur, seis en Sinaloa y 17 en Sonora (CONAPESCA, 2012c).

## 4. Diagnóstico de la pesquería

### 4.1 Importancia

El calamar gigante, al igual que los pelágicos menores y atunes, es uno de los recursos pesqueros masivos más importantes del país, en peso desembarcado, con un promedio de 68,000 t anuales en el periodo de 2004-2009, pero ha llegado a registrar más de 106,000 t (1996, 1997 y 2002). Esta pesquería tiene un valor económico promedio (a precio de playa o de primera mano) mayor al 1.0%, respecto del total. Sin embargo, el recurso adquiere mayor valor agregado al ser procesado industrialmente (filete precocido, precocido con sal, precocido con azúcar, con ambos o con otros sazónadores), por lo que el valor de esta pesquería es al menos tres veces superior al señalado.

Desde el punto de vista económico y social, el recurso representa una importante fuente generadora de empleos (se estiman al menos 3,500 empleos directos, más varios cientos de empleos indirectos) y entrada de divisas a la pesca artesanal. La pesquería de calamar es una alternativa rentable, por lo que en el área de Guaymas se alterna con la pesquería de camarón. Además, las altas abundancias del recurso han permitido que poblaciones humanas, como la de Santa Rosalía, B.C.S., hayan reiniciado una recuperación económica por la oferta de empleos directos e indirectos. Además, estos recursos son fuente importante de proteína de buena calidad para consumo humano directo (fresco y fresco congelado) y como materia prima para la producción de alimento industrializado, así como carnada para la pesca deportiva, artesanal e industrial.

El mayor volumen de calamar se desembarca en los estados de Baja California Sur (65.1%), Sonora (29.2%) y Sinaloa (2.3%), capturándose principalmente en la región central del Golfo de California. El otro estado donde se han registrado capturas de calamar gigante de manera frecuente es Baja California (3.4%). Existen indicios de que la zona de pesca de Santa Rosalía, es un importante núcleo de reproducción para la especie, diversos cruceros de investigación han colectado información sobre individuos de *D. gigas* con tallas de manto menores a 15 cm. El reclutamiento observado en Guaymas durante los meses de mayo y junio corresponde a la llegada de una cohorte de la zona de Santa Rosalía, la cual mantiene la pesquería durante toda la temporada, observando que los individuos menores a 30 cm de longitud de manto desaparecen de la pesca conforme la temporada avanza. Por el contrario, en Santa Rosalía siempre ha existido una distribución de frecuencias de longitud de manto entre 25 y 50 cm, principalmente durante los meses de verano. La abundancia de estos organismos es variable, aunque su distribución es cercana a la costa de la península, lo que hace al recurso disponible durante casi todo el año. De hecho cuando la cohorte reclutada en Guaymas se agota, los barcos camaróneros adaptados a la pesca del calamar gigante viajan a los caladeros de Santa

Rosalía. La flota de Sinaloa, la cual pesca a lo largo de la costa oriental de la península de BCS, puede pescar todo el año, pero sus principales capturas se realizan en la primera mitad del año.

En la actualidad, en esta pesquería existe una flota de alrededor de 180 embarcaciones camaroneras acondicionadas para pescar calamar, de las cuales operan entre 80 y 110; en B.C., se utilizan embarcaciones picuderadas adaptadas. Mientras que el total de pangas empleadas para la captura de calamar es de alrededor de 1,800.

La infraestructura en tierra comprende muelles adecuados para el manejo del recurso, estimando 1,500 m de atraque actual. Las embarcaciones menores realizan sus desembarcos en las áreas de los campos pesqueros, utilizando la infraestructura de la pesquería del camarón (cuartos refrigerados). La capacidad industrial de proceso de calamar gigante es de alrededor de 300,000 t/año de materia prima en peso vivo.

Referente a la cadena de frío, los pescadores de playa utilizan hielo para la conservación del recurso, mientras que las embarcaciones (camaroneras y picuderadas) cuentan con bodega de congelación.

#### 4.2. Especies objetivo

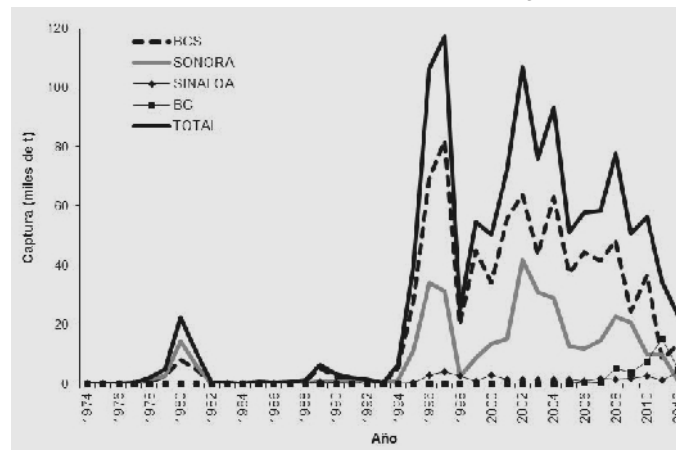
La pesquería está dirigida y orientada a la pesca de calamar gigante *Dosidicus gigas*, el arte de pesca, es potera de diferentes tamaños, las cuales son específicas para la captura de este recurso. El 100% de la captura nacional anual en esta pesquería, se compone de calamar gigante, distribuido en el Golfo de California y costa occidental de la península de Baja California. La abundancia del recurso se ha incrementado y en los últimos seis años el promedio anual de recurso disponible ha sido de 50,000 t en peso fresco. Las grandes variaciones interanuales de la captura han sido relacionadas con las fluctuaciones ambientales, migraciones extensivas del recurso y con la interacción existente entre las pesquerías de calamar y camarón. (Morales-Bojórquez *et al.*, 2001d).

#### 4.3 Captura incidental y descartes

El 100% de las capturas reportadas para este recurso están conformadas por una sola especie: *Dosidicus gigas*. Dado que solamente se utilizan poteras para su captura, no existen especies secundarias o incidentales. La potera es un arte de pesca que no requiere carnada, debido a que éstas tienen luminiscencia que atrae al calamar; sin embargo, algunos pescadores usan trozos de cabeza o tentáculos del mismo calamar como carnada, con lo cual hacen relativamente más ágil su captura. Cuando utilizan este tipo de carnada, ocasionalmente es capturado algún pez o pequeño elasmobranquio (la aseveración anterior deriva de comentarios de pescadores), sin embargo, no se ha observado hasta el momento pesca incidental en los pescaderos de Santa Rosalía, BCS o Guaymas, Sonora, ni durante los cruceros de investigación en buque científico o comercial. El calamar *D. gigas* puede ser capturado incidentalmente en redes de arrastre de la pesca de escama en el Golfo de California. En el ámbito internacional, Olson *et al.* (2002) reportaron por primera vez la captura incidental de calamar gigante en cercos de atún en las zonas de pesca de Perú, las capturas variaron entre un 15% a un 95% por lance, en un total de 12 lances. El atún capturado presentó mordidas y excoriaciones que le hicieron perder calidad, por lo cual fue desechado, al igual que el calamar, ya que no es el objetivo de captura de la pesquería de atún.

#### 4.4 Tendencias históricas

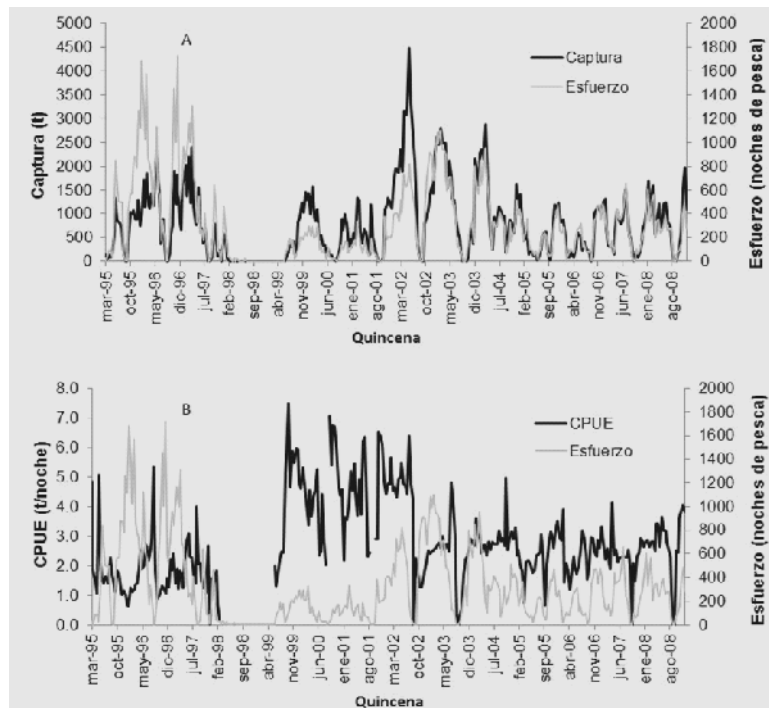
En el noroeste de México, la captura total de calamar gigante (*D. gigas*) ha fluctuado de acuerdo con la abundancia de la especie. En los años ochenta, las descargas crecieron de menos de 100 t registradas en los años setenta, hasta alrededor de 22,000 t. Después hubo un rápido descenso hasta niveles inferiores a las 500 t, entre 1982 y 1987. Las capturas se incrementaron nuevamente alcanzando alrededor de 6,500 t en 1989, para declinar de nuevo a niveles inferiores a las 300 t en 1993 (Fig. 4).



**Figura 4.** Captura total anual de Calamar gigante (*Dosidicus gigas*), así como el desglose para el estado de BCS, BC, Sonora y Sinaloa.

A partir de 1994, la gran abundancia de calamar en la región ha sustentado una fuerte actividad pesquera, con registros máximos que han excedido las 106,000 t, pero con una alta variabilidad en las capturas, debido tanto a la pesca como a eventos El Niño y La Niña; por ejemplo en 1998, año El Niño, las capturas en el Golfo de California fueron menores a 10,000 t. Sin embargo, también entran en juego aspectos de mercado (demanda-oferta), pues aunque en los últimos años la abundancia de calamar gigante ha sido similar o más alta que en 1996 o 2002 (Nevárez-Martínez *et al.*, 2010), la captura promedio del periodo 2005 a 2010 no llegó a las 59,000 t, e incluso en 2011-2012 la captura total, en promedio, ha sido de alrededor de 30,000 t (Fig. 4).

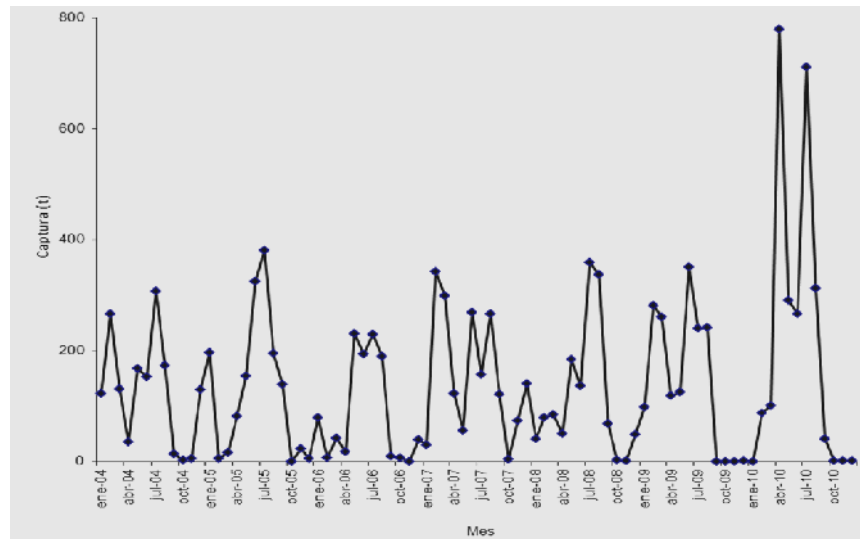
La figura 5 muestra la captura quincenal y el esfuerzo de pesca total (número de noches de pesca por quincena) y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE, kilogramos por noche) en la pesquería de calamar gigante de Sonora. La captura mostró una tendencia similar a la del esfuerzo de pesca, aunque fue más desproporcionado en las temporadas de pesca 1995 a 1997, que en 1999 a 2008 (Fig. 5A). Un comportamiento similar se observó en la CPUE (Fig. 5B), habiendo cierto paralelismo entre la CPUE, el esfuerzo de pesca y la captura. Aunque, el comportamiento de la CPUE refleja mejor el comportamiento de la pesquería, así como el comportamiento de la abundancia de la población de calamar gigante en el Golfo de California. Esto es, durante esas primeras tres temporadas de pesca la CPUE aumentó y luego hacia finales de 1997 decreció hasta casi cero, para luego crecer de nuevo a niveles muy por encima de las primeras tres temporadas de pesca, indicando que probablemente la población había crecido a niveles superiores a los de 1996, aunque similares a las de los últimos años (Fig. 5B). Es probable que las capturas durante 2005/2006 hubieran sido superiores a las observadas, sino hubieran entrado en juego aspectos del mercado en el ámbito internacional, pues siendo éste un producto que se comercializa básicamente en el mercado externo (asiático), el incremento en la oferta de este recurso por parte de países como Perú, impactaron el precio en playa, haciendo realmente poco rentable salir a pescar calamar gigante. Sin embargo, al mejorar ligeramente el precio pagado en playa, las capturas se incrementaron de manera importante, pasando de 12,000 t a 23,000 t (Fig. 5).



