

## SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**ACUERDO por el que se expide el Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en marismas nacionales, Nayarit y Sur de Sinaloa.**

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

VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA, Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, con fundamento en los artículos: 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 8 fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 fracción II y 39 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 1, 3, 5 fracción XXII 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; 1, 4 y 5 del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca.

### CONSIDERANDO

Que la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, por conducto del Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura (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 EXPIDE EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE ROBALO GARABATO (*Centropomus viridis*), PARGO COLORADO (*Lutjanus colorado*) Y CURVINAS EN MARISMAS NACIONALES, NAYARIT Y SUR DE SINALOA**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y Sur de Sinaloa.

### TRANSITORIO

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

Ciudad de México, a 26 de marzo de 2021.- El Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, **Víctor Manuel Villalobos Arámbula**.- Rúbrica.

**PLAN DE MANEJO PESQUERO DE ROBALO GARABATO (*Centropomus viridis*), PARGO COLORADO (*Lutjanus colorado*) Y CURVINAS EN MARISMAS NACIONALES, NAYARIT Y SUR DE SINALOA**

**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. Propuestas de manejo de la pesquería**
  - 5.1. Imagen objetivo al año 2025
  - 5.2. Fines
  - 5.3. Propósito
  - 5.4. Componentes
  - 5.5. Líneas de acción
  - 5.6. Acciones
- 6. Implementación del Plan de Manejo**
  - 6.1. Comité de manejo
  - 6.2. Subcomités estatales
  - 6.3. Reglas administrativas
- 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. Anexos**

## 1. Resumen ejecutivo

Las Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, son un complejo de lagunas costeras que ocupan una superficie de 200,000 hectáreas, se localizan en la costa sur del estado de Sinaloa (municipios de Rosario y Escuinapa) y la costa norte del estado de Nayarit (Acaponeta, Rosamorada, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan) (Villa, 2007). Las condiciones de alta productividad de este ecosistema permiten el desarrollo de la pesca, destacando el aprovechamiento de especies de robalo como son: *Centropomus robalo*, *C. medius*, *C. nigrescens*, *C. armatus* y *C. viridis*; de pargo: *Lutjanus colorado*, *L. novemfasciatus* y *L. argentiventris*; y de curvina: *Cynoscion xanthulus*, *C. reticulatus*, *C. albus* y *Micropogonia altipinnis*, mismas que para su aprovechamiento requieren de permiso comercial de pesca.

En la región del Pacífico mexicano, en 2014 Nayarit ocupó el primer lugar (1303 toneladas) y Sinaloa el segundo lugar (505 toneladas) de la producción total de robalo; Sinaloa obtuvo el primer lugar (1010 toneladas) y Nayarit el quinto (604 toneladas) en cuanto a la captura de pargos; y Sinaloa (1342 toneladas) segundo lugar, Nayarit el cuarto lugar (924 toneladas) por lo que se refiere a la curvinas. En Marismas Nacionales, en la captura participan 117 unidades económicas con permiso para la captura de escama (45 organizaciones y 72 permisionarios) y 579 embarcaciones; su explotación se desarrolla con mayor abundancia a partir de la apertura del canal de Cuautla en los años setenta; en esta zona la captura de robalo en 2014 fue de 1,808 toneladas, de pargo 470 toneladas, y de curvina 914 toneladas. Las especies objetivo y asociadas, se capturan durante todo el año, los meses de mayor producción de robalos y pargos son noviembre y diciembre, en el caso de la curvina son abril y noviembre. Dada la importancia de la pesca en la zona, se formuló el Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas, con el propósito de lograr el aprovechamiento sustentable de las mismas; para ello, se realizó un proceso de planeación en talleres de socialización con la participación de los principales actores como son: pescadores, autoridades federales y estatales del sector, así como representantes de instituciones de investigación y organizaciones de la sociedad civil. El plan de manejo pesquero (PMP) está integrado por cuatro componentes: 1) Biomasa y reclutamiento de especies objetivo y asociadas conservadas; 2) rentabilidad de la pesquería mejorada; 3) entorno social equilibrado y, 4) zonas pesqueras rehabilitadas y conservadas. Asimismo, se incluyen 65 acciones en 18 líneas, que se deben llevar a cabo para el buen manejo y administración de estas pesquerías, como factor importante para lograr la permanencia de la actividad en la zona y con ello el bienestar de los pescadores y sus familias.

## 2. Marco jurídico

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, asimismo establece los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas considerando aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, protección, repoblación y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran 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.

Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, otras leyes concurrentes son: a) Ley de Infraestructura de la Calidad, 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 zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, las especies objetivo (robalo, pargo y curvinas) contempladas en el presente plan de manejo pesquero, no cuentan con regulación específica, sólo las establecidas en los permisos de escama que son generales para todas las especies.

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

#### 3.1. Ámbito biológico

El suborden Percoidei, es el más grande de la orden Perciformes, comprende 81 familias, 565 géneros aproximadamente y alrededor de 3,386 especies (ITIS, 2015). En este suborden se encuentran una gran cantidad de familias de interés comercial en la región, por ejemplo Centropomidae, Lutjanidae y Sciaenidae (Camacho y Gadea, 2005 Guitart, 1985, Cervigón 1991 y Cervigón y Alcalá 1992), dentro de las cuales están las especies objetivo y asociadas, para este PMP.

#### Robalos

La familia *Centropomidae* se compone de dos sub familias: *Centropominae* y *Latinae*, la primera contiene a un solo género: *Centropomus*, y la segunda está formada por los géneros *Hypopterus* Gill, 1861, *Lates* y *Psammoperca* (Greenwood 1976). Los miembros del género *Centropomus*., solamente se localizan en el Atlántico y Pacífico del continente Americano, mientras que los géneros *Lates* y *Psammoperca* se encuentran en el Indo Pacífico y África, y el *Hypopterus* en Australia.

La ubicación taxonómica

**Filo:** Chordata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Suborden:** Percoidei

**Familia:** Centropomidae

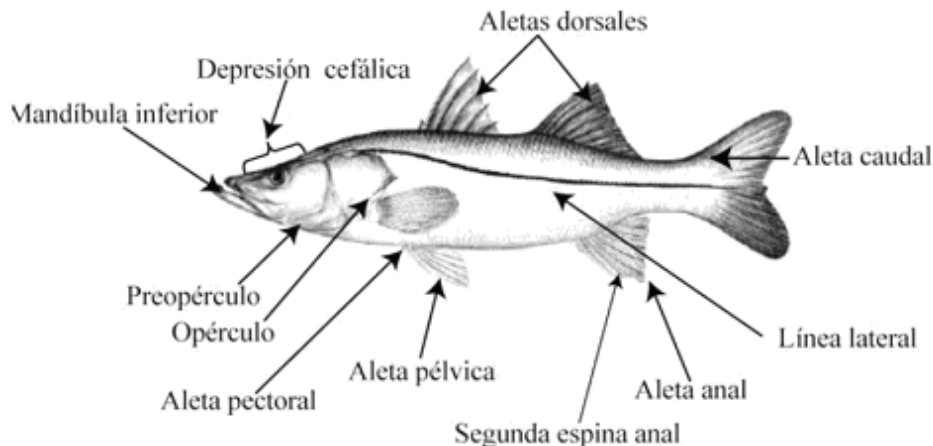
**Género:** *Centropomus* (Lacepède, 1802)

**Especies:** *C. armatus* Gill, 1863  
*C. medius* Günther, 1864  
*C. nigrescens* Günther, 1864  
*C. robalito* Jordan y Gilbert, 1881  
*C. viridis* Lockington, 1887

La familia Centropomidae se caracteriza por presentar dos aletas dorsales completamente separadas, la primera, sostenida exclusivamente por ocho espinas y la segunda con una espina y de ocho a once radios. La aleta anal presenta tres espinas y cinco a siete radios ramificados, la aleta caudal es del tipo ahorquillada.

La cabeza es algo grande y deprimida, la boca es protráctil, con la mandíbula inferior proyectante, el preopérculo está fuertemente aserrado, la línea lateral es una de las características más evidentes al presentar una coloración negra, además, las escamas que la conforman se extienden hasta el extremo de los radios centrales de la aleta caudal y cada una presenta un poro (Figura 1). El cuerpo está cubierto de escamas del tipo ctenoides, excepto en la parte antero superior de la cabeza y en el maxilar. Tienen un pequeño hueso supramaxilar.

Presentan dientes en el pre-maxilar, dentarios, vómer y palatinos, y en algunas especies en el ectopterigoides, los dientes de las mandíbulas son generalmente viliformes o cónicos (Camacho y Gadea, 2005).



**Figura 1.** Esquema ilustrado de las características generales de la especie denominada robalos (Camacho y Gadea, 2005).

Existen 12 especies del género *Centropomus* que se distribuyen en las costas tropicales y subtropicales del Pacífico y del Atlántico americano, de las cuales cinco se encuentran en el Pacífico mexicano y son de importancia para este plan de manejo:

1. *Centropomus armatus* Gill, 1863. Nombre común: robalo armado, robalo espina larga o gualaje. Distribución: Pacífico de México a Ecuador. Peso máximo: 500 gramos Longitud máxima: 37 centímetros. La época de reproducción es todo el año, con picos en julio y noviembre. Su alimentación es de crustáceos, peces y moluscos. (López, 2013; Vergara-Chen, 2014).
2. *Centropomus nigrescens* Günther, 1864. Nombre común: robalo negro o robalo prieto. Distribución: Pacífico desde el sur de Baja California, México, y boca del Golfo de California, hasta noreste de Colombia. Peso máximo: 26.2 kilogramos Longitud máxima: 123 centímetros. Su alimentación es a base de peces (Engraulidae) (López, 2013; Vergara-Chen, 2014; Fishbase, 2015a).
3. *Centropomus medius* Günther, 1864. Nombre común: robalo aleta negra o gualaje. Distribución: Pacífico, del suroeste de la costa de Baja California Sur y el centro del Golfo de California, México hasta el norte de Colombia. Peso máximo: 3.2 kilogramos. Longitud máxima: 65 centímetros. La época de reproducción es entre abril y octubre. Su alimentación es de crustáceos y peces (IGFA, 2002; López, 2013; Vergara-Chen, 2014; Fishbase, 2015a).
4. *Centropomus robalito* Jordan y Gilbert, 1882. Nombre común: Constantino, robalo aleta amarilla, pequeño o gualaje. Distribución: Pacífico desde el Golfo de California hasta el norte de Colombia. Peso máximo: 1 kilogramo. Longitud máxima: 34.5 centímetros. Su alimentación es de crustáceos (López, 2013; Vergara-Chen, 2014; Fishbase, 2015a).
5. *Centropomus viridis* Lockington, 1877. Nombre común: robalo plateado, robalo garabato. Distribución: Pacífico desde Baja California, Golfo de Baja California, México, hasta Colombia, incluyendo Islas Galápagos. Peso máximo publicado de 21.5 kilogramos. Longitud máxima de 112 centímetros. Su alimentación es a base de peces (Engraulidae) (Van der Heiden, *et al.*, 1998; Barreto y Solórzano, 2006; Vergara-Chen, 2014; Fishbase, 2015a).

En general, los robalos son peces demersales, de hábitos carnívoros que se alimentan de crustáceos, moluscos y peces más pequeños. Los principales factores que determinan su distribución son: la temperatura, ya que, aunque pueden habitar por periodos cortos en aguas con temperaturas inferiores a los 20°C, no soportan temperaturas menores a los 14°C o los cambios bruscos de temperatura, lo que podría ocasionar la muerte; la salinidad, de la cual toleran un espectro muy amplio, desde 58.29 ppm a 0.07 ppm. Necesitan agua salada para desove, desarrollo embrionario y primeros estadios larvales. Los juveniles (>1 cm) pueden estar en agua salobre o dulce (Sandoval *et al.*, 2005; Hurtado, 2008).

Estos factores los hace más propensos a los efectos de la contaminación, tanto en sus primeras etapas de crecimiento y desarrollo, que llevan a cabo en los ríos o lagunas costeras, donde sus juveniles pueden encontrar mayores concentraciones de algunas sustancias, como en sus estadios adultos (Sandoval *et al.*, 2005).

Son especies hermafroditas protándricos, presentan reproducción sexual y la fertilización es externa, por lo que el tiempo de vida del esperma es mucho más corto que si se depositara en la hembra. El margen de vida de los espermatozoides varía considerablemente de acuerdo con la especie, el sustrato en que han sido depositados, la temperatura y la salinidad (Camacho y Gadea, 2005). Si las células espermáticas han sido depositadas en agua, viven entonces un tiempo mucho más corto, a diferencia del tiempo relativamente largo que llegan a vivir en el interior de los órganos sexuales de la hembra.

El desarrollo de los huevos fertilizados es asincrónico hasta la formación de los alevines, lo cual tiene una duración de aproximadamente 12 días hasta la absorción completa de la yema. Los periodos de desove varían de una especie a otra y entre una misma especie tiene diferencias espaciales y temporales. Según los estudios realizados en ambientes estuarinos, lagunares y ensenadas en otros países, el desove de los robalos, en general, puede presentarse durante la mayor parte del año con periodos cortos de mayor intensidad debido, a que el desarrollo ovárico también es asincrónico (Camacho y Gadea, 2005). Después de la eclosión de los huevos, las larvas son transportadas por las corrientes hacia aguas someras y colonizan áreas estuarinas protegidas (Vergara-Chen, 2014).

Los pre-juveniles se dispersan en las lagunas costeras y esteros aprovechando las cuñas salinas que se infiltran por efecto de la marea. Las especies de peces de origen marino, generalmente eurihalinos, pueden remontar las corrientes de los ríos, frecuentemente caudalosos y ser detectados a muchos kilómetros río arriba (Camacho y Gadea, 2005). Gilmore *et al.* (1983), encontraron para *C. undecimalis* que existe una correlación positiva entre la actividad de desove y los meses lluviosos, pero no así con la temperatura y la salinidad. Concluye citando que, en Florida se observan dos picos de desove, el primero en junio-julio y el segundo en agosto-octubre. Castro (2000), en su estudio sobre la población de *Centropomus parallelus* en

periodo de desove en Barra del Colorado, cita los siguientes aspectos: los adultos se encuentran dispersos en todo su hábitat de agua dulce y salobre. Durante la época de desove realiza una migración que congrega a los robalos en las zonas adyacentes a las desembocaduras de las lagunas que dan al mar o en las desembocaduras de los ríos. (Marshall, 1958, Volpe, 1959 y Tilman *et al.* 1989). Posteriormente, las larvas o pre-juveniles se mueven de las zonas de desoves hacia áreas con gradientes de salinidad menor o zonas estuarinas, las que se consideran zonas de crianza (Marshall 1958 y Camacho y Gadea, 2005).

El ciclo de vida del robalo, es una especie que migra para la reproducción y durante las diferentes etapas de su vida pasa por diversos ambientes y ecosistemas, permaneciendo más en las zonas de estero y mangle que en la zona costera.

Pronatura noroeste realizó estudios biológicos de las capturas de robalo, comprendiendo el periodo de 2009 al 2016, en el área de estudio del PMP; analizaron 2016 ejemplares de la especie *Centropomus viridis*, 2294 de *C. robalito*, y 575 de *C. medius*, con tallas entre 26.5-95, 22-30 y 16.3-33 centímetros respectivamente (Tabla I); asimismo, establecieron el crecimiento de tipo alométrico para *C. viridis*.

**Tabla I.** Longitud y peso de robalo en zona de Marismas Nayarit y sur de Sinaloa. Años 2009-2016.

| Especie                       | Talla mínima (cm) | Talla máxima (cm) | Talla promedio (cm) | Peso mínimo(g) | Peso máximo (g) | Peso promedio (g) | No. Muestra |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------|
| <i>Centropomus robalito</i>   | 22.0              | 29.2              | 22.7                | 40             | 266             | 116               | 2,294       |
| <i>Centropomus medius</i>     | 16.3              | 65.5              | 37.4                | 72             | 2,230           | 549               | 575         |
| <i>Centropomus nigrescens</i> | 29.8              | 87.0              | 54.8                | 332            | 6,430           | 1387              | 210         |
| <i>Centropomus armatus</i>    | 16.5              | 25.5              | 21.00               | 42             | 168             | 86                | 220         |
| <i>Centropomus viridis</i>    | 26.5              | 95                | 56.42               | 180            | 6520            | 1,438             | 2,016       |

Para calcular la edad del robalo garabato se analizaron los datos (n= 907) de longitud correspondientes al año 2013, el cual se efectuó con base en la separación de modas en la distribución de frecuencias de longitud mensual. Se obtuvieron las proporciones relativas esperadas de cada categoría de longitud y descritas a partir de una función de densidad. Los valores estimados y observados se contrastaron mediante una función logarítmica de distribución multinomial (Haddon, 2001). Como resultado de ello, se determinaron ocho grupos de edad para el periodo de 2013. Con base en estas se calculó el crecimiento individual ajustando por mínimos cuadrados tres modelos distintos: von Bertalanffy (tradicional), Gompertz y Logístico, se encontró que al parecer el ajuste de los tres modelos proporcionan curvas similares, aunque los valores obtenidos del criterio de información de Akaike (AICc) (Katsanevakis y Marvelias 2008), revelan que el modelo de von Bertalanffy es el que describe mejor los datos con un peso de ( $\omega_i$ ) 39% (Tabla II). Briones-Avila *et al.* (2006), mencionan para esta especie en la misma zona, haber encontrado ocho grupos de edad y reporta que la longitud más pequeña se observa a los 31 centímetros similar a lo encontrado en este trabajo.

Tabla II. Parámetros de crecimiento y criterio de selección de tres modelos para *Centropomus viridis* en Marismas nacionales, Nayarit durante 2013. n=53,  $t_0$ = edad a la longitud cero (años), k= coeficiente de crecimiento (años<sup>-1</sup>) y  $L_\infty$ = longitud asintótica (mm), AICc= Criterio de Información de Akaike,  $\Delta AIC$ = Diferencia entre modelos,  $\omega_i$ = peso de Akaike.

|              | von Bertalanffy | Gompertz | Logístico |
|--------------|-----------------|----------|-----------|
| $t_0$        | -1.67           | 0.97     | 2.11      |
| $k$          | 0.14            | 0.25     | 0.35      |
| $L_{inf}$    | 115.31          | 102.65   | 96.79     |
| <b>AICc</b>  | <b>236.048</b>  | 236.38   | 236.71    |
| $\Delta AIC$ | 0.00            | 0.34     | 0.66      |
| $\omega_i$   | 0.39            | 0.33     | 0.28      |

## Pargos

La familia Lutjanidae tiene 17 géneros y 108 especies, de las cuales 75 están incluidas en la subfamilia: Lutjanidae. El género *Lutjanus* es el más numeroso con 67 especies, incluyendo nueve representantes del Pacífico oriental que se localizan también en el Pacífico mexicano: *L. argentiventris*, *L. colorado*, *L. novemfasciatus*, *L. aratus*, *L. guttatus*, *L. viridis*, *L. inermis*, *L. jordani* y *L. peru* (DOF, 2010; ITIS, 2015; Fishbase, 2015b), siendo las tres primeras las que se abordaran para este PMP.

Ubicación taxonómica

**Filo:** Chordata

**Clase:** Actinopterygii      Osteichthyes

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Lutjanidae

**Género:** *Lutjanus* (Bloch, 1790)

**Especies:** *L. argentiventris* (Peters, 1869)

*L. colorado* (Jordan y Gilbert, 1882)

*L. novemfasciatus* (Gill, 1862)

Las características de la familia no varían mucho de una especie a otra a excepción de los colores o tonalidades de los mismos por lo que, para generalizar podríamos decir que: la cabeza y la altura del cuerpo siempre será de 2.5 a 3 veces la longitud total de su cuerpo; la aleta dorsal tiene 10 espinas con 12 radios; la aleta anal con tres espinas y 8 radios; entre 47 y 52 escamas en serie horizontal bajo la línea lateral (SINAT, 2015). Su hocico es duro y resistente, en su mandíbula superior posee una línea interior con dientes tipo canino y cuatro dientes de mayor tamaño sobresalen de la mandíbula superior (Hernández, 2001).

La mayoría de los pargos son especies demersales, comunes en mares tropicales, subtropicales y templados, desde aguas costeras hasta profundidades considerables. Algunas especies viven en estuarios de aguas salobres, pudiendo penetrar en ríos, especialmente durante la fase juvenil; algunas especies pueden formar cardúmenes. Todos son depredadores generalmente activos en la noche, al amanecer y durante el crepúsculo. Todas las especies de esta familia son aprovechadas comercialmente (Fischer *et al.*, 1995).

1. *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869). Nombre común: pargo amarillo. Se distribuye desde Puerto Peñasco, Son., a Perú y se extiende hacia el Pacífico norte hasta Punta Abreojos, B.C. (Allen y Robertson, 1994).

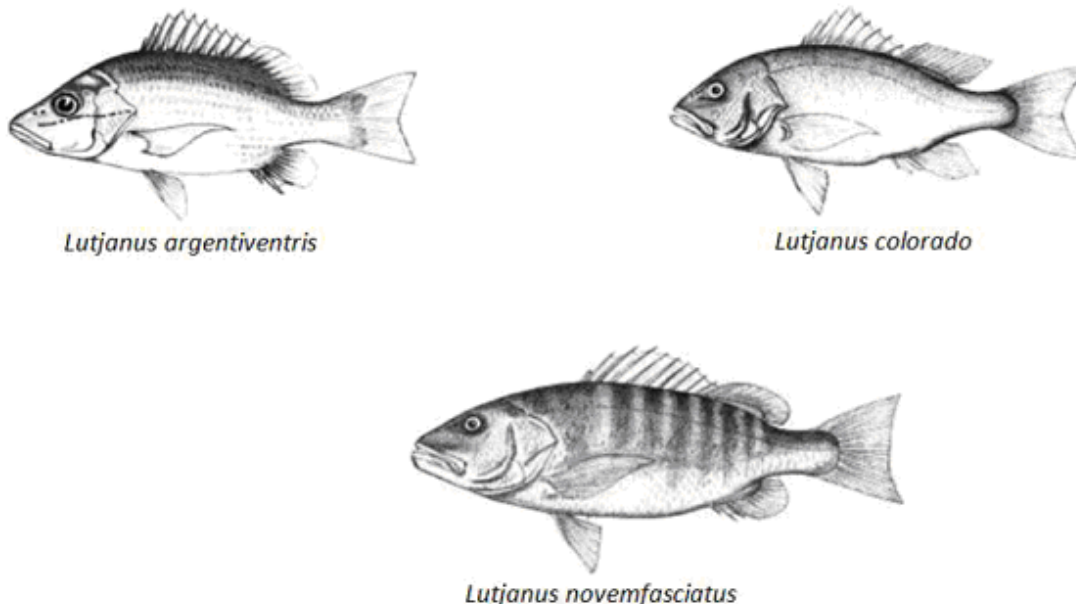
Tamaño máximo: 71.0 centímetros TL. Peso máximo publicado: 13.0 kilogramos. Color rojo-rosa en la parte anterior, convirtiéndose en naranja brillante a amarillo sobre la mayor parte del cuerpo; las aletas son principalmente de color amarillo o naranja; el interior de la boca es de color blanco (Fishbase, 2015b), presentan una banda azul muy característica debajo del ojo (la cual puede ser continua en los juveniles o formada por una serie de lunares, en los individuos mayores) (Fischer *et al.*, 1995) (Figura 2). Esta especie no tiene características externas que permitan distinguir entre hembras y machos, por ello, en los registros de capturas los dos sexos aparecen con la misma proporción. Sin embargo, se ha encontrado que en las tallas menores de 40 centímetros predominan los machos, mientras que en las mayores de 50 centímetros hay más hembras; de hecho, existe una ligera tendencia de las hembras a crecer más rápido que los machos. Esto puede significar que la pesquería afecta principalmente a las hembras y posiblemente, tenga alguna influencia sobre el tamaño de las poblaciones de esta especie al reducirse la cantidad de huevos que anualmente son desovados (Aburto, 2007).

2. Vive en arrecifes rocosos y coralinos costeros, generalmente solitario o en pequeños grupos. Los juveniles se encuentran en pozas de los litorales y estuarios, mientras los adultos son encontrados sobre fondos rocosos, no muy lejos de sus refugios (cuevas y grietas). Aunque son depredadores nocturnos, se alimentan durante el crepúsculo y el anochecer. Es una especie carnívora que se alimenta de invertebrados (crustáceos) y peces pequeños y huevos de otros peces (Vázquez *et al.*, 2008). La actividad diurna está principalmente relacionada al cortejo durante el invierno; posteriormente a finales de primavera aparecen los juveniles. La especie es eurihalina y algunas veces penetra a las aguas dulces (Guerrero, 1997). Al parecer, las temperaturas extremadamente bajas del invierno en el norte del Golfo de California reducen la abundancia de esta especie, que es típicamente tropical.

3. *Lutjanus colorado* (Jordan y Gilbert, 1882). Nombres comunes: pargo listoncillo, pargo colorado. La longitud máxima en machos es de 91 centímetros y el peso máximo publicado de 9.3 kilogramos. Se distribuye en el Pacífico del sur de California, E.U.A. a Panamá (Saucedo, 2000; Fishbase, 2015b). Los adultos habitan en zonas de arrecifes, generalmente solitarios. Los jóvenes a veces se encuentran en estuarios y lagunas costeras poco profundas. (Fishbase, 2015b). El cuerpo y aletas presentan una coloración enteramente roja-anaranjada. Los juveniles presentan franjas transversales. Aleta dorsal con X espinas y 13 o 14 radios; perfil posterior de las aletas dorsal y anal anguloso; aleta pectoral con 16 o 17 radios; aleta caudal truncada (Fischer *et al.*, 1995) (Figura 2).  
Los juveniles y adultos frecuentemente son encontrados en zonas costeras rocosas con profundidades de entre 50 metros y 70 metros. Es una especie solitaria y carnívora que se alimenta de peces e invertebrados. El registro máximo de su talla es de 91 centímetros de longitud total y se captura en toda su área de distribución.
4. *Lutjanus novemfasciatus* (Gill, 1862). Nombres comunes: pargo prieto, pargo dientón, pargo negro, pargo moreno, cenizo (en inglés: blacksnapper, dogsnapper, Pacific dogsnapper). Se distribuye en Golfo de California, al norte de Perú; la longitud promedio en machos es de 170 centímetros, y peso máximo de 35.7 kilogramos. El color es marrón oliva, cobre-rojizo, convirtiéndose blanquecino en la parte ventral. Los juveniles tienen 9 barras transversales oscuras y difusas en los costados del cuerpo; margen de aleta dorsal espinosa y la mayoría son de aleta anal negra (Fishbase, 2015b) (Figura 2).

En las tres especies de la familia Lutjanidae presentes en el área, la edad adulta se considera a partir de los tres años de vida, en que el intervalo de tallas de la mayoría es entre 35 y 50 centímetros, es entonces cuando la migración continúa hacia profundidades superiores a los 20 metros (Aburto, 2007). Cuando alcanzan los cuatro años, han madurado plenamente y comienzan la etapa de ciclos reproductivos efectivos. Los pargos forman agregaciones reproductivas (estimada en decenas de individuos) que desovan simultáneamente en la columna de agua. Los huevos fecundados (>1 mm) eclosionarán dando paso al estadio larvario que iniciarán un nuevo recorrido para ingresar a los manglares en busca de refugio y alimento. Los juveniles adquieren rápidamente una pigmentación similar a la de los adultos, producto de la alimentación béntica.

Por otra parte, las agregaciones de desove son puntos de concentración de peces de una especie en función de la reproducción y pueden ser predecibles en espacio y tiempo. La mayoría de las especies de pargos forman agregaciones de desove transitorias (Claro y Linderman, 2004). Generalmente estas especies realizan largas migraciones desde las aguas interiores de la plataforma hacia el borde de esta, en áreas de complejo relieve, donde el sistema de circulación permite la dispersión de las larvas y su posterior regreso a las aguas someras en sitios cercanos (retención) o lejanos (exportación) (Claro y Linderman, 2004). En casi todas las especies de la familia Lutjanidae el desove ocurre durante el crepúsculo o la noche, y generalmente está asociado a las fases lunares y las mareas extremas.



**Figura 2.** Representación ilustrada de tres especies de pargo que se encuentran en la zona de Marismas Nacionales Nayarit y sur de Sinaloa (Imágenes tomadas de: Revista Biología Tropical, 2005).



En los estudios realizados por Pronatura Noroeste, en Nayarit y sur de Sinaloa en el periodo 2009-2016 de *L. colorado* (1139 ejemplares) y *L. argentiventris* (452 ejemplares), encontraron tallas entre 21.8-74.5 y 17.9-68.7 centímetros respectivamente (Tabla III).

**Tabla III.** Longitud y peso de cinco especies de pargos capturados en el sistema de Marismas Nacionales Nayarit y sur de Sinaloa. Años 2009-2016.

| Especie                        | Talla mínima (cm) | Talla máxima (cm) | Talla promedio (cm) | Peso mínimo (g) | Peso máximo (g) | Peso promedio (g) | No. Muestra |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------|
| <i>Lutjanus argentiventris</i> | 17.90             | 32.2              | 28.79               | 75              | 494             | 230.19            | 452         |
| <i>Lutjanus colorado</i>       | 21.8              | 74.5              | 42.6                | 174             | 5200            | 1049.70           | 1139        |
| <i>Lutjanus novemfasciatus</i> | 20.20             | 76.3              | 41.8                | 124             | 2984            | 943               | 407         |

#### Pargo colorado *L. colorado*

Para la especie en mención, los resultados derivados del análisis de los muestreos realizados por Pronatura Noroeste A.C., durante 2009 a 2016, para *Lutjanus colorado* (pargo colorado) detallan un crecimiento alométrico negativo ( $b = 2.79 \text{ I.C.} \pm 0.043$ ).

Al realizar el mismo análisis que con el robalo garabato, se examinaron datos de longitud ( $n=1038$ ) del pargo colorado obtenidos en Marismas Nacionales de 2009 a 2016, se analizaron con el objeto de separar modas en la distribución de frecuencias, proporciones relativas esperadas de cada categoría de longitud descritas a partir de una función de densidad, donde los valores estimados y observados se contrastaron mediante una función logarítmica de distribución multinomial (Haddon, 2001), de lo que se obtuvo como resultado la visualización de nueve grupos de edad determinados en el periodo de 2009 a 2016. El cálculo con base en los grupos de edad para determinar el crecimiento individual ajustando por mínimos cuadrados tres modelos distintos (von Bertalanffy (tradicional), Gompertz y Logístico), indican que estos proporcionan curvas similares; sin embargo, los valores obtenidos del criterio de información de Akaike (AICc) (Katsanevakis y Marvelias 2008) revelan que el modelo de von Bertalanffy es el que describe mejor los datos con un peso de ( $\omega_i$ ) 37% (Tabla IV).

**Tabla IV.** Parámetros de crecimiento y criterio de selección de tres modelos para *Lutjanus colorado* en Marismas nacionales, Nayarit durante 2013.  $n=82$ ,  $t_0$ = edad a la longitud cero (años),  $k$ = coeficiente de crecimiento ( $\text{años}^{-1}$ ) y  $L_\infty$ = longitud asintótica (mm), AICc= Criterio de Información de Akaike,  $\Delta\text{AIC}$ = Diferencia entre modelos,  $\omega_i$ = peso de Akaike.

|                                      | von Bertalanffy | Gompertz | Logístico |
|--------------------------------------|-----------------|----------|-----------|
| <b><math>t_0</math></b>              | -3.19           | 1.26     | 2.51      |
| <b><math>k</math></b>                | 0.07            | 0.18     | 0.28      |
| <b><math>L_{inf}</math></b>          | 114.08          | 85.54    | 76.53     |
| <b>AICc</b>                          | <b>328.15</b>   | 328.35   | 328.59    |
| <b><math>\Delta\text{AIC}</math></b> | 0.00            | 0.19     | 0.43      |
| <b><math>\omega_i</math></b>         | 0.37            | 0.33     | 0.30      |

#### Curvinas

La familia Sciaenidae se compone de 66 géneros con 281 especies (ITIS, 2015; Ríos Medina, 2012; Cárdenas, 2012, Castro-Aguirre et al. 1999). El género *Cynoscion* está integrado por 24 especies (ITIS, 2015), de las cuales nueve se enlistan en la CNP (DOF, 2010), asimismo se enlistan tres del género *Micropogonias* (*M. altipinnis*, *M. ectenes* y *M. megalops*). En la CNP (DOF, 11/06/2018) solo se nombra a *Cynoscion othonopterus* como especie objetivo, y únicamente a *M. megalops*, como especie asociada. Las especies de curvinas que se han encontrado en la zona de Marismas Nacionales son cuatro:

Ubicación taxonómica

**Filo:** Chordata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Sciaenidae

**Género:** *Cynoscion* Gill, 1861

**Especies:** *C. xanthulus* Jordan and Gilbert, 1882

*C. reticulatus* (Günther, 1864)

*C. albus* (Günther, 1864)

**Género:** *Micropogonias* Bonaparte, 1831

**Especie:** *M. altipinnis* (Günther, 1864)

A los miembros de la familia Sciaenidae, también se les denomina tambores o roncadores, debido a los sonidos que estos peces producen al usar su desarrollada vejiga natatoria como cámara de resonancia, gracias a las vibraciones de unos músculos especiales insertados en sus paredes, lo que permite localizar bancos a grandes distancias.

Las especies de curvinas se distribuyen desde la costa occidental de Baja California, Golfo de California hasta Perú, habitan en aguas costeras y en alguna etapa de su ciclo de vida penetran en estuarios: *C. albus* es costera y los juveniles penetran en estuarios, bocas de ríos y bahías someras; *C. reticulatus* es costera y además en aguas altamente salobres de los esteros; *M. altipinnis* vive a lo largo de playas arenosas y bahías, desde la zona de rompientes hasta 30 metros de profundidad; también en estuarios y lagunas.

En general, las curvinas son peces alargados comprimidos, el tamaño del ojo generalmente mediano, ocupando un tercio de la longitud de la cabeza, pero más pequeño en algunas especies de aguas someras y más grande en especies de aguas profundas; hocico redondeado o terminado en punta roma; la posición de la boca es extremadamente variable, desde alargada y oblicua, con mandíbula superior prominente a pequeña, horizontal e inferior; algunas especies provistas con uno o más barbillones en el mentón; con o sin poros sensoriales; dientes generalmente pequeños, dispuestos en bandas estrechas, techo de la boca sin dientes; borde óseo del opérculo bifurcado en el ángulo superior, apareciendo como un par de espinas aplanadas. Aleta dorsal generalmente alargada, continua, profundamente escotada entre las porciones anterior y posterior; parte anterior de la aleta dorsal con VII a XIII espinas y la posterior de I a IV espinas y 18 a 40 radios; aleta anal con II espinas (I espina en *Menticirrhus*), oscurecidas en algunas especies (*Cynoscion*); generalmente de 6 a 12 radios anales; aletas pectorales cortas, con 15 a 20 radios largos; aletas pélvicas siempre con 1 espina y 5 radios; cuerpo enteramente cubierto de escamas, a excepción del extremo del hocico donde las escamas a menudo están embutidas en la piel; escamas ctenoides o cicloides; escamas de la línea lateral (perforadas por un poro), a menudo oscurecidas por escamas pequeñas intercaladas y prolongadas hasta el borde posterior de la aleta caudal. Color variable. Superficie interna opérculo frecuentemente oscuro o negra, apareciendo externamente como una mancha opercular oscura y difusa (Fischer *et al.*, 1995).

Las principales especies de curvinas presentes en la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa son: *Cynoscion xanthulus*, *C. reticulata*, *C. albus*, y *Micropogonias altipinnis* (Figura 3).

*Cynoscion xanthulus* Jordany Gilbert, 1882. Nombre común: curvina boqui naranja, longitud máxima: 129 centímetros LT machos. Peso máximo publicado: 24.6 kilogramos.

Distribución: Este del pacífico, México, en aguas altamente salinas del Mar Salton en el sur de California, EUA (ITIS, 2015; Fishbase, 2015c).