**Figura 5.** (A) Captura (t) y esfuerzo de pesca de calamar gigante en Sonora. (B) Esfuerzo y CPUE de calamar gigante en Sonora. Los datos de esfuerzo están dados en noches de pesca y los de CPUE en t/noche.

La captura mensual de calamar gigante capturado por la flota de Sinaloa (en toneladas por mes), durante las temporadas de 2004 a 2010, muestra una notable estacionalidad en esta pesquería (Fig. 6). Se observa que durante todos los años el mayor pico de las capturas se presenta en verano, y que existe otro en invierno, el cual incluso en algunos años llega a ser de igual importancia que el de verano. El otoño suele ser la estación menos productiva para esta flota. En el año 2010 hubo un aumento notable en la captura, acumulándose un total de casi 2,600 t, en gran medida asociada a los incrementos que hubo en los meses de

abril y julio, en los cuales las capturas oscilaron entre 710 y 780 t/ mes (Fig. 6). Esto también se reflejó en la captura por día de pesca (CPUE), pues entre el 2006 y 2009 la CPUE osciló entre 552 y 861 kg/día, pero en 2010 la CPUE aumentó hasta 1,193 kg/día.



**Figura 6.** Captura mensual de calamar gigante capturado por la flota de Sinaloa, durante las temporadas de pesca 2004 a 2010.

#### 4.5 Disponibilidad del recurso

##### Golfo de California

La biomasa de calamar gigante en el Golfo de California, estimada a través de cruceros de investigación, aumentó durante 1996 y comenzó a descender hacia finales de 1997, llegando a 2,000 t en octubre-noviembre de 1998; en 1999 inicia un nuevo incremento, alcanzando valores entre 200,000 t y 450,000 t en 2002 y 2003 (Fig. 7). Ello se reflejó en un crecimiento importante de las capturas comerciales entre 2002 y 2004, años que en total se desembarcaron entre las 78,000 y 107,000 t, particularmente en Guaymas las capturas aumentaron de 15,000 t en 2001, a cerca de 42,000 t en 2002, después disminuyeron a niveles similares a los de 1996 (Fig. 4). Ya que el estimado de la biomasa poblacional, para 2005, indicó valores alrededor de las 180,000 t, se esperaba que las capturas se mantuvieran en los niveles de 2004 o incluso aumentarían, sin embargo eso no sucedió (Fig. 6 y Fig. 4). Así, entre 2005 y 2007, las capturas totales en el Golfo de California fueron en promedio un 375% más bajas, pero no como consecuencia de una disminución de la abundancia del recurso, pues la biomasa estimada en 2005 fue muy similar a la de los tres años previos (Fig. 7). Esta reducción en las capturas estuvo asociada con aspectos de mercado, es decir, al haberse reducido la demanda en el mercado internacional (donde se comercializa la mayor parte de las capturas, después de un proceso industrial); las empresas que comercializan el calamar gigante en el exterior, no lo compran o lo hacen a un precio muy bajo, ocasionando que los pescadores no puedan vender su captura o al ser muy bajo el precio decidan no continuar con la pesca de calamar, aun cuando haya gran disponibilidad para las flotas pesqueras.

Las estimaciones de biomasa de calamar gigante realizadas para los años 2008 a 2010, indican que existe en el Golfo de California una biomasa muy importante que oscila entre las 200,000 t y las 255,000 t (Fig. 7). Sin embargo, aun cuando las capturas totales se incrementaron en 2008, para 2009 y 2010 disminuyeron de nuevo a niveles similares a los de 2005-2007. En este caso se conjugaron dos aspectos: en primer término, la variabilidad ambiental ocasionada por la presencia de El Niño seguido de La Niña, lo que provocó un cambio en la distribución espacial del recurso al interior del Golfo de California, pero sin afectar los niveles de biomasa; en segundo término, al parecer también hay cambios en el comportamiento de la especie en algunas localidades, ya que en los dos últimos años, se ha observado que el calamar gigante tiende a no atacar la potera, por lo que el arte y método de pesca utilizado no es eficiente para la captura, aun cuando haya recurso. También se debe considerar los aspectos de mercado, los cuales hacen que el precio de esta especie varíe considerablemente.

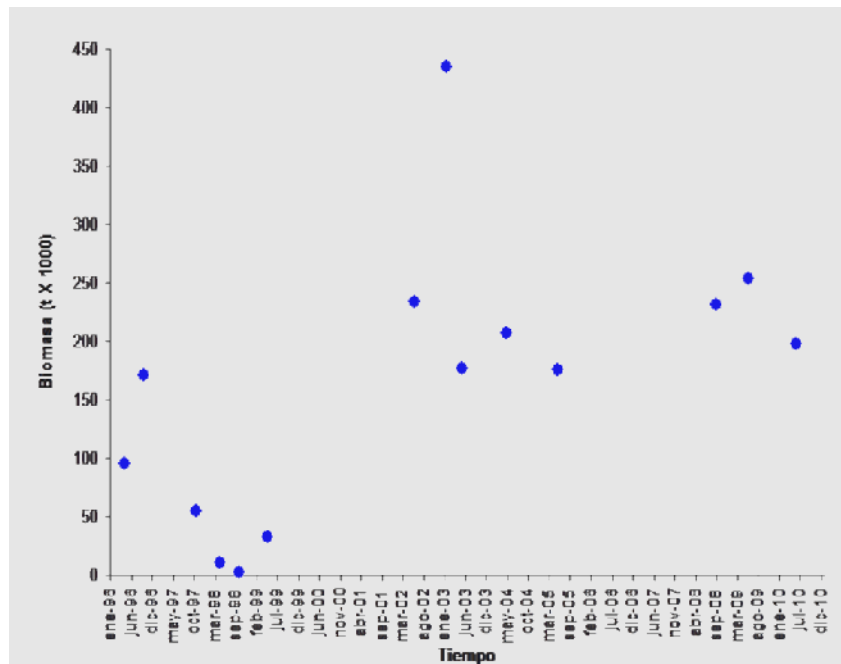
### Costa occidental de la península de Baja California

En cuanto a la disponibilidad de este recurso en la costa occidental de la península de Baja California, comúnmente se tienen registros de capturas, aunque los montos generalmente no han sido muy importantes, sobre todo si se comparan con las registradas en Santa Rosalía. Aun cuando pueden existir abundancias importantes de calamar gigante (cuando no se presenta El Niño), esto podrían deberse a que el recurso no está disponible en la zona donde opera la flota ribereña, y que éste se encuentre disponible en áreas más alejadas de la costa, donde la flota de barcos podría realizar capturas importantes. También podría deberse a que su pesca no es atractiva, desde el punto de vista económico (por la falta de infraestructura para la descarga, conservación, procesamiento y comercialización), en esas localidades.

En el caso de Baja California (Ensenada), se han registrado capturas desde el año 2000 (Fig. 4). En los primeros cinco años (2000 a 2004) las descargas no excedieron las 10 toneladas, pero en 2005 aumentaron a cerca de 80 t, y en los años de 2006 y 2007 la captura promedio por año fue de 480 t. En 2008 y 2009 de nuevo se incrementaron las capturas alcanzando un promedio de 4,500 t por año y para 2010 las capturas aumentaron aún más, alcanzando las 7,500 t.

Es decir, si se considera a las capturas como un indicador de la abundancia del calamar en esa región, al parecer ha habido un aumento sostenido en la abundancia de calamar gigante en la costa de Baja California, particularmente notable entre 2005 y 2010.

Además, hay evidencias que indican que esta especie ha estado aumentando gradualmente su área de distribución hacia el norte, alcanzando en estos momentos regiones tan al norte como Canadá y el Golfo de Alaska.



**Figura 7.** Biomasa estacional de calamar gigante en el Golfo de California (Modificado de Nevárez-Martínez *et al.*, 2008).

#### 4.6 Unidad de pesca

La pesca se realiza con luz como atrayente y las flotas para la captura comercial son de dos tipos: La flota de pangas caracterizada por embarcaciones menores (eslora de 6-10 metros) con motor fuera de borda de 75 a 115 caballos de fuerza (Hp), y dos pescadores por panga. La actividad de pesca en la zona de Santa Rosalía, BCS inicia a partir de las 16:00 horas y puede concluir hasta las 02:00 horas, comúnmente la pesca en pangas tiene una duración que varía de 4 a 6 horas. En Sonora, normalmente las actividades inician al oscurecer y pueden finalizar al amanecer, oscilando entre 8 y 12 horas por jornada. En Sinaloa, la flota menor utiliza embarcaciones de 6-8 metros de eslora con motores de 115 Hp. Estas embarcaciones tienen una capacidad de carga de hasta 2 toneladas y realizan el viaje de una hora a los caladeros. Los sistemas de luz

de las pangas es variable, usan desde focos de automóvil o tipo “árbol de Navidad” hasta focos caseros de pocos watts.

A la flota de barcos camaroneros (eslora de 18-25 metros) y embarcaciones picuderos y tiburoneros en Baja California, adaptados para la pesca de calamar gigante, se les acoplan carretes manuales de poteras, o bien, la pesca es manual con solo una línea y su potera correspondiente y hasta 10 pescadores. También se les adaptan sistemas de iluminación variables. Pueden ser linternas que tienen cuatro lámparas de 100 watts y 100 volts, con luminosidad de 6,840 lúmenes por linterna, o bien lámparas de 2,000 watts y 200 volts, con luminosidad de 30,000 lúmenes.

Se pueden identificar las flotas de acuerdo a la región donde operan y puerto de descarga: costa de Baja California Sur, en los puertos de Santa Rosalía, Mulegé, Loreto (en menor proporción en Bahía Magdalena, BCS); Golfo de California central, en los puertos de Guaymas (en menor proporción en Yavaros, Kino y Puerto Libertad, Sonora); y costa de Sinaloa, en el puerto de Mazatlán, en la parte central (Dautillos) y norte del Estado de Sinaloa (Topolobampo). En Baja California, en el puerto de Ensenada y en Bahía de los Ángeles. Algunos barcos se desplazan de una región a otra, dependiendo de la disponibilidad del recurso o la estación del año. No existe una pesquería recreativa sobre este recurso.

Las unidades de producción de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) hasta antes de 2006 sumaban un total de 1,136, de las cuales 986 son pangas y 150 barcos (Martínez-Aguilar *et al.*, 2006). En el 2008, en esta pesquería existía una flota de alrededor de 180 embarcaciones (DOF, 2010) camaroneras acondicionadas para pescar calamar, de las cuales operan entre 80 y 110; en B.C., son embarcaciones picuderas adaptadas, la flota de pangas era de alrededor de 1,800 pangas. Actualmente el número de embarcaciones menores es de 1,828 (Tabla 4) siendo la fuente de empleo para 5,484 pescadores aproximadamente, por otro lado existen 223 embarcaciones mayores que emplean alrededor de 2,230 individuos (CONAPESCA, 2012b).