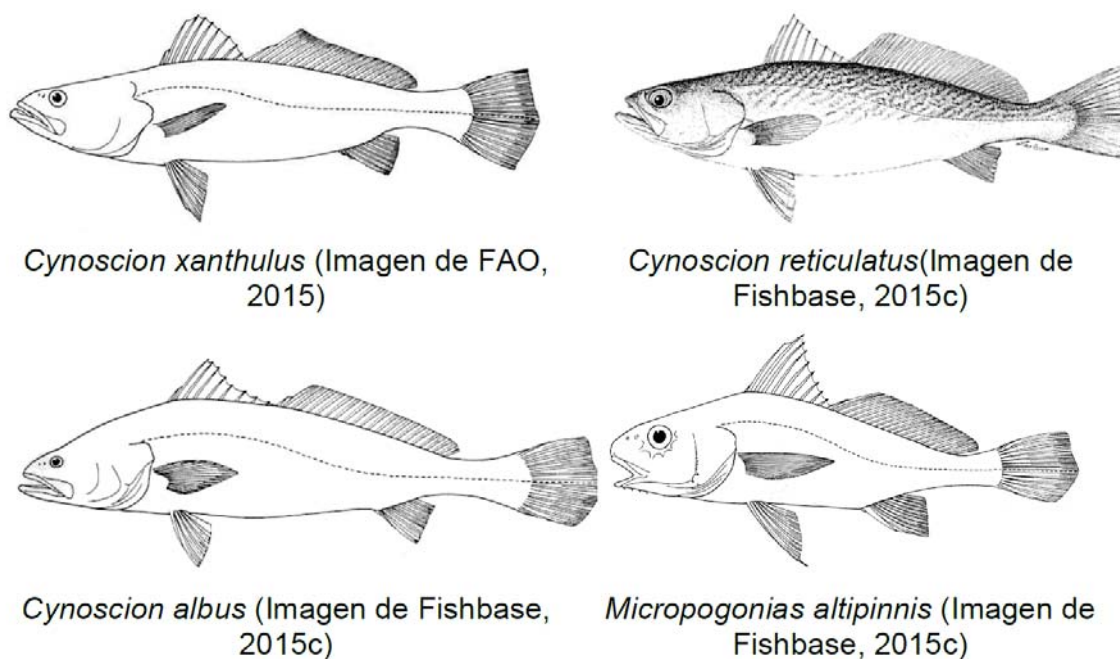
*Cynoscion reticulatus* (Günther, 1864). Nombre común: curvina rayada, longitud máxima: 90.0 centímetros LT machos. Peso máximo publicado: 30.0 kilogramos Distribución: Del Este y a la zona Central del Pacífico, esto es de México a Panamá.

Probablemente alcanza el norte de Colombia (ITIS, 2015; Fishbase, 2015c).

*Cynoscion albus* (Günther, 1864). Nombre común: curvina chiapaneca. Longitud máxima: 130 centímetros LT machos. Se han registrado ejemplares con peso de 14.8 Kilogramos.

Distribución: Este del pacífico, desde el sur de México hasta Ecuador (Rivadeneira y Cruz, 2008; ITIS, 2015; Fishbase, 2015c).

*Micropogonias altipinnis* (Günther, 1864). Nombre común: chano sureño. Longitud máxima: 90.0 centímetros LT machos. Distribución: Este del Pacífico, del Golfo de California hasta Perú (Fishbase, 2015c).



**Figura 3.** Representación ilustrada de cuatro especies de curvina presentes en la zona de Marismas Nacionales Nayarit y sur de Sinaloa.

Debido a la resistencia de las curvinas a cambios bruscos de temperatura (2-38°C) y salinidad (5-42 g/L), éstos pueden ingresar desde el mar a desembocaduras de ríos y lagunas de estuarios donde llevan a cabo la puesta y su crianza. La mayoría de las especies de la familia Sciaenidae presentan actividad reproductiva en primavera y verano. Para la curvina blanca (*Micropogonias furnieri*) en Uruguay, se observó que entre los 3 y los 6 años de edad alcanzan la primera madurez sexual, machos 19.2 centímetros y hembras 20.4 centímetros longitud total (Saona *et al.* 2003). Los huevos tienen un diámetro de 0.9 milímetros y las larvas recién eclosionadas 2-6 milímetros de longitud. (Cárdenas, 2012).

En la época reproductiva los adultos se desplazan a lo largo de la línea de costa para confluir en estuarios y lagunas costeras, agrupándose en grandes bancos para desovar. La temperatura a la cual comienza el periodo de puesta es de 16-17°C (Cárdenas, 2011).

Algunas especies del género *Cynoscion* cuando aún son inmaduros presentan ovarios y testículos cerca de 1/3 de la longitud de la cavidad abdominal. La reproducción de la mayoría de los sciaénidos tiene lugar en primavera y verano. Al estar las gónadas en maduración y maduras, los ovarios y testículos ocupan entre 2/3 y la totalidad de la cavidad abdominal, vascularizados. Los ovarios pueden ser de colores rosáceos, amarillos o naranjas, de aspecto granular, con huevos entre transparentes o traslúcidos; los testículos blancuzcos a crema. Al desovar, los ovarios y testículos están contraídos cerca de la mitad de la longitud de la cavidad abdominal. El tamaño, edad y temporada de reproducción varía según la especie, por ejemplo, en el caso *C. phoxocephalus* es de octubre a febrero en Panamá; *C. squamipinnis* presenta una máxima actividad entre octubre y marzo (Vega, *et al.*, 2008), ambas especies presentes en el Pacífico mexicano.

En cuanto a las especies del género *Micropogonias* del este del Pacífico, se ha mencionado que la época de reproducción y crianza ocurre en los meses de febrero a mayo (*M. megalops*) en el Delta del río Colorado, Son., (Román, 2000), mientras que las ubicadas en el litoral de Sinaloa (*M. ectenes*) tiene un extenso periodo reproductivo de abril a diciembre ocurriendo el desove principal en abril (Musso, 2011).

En los estudios realizados por Pronatura Noroeste en Nayarit y sur de Sinaloa, encontraron para *Cynoscion xanthulus* tallas entre 25.3-100.2 cm (Tabla V).

**Tabla V.** Datos de longitud y peso de las especies denominadas curvina capturadas en la zona de Marismas Nayarit y sur de Sinaloa. Periodo del 2009-2016.

| <b>Especie</b>                  | <b>Talla mínima (cm)</b> | <b>Talla máxima (cm)</b> | <b>Talla promedio (cm)</b> | <b>Peso mínimo (g)</b> | <b>Peso máximo (g)</b> | <b>Peso promedio (g)</b> | <b>No. Muestra</b> |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| <i>Cynoscion albus</i>          | 24                       | 86.20                    | 49.20                      | 202                    | 5,145                  | 5145                     | 195                |
| <i>Micropogonias altipinnis</i> | 24.20                    | 68.4                     | 32.64                      | 286                    | 1,622                  | 611.23                   | 23                 |
| <i>Cynoscion reticulatus</i>    | 23.7                     | 86.5                     | 47.9                       | 218                    | 4,340                  | 939.905                  | 228                |
| <i>Cynoscion xanthulus</i>      | 25.3                     | 100.2                    | 51.6                       | 116                    | 3,375                  | 1,167.95                 | 1,151              |

Por último al realizar el proceso de análisis similar a las dos especies anteriores, de los muestreos realizados en Marismas Nacionales de 2009 a 2016 se recabaron un total de 1049 datos de la curvina *C. xanthulus*. La relación longitud peso detalla un coeficiente de determinación del 95% y observa un crecimiento de tipo alométrico negativo ( $b = 2.89 \text{ I.C.} \pm 0.037$ ) para esta especie.

En tanto que, al calcular la edad de la curvina *C. xanthulus* tomando como referencia los datos ( $n = 1049$ ) de longitud durante el periodo de 2009 a 2016, y con base en la separación de modas en la distribución de frecuencias de longitud mensual, así como al considerar las proporciones relativas esperadas de cada categoría de longitud y las descritas a partir de una función de densidad, donde los valores estimados y observados se contrastaron mediante la función logarítmica de distribución multinomial (Haddon, 2001). Al respecto, se determinaron nueve grupos de edad para el periodo de análisis. Para el cálculo del crecimiento individual ajustando tres modelos distintos (von Bertalanffy (tradicional), Gompertz y logístico), se presentó un problema de ajuste de los modelos con los tres parámetros de manera conjunta, por ello se optó por no incluir en el ajuste los datos de edad más grandes (ocho y nueve) y los de edad seis y siete con valores altos de longitud, y se realizó un ajuste por mínimos cuadrados. Al tener en cuenta la presente consideración (los datos hasta la edad siete) los tres modelos describieron curvas similares, aunque los valores obtenidos del criterio de información de Akaike (AICc) (Katsanevakis y Marvelias 2008) revelan, en este caso, que el modelo Logístico es el que describe mejor los datos con un peso de ( $\omega_i$ ) 39% (Tabla VI).

**Tabla VI.** Parámetros de crecimiento y criterio de selección de tres modelos para *Cynoscion xanthulus* en Marismas nacionales, Nayarit durante 2009 a 2016.  $n = 68$ ,  $t_0$ = edad a la longitud cero (años),  $k$ = coeficiente de crecimiento ( $\text{años}^{-1}$ ) y  $L_{\infty}$ = longitud asintótica (mm), AICc= Criterio de Información de Akaike,  $\Delta AIC$ = Diferencia entre modelos,  $\omega_i$ = peso de Akaike.

|                    | <b>von Bertalanffy</b> | <b>Gompertz</b> | <b>Logístico</b> |
|--------------------|------------------------|-----------------|------------------|
| <b><i>To</i></b>   | -2.68                  | 1.52            | 2.45             |
| <b><i>K</i></b>    | 0.07                   | 0.19            | 0.33             |
| <b><i>Linf</i></b> | 145.10                 | 103.12          | 89.22            |
| <b><i>AICc</i></b> | 248.20                 | 247.83          | <b>247.53</b>    |
| <b><i>ΔAIC</i></b> | 0.67                   | 0.30            | 0.00             |
| <b><i>Ωi</i></b>   | 0.28                   | 0.33            | 0.39             |

Con respecto a la densidad de la población, se requiere realizar estudios específicos en cuanto a estas variables, para las especies objetivo del presente plan de manejo; hasta el momento no existen estudios que señalen la densidad de las mismas, sin embargo; dentro de las líneas de acción planteadas como estrategia de manejo de la pesquería, se señala que se deben coordinar acciones con otras instituciones y centros de investigación para las evaluaciones respectivas.

### 3.2. Ámbito geográfico

Las Marismas Nacionales, son un complejo de lagunas costeras, manglares, bosques de selva tropical maderables, no maderables y pastos, que ocupan una superficie de 200,000 hectáreas, se localizan en la costa sur del estado de Sinaloa (municipios de Rosario y Escuinapa) y la costa norte del estado de Nayarit (Acaponeta, Rosamorada, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan), en las coordenadas extremas: 21° 32' y 22° 45' latitud norte y 105° 15' y 105° 50' longitud oeste. El sistema es alimentado por los ríos: Baluarte, Cañas, Acaponeta, San Pedro, Bejuco, Santiago y San Blas o Sauta, y se comunica con el océano Pacífico por las bocas de Teacapán, Cuautla, El Colorado y los deltas de los ríos Santiago y San Pedro (Figura 4) (Villa, 2007).

El clima es semicálido subhúmedo Aw1(h'), con precipitaciones anuales superiores a los 1500 milímetros e influencia de vientos húmedos tipo monzón. La temperatura media anual es de 26 a 28°C, con temperatura máxima promedio anual de 30 a 34°C (CONANP, 2013).

Las lagunas costeras de Nayarit presentan condiciones estuarinas de alta permanencia, cuyas características le confieren alta productividad, por lo que son ecosistemas estratégicos para el desarrollo de la pesca. La zona de Marismas Nacionales fue registrada sitio Ramsar 732 en 1995, debido a que es un humedal representativo que desempeña un papel hidrológico, biológico y económico importante en el sistema costero de cañadas que abarca los estados de Nayarit y Sinaloa (CONANP, 2013).

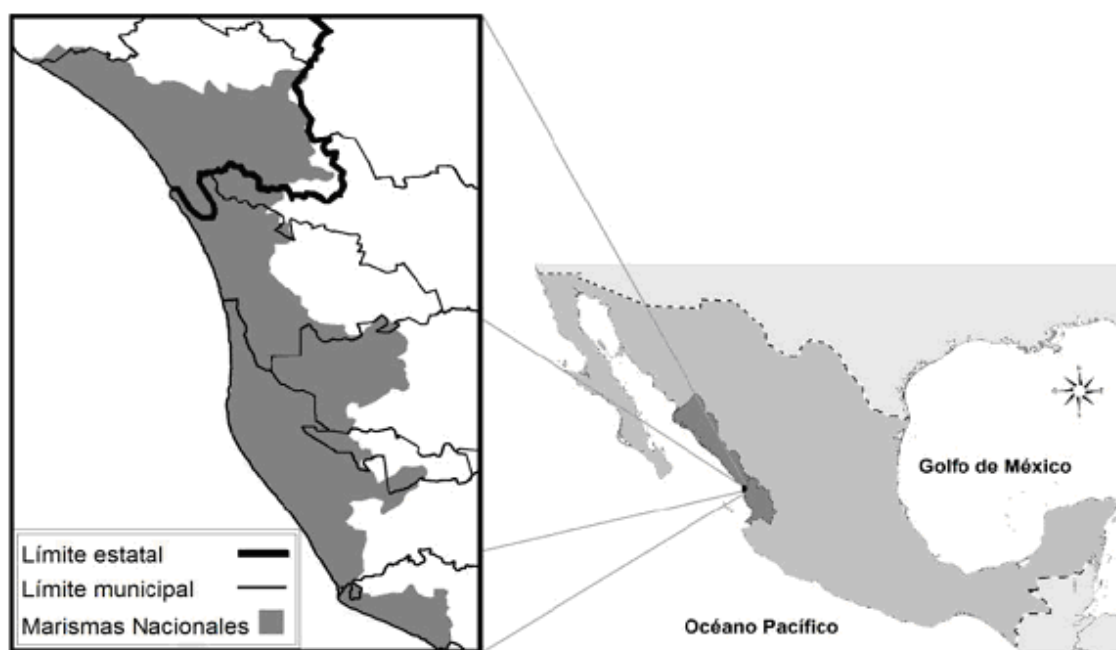


Figura 4. Ámbito geográfico del plan de manejo pesquero.

### 3.3. Ámbito ecológico

#### Robalos

Los robalos son peces marinos y estuarinos tropicales a sub tropicales que habitan en las zonas de los manglares, las bocas de ríos y zonas costeras, todas las especies del género desovan cerca de la costa, después los juveniles penetran en los estuarios y las partes más salinas de los canales de arroyos para alimentarse y crecer. Los adultos entran en el agua dulce casi en cualquier época del año, especialmente en aguas que contienen carbonato de calcio en abundancia pero es probable que no permanezcan de manera indefinida en aguas interiores (Camacho y Gadea, 2005).

Camacho y Gadea (2005) señala que en río San Juan y lago de Nicaragua las diferentes especies de robalo del Género *Centropomus*, se alimentan principalmente de peces, camarones y durante la ingesta puede consumir incidentalmente hojas, pequeños trozos de madera, piedras pequeñas y lodo, en algunos casos se reportaron insectos. El intervalo de natación del robalo en la columna de agua marina va desde unos pocos centímetros en la zona del estuario y oleaje somero hasta los 20 metros de profundidad. Es común verlos en las zonas del oleaje, canales del manglar, zonas de estructuras y a muchos kilómetros aguas arriba en los cursos de agua dulce en donde no tienen ningún problema para sobrevivir.

## Pargos

Los pargos habitan principalmente en arrecifes rocosos, coralinos y manglares, aunque es posible encontrarlos en zonas arenosas de hasta 60 metros de profundidad.

Algunas especies viven en estuarios de aguas salobres, pudiendo penetrar en ríos y esteros, especialmente durante la fase juvenil; también suelen encontrarse en lagunas hipersalinas; de igual forma llegan al manglar o pastos marinos con aproximadamente 20 días de edad y midiendo unos 10 centímetros. En el manglar encuentran la protección entre las raíces de los manglares para pasar su primer año de vida.

Son depredadores nocturnos que se refugian en cuevas y grietas durante el día, aunque en ocasiones salen a incursionar, se alimenta de crustáceos (como los cangrejos, langostinos y camarones) y de peces juveniles (Fishbase, 2015b; Castillo *et al.*, 2008); los juveniles (15.8-22.0 centímetros) consumen casi exclusivamente crustáceos. Con el crecimiento incrementa la proporción de peces en su dieta, llegando los adultos a ser ictiófagos exclusivos (tanto especies de la columna de agua como sardinas y anchovetas así como asociadas al fondo (anguiliformes). El aporte numérico y de biomasa de ejemplares adultos mayores de 40 centímetros longitud total (LT), se sustenta en la presencia de *Bregmacero ssp* y *Myrophisvafer*, peces típicamente bentónicos de sustratos rocosos. A partir de los 44 centímetros se suma un grupo más, los moluscos (Cefalópodos). Cambios similares en las preferencias alimentarias han sido reportados por Rojas (1997).

## Curvinas

Las curvinas son peces demersales tanto de hábitos marinos, como de estuario, se distribuyen en las zonas tropicales y templadas de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico (Ríos Medina, 2012), habitando desde la franja litoral hasta los 350 metros de profundidad en fondos arenosos, fangosos y en algunos casos rocosos (Cárdenas, 2012).

Las curvinas son especies euritermas y eurihalinas que resisten cambios bruscos de temperatura desde 2 a 38° C y de salinidad desde 5 a 39 ‰, facultad que les permite penetrar en desembocaduras de ríos y lagunas en los estuarios, donde realizan la puesta. Durante su etapa juvenil exploran distintos tipos de hábitats, situación que se mantiene hasta alcanzar el estado adulto.

Las especies de la familia Sciaenidae presentan hábitos carnívoros consumiendo poliquetos, crustáceos, moluscos y peces, llevando a cabo una selección de sus presas, considerándose entonces organismos de conducta alimentaria especialista (Bocanegra *et al.* 2000).

### 3.4. Ámbito socioeconómico

#### Aspectos demográficos

En el área de Marismas Nacionales la captura de diferentes especies de escama es realizada por los habitantes de localidades pertenecientes a los municipios de Escuinapa en el estado de Sinaloa y Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada y Tecuala en el estado de Nayarit.

Las localidades más importantes son Pericos y Pimientillo en el municipio de Rosamorada, Palmar de Cuautla y Mexcaltitán de Uribe en el municipio de Santiago Ixcuintla, Palma Grande y Unión de Corrientes en Tuxpan, El Roblito municipio de Tecuala, Nayarit y finalmente Teacapán en el municipio de Escuinapa, Sinaloa.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, la población del municipio de Santiago Ixcuintla fue de 93,074 habitantes, el municipio de Tuxpan contaba con 30,030 habitantes en total; Rosamorada 34,393 habitantes; Tecuala con 39,756 habitantes y el municipio de Escuinapa con 54,131 habitantes.

En la tabla VII se describen los principales indicadores socio demográficos de las localidades que agrupan un total de 81,969 habitantes y representan el 5.6% de la población total de los cinco municipios. Las comunidades más grandes en cuanto al número de habitantes son Teacapán, Palma Grande y Pericos, Nayarit.