**Tabla 4.** Unidades de producción de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California, Baja California Sur y Oaxaca, Año 2011. (Fuente: subdelegaciones Federales de Pesca).

Estado	Embarcaciones menores	Pescadores	Embarcaciones mayores	Pescadores
Baja California	56	168	58	580
Baja California Sur	1,179	3,537	4	40
Oaxaca	---	---	1	10
Sinaloa	112	336	78	790
Sonora	481	1,443	82	830
Total	1828	5484	223	2250

El índice promedio de utilización de las flotas (equivale a la cantidad de calamar capturado en relación con la captura potencial de acuerdo a la capacidad de acarreo, que considera la capacidad de bodega promedio y el número de viajes realizados) que descargan en los diferentes puertos no ha tenido mucha variabilidad. Por ejemplo, en todos los puertos, durante la década de los 90's era menor a 80% de su capacidad de acarreo total, mientras que en la actualidad, en Sonora está alrededor de 90% (o superior), en Sinaloa en 75% y en Santa Rosalía ha sido más estable, alrededor de 85%.

#### **Maniobra de pesca.**

La captura del calamar es nocturna, por las características de su comportamiento, el modo de la operación es situarse en el área de pesca, encender las luces para atracción y esperar que el recurso, que presenta “fototropismo positivo”, responda a la luz y se concentre en la zona de penumbra bajo la embarcación, desde donde ataca cualquier presa disponible incluyendo las poteras o señuelos. Se ha observado que las flotas pueden pescar calamar en horas de iluminación solar, iniciando maniobras de pesca desde las 18:00 horas, sólo que al parecer el cardumen se localiza en zonas más profundas, por lo que tardan un poco más en subirlo a la superficie. También se ha observado pesca exitosa en noches con luna llena y por la mañana (entre las 06:00 y 12:00 de la mañana).

#### **Arte de pesca.**

El arte de pesca es la potera, que puede ser de varios tipos: las japonesas de 12 cm de longitud con dos coronas de ganchos de acero, de 1.5 o 2.0 cm de longitud; y las poteras de construcción local elaboradas de diferente material y de 20 a 30 cm de longitud, con hasta seis coronas las cuales en algunos casos se hacen con anzuelos de rayos de bicicleta o clavos. El número de poteras por línea varía de acuerdo al sistema

de pesca, que va desde una potera por línea por pescador o varias poteras por línea en un tambor de recuperación manual, hasta máquinas calamareras automáticas con dos tambores y dos líneas con 8 a 24 poteras por línea de diversos colores.

De acuerdo al tamaño objetivo del calamar que se pretende capturar, se utilizan diferentes tamaños de poteras, así, la flota mayor de Sinaloa utiliza la potera “chica” (de 10 a 13 cm de longitud con dos o tres coronas de 2.0 cm de diámetro), en Santa Rosalía se utiliza la potera “mediana” (la cual utiliza tres o cuatro coronas de 2.5 cm de diámetro), mientras que en Sonora se utiliza la potera “grande” (de 20 a 30 cm de longitud con cinco o seis coronas de 2.5 o 3.0 cm de diámetro).

#### 4.7. Infraestructura de desembarco

En cada uno de los puertos en que se descarga calamar gigante (Tabla 5) se dispone de muelles adecuados y en buenas condiciones para los desembarcos. En total, si se suman todas las áreas de descarga de las embarcaciones mayores, la longitud de atraque actual está alrededor de 1,500 m. Además, las embarcaciones menores realizan sus desembarcos en las áreas de los campos pesqueros, utilizando la infraestructura de la pesquería del camarón.

**Tabla 5.** Puertos de descarga de la flota mayor y menor, que captura calamar gigante en el noroeste del Pacífico mexicano

Estado	Puertos de descarga
Baja California	Ensenada y Bahía de los Ángeles
Baja California Sur	Santa Rosalía, Mulegé, Loreto, y en menor proporción Bahía Magdalena
Sinaloa	Mazatlán, Dautillos y Topolobampo
Sonora	Guaymas, y en menor proporción: Yavaros, Kino y Puerto Libertad.

#### 4.8. Proceso e industrialización

En Baja California Sur hay 19 plantas industriales, aunque solamente una de ellas incursionó en enlatado. Para 1997, la infraestructura instalada en el estado de Sonora era de 24 plantas con una capacidad de recepción de 781 t diarias y capacidad de procesamiento de 351 t de fresco congelado y 264 t en presentación *daruma* (proceso mediante el cual el calamar una vez que es limpiado, fileteado y cortado es cocido, con sal o con azúcar o con ambos o con otros sazónadores, luego es prensado y posteriormente congelado y empacado), además de 3,873 t de almacenamiento (Martínez-Aguilar *et al.*, 2006). Una situación similar se presenta en la actualidad. Así, la capacidad industrial de proceso de calamar gigante en Baja California, Sonora y Sinaloa es de alrededor de 300,000 t por año de materia prima en peso fresco.

Las empresas que se localizan en la Península de Baja California son de capital coreano, la tecnología de procesamiento, de comercialización y exportación es para favorecer el mercado de Oriente. Las empresas que se localizan en la parte de Sonora y Sinaloa son preferentemente de capital mexicano, ya que son procesadoras de camarón, durante los años de 1996 y 1997, estas empresas lograron negociar con el mercado español e italiano la venta de marquetas de calamar gigante, lo que favoreció su captura. Sin embargo, para los empresarios mexicanos les resulta inaccesible (de manera directa) el mercado asiático, en donde el calamar mexicano tiene mayor demanda.

#### 4.9. Comercialización

En lo referente a la comercialización, los pescadores perciben que la cantidad de calamar gigante necesario para sacar los costos de un viaje de pesca es de 595 kilogramos, aunque la respuesta más común a esta pregunta fue de 400, el 91% de los encuestados manifestó que la manera en que se distribuyen las ganancias dentro de la tripulación es la venta menos los costos entre el número de tripulantes más el dueño del permiso de pesca, es decir se forman cuatro partes y una es para la cooperativa o tenedor del permiso de pesca, el 17% señaló que excluyen al dueño de los permisos.

**Tabla 6.** Comercialización de calamar gigante en el noroeste de México. Fuente: Encuesta de estudio socioeconómico para el Plan manejo de la pesquería de calamar gigante en el Noroeste de México 2012.

Categoría (a quien entregan)	% de entrega	% comercializado entero / despielado	Precio por kilogramo (\$)	% comercializado diferentes presentaciones	Precio por kilogramo (\$)
Cooperativa o dueño del permiso	58%	100%	4.00	---	---
Comercializador	26%	88%	4.00	12%	5.00



Directamente a restaurantes o supermercados	16%	94%	7.75	5%	7.75
---	-----	-----	------	----	------

El 58% de los pescadores entrega a la cooperativa la cual recibe en su totalidad entero, esta le paga a 4 pesos por kilogramo (Tabla 6); hay un 26% que entrega directamente al comercializador, esta categoría de pescadores comercializa el 88% de su producción entera, en el mismo precio que el segmento anterior y sólo un 12% la entrega en diferentes presentaciones o por partes (manto, cabeza tentáculo) a un precio de \$5.00 por kilogramo que no parece ser atractivo para que el pescador decida darle un mayor procesamiento al recurso. Por último, la categoría de pescador que mejor comercializa es la que entrega directamente a restaurantes y supermercados ya que el precio es considerablemente superior en todas sus presentaciones, siendo de \$7.75 M.N. por kilogramo.

Generalmente de cada organismo se utiliza el manto, siendo ésta la porción del cuerpo más utilizada, se presenta en filete congelado y enlatado para el mercado nacional; para otros países se procesa como filete congelado, filete precocido, precocido con sal, precocido con azúcar, con ambos o con otros sazónadores. Actualmente se comercializan las aletas, los brazos y los tentáculos del calamar gigante, habiendo así un aprovechamiento integral del recurso. En países como Japón, Corea y España principalmente se procesan "patés", tiras de calamar frito o seco y conservas enlatadas, otorgándole mayor valor agregado.

En las etapas de la actividad pesquera (extracción, procesamiento y venta), participan el sector privado y social, enfocándose en su área de interés. La extracción de la materia prima representa beneficio principalmente para los componentes del sector social que son: cooperativistas, libres y permisionarios, que participan a través de organizaciones tales como: sociedades cooperativas de producción pesquera, uniones de producción pesquera ejidal, sociedades de producción pesquera rural, uniones de pescadores y permisionarios, los cuales amparan a diversos pescadores libres. En el caso del sector privado, éste participa en la captura, procesamiento y comercialización. Los canales de comercialización y exportación son a través de las empresas que tienen sociedad con los accionistas coreanos.

Al haberse reducido la demanda en el mercado internacional (donde se comercializan las capturas una vez procesadas industrialmente), las empresas que comercializan el calamar gigante al exterior pagan un precio bajo, por lo que los pescadores al no obtener buenas ganancias al vender su captura, deciden no salir a pescar calamar, aun cuando haya mucha disponibilidad para las flotas pesqueras. Cabe hacer notar que pese a lo anterior, en los últimos años se ha abierto un mercado nacional en donde se comercializa el filete congelado, las aletas, así como los brazos y tentáculos del calamar gigante.

De manera similar al punto anterior, para colocar el producto en el mercado internacional se obliga la observancia de las normas correspondientes, particularmente en Europa se tienen las Normas de la Unión Europea, que es donde se comercializa (fresco-congelado) las capturas realizadas por la flota de Sinaloa.

Por otra parte, la comercialización del calamar gigante presenta la complejidad inherente a los mercados globales, en donde se observan amplias variaciones debido a la oferta y la demanda, particularmente la de los mercados de importancia para nuestro país como Corea, Japón, China y España. Así mismo, se reconoce la competencia y los efectos de los precios por las capturas de calamar de otros países productores como Corea, China, Japón, Perú, Chile entre otros.

#### 4.10. Indicadores socioeconómicos

En Baja California Sur hay 19 plantas industriales, aunque solamente una de ellas incursionó en enlatado. Para 1997, la infraestructura instalada en el estado de Sonora era de 24 plantas con una capacidad de recepción de 781 t diarias y capacidad de procesamiento de 351 t de fresco congelado y 264 t en presentación *daruma*, además de 3,873 t de almacenamiento (Martínez-Aguilar *et al.*, 2006). Una situación similar se presenta en la actualidad. La capacidad industrial de proceso de calamar gigante en Baja California, Sonora y Sinaloa es de alrededor de 300,000 t por año de materia prima en peso fresco.

#### Encuesta a pescadores

Se aplicó una encuesta a diversos actores de la pesquería de calamar gigante, y se orientó a recopilar información actualizada sobre aspectos sociodemográficos, económicos y productivos de la población pesquera, que incluyó a capitanes de barco, pescadores y personal de las plantas de procesamiento. Los detalles de los resultados sobre: edad de pescadores, nivel de ingresos escolaridad, descripción de vivienda, servicios comunitarios y seguridad social. Esta información puede ser consultada a través de internet en la liga: ([http://www.inapesca.gob.mx/planesdemanejo/calamar/socioeconomico\\_calamar.pdf](http://www.inapesca.gob.mx/planesdemanejo/calamar/socioeconomico_calamar.pdf)).

Como información relevante destaca:

- La edad de los pescadores encuestados fluctúa entre los 19 y 87 años, predominando los de 35 a 45 años.

- Los pescadores proceden de lugares de tradición pesquera como: Sonora, Sinaloa y Baja California.
- El ingreso medio de los pescadores de calamar gigante es de \$7,647.37 al mes, existiendo una diferencia significativa entre el ingreso medio de los pescadores de barco y los pangueros, los primeros reciben \$8,362.07 al mes y los pangueros \$7,280.53.
- 76% tienen otra actividad que complementa los ingresos de la pesca de calamar, entre los que destacan: Carpintería, mecánica, electricista, otras pesquerías, soldadura, albañilería y turismo. En promedio tienen más de dos dependientes económicos.

#### 4.11. Demanda pesquera

El caso del calamar gigante no es ajeno a lo que ocurre con otros productos pesqueros en México, ya que su consumo es bajo y ha crecido lentamente, a pesar de su precio accesible y su alto contenido nutritivo. El calamar gigante es una especie marina que ha sido subutilizada en el mercado nacional: 89% se destina a la exportación, quedando sólo el 11% en el mercado nacional, en donde se comercializa principalmente fresco, congelado y precocido. La dinámica de las capturas y su importancia económica, están gobernadas por la dinámica de las exportaciones mexicanas a los mercados asiáticos, principalmente el coreano (Luna *et al.*, 2006). En las exportaciones se encuentra en el lugar número 7 de las especies pesqueras, siendo China, Filipinas y Corea sus principales destinos (CONAPESCA, 2012b). Empresas de Sinaloa y Sonora lograron negociar con el mercado español e italiano la venta de marquetas de calamar gigante.

#### 4.12. Grupos de interés

En la fase de captura, procesamiento y comercialización intervienen los permisionarios, armadores e industriales de la pesca, y los agrupados en el Sector Social (Cooperativas, asociaciones, sociedades de producción pesquera y pescadores libres), y los afiliados en la CANAINPESCA, CANACINTRA y CANACO; más recientemente se han agrupado en los Comités Sistema Producto Estatales y Comité Nacional. En la fase de transportación, algunas empresas cuentan con sus propios medios de transporte, y también participan transportistas particulares o agrupados en uniones.

El Instituto Nacional de Pesca a través de sus Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP), ubicados en los Puertos de La Paz, BCS; Guaymas, Sonora; Mazatlán, Sinaloa y Ensenada, Baja California; mantiene un registro continuo de captura y esfuerzo pesquero. Realiza evaluaciones periódicas de la abundancia del recurso, con base en el análisis de los datos de captura-esfuerzo y cruceros de investigación. Los métodos utilizados para la evaluación son los más innovadores. Además, se tiene un acervo bibliográfico actualizado de las investigaciones realizadas sobre el calamar gigante y de algunas otras especies de calamar en el mundo.

Los Centros de Investigación que también tienen proyectos sobre calamar gigante (ecología y dinámica poblacional, entre otros) son: CIBNOR, CICESE, CICIMAR, UNAM, el CIAD y la Universidad de Sonora, incluido el DICTUS. Además, la Universidad de California con un programa de marcado de calamar gigante, en el que participan varias de las instituciones mencionadas.

En el proceso de manejo de estos recursos también intervienen varias instancias, tanto gubernamentales como académicas, industriales y OSC. Participan la CONAPESCA, INAPESCA, permisionarios, cooperativistas, armadores e industriales, Comités Sistema Producto, Gobiernos Municipales, Estatales y Federal (PROFEPA, SEMARNAT, SEMAR), además de las instituciones académicas mencionadas arriba, y en fechas recientes, Fundación Produce Sonora y OSC como WWF y EDF, entre otras, particularmente de la región del Golfo de California.

#### 4.13. Estado actual de la pesquería

Los indicadores de tipo biológico muestran que el recurso se ha recuperado de los eventos El Niño 1997/98 y La Niña 1998/99 (véase Fig. 7). La principal limitante en el desarrollo de esta pesquería es el precio del recurso en playa. El precio del producto (oferta y demanda) puede ser uno de los factores que explique la disminución en las capturas, y que ésta, no necesariamente sea un problema sólo asociado a la disponibilidad del recurso. El costo de \$2.30 pesos por kilogramo incentivó a la flota de Santa Rosalía BCS a pescar el recurso pero la disminución a \$1.50 pesos creó problemas sociales e incluso la salida de varios pescadores, aunque las negociaciones, en Santa Rosalía, establecieron un precio de alrededor de \$2.00 pesos por kilogramo. Sin embargo, el precio, en general, para los últimos tres años ha sido de alrededor de \$4.00 pesos por kilogramo. La pesquería de calamar es de bajo costo y de acceso abierto, y de acuerdo a la alta disponibilidad de calamar gigante que se ha observado, se esperaría que las capturas de esta especie aumenten en el corto y/o mediano plazo, aunque de mantenerse el comportamiento de la pesquería de los últimos cuatro años, las capturas esperadas en el Golfo de California oscilarían entre las 10,000 t y 20,000 t

por año, mientras que a lo largo de la península de Baja California, en el Pacífico Mexicano los niveles de captura potenciales estarían en valores similares a los señalados para el Golfo de California.

La pesquería de calamar gigante tiene posibilidades de desarrollo dependiendo de la disponibilidad de biomasa en tiempo y espacio (DOF, 2012).

#### **4.14. Medidas de manejo existentes**

En esta pesquería, el aprovechamiento se rige a través de la Carta Nacional Pesquera (CNP) publicada por primera vez en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de agosto del 2000. Presenta en forma de fichas los nombres comunes y científicos de las especies, los indicadores de la pesquería, lineamientos, estrategias y medidas de manejo, el esfuerzo permisible, así como el comportamiento de la pesquería en gráficas, la ubicación geográfica de las áreas de pesca en las vertientes del país y una descripción y diseños de los distintos sistemas de pesca que se emplean en la captura de estos recursos. En la primera versión de la CNP, en la ficha correspondiente a Calamar Gigante, se menciona el uso de talla mínima, que no es útil en esta pesquería. Incluso, el mismo documento no hace referencia a talla alguna. En la versión siguiente, publicada en el DOF (2004), esa medida de manejo fue eliminada por no tener sustento técnico, manteniéndose como medidas de manejo los permisos de pesca comercial, disposiciones administrativas que controlan el esfuerzo de pesca con base en cuota anual de captura, sustentada en evaluaciones del INAPESCA de la biomasa vulnerable. Esto asociado al punto de referencia biológico que debe mantener el escape proporcional constante de al menos el 40% de la biomasa adulta al final de la temporada de pesca (DOF, 2004, 2010), la cual es calculada en el momento mismo que el reclutamiento es observado durante los meses de mayo y junio (Morales-Bojórquez *et al.*, 1997; 2001b; 2001d; Hernández-Herrera *et al.*, 1998). La implementación se lleva a cabo con el control del esfuerzo de pesca a través de la asignación de permisos de pesca (Nevárez-Martínez y Morales-Bojórquez, 1997). Cuando no existe información sobre el tamaño del reclutamiento, se utiliza un sistema de cuotas de captura con la información de la temporada de pesca anterior. El Instituto Nacional de Pesca, basa sus estimaciones y recomendaciones sobre análisis de datos de captura y esfuerzo, así como en la información obtenida por cruceros de investigación (Nevárez-Martínez *et al.*, 2000, 2006).

Como caso particular, la regla de control para el estado de Baja California (Ensenada), determina la CBA para toda la población igual al promedio de los últimos tres años de pesca. La sobrepesca ocurriría cuando la captura total exceda esa CBA o si la pesca ocurre a una tasa que sea lo bastante alta como para poner en riesgo la capacidad de la población para producir el RMS. La sobrepesca de la población es aproximada siempre que las proyecciones o estimaciones indiquen que la mortalidad por pesca o la tasa de explotación excederán los niveles de las CBA dentro de un periodo de dos años.

Es recomendable la elaboración de la Norma Oficial Mexicana (NOM) para calamar gigante, incorporando todos los elementos existentes en este momento, pero con una característica de la que carecen las NOM actuales; flexibilidad para que se pueda responder de inmediato a las situaciones imperantes en un momento dado, a través del Consejo Regional de Pesca de Calamar Gigante. Por supuesto será necesario integrar la NOM al presente plan de manejo, así como a la Carta Nacional Pesquera y otros instrumentos aplicables.

#### **Puntos de referencia**

Mantener el escape proporcional constante de al menos el 40% de la biomasa adulta al final de la temporada de pesca. Cabe mencionar que se realizarán estudios más amplios incluyendo nuevos métodos de evaluación para identificar y establecer otros puntos de referencia como el Máximo Rendimiento Sostenible, mismos que serán actualizados periódicamente.

#### **5. Propuesta de manejo de la pesquería**

El plan de manejo pesquero para calamar gigante está integrada por objetivos jerarquizados: Fines, Propósito y Componentes y Acciones, que fueron construidos a partir de: 1) Identificación del problema y alternativas de solución, y 2) Planificación, por medio de las metodologías de análisis FODA y Marco lógico, con la participación de pescadores, instituciones de Gobierno Federal, Estatal, y de Instituciones académicas, en reuniones y talleres organizados por el Instituto Nacional de Pesca por medio de los Centros Regionales de Investigación Pesquera de Guaymas, La Paz, y Mazatlán, en el año 2012. Los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

##### **5.1 Imagen objetivo al año 2022**

La imagen objetivo es la visión de lo que se espera lograr en el largo plazo como consecuencia de la instrumentación del plan de manejo, es decir la solución de los problemas actuales que han ocasionado que la pesquería no sea sustentable. Por lo que con el plan se espera lograr lo siguiente:

La pesquería de calamar gigante es sustentable, se han incorporado con éxito medidas para conservar la biomasa y el reclutamiento del recurso por medio del establecimiento de puntos de referencia, el control del esfuerzo de pesca, y el fomento de la pesca responsable; se ha mejorado el rendimiento económico debido a que la producción se ajusta a los estándares de calidad y se ha fortalecido la comercialización con precios adecuados. Existe equidad en el entorno social, los pescadores reciben capacitación periódicamente, y se operan programas de empleos alternativos para pescadores, además las comunidades de pescadores cuentan con infraestructura básica que les ha permitido mejorar la calidad de vida. El plan de manejo pesquero sigue vigente con la amplia participación de los pescadores, y las instituciones de investigación que comparten conocimientos y experiencia de trabajo con el recurso, asimismo las instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal están coordinadas para la instrumentación de las acciones establecidas para promover la sustentabilidad. Existe el compromiso social de mejorar las condiciones ambientales y de la disminución del impacto de las actividades de pesca sobre el hábitat.

## 5.2 Fines

Los fines representan el vínculo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, y enmarcan el impacto al que se espera contribuir a largo plazo con este plan de manejo. Los fines establecidos son cuatro:

- Fin 1. Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
- Fin 2. Contribuir a implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Fin 3. Contribuir a reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.
- Fin 4. Contribuir a impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

## 5.3 Propósito

“La pesquería de calamar gigante es sustentable”.

Entendiendo a éste como el objetivo central del plan de manejo pesquero y el efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar como parte del mismo es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad; para el presente y las futuras generaciones (SAGARPA, 2009).

## 5.4 Componentes

Los componentes son los objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad de la pesquería. El plan de manejo pesquero de calamar gigante está integrado por cuatro componentes, con los cuales se atenderán aspectos biológico-pesqueros, económicos, sociales y ambientales:

- C 1. La biomasa y el reclutamiento se conservan
- C 2. Rendimiento económico de la pesquería mejorado
- C 3. Entorno social equilibrado
- C 4. Medio ambiente mejorado

## 5.5. Líneas de acción

Las líneas de acción permiten agrupar las acciones que se tienen que realizar para cumplir con los componentes, y representan la base para integrar el plan de ejecución. En la Tabla 7 se presentan las 12 líneas de acción por componente.

**Tabla 7.** Líneas de acción por componente del Plan de Manejo Pesquero de calamar gigante.

<b>Componente 1. La biomasa y el reclutamiento se conservan.</b>				
Línea de acción 1.1	Línea de acción 1.2	Línea de acción 1.3	Línea de acción 1.4.	Línea de acción 1.5

Evaluar y monitorear las poblaciones de calamar gigante.	Establecer puntos de referencia biológicos o límites.	Cuantificar la captura incidental de calamar gigante en otras pesquerías.	Controlar el esfuerzo a partir de la asignación de permisos de pesca.	Fomentar la práctica de la pesca responsable.
<b>Componente 2. Rendimiento económico de la pesquería mejorado.</b>				
Línea de acción 2.1. Realizar análisis bio-económicos para optimizar el rendimiento sin comprometer los requerimientos de sustentabilidad.	Línea de acción 2.2. Asegurar que la producción de calamar gigante cumpla con los estándares de calidad para los mercados nacional e internacional.		Línea de acción 2.3. Fortalecer la comercialización.	
<b>Componente 3. Entorno social equilibrado.</b>				
Línea de acción 3.1. Promover la creación de empleos alternativos para pescadores.		Línea de acción 3.2. Promover la cobertura de programas gubernamentales de capacitación y de buena salud integral para las comunidades de pescadores.		
<b>Componente 4. Medio ambiente mejorado.</b>				
Línea de acción 4.1. Controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución del calamar gigante.		Línea de acción 4.2. Disminuir el impacto de las actividades de pesca en el hábitat.		