**Tabla VII.** Indicadores de la dinámica poblacional.

| Indicador                            | Pericos | Pimientillo | Palmar de Cautla | Mexcaltitán de Uribe | Palma Grande | Unión de corrientes | El Roblito | Teacapán | Total |
|--------------------------------------|---------|-------------|------------------|----------------------|--------------|---------------------|------------|----------|-------|
| Población total                      | 2222    | 1672        | 1359             | 818                  | 2399         | 1156                | 227        | 4252     | 14105 |
| Población masculina                  | 1167    | 871         | 694              | 434                  | 1224         | 591                 | 121        | 2206     | 7308  |
| Población femenina                   | 1055    | 801         | 665              | 384                  | 1175         | 565                 | 106        | 2046     | 6797  |
| Población de 5 años y más            | 2032    | 1529        | 1230             | 757                  | 2192         | 1061                | 203        | 3866     | 12870 |
| Población de 12 años y más           | 1767    | 1310        | 1036             | 676                  | 1909         | 920                 | 171        | 3300     | 11089 |
| Población de 15 a 59 años            | 1261    | 965         | 783              | 459                  | 1378         | 696                 | 139        | 2529     | 8210  |
| Población masculina de 15 a 59 años  | 666     | 493         | 397              | 249                  | 685          | 355                 | 79         | 1297     | 4221  |
| 18 años y más                        | 1502    | 1120        | 898              | 586                  | 1616         | 788                 | 149        | 2736     | 9395  |
| Población masculina de 18 años y más | 794     | 571         | 466              | 314                  | 807          | 405                 | 81         | 1383     | 4821  |
| 60 años y más                        | 388     | 257         | 187              | 168                  | 385          | 165                 | 21         | 504      | 2075  |
| Población masculina de 60 años y más | 199     | 140         | 97               | 85                   | 209          | 93                  | 11         | 244      | 1078  |
| Total                                | 13053   | 9729        | 7812             | 4930                 | 13979        | 6795                | 1308       | 24363    | 81969 |

Fuente: INEGI 2010. Censo de Población y Vivienda 2010.

En promedio de las ocho localidades el 58.3% de la población tiene entre 15 y 59 años de edad. Dentro de ese grupo de edad en promedio el 52.2% corresponde a la población masculina, en este grupo se encuentra la población en edad laboral, o las personas que pudieran estar participando dentro de la actividad pesquera que se realiza en la región, principalmente hombres que generalmente se inician en la pesca a los 14 o 15 años y siguen pescando hasta alcanzar los 60 o 65 años o más. El grupo de la población de 60 años y más representa en promedio el 14.8% de la población de esas localidades. Este porcentaje está muy por encima del porcentaje de población del grupo de tercera edad que se registra a nivel nacional que es de 5.9% de la población (CONAPO, 2010).

### Marginación

Entre los factores que afectan las condiciones de vida se encuentran las características de la vivienda que habitan y el acceso a servicios públicos y a la educación. El índice de marginación<sup>1</sup> es elaborado por CONAPO para determinar las carencias que padece la población, el cual considera aspectos de educación, vivienda, población y empleo.

<sup>1</sup> El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

En la tabla VIII se muestran algunos indicadores que permiten conocer de manera general las condiciones de marginación por localidad. Se observa que las localidades de Palmar de Cuautla y El Roblito son las que mayor carencia de servicios en la vivienda presentaron y un índice alto de población analfabeta.

Los indicadores de marginación<sup>2</sup> para los municipios de Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Escuinapa presentan un grado de marginación bajo, y solo el municipio de Tuxpan presenta un grado medio, sin embargo; las localidades pesqueras a las que aquí se hace referencia tienen un índice de marginación muy por encima del municipal, de hecho dos de las localidades (Palmar de Cuautla y El Roblito) presentan un índice de marginación alto (Tabla IX).

**Tabla VIII.** Indicadores de marginación por localidad, 2010.

| Localidad            | % Población de 15 años o más analfabeta | % Población de 15 años o más con primaria completa | % Viviendas sin energía eléctrica | % Viviendas sin agua entubada en el ámbito de la vivienda | % Viviendas con piso de tierra |
|----------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Pericos              | 9.9                                     | 14.7                                               | 1.5                               | 3.0                                                       | 3.9                            |
| Pimientillo          | 6.5                                     | 16.6                                               | 1.0                               | 3.4                                                       | 1.0                            |
| Palmar de Cuautla    | 11.1                                    | 18.0                                               | 0.3                               | 98.2                                                      | 2.4                            |
| Mexcaltitán de Uribe | 5.6                                     | 13.4                                               | 1.3                               | 16.5                                                      | 0.9                            |
| Palma Grande         | 6.6                                     | 16.7                                               | 1.3                               | 4.6                                                       | 2.9                            |
| Unión de Corrientes  | 8.1                                     | 21.0                                               | 1.6                               | 5.3                                                       | 2.8                            |
| El Roblito           | 15.0                                    | 19.4                                               | 0.0                               | 58.6                                                      | 5.2                            |
| Teacapán             | 8.2                                     | 14.5                                               | 1.8                               | 29.5                                                      | 3.8                            |

Fuente: INEGI 2011. Cálculos propios a partir del Censo de Población y Vivienda 2010.

**Tabla IX.** Índice y grado de marginación por localidad en 2010.

| Localidad            | Índice de marginación | Grado de marginación |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Pericos              | -0.97811774           | Medio                |
| Pimientillo          | -1.10974613           | Bajo                 |
| Palmar de Cuautla    | -0.54402228           | Alto                 |
| Mexcaltitán de Uribe | -0.9174667            | Medio                |
| Palma Grande         | -1.10265144           | Bajo                 |
| Unión de Corrientes  | -1.02984016           | Medio                |
| El Roblito           | -0.57156239           | Alto                 |
| Teacapán             | -0.95224826           | Medio                |

Fuente: CONAPO. Con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010

Entre los principales factores que afectan directamente el estado de salud de una población, se encuentran los demográficos, que determinan el volumen, la estructura y la distribución geográfica de la población. Otros factores son la vulnerabilidad asociada a la edad y los factores de riesgo relacionados con el sexo de las personas, así como el medio ambiente en el que habitan y se desarrollan los individuos.

### Salud

El acceso a los servicios de salud es generalmente considerado como un factor que incide en el nivel de vida de la población. En las principales localidades costeras de la zona de Marismas Nacionales se registraron un total de 2,542 habitantes que no son derechohabientes (Tabla X), es decir, 18% de la población no tiene derecho a algún servicio de salud. Las comunidades de Palma Grande y Teacapán registran el mayor número de habitantes que no tienen derecho a algún servicio médico, sin embargo; ese número representa el 21 y 17% respectivamente de la población total de cada localidad. En el resto de las localidades la población sin servicio médico es en promedio el 18% de la población.

<sup>2</sup> CONAPO clasifica el grado de marginación en Muy bajo, Bajo, Medio, Alto o Muy alto, según el intervalo que ocupa el valor del índice de marginación.



El número de personas que son derechohabientes es de 11,600, que representa 82% de la población total de esas localidades. Aproximadamente 2 de cada 3 personas son derechohabientes al Seguro Popular; 9.3% de la población está afiliada al IMSS y 7.2% al ISSSTE (Tabla X).

**Tabla X.** Población derechohabiente a servicios de salud. Fuente: INEGI 2011. Censo de Población y Vivienda 2010.

| Localidad            | No derechohabiente | Derechohabiente al IMSS | Derechohabiente al Seguro Popular | Derechohabiente al ISSSTE |
|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Pericos              | 390                | 232                     | 1484                              | 143                       |
| Pimientillo          | 333                | 439                     | 823                               | 100                       |
| Palmar de Cuautla    | 188                | 6                       | 1140                              | 22                        |
| Mexcaltitán de Uribe | 143                | 42                      | 570                               | 63                        |
| Palma Grande         | 508                | 127                     | 1517                              | 251                       |
| Unión de Corrientes  | 192                | 76                      | 809                               | 78                        |
| El Roblito           | 49                 | 6                       | 171                               | 1                         |
| Teacapán             | 739                | 390                     | 2741                              | 369                       |

### Educación

El aspecto educativo es muy importante dado que representa la oportunidad que cada individuo tiene para desarrollarse en su ámbito. En las localidades que se analizaron el grado de rezago educativo es bajo, dentro del grupo de población de 15 años y más, en promedio el 9% es analfabeta. En Nayarit, el 6.3% de la población de 15 años y más es analfabeta, dato que es similar al que se registra a nivel nacional de 6.9%.

Las localidades con mayor porcentaje de analfabetismo son: Pericos (9.9%), Teacapán (8.2%) y Unión de Corrientes (8.1%). El grado promedio de escolaridad para todas las localidades es de 6.95 años; el Roblito municipio de Tecuala y Palmar de Cuautla municipio de Santiago Ixcuintla, tienen el menor grado escolar (Tabla XI).

**Tabla XI.** Nivel de escolaridad en las localidades de Marismas Nacionales. Fuente: INEGI 2011. Censo de Población y Vivienda 2010.

| Nombre de localidad  | Población de 15 años y más analfabeta | Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela | Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela | Población de 15 años y más con primaria completa | Población de 18 años y más con educación pos-básica | Grado promedio de escolaridad |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Pericos              | 163                                   | 2                                                   | 5                                                    | 242                                              | 315                                                 | 7.08                          |
| Pimientillo          | 80                                    | 2                                                   | 4                                                    | 203                                              | 279                                                 | 7.26                          |
| Palmar de Cuautla    | 108                                   | 4                                                   | 1                                                    | 175                                              | 115                                                 | 6.25                          |
| Mexcaltitán de Uribe | 35                                    | 0                                                   | 1                                                    | 84                                               | 123                                                 | 7.29                          |
| Palma Grande         | 116                                   | 3                                                   | 7                                                    | 294                                              | 393                                                 | 7.06                          |
| Unión de Corrientes  | 70                                    | 0                                                   | 2                                                    | 181                                              | 162                                                 | 7.00                          |
| El Roblito           | 24                                    | 0                                                   | 0                                                    | 31                                               | 18                                                  | 5.97                          |
| Teacapán             | 247                                   | 15                                                  | 21                                                   | 440                                              | 883                                                 | 7.97                          |

### Población económicamente activa

El INEGI (2010), considera Población Económicamente Activa (PEA) a las personas de 15 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia y la Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO) es la población de 15 años de edad en adelante que trabajaron o no trabajaron pero si tenían trabajo en la semana de referencia.

La PEA ocupada en los municipios de Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada, Tecuala y Escuinapa de acuerdo a INEGI (2010), fue de 34,240; 11,516; 10,920; 13,620 y 20,014 respectivamente; esto es, un promedio de 35.9% de la población se registró como ocupada en esos municipios. En la tabla XII se presentan datos de la población ocupada y la PEA a nivel de localidad.

**Tabla XII.** Población ocupada y Población Económicamente Activa (PEA) en las localidades de Marismas Nacionales.

| Indicador         | Pericos | Pimientillo | Palmar de Cuautla | Mexcaltitán de Uribe | Palma Grande | Unión de Corrientes | El Roblito | Teacapán |
|-------------------|---------|-------------|-------------------|----------------------|--------------|---------------------|------------|----------|
| Población ocupada | 759     | 586         | 414               | 341                  | 682          | 384                 | 79         | 1495     |
| PEA               | 760     | 589         | 419               | 342                  | 766          | 388                 | 80         | 1577     |

Fuente: INEGI 2011. Censo de Población y Vivienda 2010.

## 4. Diagnóstico de la pesquería

### 4.1. Importancia

México ocupa el lugar 16 de la producción pesquera total a nivel global de acuerdo con las cifras de la FAO hasta el año 2007, lo que representa el 1.49% de la tasa mundial. Para el 2013, se reportó una producción en volumen de 1,746.3 miles de toneladas de peso vivo, 7.4% arriba que la reportada en 2007.

La pesca ribereña que se practica en el país es compleja por sus características de operación no mecanizada, en ella participa el mayor número de pescadores, equipos de pesca y embarcaciones registradas y es la más diversificada en cuanto al número de especies capturadas de manera comercial. En el estado de Nayarit, esta actividad contribuye con poco más de 60% de la captura y ganancias (Ulloa *et al.* 2008).

En Nayarit, la captura de peces óseos está representada por alrededor de 80 especies que aportan capital para el desarrollo de las comunidades pesqueras que lo aprovechan, de ahí la importancia de la actividad (Ulloa *et al.* 2008). La captura está constituida principalmente por mojarra, bandera, robalo, huachinango, sierra, pargos, lisa y curvinas, sin embargo, existe variación en la composición de especies dependiendo de su disponibilidad, valor económico y zonas de pesca. De esta manera en la oficina de pesca ubicada La Cruz de Huanacastle se registra en mayor cantidad el huachinango, la sierra, los pargos y las mojarra. En la Oficina ubicada en el poblado La Peña de Jaltemba las capturas están formadas principalmente por sierra, huachinango, burro y curvinas, en San Blas por la barracuda mexicana, burro, sierra y mojarra; en los registros de Santiago Ixcuintla se muestra una mayor captura de bandera, mojarra, robalo y sierra, en Tecuala se registra en mayor proporción bandera, robalo, liseta, finalmente en la oficina de Tuxpan la mayor captura es de liseta, robalo, mojarra y bandera.

En Marismas Nacionales en el estado de Nayarit, actualmente hay 102 unidades económicas (64 permisionarios y 38 organizaciones) con permiso de pesca de escama, que autorizan a un total de 380 embarcaciones (CONAPESCA 2014).

Estos permisos están distribuidos en los municipios de San Blas, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada y Tecuala (Tabla XIII).

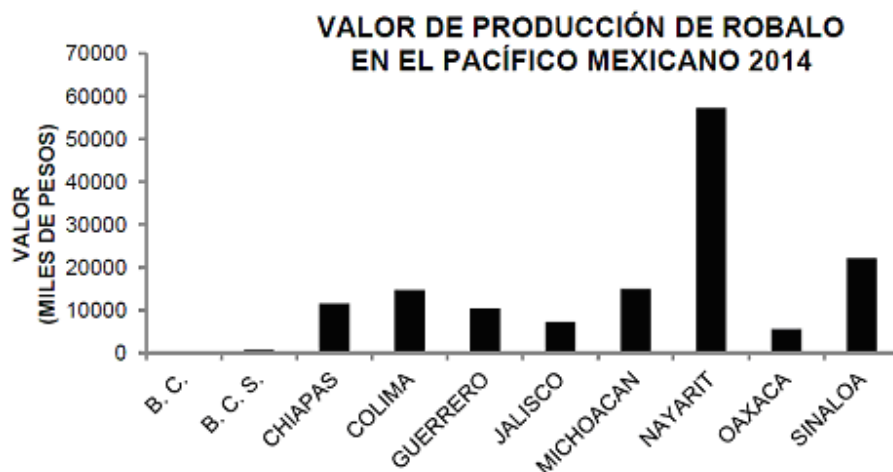
**Tabla XIII.** Permisos de pesca de escama y embarcaciones autorizadas en Nayarit.

| Municipio           | No. Permiso | No. embarcaciones |
|---------------------|-------------|-------------------|
| San Blas            | 54          | 104               |
| Rosamorada          | 10          | 127               |
| Tuxpan              | 9           | 13                |
| Santiago Ixcuintla. | 5           | 42                |
| Tecuala             | 24          | 94                |

En la porción de Marismas Nacionales localizada al sur de Sinaloa, operan 15 unidades económicas (8 permisionarios y 7 organizaciones) con permiso de pesca de escama, que autorizan a 199 embarcaciones (CONAPESCA, 2015). Los permisos están registrados en las oficinas de pesca de Escuinapa y el Rosario.

La pesquería de robalo es una de las más importantes en la zona de Marismas Nacionales Nayarit y sur de Sinaloa, por su alto valor económico, debido a que tiene una elevada preferencia por los consumidores sobre todo en restaurantes de zonas turísticas.

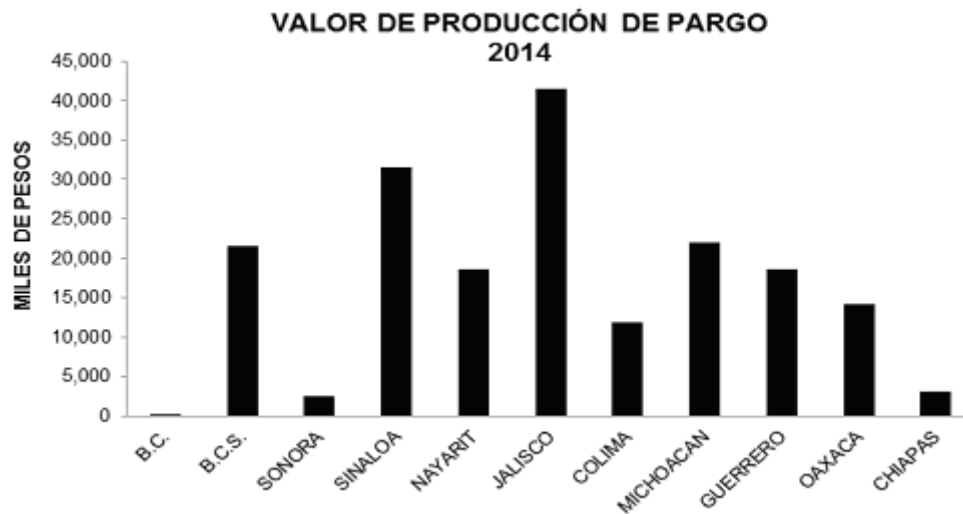
En el año 2014, Nayarit fue el estado que registró el mayor valor de producción de robalo en la región del Pacífico mexicano con 57,334 miles de pesos y en segundo lugar Sinaloa con 22,178.6 miles de pesos (Figura 5) (CONAPESCA, 2015).



**Figura 5.** Valor de la producción de robalo en el Pacífico mexicano en el año del 2014 (CONAPESCA, 2015)

En Marismas Nacionales, el valor de la producción total de robalo en 2014 fue de 60,081 miles de pesos, con un precio promedio de 44 pesos/kilogramo.