### 5.6 Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados. El Plan de Manejo Pesquero de calamar gigante está integrado por 39 acciones en 12 líneas. El componente 1 contempla 17 acciones para evaluar y monitorear las poblaciones de calamar gigante; el componente 2 incluye 8 acciones para mejorar el rendimiento económico de la pesquería; el componente 3 considera 6 acciones para un entorno social equilibrado y el componente 4 incluye 8 acciones para mejorar el medio ambiente.

En el Anexo se presentan las acciones, los indicadores de gestión y los actores involucrados en la instrumentación. Es importante señalar que algunas acciones implican la gestión y concurrencia de otras dependencias del Gobierno Federal, Estatales y Municipales.

### 6. Implementación del Plan de Manejo

La implementación de este plan de manejo pesquero le corresponde hacerlo a la CONAPESCA, con base a las leyes y reglamentos vigentes.

La elaboración y publicación de este plan de manejo pesquero le corresponde al INAPESCA; la sanción previa a su publicación corresponde a la CONAPESCA, con base en las atribuciones que para ambas dependencias establece la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

### 7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

Se establecerá el Comité de Manejo de la Pesquería conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de calamar gigante para la revisión, seguimiento y actualización del plan de manejo; para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podrá integrar con representantes de instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal, de pescadores tanto del sector social como privado, y representantes de instituciones académicas y de investigación. El Comité podrá elaborar sus propias reglas de operación.

La actualización del PMP se realizará cada tres años, considerando que es el lapso contemplado para llevar a cabo las acciones propuestas en el corto plazo (1 a 3 años).

Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: **1)** De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones, y **2)** De resultados para valorar en un

segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines). En el Anexo se presentan los indicadores de gestión para evaluar la ejecución de cada acción incluyendo las metas, plazos e involucrados; en cuanto al establecimiento de los indicadores de resultados (efectividad), será precisamente una de las tareas del Comité de Manejo de la Pesquería definir los mismos para los niveles de componentes, propósito y fines, en un plazo no mayor a tres años posteriores a la implementación del plan de manejo.

#### **8. Programa de investigación**

No obstante que en las acciones descritas previamente como parte de la propuesta de manejo están incluidas las relativas a la investigación, se considera relevante resaltar los temas prioritarios, a efecto de que sean integrados en el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura del INAPESCA.

1. Medir el impacto que tiene la pesca incidental del calamar en su disponibilidad para la pesquería tradicional.
2. Realizar monitoreo de la captura y esfuerzo en los puertos de descarga de la producción de calamar gigante.
3. Realizar monitoreo periódico de la distribución y abundancia del recurso calamar gigante.
4. Realizar estudios sobre hábitos alimenticios del recurso calamar gigante.
5. Realizar estudios de fecundidad y desarrollo gonadal del recurso.
6. Realizar estudios para identificar las áreas de desove y de crianza.
7. Realizar estudios de marcaje y recaptura para describir los movimientos migratorios del recurso.
8. Evaluar la biomasa de calamar gigante.
9. Realizar estimaciones rápidas de biomasa de calamar gigante por medio de métodos hidroacústicos
10. Promover estudios multinacionales sobre el recurso.
11. Realizar estudios del recurso con un enfoque de ecosistema.
12. Promover un estudio para conocer el efecto del clima sobre las poblaciones de calamar gigante.
13. Estimar la tasa de explotación de acuerdo al incremento o disminución de la abundancia del recurso.
14. Analizar los enfoques de estructura de tallas y de edades por sexo.
15. Incorporar diferentes métodos de análisis de información para las estimaciones de abundancia.
16. Evaluar el esquema de cuotas transferibles, entre otras tácticas alternativas.
17. Realizar estudios de factibilidad para utilizar otras artes de pesca.
18. Realizar estudios para explorar nuevas áreas de pesca.
19. Realizar un estudio para el monitoreo del valor económico de la pesquería de calamar gigante.
20. Evaluar el impacto de la variación de precios sobre la captura, transformación y distribución del recurso.
21. Realizar un estudio para determinar alternativas de consumo del calamar gigante.
22. Evaluar alternativas económicas viables para pescadores.
23. Caracterizar los hábitats costeros y de altamar asociados al recurso calamar gigante.
24. Establecer un programa de monitoreo de los hábitats costeros y de altamar asociados al recurso.

#### **9. Programa de inspección y vigilancia**

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven, por conducto de personal debidamente autorizado, y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda.

#### **10. Programa de capacitación**

El Comité de Manejo de la Pesquería, analizará las necesidades de capacitación requerida en los niveles: pescadores, empresarios y vigilancia. Se elaborará un Programa específico para cada uno de estos grupos y la implementación dependerá de los recursos de que se disponga y será operado a través de la Red Nacional de Investigación e Información en Pesca y Acuicultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuicultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

1. Promover cursos de concientización para el uso adecuado del recurso.
2. Capacitar a pescadores en actividades productivas alternas.
3. Establecer programas de capacitación del sector pesquero para intercambio generacional.
4. Promover campañas de capacitación para pescadores para mejorar el nivel educativo y la, economía familiar.

#### **11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo**

Los costos de manejo implican de manera simple, los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el sector federal como los estatales, y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

El Comité de Manejo del Recurso, deberá prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del presente Plan de Manejo Pesquero.

#### **12. Glosario**

**Arte de pesca:** Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas.

**Biomasa:** Determinación indicativa y aproximada que cuantifica la masa total de los organismos existentes en un hábitat, el cálculo consiste en estimar la masa total de los seres vivos que ocupan un espacio o volumen determinado, en un tiempo específico. Es una medida comparativa que da una idea de densidad o acumulación de especies en una comunidad definida.

**Captura:** Cantidad de calamares expresada en número o peso, que se obtienen a través de la pesca.

**Captura incidental:** La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita.

**Captura por unidad de esfuerzo (CPUE):** La cantidad de capturas que se logran por unidad de arte de pesca; por ejemplo, el número de peces por anzuelo de palangre-mes es una forma de expresar la CPUE. La CPUE puede utilizarse como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte, pero normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia. La CPUE nominal es simplemente la medida de la CPUE de la pesquería. Sin embargo, se sabe que existen muchos factores (incluidos factores económicos, distribuciones geográficas) que pueden afectar a la CPUE pero que no representan variaciones de abundancia. Por tanto, las CPUE suelen "normalizarse" utilizando varias técnicas estadísticas para eliminar los efectos de dichos factores que se sabe que no están relacionados con la abundancia. Por ello, la

utilización de la CPUE normalizada resultará más apropiada para un índice de abundancia. La mayoría de los análisis de evaluación (modelos de producción, análisis de población virtual) utilizan el índice de datos de abundancia para calibrar (ajustar) los modelos.

**Embarcación menor:** Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros; con o sin sistema de conservación de la captura a base de hielo y con una autonomía de 3 días como máximo.

**Embarcación pesquera:** Es toda construcción de cualquier forma o tamaño, que se utilice para la realización de actividades de pesca, capaz de mantenerse a flote o surcar la superficie de las aguas;

**Esfuerzo de pesca:** Cantidad de trabajo que se aplica para obtener una captura. La gran variedad de artes de pesca genera diferentes unidades de esfuerzo pesquero, tal como: número de horas de pesca efectiva, número de viajes o número de barcos. En la pesca del calamar la unidad de esfuerzo es la noche de pesca.

**Esfuerzo pesquero:** El número de individuos, embarcaciones o artes de pesca, que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodo determinados.

**Explotación:** Aplicación de una determinada cantidad de esfuerzo pesquero para obtener un nivel de mortalidad por pesca.

**Indicador:** Variable, cursor o índice. Su fluctuación revela las variaciones de los elementos clave de un sistema. La posición y la tendencia del indicador en relación con los puntos o valores de referencia indican el estado actual y la dinámica del sistema. Los indicadores constituyen un puente entre los objetivos y las acciones.

**Índice de abundancia:** Medida relativa de la abundancia de una población, por ejemplo datos de una serie cronológica de capturas por unidad de esfuerzo.

**Manejo:** Toda medida utilizada para controlar, limitar o dirigir las actividades de la pesca. El propósito fundamental del manejo es mantener una producción sostenible de la población preferentemente a través de medidas de regulación que promuevan el bienestar social y económico de los pescadores e industrias que utilizan la producción (FAO. 1998).

**Norma Oficial Mexicana:** Regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación;

**Permiso:** Es el documento que otorga la Secretaría, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuicultura que se señalan en la presente Ley.

**Pesca:** Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua.

**Pesca artesanal:** Pesca tradicional en la que participan las unidades familiares de pescadores (en contraposición a las empresas comerciales), utilizando una cantidad relativamente pequeña de capital y energía (o ninguna), realizando salidas de pesca cortas, cerca de la costa, principalmente para el consumo local. En la práctica, la definición varía de un país a otro, es decir, de la recolección o la pesca en una canoa en solitario, en los países pobres en desarrollo, a los arrastreros, cerqueros y palangeros de más de 20 metros, en los desarrollados. La pesca tradicional puede ser de subsistencia o comercial, para el consumo local o para la exportación. En ocasiones se denomina pesca en pequeña escala.

**Pesca Comercial:** La captura y extracción que se efectúa con propósitos de beneficio económico.

**Pesca responsable:** Este concepto abarca "el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros en armonía con el medio ambiente, la utilización de prácticas de captura y acuicultura que no sean nocivas para los ecosistemas, los recursos y o la calidad de los mismos; la incorporación del valor añadido a estos



productos mediante procesos de transformación que respondan a las normas sanitarias; la aplicación de prácticas comerciales que ofrezcan a los consumidores acceso a productos de buena calidad”.

**Pesquería:** Conjunto de sistemas de producción pesquera, que comprenden en todo o en parte las fases sucesivas de la actividad pesquera como actividad económica, y que pueden comprender la captura, el manejo y el procesamiento de un recurso o grupo de recursos afines y cuyos medios de producción, estructura organizativa y relaciones de producción ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido.

**Plan de manejo pesquero:** El conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella.

**Punto de referencia:** 1) Valor estimado derivado de un procedimiento y/o modelo científico acordado que corresponde a un estado específico del recurso y de la pesquería, y que puede utilizarse como orientación para la ordenación pesquera. Los puntos de referencia pueden ser generales (aplicables a muchas poblaciones) o específicos de alguna población. 2) El punto de referencia indica un estado particular de un indicador pesquero correspondiente a una situación considerada conveniente. (Punto de referencia objetivo) o indeseable y que requiere medidas de acción inmediatas (Punto de referencia límite).

**Reclutamiento:** incorporación de calamares juveniles a la fracción de la población sujeta a explotación. Es una medición de cualquier estadio de vida posterior a la fase de huevo. Para calamar gigante se considera una edad de seis meses.

**Recursos Pesqueros:** Las especies acuáticas, sus productos y subproductos, obtenidos mediante su cultivo o extracción o captura, en su estado natural.

**Repoblación:** Es el acto de introducir organismos acuáticos vivos nativos en cualquiera de los estados de su ciclo de vida, en cuerpos de agua de jurisdicción federal con fines de mantener, recuperar o incrementar las poblaciones naturales pesqueras.

**Riesgo:** Probabilidad medida de que una acción de manejo rebase los límites permitidos de una incertidumbre de manejo, de tal forma que se afecte de forma evidente la dinámica de la población de calamar y su pesquería.

**Veda:** Es el acto administrativo por el que se prohíbe llevar a cabo la pesca en un periodo o zona específica establecido mediante acuerdos o normas oficiales, con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie.