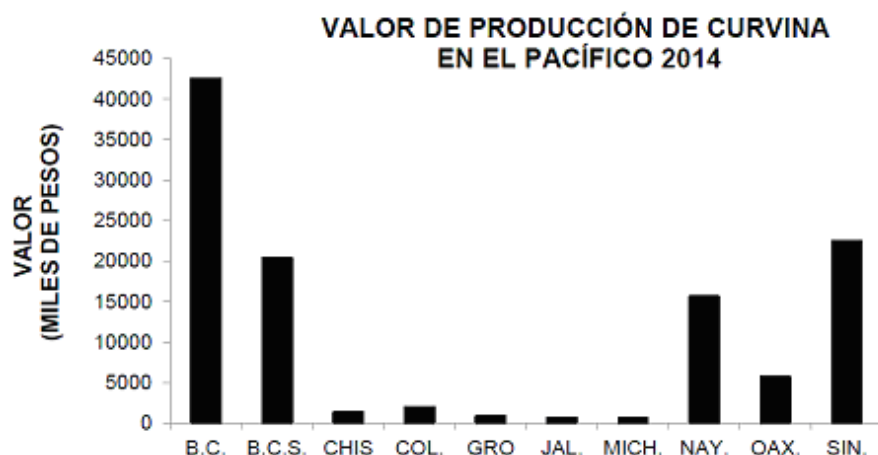
En lo que respecta al valor de la producción de pargo en la región del Pacífico mexicano, en 2014 los estados de Sinaloa (31,569 miles de pesos) y Nayarit (18,609 miles de pesos) ocuparon el segundo y sexto lugar respectivamente (CONAPESCA, 2014) (Figura 6).



**Figura 6.** Valor de la producción de pargo en el Pacífico mexicano en el 2014 (CONAPESCA, 2015).

En Marismas Nacionales, el valor de la producción total de pargo en 2014 ascendió a un total de 14,517 miles de pesos; el precio promedio fue de 31 pesos/kilogramo.

Por lo que se refiere al valor de la producción de curvina, en 2014, el estado de Sinaloa ocupó el segundo lugar con 22,437 miles de pesos y Nayarit el cuarto lugar con 15,581.6 miles de pesos (CONAPESCA, 2014) (Figura 7).



**Figura 7.** Valor de la producción de curvina en el Pacífico mexicano en el 2014 (CONAPESCA, 2015).

En Marismas Nacionales, en 2014 el valor de la producción total de curvina ascendió a 15,363 miles de pesos; el precio promedio fue de 17 pesos/kilogramo.

#### 4.2. Especies objetivo

Las especies objetivo del plan de manejo pesquero son el robalo garabato (*Centropomus viridis*) y pargo colorado (*Lutjanus colorado*), las especies asociadas contempladas se presentan en la tabla XIV. Las 12 especies están presentes todo el año en la zona de Marismas Nacionales, siendo los meses de octubre a diciembre los de mayor abundancia para el robalo, de marzo a mayo y noviembre-diciembre para el pargo y mayo y diciembre para la curvina.

**Tabla XIV.** Especies incluidas en el Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas.

| Familia        | Especie                         | Nombre común                                                   |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Robalo</b>  |                                 |                                                                |
| Centropomidae  | <i>Centropomus robalito</i>     | constantino, robalo aleta amarilla, pequeño o gualaje          |
| Centropomidae  | <i>Centropomus medius</i>       | robalo aleta negra o gualaje                                   |
| Centropomidae  | <i>Centropomus nigrescens</i>   | robalo negro o robalo prieto                                   |
| Centropomidae  | <i>Centropomus armatus</i>      | robalo armado, robalo espina larga o gualaje                   |
| Centropomidae  | <i>Centropomus viridis</i>      | robalo plateado, robalo garabato                               |
| <b>Pargo</b>   |                                 |                                                                |
| Lutjanidae     | <i>Lutjanus argentiventris</i>  | pargo amarillo                                                 |
| Lutjanidae     | <i>Lutjanus colorado</i>        | pargo listoncillo, pargo colorado                              |
| Lutjanidae     | <i>Lutjanus novemfasciatus</i>  | pargo prieto, pargo dientón, pargo negro, pargo moreno, cenizo |
| <b>Curvina</b> |                                 |                                                                |
| Sciaenidae     | <i>Cynoscion albus</i>          | curvina chiapaneca                                             |
| Sciaenidae     | <i>Micropogonias altipinnis</i> | chano sureño                                                   |
| Sciaenidae     | <i>Cynoscion reticulatus</i>    | curvina rayada                                                 |
| Sciaenidae     | <i>Cynoscion xanthulus</i>      | Curvina boqui naranja                                          |

Los sitios de pesca en donde se capturan los mayores volúmenes de robalo, pargo y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa son: Pimientillo, Pericos, Palmar de Cuautla, Morillos, La Barra y El Roblito. En cada uno de los sitios de pesca se tienen identificadas las áreas de captura, las cuales fueron identificadas *in situ* en los recorridos de campo realizados con los pescadores.

### 4.3. Captura incidental y descartes

La Carta Nacional Pesquera (DOF, 10/12/2010) reporta que las principales especies asociadas a la pesca de robalo son: burro bacoco (*Anisotremus interruptus*), bagre tete ócuatete (*Ariopsis seemani*), berrugata roncadora (*Umbrinaxanti*), burrito corcovado (*Orthopristis chalceus*), ronco roncacho (*Haemulopsis leuciscus*), barbero (*Acanthurus xanthopterus*), cocinero, burro almejero, mojarra bandera o rayada (*Gerres cinereus*), mojarra cantileña o blanca (*Eucinostomus dowii*), mojarrón, mojarra de altura (*Calamusbra chysomus*), chocho, cabrilla pinta (*Epinephelus analogus*), curvina amarilla (*Cynoscion xanthulus*), curvina plateada (*Cynoscion albus*), curvina chana (*Cynoscion reticulatus*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*), pargo alazan (*Lutjanus argentiventris*), pargo prieto (*Lutjanus novemfasciatus*), robalo paleta (*Centropomus medius*), robalo piedra (*C. nigrescens*), robalo armado (*C. armatus*).

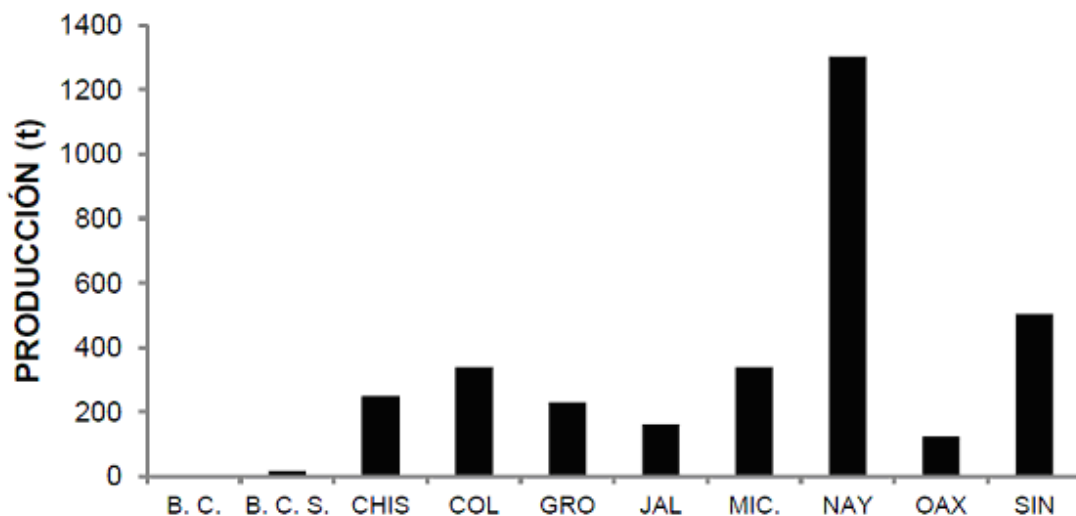
En cuanto a los descartes, no se han realizado estudios específicos en la zona, por lo que deberá contemplarse como acción en corto plazo.

### 4.4. Tendencias históricas

#### Robalo

En el año 2014, la producción total de robalo en el Pacífico mexicano fue de 3,269 toneladas; el estado de Nayarit ocupó el primer lugar con 1303 toneladas, y Sinaloa el segundo con 505 toneladas (CONAPESCA, 2015) (Figura 8).

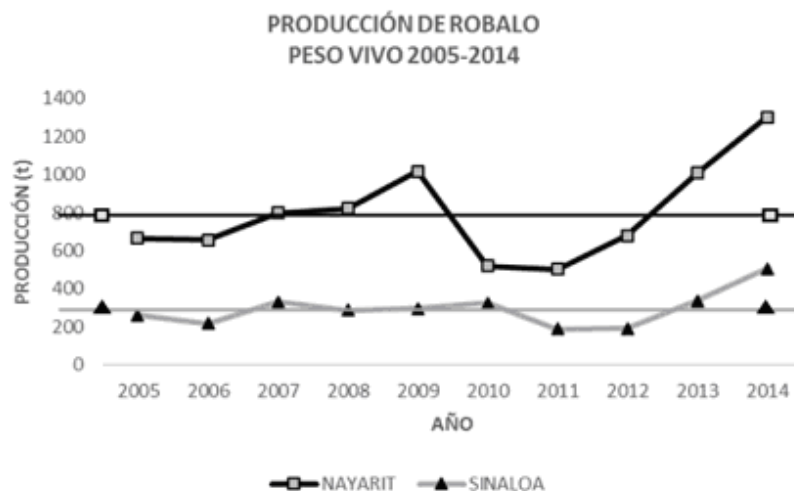
### PRODUCCIÓN DE ROBALO EN EL PACÍFICO MEXICANO 2014



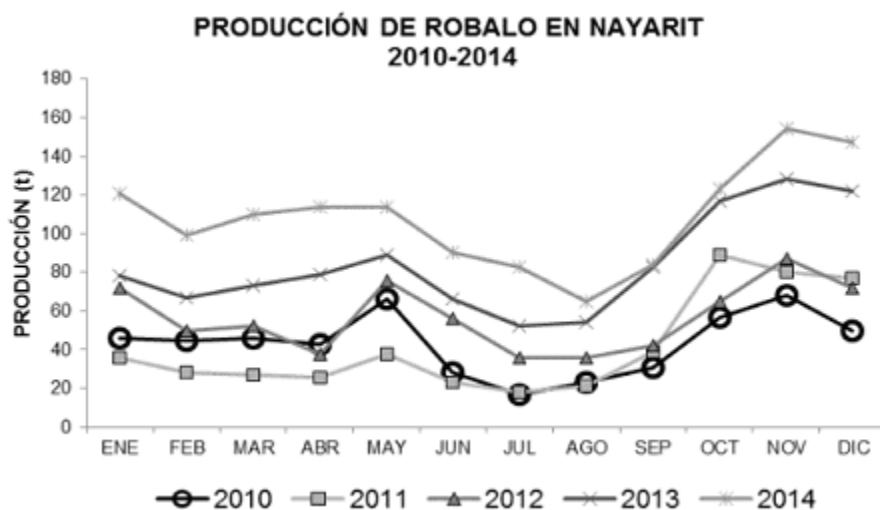
**Figura 8.** Producción de robalo en los estados en el Pacífico mexicano en 2014 (CONAPESCA 2015)

En lo que corresponde al estado de Nayarit, el análisis del histórico de la producción muestra oscilaciones con tendencia a la alza en el periodo 2005-2009, después del cual se observa una disminución en 2010 y 2011 y posteriormente se incrementa hasta llegar a la máxima del periodo en el año 2014 (Figura 9). El promedio del periodo es de 796.8 toneladas (CONAPESCA 2015). Es importante hacer notar que las capturas del 2013 y 2014 son considerablemente mayores al promedio de la serie y muy por arriba del rendimiento máximo sostenible estimado de 635 tm. Esta situación no puede ser explicada con claridad con la información actual, pero la primera aproximación indica que existe una discontinuidad en el registro de datos de captura que puede llevar a discrepancias sin resolver en la serie de tiempo.

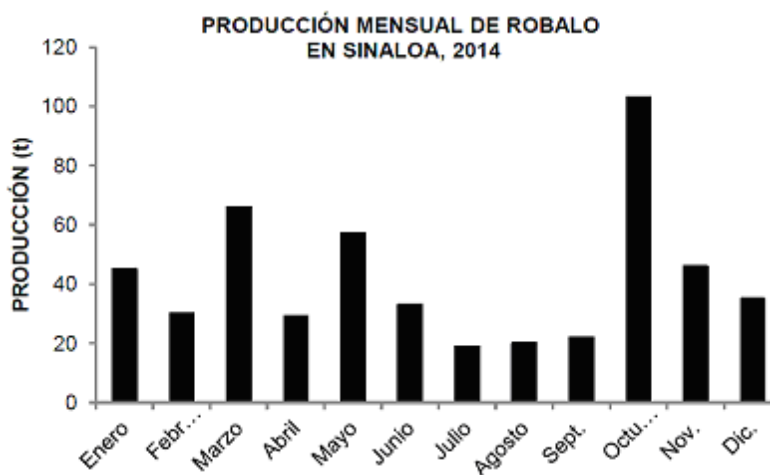
En cuanto al estado de Sinaloa, muestra una producción estable hasta el año 2010, con una caída en los valores de 2011 (188 toneladas), después del cual se recupera hasta lograr 505 toneladas en 2014 que es la captura máxima de todo el periodo (Figura 9). El promedio en la captura del periodo es de 309 toneladas (CONAPESCA 2015). Con relación a las capturas mensuales de robalo en Nayarit, en la figura 20 se presenta un comparativo del periodo 2010-2014, en el que se puede observar que en general los meses de mayor producción son de octubre a diciembre, época en la que se hallan en el interior de los cuerpos de agua costeros; por el contrario los meses de menor captura son julio y agosto, el cual coincide con la época de desove. En Sinaloa, en 2014 se registró la mayor captura en el mes de octubre (Figura 10).



**Figura 9.** Producción anual de robalo en Nayarit y Sinaloa, periodo 2005-2014 (CONAPESCA 2015), con su respectiva producción promedio, para cada estado.

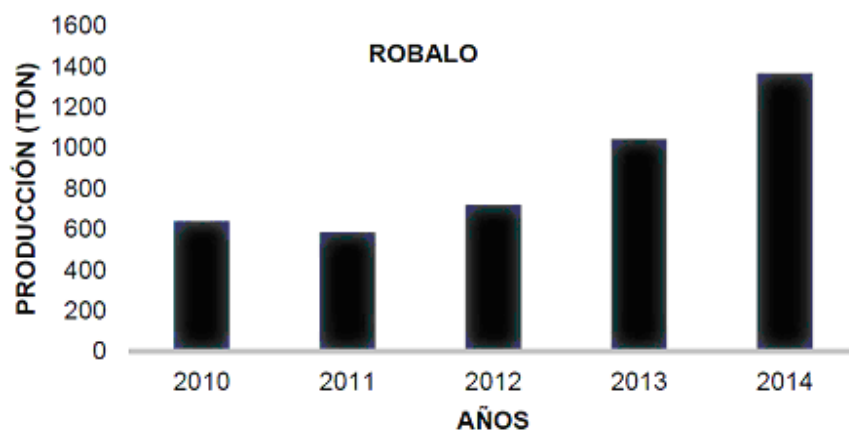


**Figura 10.** Producción mensual de robalo en toneladas en el periodo 2010-2014 en el estado de Nayarit, (CONAPESCA 2015).



**Figura 11.** Producción mensual de robalo en toneladas en 2014 en el estado de Sinaloa (CONAPESCA 2015).

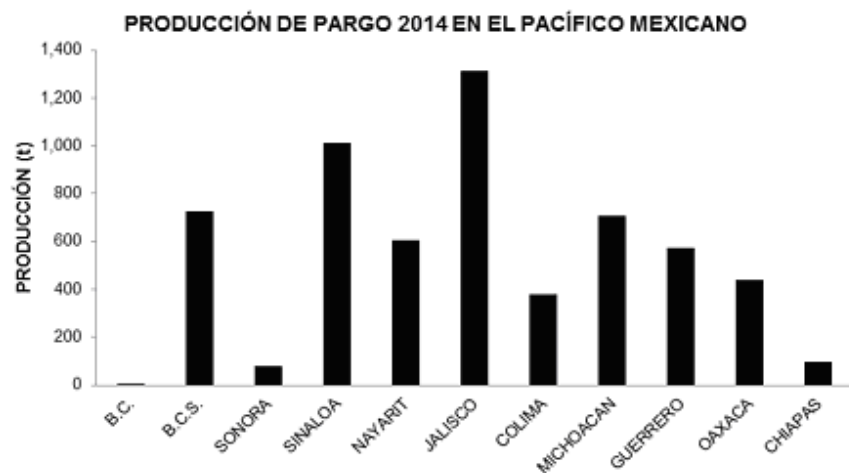
En Marismas Nacionales, en el periodo 2010-2014 la producción de robalo ascendió a 4,353 toneladas, el promedio fue de 870.6 toneladas anuales; se observa una tendencia a la alza, con el valor más alto (1,367 toneladas) en el 2014 Figura 12, (CONAPESCA 2015).



**Figura 12.** Producción de robalo en Marismas Nacionales en el periodo 2010-2014 (CONAPESCA 2015).

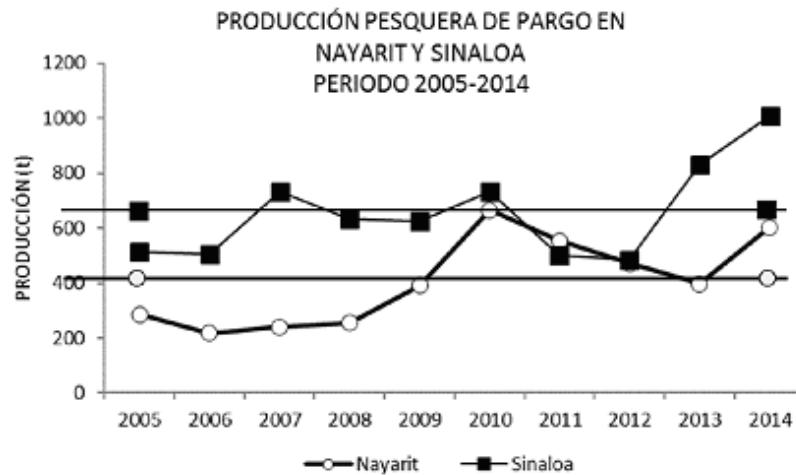
### Pargos

Respecto a la producción de pargos en la región del Pacífico mexicano, en 2014 el estado de Sinaloa obtuvo el segundo lugar con 1,010 toneladas, y Nayarit el quinto con 604 toneladas (Figura 13).



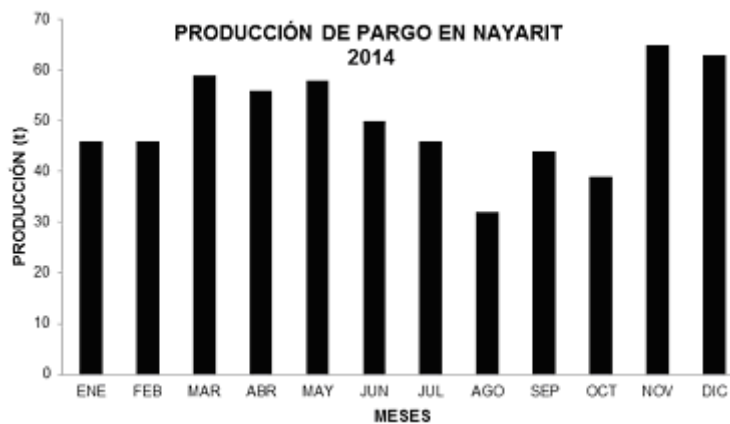
**Figura 13.** Producción de pargo en el año 2014 en la región del Pacífico mexicano (CONAPESCA 2015).

El análisis del histórico (2005-2014) de la producción de pargo en Sinaloa, muestra una tendencia a la alza de 2005 a 2007, después se mantuvo con ligeras oscilaciones hasta continuar incrementándose los últimos dos años del periodo, obteniendo la máxima captura en 2014 (1010 toneladas), la captura promedio de los 10 años es de 634.2 toneladas anuales. En cuanto al comportamiento de las capturas en el estado de Nayarit, se observan oscilaciones con una considerable caída que se mantuvo de 2006 a 2008, para posteriormente recuperarse en 2010 con el máximo registro para el periodo (666 toneladas), en 2014 también se obtuvo una producción alta (604 toneladas) (Figura 14). El promedio anual es de 431.3 toneladas.

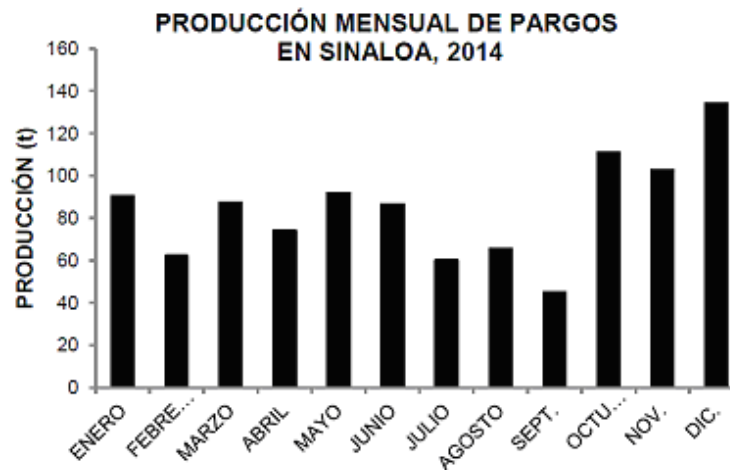


**Figura 14.** Comparativo del histórico (2005-2014) de la producción de pargo en Nayarit y Sinaloa (CONAPESCA 2015), con su respectiva producción promedio, para cada estado.

Estas especies se capturan durante todo el año como se puede observar en las figuras 25 y 26 que muestran los meses de noviembre y diciembre como los más productivos en Nayarit y, octubre, noviembre y diciembre para Sinaloa.



**Figura 15.** Producción mensual de pargo en Nayarit en el año 2014 (CONAPESCA 2015).

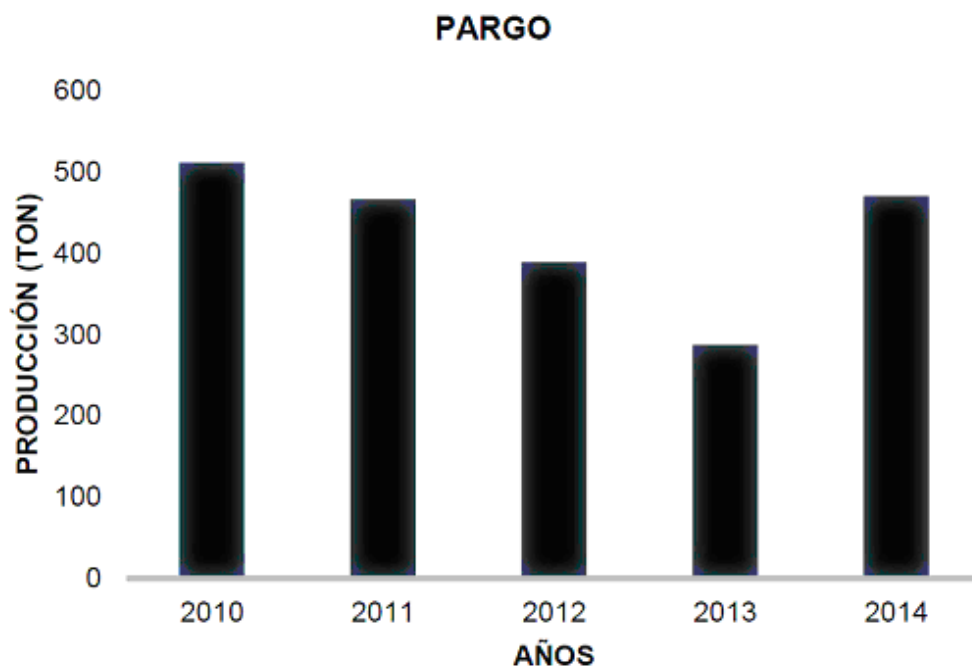


**Figura 16.** Producción mensual de pargos en Sinaloa en el año 2014 (CONAPESCA 2015).

En la zona de Marismas Nacionales, en el periodo 2010-2014, la producción total de pargo ascendió a 2,123 toneladas, con un promedio de 424.6 toneladas anuales. El valor más alto se obtuvo en 2010 con 511



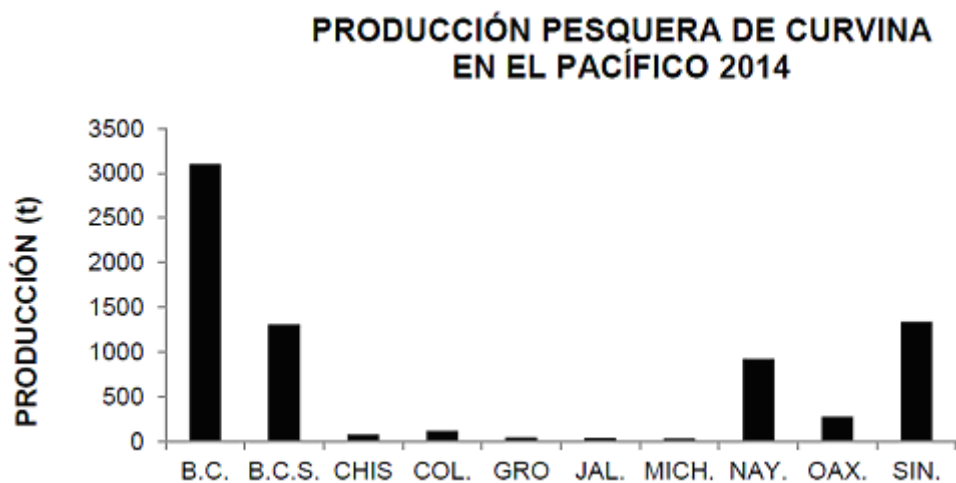
toneladas, y el más bajo en 2013 (287 toneladas); en 2014 se registró una producción de 470 toneladas, que se ubica por arriba del promedio (Figura 17).



**Figura 17.** Producción de pargo en Marismas Nacionales. Periodo 2010-2014 (CONAPESCA 2015).

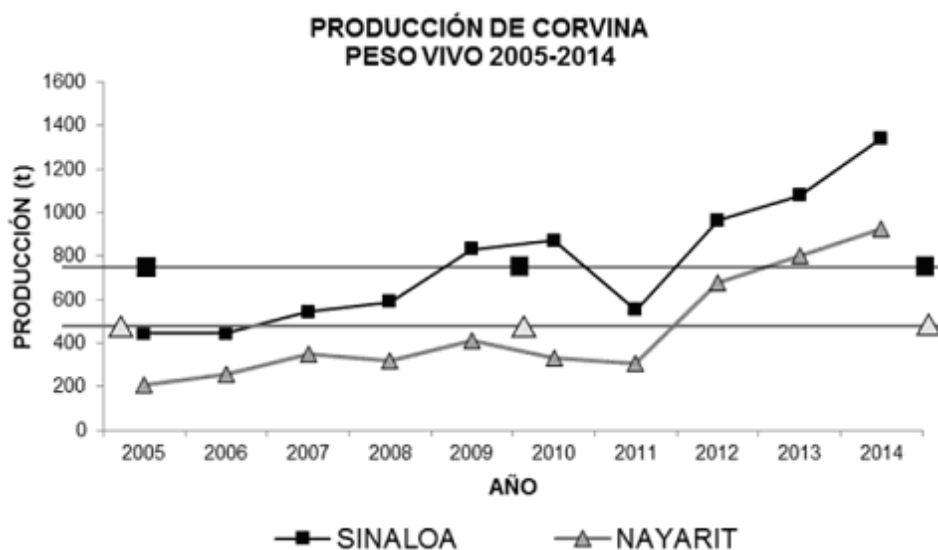
#### Curvinas

La captura de curvinas en el Pacífico mexicano, en año 2014 Sinaloa ocupó el segundo lugar con una producción de 1,342 toneladas en peso vivo, y Nayarit el cuarto lugar con 924 toneladas (Figura 18) (CONAPESCA, 2015).



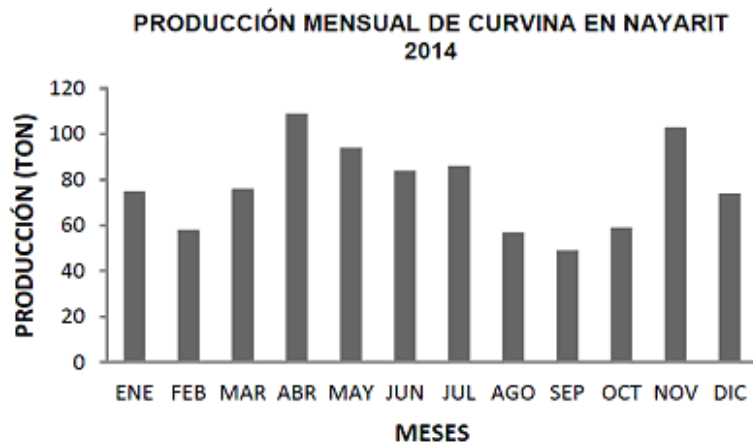
**Figura 18.** Producción pesquera en pesos vivo de curvina en estados del Pacífico mexicano en el 2014 (CONAPESCA 2015).

En el análisis del histórico 2005-2014 de la producción de curvina, en el estado de Sinaloa se observa una tendencia a la alza, obteniendo el valor más alto (1,342 toneladas) en 2014, la producción promedio anual es de 766.3 toneladas. En el Estado de Nayarit, la tendencia de la producción también es a la alza, con el valor más alto (924 toneladas) registrado también en 2014 (Figura 19). La producción promedio anual es de 460.2 toneladas.

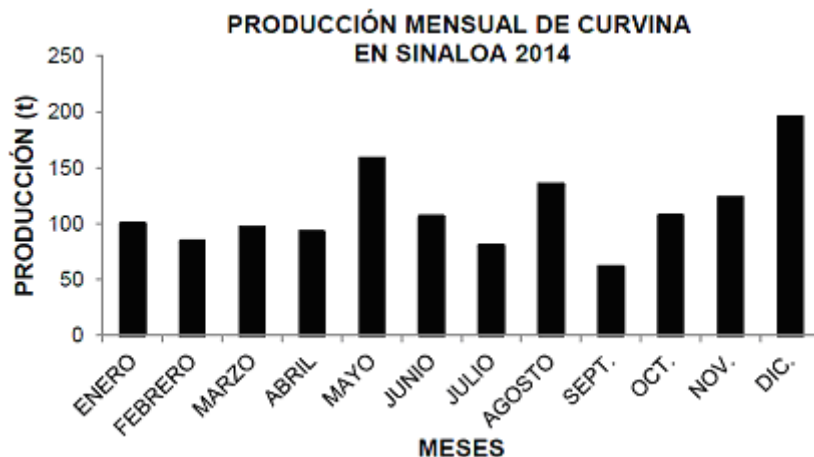


**Figura 19.** Comparativo del histórico de la producción de corvina 2005-2014, en los estados de Sinaloa y Nayarit (CONAPESCA 2015), con su respectiva producción promedio, para cada estado.

En lo que respecta a la producción mensual de corvina, en la figura 30 se puede observar para el estado de Nayarit dos picos en los meses de abril y noviembre de 2014. En el caso de Sinaloa, las mayores capturas se obtuvieron en los meses de mayo y diciembre (Figura 20, CONAPESCA 2015).

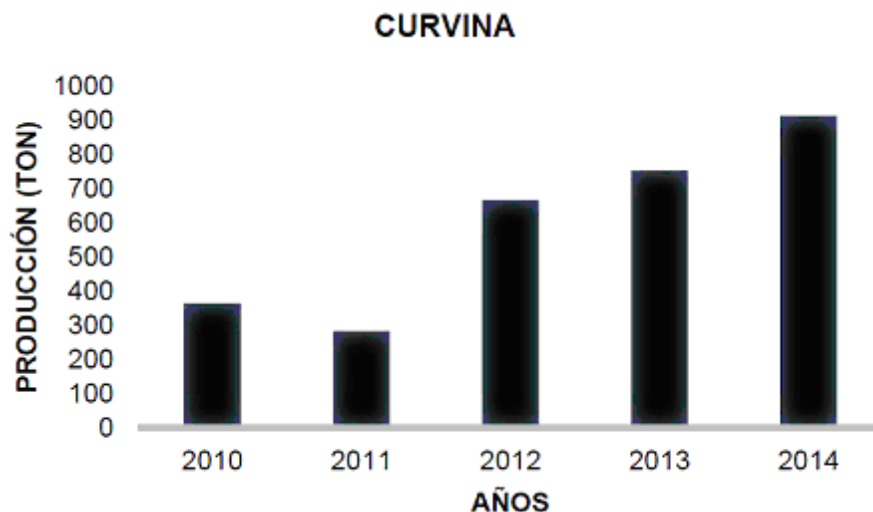


**Figura 20.** Producción mensual de corvina en Nayarit en 2014 (CONAPESCA 2015).



**Figura 21.** Producción mensual de corvina en Sinaloa en 2014 (CONAPESCA 2015).

En Marismas Nacionales, la producción de curvina en el periodo 2010-2014 ascendió a 2,981 toneladas, con un promedio de 596.2 toneladas; se observa una tendencia al alza con el valor más alto (914 toneladas) en 2014, y el más bajo (283 toneladas) en 2011 Figura 22 (CONAPESCA 2015).



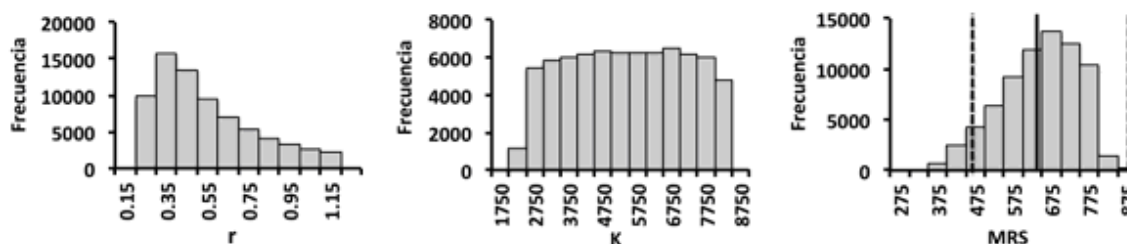
**Figura 22.** Producción de curvina en Marismas Nacionales. Periodo 2010-2014(CONAPESCA 2015)

#### 4.5. Disponibilidad del recurso

Con el objetivo de conocer la disponibilidad del recurso robalo en las costas de Nayarit, se realizó una evaluación poblacional, para lo cual se aplicó el método de Martell y Froese (2012), estimando el máximo rendimiento sostenible (MRS), Biomasa al MRS ( $B_{MRS}$ ), la serie de Biomasa total (Bt) y el análisis de riesgo de un rango de cuota de captura permisible sobre el estado del recurso hacia el 2017.

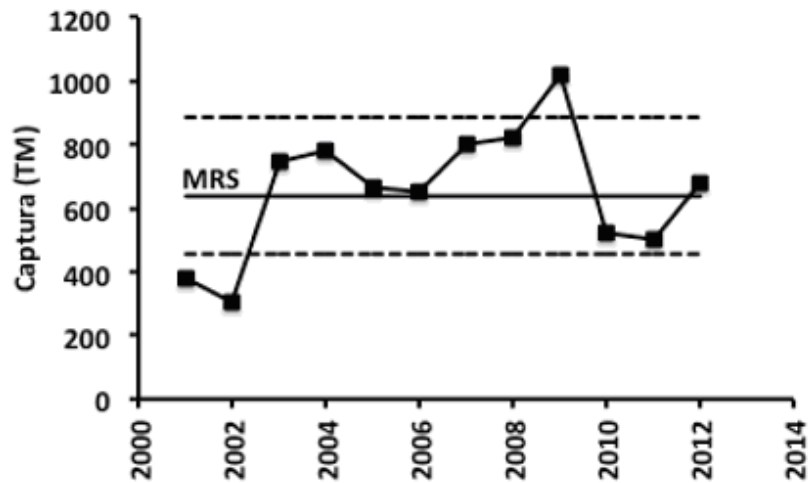
Cabe aclarar que los datos para el análisis corresponde a los registros oficiales de la captura total del estado de Nayarit, que incluye cuatro de las cinco especies del género *Centropomus* (no incluye a *C. robalito*).

La distribución de frecuencia de los valores de  $r$  y  $k$  compatibles con las capturas y las estimaciones de MRS se muestra en la figura 33. El valor estimado promedio de MRS fue de 635 TM anuales con un intervalo de confianza al 95% de 456 a 886 T.M.