#### Abreviaturas

<b>APV</b>	Análisis de Población Virtual
<b>B.</b>	Biomasa estimada de los peces de edad 1 y mayores
<b>BMIN</b>	Nivel más bajo de biomasa estimada a la cual la captura dirigida es permitida
<b>BC.</b>	Baja California
<b>BCS</b>	Baja California Sur
<b>C.</b>	Nivel de captura objetivo
<b>CBA</b>	Captura Biológicamente Aceptable
<b>CM.</b>	Nivel de captura máximo
<b>CAGEN</b>	Catch at Age Analysis (Análisis de la captura a la edad)
<b>CNP</b>	Carta Nacional Pesquera
<b>CPUE</b>	Captura por Unidad de Esfuerzo
<b>DOF</b>	Diario Oficial de la Federación
<b>FRMS</b>	Mortalidad por pesca asociada al RMS

<b>F%BR</b>	Mortalidad por pesca asociada al porcentaje de biomasa de reproductores que sobrevive
<b>FRACCION</b>	Es la fracción de la biomasa arriba de BMIN que puede ser capturada por la pesquería
<b>mm</b>	Milímetros
<b>MPH</b>	Millas por hora
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana
<b>RO.</b>	Rendimiento óptimo
<b>RMS</b>	Rendimiento Máximo Sostenible
<b>t.</b>	Toneladas

#### Acrónimos

<b>CANACINTRA</b>	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
<b>CANACO</b>	Cámara Nacional de Comercio
<b>CANAINPESCA</b>	Cámara Nacional de la Industria Pesquera
<b>CANSAR</b>	Catch at Age Analysis for Sardine
<b>CDFG</b>	California Department of Fish and Game
<b>CIAD</b>	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
<b>CIBNOR</b>	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
<b>CICIMAR</b>	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas
<b>CICESE</b>	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
<b>CONAPESCA</b>	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca
<b>CRIP</b>	Centro Regional de Investigación Pesquera
<b>DICTUS</b>	Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora
<b>ICMyL</b>	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
<b>IMECOCAL</b>	Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California
<b>INAPESCA</b>	Instituto Nacional de Pesca
<b>MexUS</b>	Convenio Internacional México-Estados Unidos en materia de investigación pesquera
<b>PAP</b>	Programa de Acuicultura y Pesca 2001-2006
<b>PROFEPA</b>	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
<b>SEMAR</b>	Secretaría de Marina
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>UNAM</b>	Universidad Nacional Autónoma de México
<b>EDF</b>	European Disability Forum
<b>WWF</b>	World Wild Foundation

#### 13. Referencias

ABITIA-CÁRDENAS L.A, A. MUHLIA-MELO, V. CRUZ-ESCALONA y F. GALVÁN-MAGAÑA. 2002. Trophic dynamics and seasonal energetics of striped marlin *Tetrapturus audax* in the southern Gulf of California, Mexico. *Fish. Res.* 57(3):287-295.

AGUILAR-CASTRO N. A y F. GALVÁN-MAGAÑA. 2003. Ecología trófica de juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) en el Golfo de California. Resúmenes. 1er. Foro de intercambio científico sobre tiburones y rayas. Biología, Ecología y Pesquerías. Guaymas, Sonora. [http://inp.semarnat.gob.mx/Publicaciones/Publicaciones\\_Especiales/Foros/forzs%20gy/tiburones/o-3.htm](http://inp.semarnat.gob.mx/Publicaciones/Publicaciones_Especiales/Foros/forzs%20gy/tiburones/o-3.htm)

ANDRADE-GONZÁLEZ, Z. y F. GALVÁN-MAGAÑA. 2003. Hábitos alimenticios del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* en la zona oceánica del Océano Pacífico Mexicano. Resúmenes. 1er. Foro de intercambio científico sobre tiburones y rayas. Biología, Ecología y Pesquerías. Guaymas, Sonora. Disponible en [http://inp.semarnat.gob.mx/Publicaciones/\\_Especiales/Foros/foros%20gy/tiburones/o-3.htm](http://inp.semarnat.gob.mx/Publicaciones/_Especiales/Foros/foros%20gy/tiburones/o-3.htm) Noviembre 15, 2004.

ARGÜELLES, J., P.G. RODHOUSE, P. VILLEGAS y G. CASTILLO. 2001. Age, growth and population structure of the jumbo flying squid *Dosidicus gigas* in Peruvian waters. *Fish. Res.* 54:51-61.

ARIZMENDI-RODRÍGUEZ, D. I., L. A. ABITIA-CÁRDENAS, F. GALVÁN-MAGAÑA y I. TREJO-ESCAMILLA. 2006. Food habits of sailfish *Istiophorus platypterus* off Mazatlán, Sinaloa, Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 79(3):777-791.

ARREDONDO, A. A., L. E. IGARTÚA y J.L. DEL A. LEMUS, 2006. Glosario de términos relacionados con la pesca. Comisión Nacional de Pesca. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA).

BOYLE, P.R. 1990. Cephalopod biology in the fisheries context. *Fish. Res.* 8:303- 321.

BOYLE, P.R. (Ed). 1983. Cephalopod life cycles. Vol 1. Species accounts. Academic Press, London.

BRITO-CASTILLO, L., E. ALCÁNTARA-RAZO, R. MORALES-AZPEITIA y C. A. SALINAS-ZAVALA. 2000. Temperaturas del Golfo de California durante mayo y junio de 1996 y su relación con las capturas de calamar gigante (*Dosidicus gigas* D'Orbigny, 1835). *Ciencias Marinas*, 26(3): 413-440.

CADDY, J.F. y P.G. RODHOUSE. 1998. Cephalopod and groundfish landings: evidence for ecological change in global fisheries. *Rev. Fish Biol. Fish.* 8:431-444.

CHÁVEZ-COSTA A.A. y F. GALVÁN-MAGAÑA. 2003. Ecología trófica del tiburón piloto *Carcharhinus falciformis* (Bibron, 1839), en la costa occidental de Baja California Sur. Resúmenes. 1er. Foro de intercambio científico sobre tiburones y rayas. Biología, Ecología y Pesquerías. Guaymas, Sonora. [http://inp.semarnat.gob.mx/Publicaciones\\_Especiales/Foros%20gy/tiburones/o-3.htm](http://inp.semarnat.gob.mx/Publicaciones_Especiales/Foros%20gy/tiburones/o-3.htm)

CONAPESCA, 2012a. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, 2012 Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Última modificación: Martes 25 de septiembre de 2012 En: [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_anuario\\_estadistico\\_de\\_pesca](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca)

CONAPESCA, 2012b. Seguimiento mensual de la producción de calamar enero/diciembre (2012/p). Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/seguimiento\\_mensual\\_de\\_calamar\\_2012](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/seguimiento_mensual_de_calamar_2012)

CONAPESCA, 2012c. Plantas procesadoras de pescados y mariscos. Última modificación: jueves 12 de enero de 2012. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/empresas>

DÍAZ-URIBE, J.G., A. HERNÁNDEZ-HERRERA, C. SUÁREZ, A. HERNÁNDEZ, S. MARTÍNEZ-AGUILAR y E. MORALES-BOJÓRQUEZ. 2003. Validación histológica de los estadios de madurez gonádica del calamar gigante *Dosidicus gigas* en el Golfo de California. IX Congreso Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, AC. III Simposium Internacional sobre el mar de Cortés. La Paz, BCS, México. Mayo 5-9. 23 pp.

DOF. 2000. Anexo del Acuerdo por el que se aprueba la Carta Nacional Pesquera, publicado el 17 de agosto de 2000 (Continúa en la Tercera Sección). Diario Oficial de la Federación. Publicado el 28 de agosto de 2000.

DOF. 2004. Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera y su Anexo. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 15 de marzo de 2005.

DOF, 2010. Calamar gigante. Diario Oficial de la Federación. Carta Nacional Pesquera. Segunda sección. Publicado el jueves 2 de diciembre de 2010.

DOF, 2012a. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, última reforma 09 de abril de 2012.

DOF, 2012b. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de junio del 2012. Última Reforma realizada el 23 de enero de 2014.

DOF, 2012c. Calamar gigante. Carta Nacional Pesquera, 2012. Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicado el 24 de agosto de 2012.

EHRHARDT, N.M., P.S. JAQUEMIN, G. GONZÁLEZ-DÁVILA, P. A. ULLOA-RAMÍREZ, F. GARCÍA-BADILLO, J.G. ORTÍZ-COBOS y A. SOLÍS-NAVA. 1982. Descripción de la pesquería de calamar gigante *Dosidicus gigas* durante 1980 en el Golfo de California. Flota y poder de pesca. *Ciencia Pesquera* 3:41-60.

EHRHARDT, N. M., P. S. JACQUEMIN, F. GARCÍA, G. GONZÁLEZ, J. LÓPEZ. M., ORTIZ y A. SOLÍS. 1983. On the fishery and biology of the giant squid *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, Mexico. In: Caddy, J. F. (Ed.), Advances in assessment of world cephalopods resources. FAO Fish. Tech. Pap. (231). 306-340.

EHRHARDT, N.M., N.A. SOLÍS, P.S. JAQUEMIN, C.J. ORTÍZ, R.P. ULLOA, D.G. GONZÁLEZ y B.F. GARCÍA. 1986. Análisis de la biología y condiciones del stock del calamar gigante *Dosidicus gigas* en el Golfo de California, México, durante 1980. *Ciencia Pesquera*. 5:63-76.

EHRHARDT, N.M. 1991. Potential impact of a seasonal migratory jumbo squid (*Dosidicus gigas*) stock on a Gulf of California sardine (*Sardinops sagax caerulea*) population. *Bul. Mar. Sci.* 49 (1/2):325-332.

ESCOBAR-SÁNCHEZ, O., L. A. ABITIA-CÁRDENAS y F. GALVÁN-MAGAÑA. 2006. Food habits of the Pacific angel shark *Squatina californica* in the southern Gulf of California, Mexico. *Cybiuim*. 30(4):91-97.

FAO. 1998. Informe del grupo técnico de trabajo sobre la ordenación de la capacidad pesquera. La Jolla California, Estados Unidos, 15-18 de Abril. FAO (Roma). *Informe de Pesca No.* 586:61p.

FAO, 1998. Directrices para la Recopilación Sistemática de Datos Relativos a la Pesca de Captura. En: <http://www.fao.org/docrep/005/x2465s/x2465s0g.htm>.

FIELDS, W. G. 1965. The structure, development, food relations, reproduction, and life history of *Loligo opalescens* Berry. California Department of Fish and Game. *Fish. Bull.* 131:1-108.

FILAURI-VALENCIA, F. 2005. Patrón de crecimiento y estructura poblacional del calamar gigante (*Dosidicus gigas*, Orbigny 1835) en la región central del Golfo de California. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Mazatlán, México. 79 pp.

FISCHER, W., F. KRUPP., W. SCHNEIDER., C. SOMMER., K. CARPENTER y V.H. NIEM. 1995. Guía FAO. Para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. FAO, Pacífico centro-oriental, Roma. ISBN:0121797317: 1813 pp.

GILLY, W., U. MARKAIDA., C. BAXTER., B. BLOCK., A. BOUSTANY., L. ZEIDBERG., K. REISENBICHLER., B. ROBINSON, G. BAZZINO y C.A. SALINAS-ZAVALA. 2006. Vertical and horizontal migrations by squid *Dosidicus gigas* revealed by electronic tagging. *Mar. Ecol. Prog. Series*. 324:1-17.