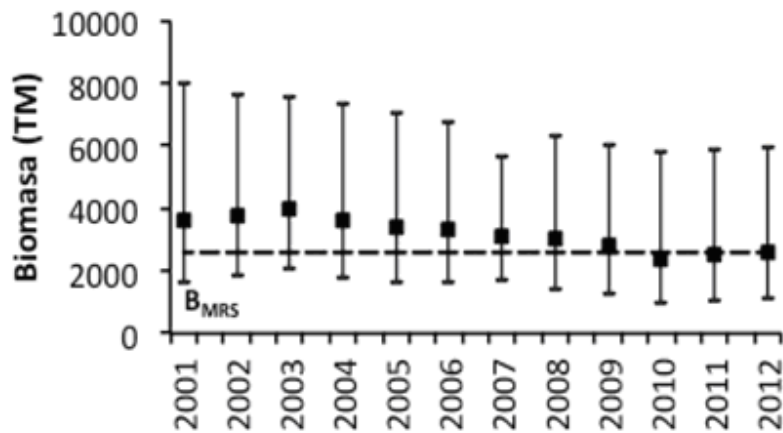
**Figura 23.** Distribución de frecuencias de los valores de  $r$ ,  $k$  y estimado de MRS, después de la segunda iteración. Las líneas verticales continuas y discontinuas en la figura de MRS indican la media y el intervalo de confianza al 95% de la distribución respectivamente.

La captura comercial de robalo durante el periodo de 2000-2012, se mantuvo dentro del intervalo de confianza al 95% del MRS y solamente en el 2009 se rebasó este intervalo (Figura 24), sin embargo, la mayor parte de los años se registra una captura mayor al valor medio estimado del RMS. Esto puede ser la causa del descenso de capturas en los dos años siguientes, pero al final de la serie las capturas estuvieron del orden del MRS.



**Figura 24.** Serie de capturas comerciales de robalo con líneas sobre impuestos del estimado del MRS y su intervalo de confianza al 95%.

La biomasa promedio estimada de robalo se mantuvo por arriba de la  $B_{MRS}$  de 2000 a 2008, pero fue disminuyendo hasta el nivel de la  $B_{MRS}$  al final de la serie de captura (año 2012). Lo cual indica que la pesquería de robalo se encuentra al máximo de su nivel de explotación (Figura 25).



**Figura 25.** Biomasa promedio de robalo y su intervalo de confianza estimado al 95% durante el periodo 2000 a 2012, en zona de Nayarit, México. La línea discontinua horizontal es la referencia de la  $B_{MRS}$ .

La longitud de la serie de captura utilizada fue de solo 13 años, pero en ese tiempo las capturas aparentemente oscilaron interanualmente en ciclos de cinco a seis años. Esto parece indicar que los datos reflejan adecuadamente la productividad del conjunto de especies de robalo. Martell y Froese (2012), recomiendan series de captura mayores a 10 años, lo cual se cumplió en este análisis. Un factor clave en este método, es la capacidad de seleccionar razonablemente un intervalo *a priori* de los parámetros del modelo de Schaefer. Aquí se eligieron el intervalo de  $r$  entre 0.2 y 1 que corresponden a una especie de mediana resiliencia. Tres de las especies más importantes en las capturas de robalo tienen esta resiliencia y las otras dos tienen una alta resiliencia.

La producción de pargo, robalo y curvina en el estado de Nayarit, que es registrada en las estadísticas pesqueras, incluyen tanto las capturas obtenidas en la zona de Marismas Nacionales Nayarit y sur de Sinaloa, así como las de la isla Isabel y zona sur de Nayarit, por lo que la estimación de biomasa de robalo antes presentada debe ser considerada con cierta reserva, siendo conveniente realizar un nuevo análisis, en el cual se incluyan datos de la zona de Marismas Nacionales exclusivamente. Para ello, es importante implementar en la matriz de acciones el monitoreo, constante de tallas y pesos de las especies de robalo, pargo y curvina en los diferentes puntos de acopio del producto, así como capacitar y señalar en los avisos de arribo la procedencia las capturas; esto permitirá obtener una base de datos confiable para estimar indicadores de biomasa y evaluación de producción excedente.

#### 4.6. Unidad de pesca

La unidad de pesca para la captura de robalo, pargo y curvina en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, es la embarcación menor tipo panga y tipo flecha, de 6.70 a 7.62 m (22' y 25') de eslora, con manga de dos a tres metros (6.5' y 9.8'); con una capacidad de 0.5 a 1 toneladas en peso bruto, y propulsión que varía desde un par de remos hasta motores fuera de borda de hasta 75 Hp. El número de embarcaciones menores registradas es de 579 (380 en Nayarit y 199 en sur de Sinaloa), y por lo regular son operadas por dos pescadores, siendo generalmente el motorista el encargado de la maniobra de pesca.

Las artes de pesca utilizadas para la captura de robalo son principalmente las redes agalleras con número de hilo 80 a 90 (chinchorros de línea) de 12.7 y 15.24 centímetros (5 y 6 pulgadas) de tamaño de malla, y de 200 a 250 metros (120 a 150 brazas) de longitud, utilizadas por el 90% de los pescadores. Cada pescador lleva hasta tres fardos unidos por embarcación. Además de las redes, alrededor del 8% de los pescadores utiliza línea de mano con anzuelo del No. 6 y 8 para la pesca de robalo y el otro 2% utiliza fisgas.

Las redes agalleras trabajan de diferentes formas, ya sea en fondo, media agua o superficiales, para el caso de Marismas Nacionales en el Estado de Nayarit, depende de la zona en la que se sitúe el pescador, por lo regular trabajan todo el tiempo pegado a los manglares, ya que los peces andan entre las ramas buscando alimento.

Cabe mencionar que, también se utilizan líneas de mano, que son artes de pesca muy sencillas que están compuestas por una línea principal que suele ser de nylon monofilamento; en algunas regiones los anzuelos o señuelos son contruidos de manera artesanal y en otros lugares son de nuevos diseños y materiales importados. Dependiendo de la zona de operación, estas líneas pueden llevar uno o más anzuelos del número 7 u 8, que son operados a la deriva a bordo de embarcaciones menores a profundidades variables, o bien desde la línea de la costa.

Para la captura de pargos, los principales artes de pesca son líneas de mano, red agallera de fondo. En el caso de las curvinas se usan redes de enmalle conocidas regionalmente como chinchorros agalleros, de 3 a 6 pulgadas de luz de malla y de 100 a 500 metros de longitud (CNP, DOF, 02/12/2010).

#### 4.7. Infraestructura de desembarco

Los puertos constituyen un importante elemento en la actividad pesquera, ya que de manera directa contribuyen a la operación de la flota. Para la pesca costera, se cuenta con un puerto en San Blas y con dos sitios con infraestructura básica de atraque y abrigo para embarcaciones menores y turísticas; siendo La Cruz de Huanacaxtle y Chacala, los cuales cuentan con autoridad administrativa que controla la operación y funcionamiento, así como la gestión de su conservación y mantenimiento.

El puerto de San Blas dispone de 224 metros de longitud de atraque, suficiente para atender una flota de 38 buques tipo camaronero. Adicionalmente, se cuenta con una marina en operación en Nuevo Vallarta, otra en La Cruz de Huanacaxtle y una en el Puerto de San Blas, infraestructura que aunado a condiciones físicas y ambientales de las costas del estado, así como la gran disponibilidad de las especies de interés, permite fortalecer el desarrollo de torneos de pesca, de los cuales anualmente se viene realizando dos nacionales.

La infraestructura comercial está integrada por 27 fábricas de hielo con capacidad instaladas de 723 toneladas/día y 84 bodegas de almacenamiento y conservación de los productos pesqueros, con una capacidad de 933 toneladas y de esta el 82% se cubre con sistema de congelación. La mayor parte de ellas requieren mejorar las condiciones sanitarias que se requieren para el manejo y conservación de estos productos alimenticios, haciendo la aclaración que no todas las comunidades pesqueras cuentan con dicha infraestructura, por lo cual existe la oportunidad de desarrollar proyectos de este tipo para lograr la comercialización y poder ofrecer al consumidor productos pesqueros en cantidad y calidad adecuada, así como inocuos.

Los volúmenes de las capturas en cada uno de los sitios de pesca no son tan abundantes, esto tiene que ver con la temporalidad de cada una de las especies y su abundancia en las zonas de pesca, por lo que esto limita la inversión para contar con la infraestructura adecuada para mejorar los tiempos más prolongados de conservación del producto. La mayoría de los sitios cuenta con bodegas de conservación, cobertizos y vehículos para transporte del producto a diferentes partes del estado y a nivel nacional.

En la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, la infraestructura de desembarco es muy limitada. La mayoría de las sociedades cooperativas de producción pesquera cuentan con un cobertizo y área de eviscerado, con canales de navegación y cuarto de conservación con paredes aisladas de poliuretano, únicamente para conservar el producto a la hora del desembarque en el muelle de la cooperativa.

Las embarcaciones menores son atracadas en los campos pesqueros ubicados dentro de las marismas, los cuales están preparados para recibir toneladas de producto con la capacidad de almacenamiento durante el tiempo que se tarde el embarque para su traslado a los diferentes puntos de venta.

En el Estado de Nayarit, la captura de escama se eviscera en las instalaciones de la cooperativa o en las zonas de pesca donde se captura y se entrega para su comercialización en las cooperativas, con permisionarios o en centros de acopio, que se encuentran en la zona.

#### 4.8. Proceso e industrialización

En la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, no existe infraestructura para procesamiento del producto; en la mayoría de los sitios de desembarque se arriba el producto y se vende a bajo precio, por lo regular solo se comercializa entero eviscerado y sin ningún tipo de empaque.

La manipulación de peces se realiza en la misma embarcación por los pescadores, quienes se internan en la marisma por uno o dos días dependiendo de las capturas, por lo cual realizan el eviscerado del producto para evitar una descomposición, haciendo una abertura horizontal en el abdomen para extraer todos los órganos del pescado para mantener la calidad del producto.

Una vez que el producto es eviscerado se coloca en hielo y de esta manera empieza el proceso de almacenamiento en su embarcación, posteriormente el producto es trasladado hacia las cooperativas pesqueras para su comercialización.

#### 4.9. Comercialización

Algunas cooperativas cuentan con su propio esquema de comercialización y así evitan el intermediario, obteniendo mayores ganancias en sus ventas. Sin embargo, existen otras cooperativas que dependen directamente de los intermediarios para poder comercializar sus productos, y las condiciones de venta son diferentes dejando a los pescadores sin ninguna ventaja de negociación, por lo regular estas cooperativas cuentan con mayores deficiencias en su infraestructura para resguardar su producto.

Normalmente en la cadena de comercialización participa en principio el pescador ribereño, el cual entrega su producto a la cooperativa o al comprador, y por último, se transporta a los centros de acopio del país. El esquema de acopio en las cooperativas es interesante, ya que por lo regular una vez que el pescador hace entrega de su producción, se le realiza el pago de manera inmediata permitiéndoles cubrir sus necesidades.

El robalo se comercializa entero fresco eviscerado todo el año, en los mercados locales, estatales y nacionales, también, se consume en las comunidades pesqueras como parte de su dieta alimenticia. La comercialización a nivel local se realiza en los centros de acopio de las cooperativas, pero cuando se vende a mercados estatales o nacionales se transporta en vehículos equipados con termos de conservación para mantener la calidad del producto durante el traslado (Figura 26).



**Figura 26.** Aspectos de la comercialización de la pesca ribereña. Imagen tomada: <http://www.fao.org/docrep/003/t0713s/T0713S09.htm>

Los principales puntos de comercialización y distribución del robalo es el mercado local y regional, así también se comercializa producto en el mercado de la Viga ubicado en la Ciudad de México. En este mercado se concentra la mayor parte de la producción pesquera de los estados de Nayarit, Jalisco y Colima.

El valor comercial promedio de robalo en 2014 fue de \$44.00 M.N. (*Cuarenta y cuatro pesos 00/100 M.N.*) por kilogramo (eviscerado fresco, teniendo valores pico cerca de la Semana Santa y en el mes de diciembre de alrededor de \$60.00 M.N. (*Sesenta pesos 00/100 M.N.*) por kilogramo en playa y \$120.00 M.N. (*Ciento veinte pesos 00/100 M.N.*) en el mercado. El precio promedio del pargo fue de \$31.00 (*Treinta y un pesos 00/100 M.N.*) por kilogramo y de curvina \$17.00 M.N. (*Ciento setenta pesos 00/100 M.N.*) por kilogramo.

#### 4.10. Indicadores socioeconómicos

Durante el año 2009, Pronatura Noroeste A.C., Coordinación Nayarit, aplicó una encuesta socio demográfico y pesquero a 197 pescadores de diferentes localidades de la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa (Tabla 15), las cuales fueron analizadas por especialistas del INAPESCA del área Socioeconómica. Las localidades en las que se realizó son: Pericos y Pimientillo en el municipio de Rosamorada, Nayarit; Palmar de Cuautla y Mexcaltitán de Uribe en el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit; Palma Grande y Unión de Corrientes en Tuxpan, Nayarit; El Roblito municipio de Tecuala, Nayarit y en Teacapán en el municipio de Escuinapa, Sinaloa. La encuesta constó de 40 preguntas que estuvieron orientadas a obtener información sobre aspectos socio-demográficos, actividad pesquera y percepción de la pesca, su manejo presente y futuro.

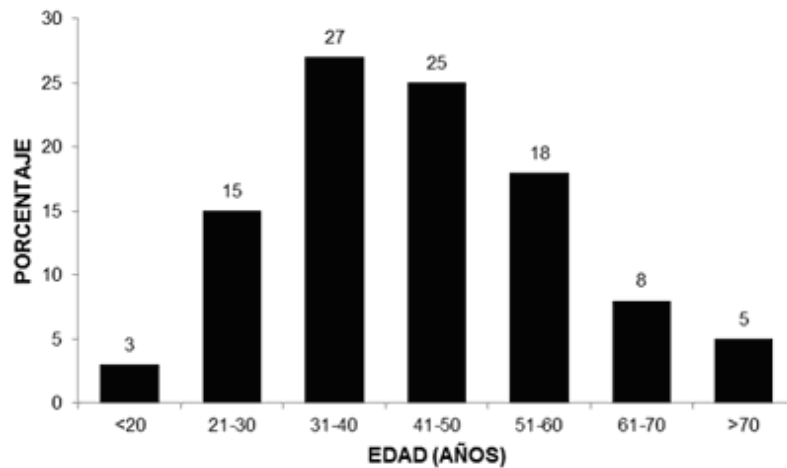
**Tabla 15.** Cooperativas a las que pertenecen los pescadores encuestados.

| Cooperativa                                                                   | Porcentaje |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| S.C.P.P. Teacapán                                                             | 3.1        |
| S.C. Adolfo Lopez Mateos                                                      | 3.6        |
| S.C. Clementes Terrón, San Cayetano                                           | 8.8        |
| S.C. de Altamar Actividades Diversas y Turismo Boca de Teacapan               | 1.0        |
| S.C. de Escama y Servicios Turísticos "El Calón (Mezcal) "S.C. de R.L. de C.V | 0.5        |
| S.C. de Productos de El Mar.                                                  | 3.1        |
| S.C. Palmito del Verde                                                        | 1.0        |
| S.C. San Blas y Boca del Asadero, SC de RL de CV                              | 2.6        |
| S.C. Única San Blas y Boca del Asadero                                        | 10.3       |
| S.C. y Acuícola Palmar de Cuautla S.R.L.                                      | 6.2        |
| S.C.P.P en General y Acuícola "Ostricamichin, S.C. de R.L. de C.V."           | 18.0       |
| S.C.P.P. de Altamar Fray Júpitero Serra S.C de R.L. de C.V.                   | 1.5        |
| S.C.P.P. de Altamar Fuerte de San Basilio                                     | 0.5        |
| S.C.P.P. Granjeros de Pericos S.C. de R.L. de C.V.                            | 11.9       |
| S.C.P.P. Ribereña "Pescadores del Nanchito" S.C. de R.L                       | 2.6        |
| S.C.P.P. y Servicios Turísticos de La Cueva del Caimán                        | 0.5        |
| S.C.P.P. Atarrayeros Ceceistas, SA de RL                                      | 1.0        |
| S.C.P.P. Pescadores de la Brecha                                              | 2.1        |
| S.C. Palmito del Verde                                                        | 1.0        |
| Pescador libre                                                                | 20.6       |

Los principales resultados se presentan a continuación:

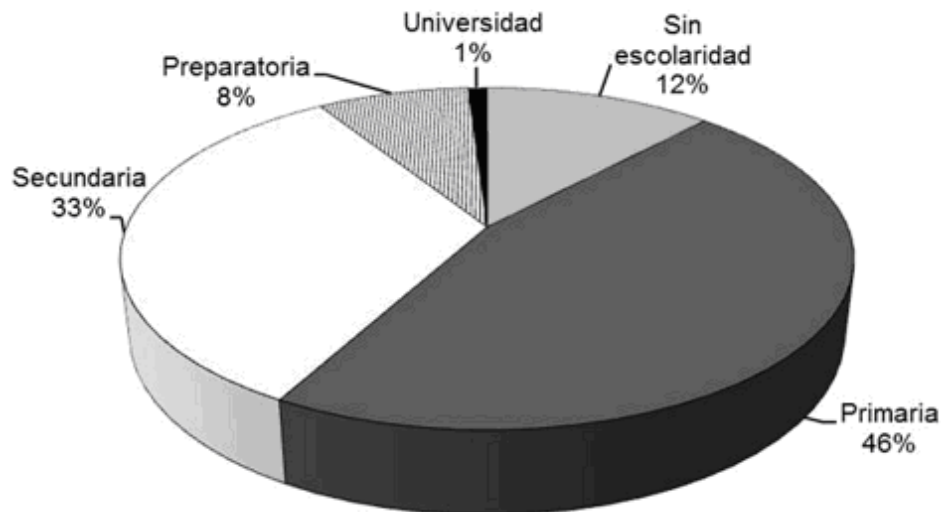
### Aspectos socio demográficos

La edad promedio que registraron los encuestados fue de 44 años. Los pescadores se ubican principalmente (50%) en el grupo de edad de los 31 a los 50 años. Sin embargo, los grupos de edad de los pescadores son muy amplios, registrándose menores a los 20 años y hasta mayores de 70 años (figura 27).