- GOSLINE, J.M. y E. DEMONT, 1985. Jet-propelled Swimming in Squids. *Sci. Amer.* 256:96-103.
- HERNÁNDEZ HERRERA, A., E. MORALES BOJÓRQUEZ., M. NEVÁREZ MARTÍNEZ, A. BALMORI RAMÍREZ, G. RIVERA PARRA. 1996. Distribución de tallas y aspectos de la reproducción del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Golfo de California, México, en 1996. *Ciencia Pesquera.* 12:85-89.
- HERNÁNDEZ-HERRERA, A., E. MORALES-BOJÓRQUEZ., M.A. CISNEROS-MATA., M.O. NEVÁREZ-MARTÍNEZ y G.I. RIVERA-PARRA. 1998. Management strategy for the giant squid (*Dosidicus gigas*) from Gulf of California, Mexico. *CalCOFI Reports* 39:212-218.
- IBÁÑEZ, C.M. Y K. FRIEDEMANN. 2010. Cannibalism in cephalopods. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 20:123-136.
- ITIS, (2012). *Dosidicus gigas* TSN 82538. Integrated Taxonomic Information System. Taxonomic Serial No.: 82538 En: [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=82538](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=82538)
- JAQUET, N. y D. GENDRON. 2002. Distribution and relative abundance of sperm whales in relation to key environmental features, squid landings and the distribution of other cetacean species in the Gulf of California, Mexico. *Mar. Biol.* 141(3):591-601.
- JAQUET N., D. GENDRON y A. COAKES. 2003. Sperm whales in the Gulf of California: Residency, movements, behavior, and the possible influence of variation in food supply. *Marine Mammal Science.* 19(3):545-562.
- JUANICÓ, M. 1983. Squid maturity scales for population analysis. In: Caddy, J.F. (Ed.), Advances in assessment of world cephalopod resources. FAO Fish. Tech. Pap. 231:341-378.
- KLETT ALEJANDRO. 1981. Estado actual de la pesquería del calamar gigante en el estado de Baja California Sur. Departamento de Pesca, INP. 33 pp.
- LIPINSKI M. R. y L.G. UNDERHILL. 1995. Sexual maturation in squid: Quantum or continuum?. *S. Afr. J. Mar. Sci.* 15:207-223.
- LUNA, M. C., I. C. URCIAGA G., C. A. SALINAS., M. A. CISNEROS y L. F. BELTRAN. 2006. Diagnóstico del consumidor de calamar gigante en México y en Sonora. Economía, sociedad y territorio, septiembre-diciembre, año/vol. Número 022. El Colegio Mexiquense, A. C. Toluca, México. Pág. 2 y 12.
- MARKAIDA, U. y O. SOSA-NISHIZAKI. 2001. Reproductive biology of jumbo squid *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, 1995-1997. *Fish. Res.* 54:63-82.
- MARKAIDA U. y O. SOSA-NISHIZAKI. 2003. Food and feeding habits of jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) from the Gulf of California, Mexico. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 83:507-522.
- MARKAIDA, U., C. QUIÑONEZ-VELÁZQUEZ y O. SOSA-NISHIZAKI. 2004. Age, growth and maturation of jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) from the Gulf of California, Mexico. *Fish. Res.* 66:31-47
- MARKAIDA, U., J. ROSENTHAL y W. GILLY. 2005. Tagging studies on the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California, Mexico. *Fish Bull.* 103:219-226.
- MARTÍNEZ-AGUILAR, S., E. MORALES-BOJÓRQUEZ., F. ARREGUÍN-SÁNCHEZ y A. HERNÁNDEZ-HERRERA. 2003. How many cohorts are there in the squid Mexican fishery? An overview from catchability analysis. In: 2<sup>nd</sup> International Symposium of Pacific Squids, La Paz, BCS, Mexico. November 25-29. 46 pp.
- MARTÍNEZ AGUILAR, S., J.G. DÍAZ URIBE y M.O. NEVÁREZ MARTÍNEZ. 2006. La Pesquería de Calamar Gigante del Océano Pacífico. En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo. INAPESCA-SAGARPA, México pp: 63-85.

MEJÍA-REBOLLO. A. 2006. Edad y crecimiento del calamar gigante *Dosidicus gigas* d'Orbigny 1835 en la costa occidental de la península de Baja California en el 2004. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, Baja California Sur. 110 pp.

MEJÍA-REBOLLO. A. C. QUIÑONEZ-VELÁZQUEZ, C. A. SALINAS-ZAVALA, U. MARKAIDA. 2008. Age, growth and maturity of jumbo squid (*Dosidicus gigas* d'Orbigny, 1835) off the western coast of the Baja California Peninsula. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, Baja California Sur. 110 pp.

MICHEL, E., A. KLETT y R.I. OCHOA, 1986. Estudio preliminar para la determinación de madurez gonádica del calamar gigante *Dosidicus gigas* (D'Orbigny 1835). *Ciencia Pesquera*. 5:77-89.

MORALES-BOJÓRQUEZ, E., A. HERNÁNDEZ-HERRERA, M.O. NEVÁREZ-MARTÍNEZ, A. J. DÍAZ DE LEÓN, G.I. RIVERA-PARRA y A. RAMOS. 1997. Abundancia poblacional del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en las costas de Sonora, México. *Oceánides*, 12(2):91-96.

MORALES-BOJÓRQUEZ, E., A. HERNÁNDEZ-HERRERA, M. NEVÁREZ-MARTÍNEZ, M. A. CISNEROS-MATA y F. GUERRRERO. 2001b. Population size and exploitation of giant squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California Mexico. *Sci. Mar.* 65(1):75-80.

MORALES-BOJÓRQUEZ, E., S. MARTÍNEZ-AGUILAR, F. ARREGUÍN-SÁNCHEZ y M. NEVÁREZ-MARTÍNEZ. 2001d. Estimations of catchability-at-length for the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California, Mexico. *CalCOFI Reports*. 42:167-171.

NESIS, K.N., 1970. Biology of the Peru-Chilean gigant squid, *Dosidicus gigas*. *Oceanology*. 10:140-152.

NESIS, K.N. 1983. *Dosidicus gigas*. in: Boyle P.R. (Ed.). Cephalopod Life Cycles. Vol. I, Species Accounts. Academic Press. London. 475 pp.

NEVÁREZ-MARTÍNEZ, M.O. y E. MORALES-BOJÓRQUEZ. 1997. El escape proporcional y el uso del punto de referencia biológico  $F_{\%BR}$ , para la explotación del calamar gigante *Dosidicus gigas*, del Golfo de California, México. *Oceánides*. 12(2):97-105.

NEVÁREZ-MARTÍNEZ, M., A. HERNÁNDEZ-HERRERA, E. MORALES-BOJÓRQUEZ, A. BALMORI-RAMÍREZ, M. A. CISNEROS-MATA y R. MORALES-AZPEITIA. 2000. Distribution and abundance of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California, Mexico. *Fish. Res.* 49(2):129-140.

NEVÁREZ-MARTÍNEZ, M.O., F. MÉNDEZ-TENORIO., C. CERVANTES-VALLE., J. LÓPEZ-MARTÍNEZ y M. ANGUIANO-CARRASCO. 2006. Growth, mortality, recruitment, and yield of the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) off Guaymas, Mexico. *Fish. Res.* 79:38-47.

NEVÁREZ-MARTÍNEZ, M. O., E. MORALES-BOJÓRQUEZ y G. I. RIVERA-PARRA. 2008. La pesquería del calamar gigante (*Dosidicus gigas* d'Orbigny, 1835) del Golfo de California y su relación con la variabilidad ambiental. pp. 129-140. *En: Variabilidad ambiental y pesquerías de México*, (J. López-Martínez, Ed.), Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

NEVÁREZ-MARTÍNEZ, M.O., E. MORALES-BOJÓRQUEZ, C. CERVANTES-VALLE, J. P. SANTOS-MOLINA y J. LÓPEZ-MARTÍNEZ. 2010. Population dynamics of the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the 2002–2008 fishing seasons off Guaymas, Mexico. *Fish. Res.* 106:132-140.

NIGMATULLIN, CH.M., NESIS, K.N. y A.I. ARKHIPKIN. 2001. A review of the biology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Omamastrephidae). *Fish. Res.* 54:9-19.

O'DOR, R.K. & M.J. WELLS. 1987. Energy and nutrient flow. Pp. 109-133. *En P. R. Boyle (Ed.), Cephalopod Life Cycles Vol. II, Comparative reviews*. Academic Press, London: 441 pp.

OLSON, R.J., M. ROMAN-VERDESOTO y G. MACÍAS-PITA 2002. Bites from jumbo squid (*Dosidicus gigas*) damage tune purse-seine catch in the Eastern Pacific Ocean. *In: 2<sup>nd</sup> International Symposium of Pacific Squids*, La Paz, BCS, Mexico. November 25-29. pp. 24-25.

RAMÍREZ, R.M. y A. KLETT. 1985. Composición de la captura del calamar gigante en el Golfo de California durante 1981. *Trans. CIBCASIO X*: 123-127.

ROCHA, F., A. GUERRA y A.F. GONZÁLEZ. 2001. A review of reproductive strategies in cephalopods. *Biol. Rev.* 76:291-304.

ROPER, C.F.E., M.J. SWEENEYM y C.E. NAUEN. 1984. Cephalopods of the World. An annotated and illustrated catalogue of especies of interest to fisheries. FAO Fish. Biol Synop. 125(3):277 pp.

ROSAS-ALOYA J., A. HERNÁNDEZ-HERRERA, F. GALVÁN-MAGAÑA, L. ABITIA-CÁRDENAS y A. MUHLIA-MELO. 2002. Diet composition of sailfish (*Istiophorus platypterus*) from the southern Gulf of California, Mexico. *Fish. Res.* 57(2):185-195.

ROSAS-LUIS, R. 2005. Importancia del calamar gigante *Dosidicus gigas* Orbigny, 1835 en la estructura trófica del ecosistema pelágico de la porción central del Golfo de California. Tesis Licenciatura. UABCS. La Paz Baja California Sur. 75 pp.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Pesca, México, D.F., 57 p.

SATO, T. 1976. Results of exploratory fishing for *Dosidicus gigas* (D'Orbigny) off California and Mexico. FAO Fish. Rep. 170(1):61-67.

SAUER, W.H. y M.R. LIPINSKI. 1990. Histological validation of morphological stages of sexual maturity in chokker squid *Loligo vulgaris reynaudii* D'Orb (Cephalopoda: Loliginidae). *S. Afr. J. Mar. Sci.* 9:89-200.

SCHETTINNIKOV A. S. 1989. Food spectrum of the squid *Dosidicus gigas* (Oegopsida) in the ontogenesis. *Zool. Zh.* 68: 28-39

TAFUR, R., P. VILLEGAS, M. RABÍ y C. YAMASHIRO. 2001. Dynamics of maturation, seasonality of reproduction and spawning grounds of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) in Peruvian waters. *Fish. Res.* 54:33-49.

TAFUR, R. y M. RABÍ. 1997. Reproduction of the jumbo squid, *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) off Peruvian coasts. *Sci. Mar.* 61(2):33-37.

TRIPP-VALDEZ, A., GALVÁN-MAGAÑA, F. y S. ORTEGA-GARCÍA. 2010. Feeding habits of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the southeastern Gulf of California, Mexico. *J. Applied Ichth.* 26(4):578-582.

VELÁZQUEZ-ABUNADER, J.I., M.O. NEVÁREZ-MARTÍNEZ y A. HERNÁNDEZ-HERRERA. 2010. Distribución de tallas y condición reproductiva del calamar gigante *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) en el Golfo de California. *CICIMAR Océánides*, 25(2): 103-110.

YATSU, A., K. YAMANAKA y C. YAMASHIRO. 1999. Tracking experiments of the jumbo squid, *Dosidicus gigas*, with an ultrasonic telemetry system in the Eastern Pacific Ocean. *Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish.* 36:55-60.

**14. Anexo.** Acciones, indicadores e involucrados del Plan de Manejo Pesquero de calamar gigante.

**Acciones necesarias para evaluar y monitorear las poblaciones de calamar gigante.**

Componente 1. La biomasa y el reclutamiento se conservan						
Línea de acción 1.1. Evaluar y monitorear las poblaciones de calamar gigante.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.1. Realizar monitoreo periódico de la distribución y abundancia del recurso calamar gigante.	Se conoce el estatus del recurso y se han calibrado los modelos aplicados a la evaluación.	Informes anuales.	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de

						investigación, Sector productivo.
1.1.2. Realizar estudios sobre hábitos alimenticios del recurso calamar gigante.	Se han determinado los hábitos alimenticios del recurso.	Informe final de estudio		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.3. Realizar estudios de fecundidad y desarrollo gonadal del recurso.	Se ha estimado la fecundidad potencial y parcial del recurso a diferentes intervalos de longitud, y se evaluó la viabilidad de las puestas.	Informe final de estudio.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.4. Realizar estudios para identificar las áreas de desove y de crianza.	Se han identificado las áreas de desove y crianza del recurso.	Informe final de estudio.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.5. Realizar estudios para describir los movimientos migratorios del recurso.	Se han determinado los movimientos migratorios del recurso.	Informe final de estudio.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.6. Evaluar la biomasa de calamar gigante.	Se realizan cruceros de investigación y se estiman los índices de abundancia relativa.	Informes anuales.	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.7. Realizar estimaciones rápidas de biomasa de calamar gigante por medio de métodos hidroacústicos	Se realizan análisis de ecogramas y se estima la biomasa del recurso.	Informes de estudio	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.8. Promover esquemas para la realización de estudios con instituciones nacionales y extranjeras sobre el recurso.	Se realizan estudios en el área de distribución del recurso y se establecen objetivos comunes.	Realización de protocolos de estudio con Instituciones de Investigación de Nacionales y Extranjeras Informes anuales de estudios	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.9. Realizar estudios del recurso con un enfoque ecosistémico para la generación y	Se ha diseñado un programa para la colecta de	Informes anuales de estudio	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados,



recopilación de información científica para desarrollar modelos de flujo de biomasa.	información científica.					Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.10. Promover un estudio para conocer el efecto del cambio climático sobre las poblaciones de calamar gigante.	Se identifican los efectos del clima sobre el recurso.	Informe final de estudio	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

### Acciones necesarias para establecer puntos de referencia biológicos o límites.

Componente 1. La biomasa y el reclutamiento se conservan						
Línea de acción 1.2. Establecer puntos de referencia biológicos o límites.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.2.1. Analizar la estrategia de manejo que rige actualmente a la pesquería, es decir, el comportamiento del escape proporcional constante de la biomasa adulta.	Se realizan cálculos de la tasa de explotación de acuerdo al incremento o disminución de la abundancia del recurso.	Informes anuales de estudios	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.2.2. Analizar la tasa de mortalidad utilizando enfoques de estructura poblacional por tallas y de edades por sexo, para probar la estrategia de explotación constante.	Se determinan los cambios en la tasa de mortalidad.	Informes anuales	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.2.3 Incorporar diferentes métodos de análisis de información para las estimaciones de abundancia.	Se identifican métodos que determinan con mayor eficiencia las variaciones en la disponibilidad del recurso. Se determinan puntos de referencia biológicos y se actualizan periódicamente	Informes de estudios	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

### Acciones necesarias para cuantificar la captura incidental de calamar gigante en otras pesquerías.

Componente 1. La biomasa y el reclutamiento se conservan						
Línea de acción 1.3. Cuantificar la captura incidental de calamar gigante en otras pesquerías.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	

1.3.1	Cuantificar el impacto que tiene la captura incidental del calamar en su disponibilidad para la pesquería tradicional.	Se conoce el impacto que tiene la captura incidental de calamar gigante en otras pesquerías.	Informe final.	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
-------	--	--	----------------	-----	-----	------	--

#### Acciones necesarias para controlar el esfuerzo a partir de la asignación de permisos de pesca.

<b>Componente 1. La biomasa y el reclutamiento se conservan</b>							
<b>Línea de acción 1.4. Controlar el esfuerzo pesquero a partir de la asignación de permisos de pesca.</b>							
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados	
			Año 1	Año 2	Año 3		
1.4.1. Proponer a las instancias correspondientes una revisión del estatus de los permisos de pesca de calamar gigante otorgados en la región.	Se conoce el estatus de los permisos vigentes y vencidos	Relación de permisos vigentes y vencidos	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.	
1.4.2. Definir el esfuerzo pesquero permisible (número de embarcaciones; pangas y barcos) en la pesquería.	Se conoce el esfuerzo pesquero disponible.	Informe final	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.	

#### Acciones necesarias para fomentar la práctica de la pesca responsable.

<b>Componente 1. La biomasa y el reclutamiento se conservan</b>							
<b>Línea de acción 1.5. Fomentar la práctica de la pesca responsable.</b>							
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados	
			Año 1	Año 2	Año 3		
1.5.1. Promover cursos de concientización para el uso adecuado del recurso.	Se instrumenta un programa de capacitación y concientización para el uso adecuado del recurso.	Programa de capacitación y concientización en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.	

#### Acciones necesarias para realizar análisis bioeconómicos para optimizar el rendimiento sin comprometer los requerimientos de sustentabilidad.

<b>Componente 2. Rendimiento económico de la pesquería mejorado.</b>							
<b>Línea de acción 2.1. Realizar análisis bioeconómicos para optimizar el rendimiento sin comprometer los requerimientos de sustentabilidad.</b>							

Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Evaluar el esquema de manejo por cuotas de captura, y otras estrategias de manejo pesquero alternativas para mejorar la rentabilidad.	Se han evaluado estrategias alternativas de manejo.	Informe final de evaluación.	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.1.2. Realizar estudios técnicos para evaluar la factibilidad del uso de otras artes de pesca.	Se ha determinado la factibilidad en la utilización de artes de pesca alternativas.	Informe final de estudio.	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.1.3. Realizar estudios para explorar nuevas áreas de pesca, considerando las estimaciones del INAPESCA sobre la captura máxima permisible.	Se conoce la disponibilidad de las zonas de pesca para el recurso.	Informe final de estudio.	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.1.4. Realizar un estudio para conocer el valor económico de la pesquería.	Se cuenta con indicadores económicos actualizados de la pesquería.	Informes anuales de estudio.	50%	100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

**Acciones necesarias para asegurar que la producción de calamar gigante cumpla con los estándares de calidad para los mercados nacional e internacional.**

**Componente 2. Rendimiento económico de la pesquería mejorado.**

**Línea de acción 2.2. Asegurar que la producción de calamar gigante cumpla con los estándares de calidad para los mercados nacional e internacional.**

Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.2.1 Implementar un manual de buenas prácticas de manejo del recurso.	Se cuenta con un manual de buenas prácticas de manejo del recurso y se da capacitación a los pescadores.	Un manual de buenas prácticas de manejo del recurso distribuido a todos los pescadores.	50%	75%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.2.2. Promover un programa de apoyo para asegurar la calidad y diversificación de presentaciones del producto.	Se cuenta con alternativas para procesar el producto.	Informe final de estudio con alternativas de procesamiento del producto.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
	Se cuenta con un programa de apoyo para asegurar la calidad y diversificación de presentaciones del producto	Programa en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

### Acciones necesarias para fortalecer la comercialización.

Componente 2. Rendimiento económico de la pesquería mejorado.						
Línea de acción 2.3. Fortalecer la comercialización.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.3.1. Realizar un estudio de proyección del mercado nacional e internacional para la comercialización del producto.	Se han identificado nuevos mercados para la comercialización de calamar gigante.	Informe final de estudio	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.3.2. Promover la creación de empresas integradoras en los estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, y Baja California.	Se cuenta con empresas integradoras para la comercialización de calamar gigante en los estados de B.C.S., Sonora, Sinaloa, y B.C.	Un mínimo de una empresa integradora por estado.	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

### Acciones necesarias para promover la creación de empleos alternativos para pescadores.

Componente 3. Entorno social equilibrado				
Línea de acción 3.1. Promover la creación de empleos alternativos para pescadores.				
Acción	Indicadores	Meta	Plazo	Involucrados

			Año 1	Año 2	Año 3	
3.1.1. Evaluar actividades económicas alternativas para pescadores, en época de veda.	Se evalúan alternativas económicas para pescadores.	Informe final de evaluación	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de los Sectores: Economía y Desarrollo Social, INAPESCA, Ayuntamientos.
3.1.2. Establecer un programa de empleo temporal para pescadores.	Se establece un programa de empleo temporal a pescadores.	Programas de apoyo en operación.	100%	Vigente	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Desarrollo Social, CONAPESCA, Ayuntamientos.
3.1.3. Gestionar la realización de capacitaciones para los pescadores en actividades productivas alternas.	Se cuenta con un programa de capacitación para el desarrollo de actividades productivas alternas.	Programas en operación.	100%	Vigente	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Desarrollo Social, INAPESCA, CONAPESCA, Ayuntamientos.

**Acciones necesarias para promover la cobertura de programas gubernamentales de capacitación y de buena salud integral para las comunidades de pescadores.**

Componente 3. Entorno social equilibrado							
Línea de acción 3.2. Promover la cobertura de programas gubernamentales de capacitación y de buena salud integral para las comunidades de pescadores.							
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados	
			Año 1	Año 2	Año 3		
3.2.1. Establecer programas de capacitación del sector pesquero.	Se cuenta con programas de capacitación en la actividad pesquera.	Programas de capacitación en operación.	25%	50%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Organizaciones pesqueras.	
3.2.2. Promover campañas de difusión en contra de las adicciones y vincular las instituciones especializadas de rehabilitación con el sector pesquero.	Existen campañas de difusión en contra de las adicciones dirigidas a pescadores.	Campañas de difusión anuales en operación.	100%	Vigente	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de los Sectores: Salud y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.	
	Se cuenta con convenios entre las instituciones de rehabilitación y el sector pesquero.	Campañas de rehabilitación en operación.	100%	Vigente	Vigente		

3.2.3. Promover campañas de capacitación para pescadores para mejorar el nivel educativo y economía familiar.	Existen campañas de capacitación en temas educativos, economía familiar y comportamiento ético en las comunidades pesqueras.	Campañas anuales en el 100% de las comunidades pesqueras costeras de los estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, y Baja California.		100%	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de los Sectores: Salud y Desarrollo Social, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo.
---	--	--	--	------	---------	---

**Acciones necesarias para controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución del calamar gigante.**

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.1. Controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución del calamar gigante.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.1.1. Caracterizar los hábitats costeros y de altamar asociados al recurso calamar gigante.	Se han caracterizado los hábitats asociados al recurso.	Informe final de caracterización.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Medio Ambiente, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
4.1.2. Establecer un programa de monitoreo de la calidad del agua y de la salud de los hábitats costeros y de altamar asociados al recurso.	Se establece un programa y protocolo de monitoreo de la calidad del agua, parámetros fisicoquímicos y sedimento.	Programas de monitoreo regionales en operación.	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno federal y Estatales del Sector Medio Ambiente, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
4.1.3. Diseñar y establecer programa de acopio, manejo y depósito de residuos sólidos en puertos de arribo.	Se ha diseñado y establecido el programa para colecta, manejo y depósito de residuos.	Programas de colecta y depósito operando.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Medio Ambiente, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

**Acciones para disminuir el impacto de las actividades de pesca en el hábitat.**

Componente 4. Medio ambiente mejorado				
Línea de acción 4.2. Disminuir el impacto de las actividades de pesca en el hábitat.				
Acción	Indicadores	Meta	Plazo	Involucrados

			Año 1	Año 2	Año 3	
4.2.1. Elaborar e instrumentar programas para fortalecer el vínculo entre los pescadores y las instituciones de investigación, para mejorar el conocimiento sobre ciclos biológicos, identificación de especies y situación de las poblaciones pesqueras.	Se instrumentan programas estatales de vinculación entre pescadores y las instituciones de investigación.	Programas de vinculación elaborado y en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de académicas y de investigación, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.2. Desarrollar materiales didácticos y de difusión sobre pesca responsable y normatividad.	Se realiza la difusión sobre la pesca responsable y la normatividad en las comunidades pesqueras.	Se elaboran y distribuyen folletos en las comunidades pesqueras en un número igual al de los pescadores que se dedican a la captura de calamar gigante.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de académicas y de investigación, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.3. Fortalecer y difundir los programas de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones.	El programa de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de las embarcaciones tiene una cobertura amplia.	El 100% de las localidades pesqueras de calamar gigante cuenta con el apoyo del programa	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Medio Ambiente y de comunicaciones y transportes, Instituciones de académicas y de investigación, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.4. Gestionar un programa de sustitución de motores por modelos más eficientes y ecológicos.	Se cuenta con motores más eficientes y ecológicos.	Programa de apoyo para sustitución de motores en operación.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
4.2.5. Establecer y controlar el depósito, manejo y disposición de lubricantes, hidrocarburos y otros residuos sólidos utilizados en la actividad pesquera ribereña y de altamar.	Se han establecido y controlado los depósitos de lubricantes, hidrocarburos y residuos sólidos	Depósitos establecidos y controlados	50%	100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.