**Figura 27.** Grupos de edad de los pescadores ubicados en la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa.

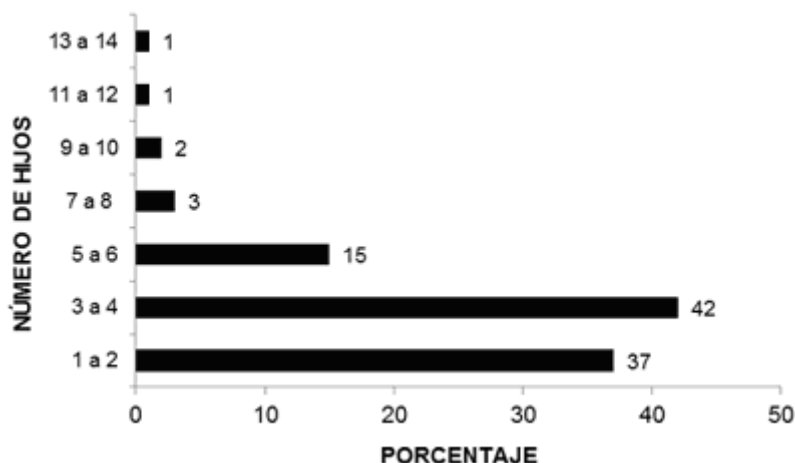
La escolaridad es uno de los indicadores que permite identificar el nivel de bienestar de la población. De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 46% de los pescadores tiene solamente primaria, 33% cursaron secundaria, 8% preparatoria, 1% universidad, y el 12% no tiene escolaridad (Figura 28). Es importante hacer notar que quienes no encontraron una oportunidad en el mercado laboral encontraron en la pesca una opción de empleo o ingreso inmediato.



**Figura 28.** Escolaridad de los pescadores ubicados en la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa

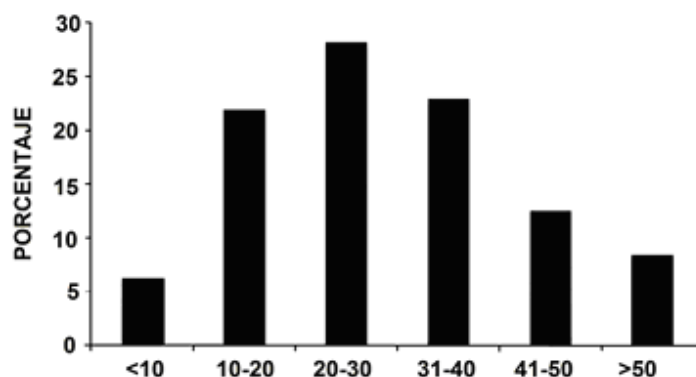
En la mayoría de los casos, el hogar del pescador es de tipo nuclear, es decir, está conformado por el jefe de familia, la cónyuge e hijos. Los resultados indican que 56% de los pescadores son casados, 29% vive en unión libre, 12% soltero y el porcentaje restante es viudo o divorciado. Los encuestados tienen un promedio de 3.4 hijos; 37% tienen de uno a dos hijos; 42% tienen de tres a cuatro hijos; el porcentaje restante tiene cinco o más hijos (hay casos de personas con registros de entre 10 y 13 hijos). Los pescadores casados registran el mayor número de hijos, alcanzando un promedio de 3.5 hijos por pescador (Figura 29). La escolaridad de los hijos de los pescadores es en la mayoría de los casos de primaria (52%), el nivel de secundaria (27%), bachillerato (8%) y universidad (13%).





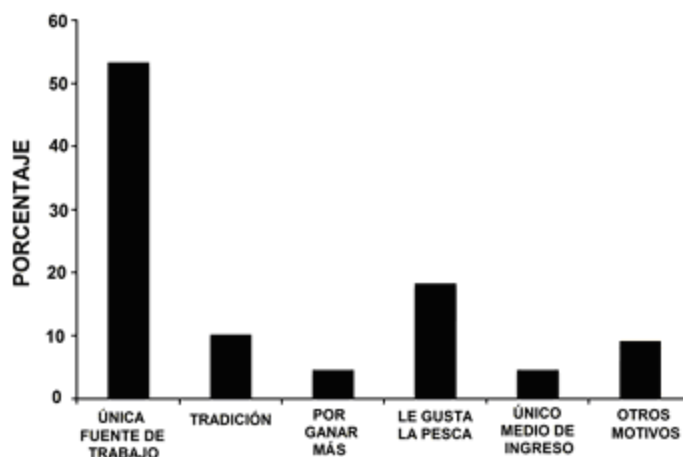
**Figura 29.** Número de hijos de los pescadores ubicados en la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa.

Se determinó que, tienen un promedio de 30 años pescando (Figura 30), asimismo, que la edad promedio en que se iniciaron en la pesca es a los 16 años.



**Figura 30.** Años que tiene dedicándose a la pesca en la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa

Los encuestados se dedican a la pesca un promedio de 10 meses al año. La mayor parte (72%), se ocupa en esta actividad en un periodo mayor a nueve meses; sólo 7% participa en la actividad pesquera durante menos de cuatro meses. Más de la mitad de los encuestados (53%) señalaron como uno de los motivos para dedicarse a la pesca, el hecho de que esta actividad es su única fuente de trabajo (Figura 31); sólo uno de cada diez indicó que realiza esta actividad porque le gusta la pesca; algunos otros motivos que señalaron para dedicarse a la pesca es para ganar más, por tradición, además de otros motivos.

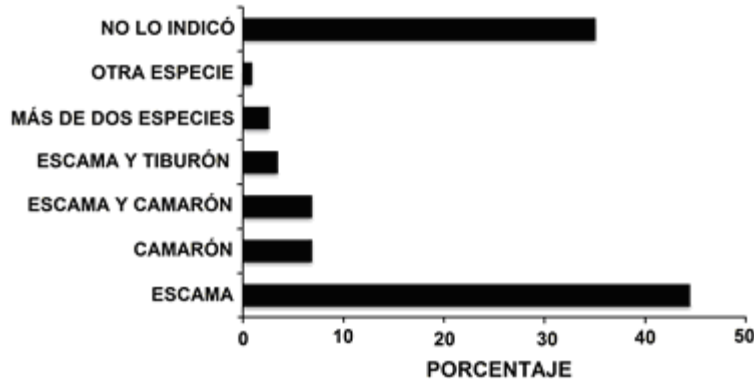


**Figura 31.** Representación gráfica de los motivos por los que los encuestados se dedican a la pesca.

Los pescadores utilizan un amplio número de campos pesqueros y lugares de desembarcos de las capturas, los más señalados son: Boca de Camichín (18.3%), Boca del Asadero (15.7%) Teacapán (12%), además de Pericos y Palmar de Cuautla (11%). En el caso de los lugares de desembarco de capturas, los pescadores señalaron Boca de Camichín (16.2%), Boca del Asadero (15.7%), atracadero Pericos (12%) y Canal de Cuautla (11%).

En cuanto a los equipos de pesca, la mayor parte de los pescadores (79%), tienen sólo una embarcación para la pesca; 17% señalaron que tienen de dos a tres embarcaciones, en tanto que, un 4% tiene más de tres embarcaciones. El uso de motores no está generalizado y la potencia de los mismos es muy heterogénea (3.5 a 200 HP), aunque la mayoría utiliza entre 10 y 30 HP; el 29% de los encuestados no utiliza motor en las embarcaciones pesqueras. El 57% utiliza de dos a tres chinchorros con tamaño de malla de 2" a 8", asimismo la mayor parte (82%) utiliza de una a tres trampas; 88% de los encuestados cuenta con otras artes de pesca como atarraya, cimbra y cuerda o línea.

Para la captura de los diferentes recursos, el 60% señaló que tienen permisos de pesca (Figura 32).

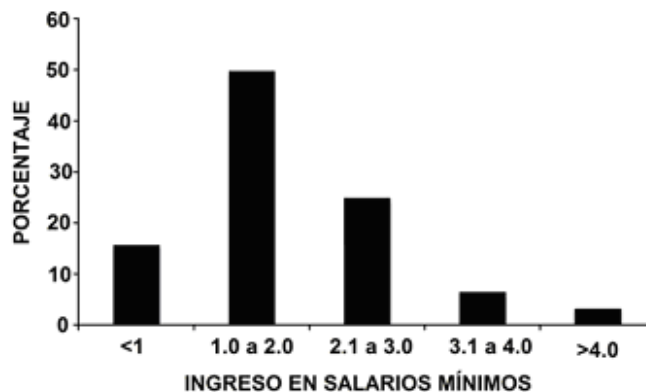


**Figura 32.** Pescadores que cuentan con permisos de pesca comercial ubicados en la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa.

#### Comercialización e ingreso pesquero

La captura que obtienen los pescadores se comercializa en el mercado de la Viga, mercado de Zapopan y manera local y regional, principalmente en los estados de Jalisco y Nayarit, aunque algunos pescadores indicaron que parte se vende en Sinaloa, Estado de México, y Zacatecas, entre otros. El 78% de los pescadores afirmaron que venden la captura obtenida al permisionario; 19% entrega a la cooperativa, y un porcentaje mínimo vende directamente al público o a un restaurante.

El ingreso promedio mensual del pescador es de \$3,383.00 M.N. (*Tres mil trescientos ochenta y tres pesos 00/100 M.N.*), aproximadamente dos salarios mínimos mensuales (Figura 33). Un porcentaje significativo de pescadores indicaron que obtienen un ingreso mensual promedio menor a \$1,800.00 M.N. (*Un mil ochocientos pesos 00/100 M.N.*) mensuales (menos de un salario mínimo); la mitad de los pescadores señalaron que obtienen ingresos de \$1,800.00 M.N. (*Un mil ochocientos pesos 00/100 M.N.*) a \$3,600.00 (*Tres mil seiscientos pesos 00/100 M.N.*) mensuales (uno a dos salarios mínimos); uno de cada cuatro pescadores indicó que obtiene ingresos mensuales promedio de \$3,840.00 (*Tres mil ochocientos cuarenta pesos 00/100 M.N.*) a \$5,500.00 M.N. (*Cinco mil quinientos pesos 00/100 M.N.*) (2.1 a 3 salarios mínimos), y aproximadamente 9% de los pescadores obtiene ingresos mensuales mayores a 3.1 salarios mínimos.



**Figura 33.** Representación gráfica del ingreso mensual promedio en salarios mínimos.

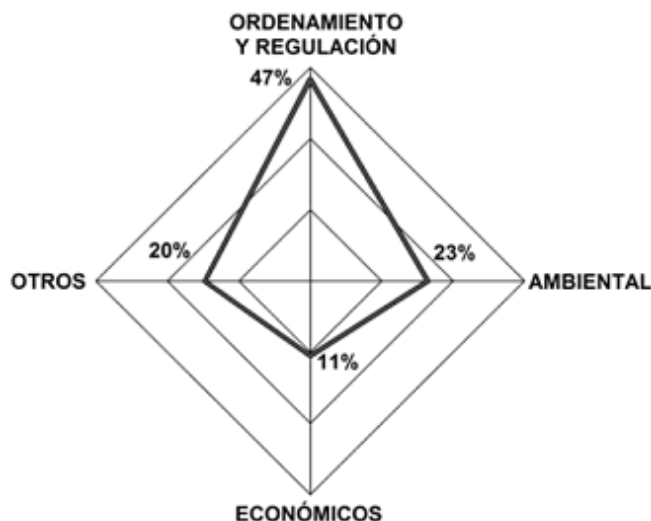
Para complementar el ingreso obtenido en la pesca, el 63% de los pescadores señalaron que realizan otras actividades económicas, tales como jornalero agrícola y de cultivo de ostión; más de la mitad de este grupo de pescadores realizan estas actividades por un periodo menor a los seis meses; 25% más de cinco meses, en tanto que 12% realiza estas actividades durante todo el año, alternándolas con la pesca.

Existe una percepción positiva de los pescadores en relación con la situación de la pesca en años anteriores. Para nueve de cada diez encuestados la pesca fue mejor hace cinco años, sólo 9% considera que anteriormente la pesca estuvo peor. Respecto a la situación de la pesca en los próximos 5 años, los resultados muestran una percepción poco optimista; 70% indicó que la situación de la pesca será peor; 18% considera que la pesca estará disminuyendo y sólo 3% considera que estará mejor (Figura 34).



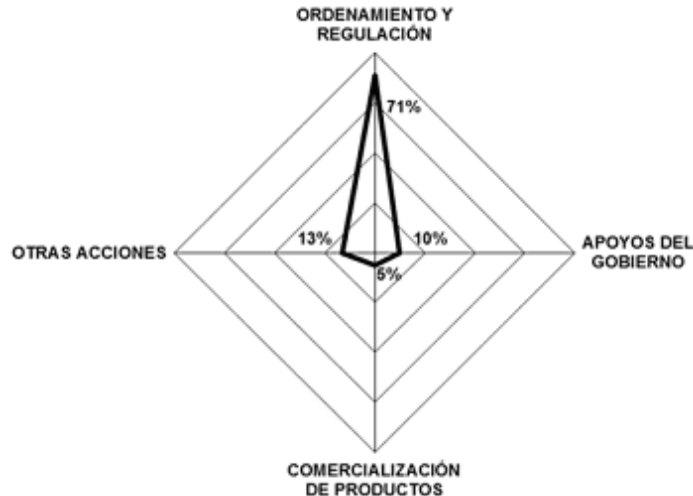
**Figura 34.** Representación gráfica de la percepción de los encuestados en relación con el estado de la pesca.

Para describir la problemática planteada por los encuestados se definieron cuatro categorías (Figura 35), en la primera se agruparon las relacionadas con ordenamiento y regulación, que corresponde a 47% de los pescadores; entre las opiniones están la falta de vigilancia, el uso de artes de pesca no autorizados, la presencia de barcos en zonas de pesca cercanas a la costa, la falta de permisos de pesca y la existencia de muchos pescadores entre otras. Por otro lado, en la categoría ambiental, se agrupó el 23% de las opiniones de encuestados, las cuales estuvieron relacionadas con contaminación y azolvamiento. En el apartado económico, que concentra 11% de las opiniones de los pescadores, se plantearon aspectos relacionados con la deficiente comercialización, bajos precios de los productos y falta de financiamiento. En la categoría otros, se agruparon las opiniones de temas diversos como la problemática relacionada con la presa, la captura de organismos de tallas chicas y las bajas capturas.



**Figura 35.** Representación gráfica de los principales problemas de la comunidad respecto a la pesca.

La opinión de los pescadores con relación a las acciones o propuestas se agrupó, como en el caso anterior, en cuatro categorías (Figura 36). Se definió la categoría de ordenamiento y regulación en el que se agruparon 71% de las opiniones de los pescadores, entre las cuestiones que plantearon están la aplicación de normatividad, la asignación de permisos y la definición de esquemas de vigilancia. En las otras categorías se agruparon las opiniones que manifestaron la necesidad de la asignación de apoyos al sector pesquero por parte del gobierno y la generación de esquemas de comercialización que mejoren las condiciones de venta de los productos capturados, entre otras acciones.

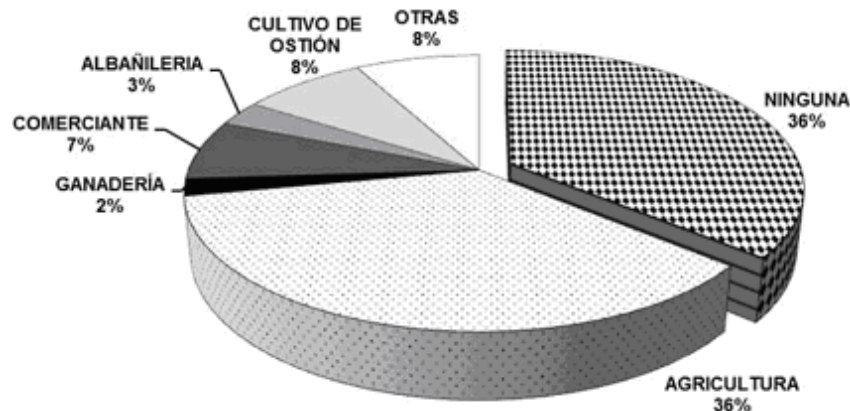


**Figura 36.** Representación gráfica de las principales acciones que deberían hacerse para que mejore la pesca en la comunidad.

Es importante resaltar que, cerca de 21% de los encuestados son pescadores libres, sin embargo, el 91% mencionó estar dispuesto a entrar a alguna cooperativa, ya que para el 71% representa la oportunidad de obtener apoyos y subsidios; 16% considera que se trabaja organizadamente; el 6% entraría a una cooperativa por la facilidad de obtener permisos para acuicultura y el 7% por otras razones.

Al 91% de los pescadores les gusta su trabajo, principalmente porque es una fuente de ingreso (16%), porque desde que era niño se dedica a pescar (8%), porque es su única alternativa de empleo (7%) y a ese mismo porcentaje le divierte y no la cambiaría, a 6% le gusta porque no tiene patrón y por tanto no recibe órdenes, 13% le gustaría por otra razón y 44% de los pescadores no contestó porque sí les gusta. Dentro del grupo de pescadores que señalaron que no les gusta esta actividad, los motivos fueron diversos, algunos encuestados (12%) indicaron que se dedican a la pesca porque no tienen alguna alternativa; 18% señaló que no le gusta porque es una actividad muy variable, difícil y crítica, en tanto que 71% no contestó por qué no le gusta esta actividad.

Los encuestados realizan actividades alternativas al pesquero (Figura 37). Aproximadamente dos de cada tres pescadores (36%) realiza actividades dentro del sector agrícola; sólo 8% mencionó que realiza cultivo de ostión; otras actividades señaladas son el comercio, ganadería y albañilería.



**Figura 37.** Representación gráfica de la actividad que realiza además de ser pescador.

La mayoría de los pescadores encuestados (98%), señaló que les gustaría participar en proyectos productivos para diversificar su actividad (Tabla XVI). Para 95% de ellos, la acuicultura representa una de las principales áreas productivas en las que se podría participar. Otras áreas que en opinión de los encuestados podrían representar una alternativa de empleo es la prestación de servicios turísticos, la pesca deportiva, así como el empleo temporal vinculado a la vigilancia de áreas de importancia pesquera.

**Tabla XVI.** Descripción del proyecto en el que participarían.

| ¿En cuál proyecto productivo le gustaría participar?  | Porcentaje |
|-------------------------------------------------------|------------|
| Acuicultura (peces, ostión, jaiba, camarón)           | 95.6       |
| Servicios turísticos                                  | 1.5        |
| Pesca deportiva                                       | 1.5        |
| Vigilancia o resguardo de especies en zonas afectadas | 1.5        |

A pesar de que a nueve de cada diez pescadores les gusta su trabajo, 81.2%, de los encuestados señalaron que a ellos no les gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca. La opinión de este grupo de pescadores podría estar relacionada con la percepción actual de la pesca, la cual es de bajas expectativas para la mayor parte de los encuestados. Básicamente, las razones por las cuales no les gustaría que sus hijos pescaran, fueron porque la pesca está disminuyendo y porque prefieren que los hijos estudien; algunos pescadores manifestaron que les gustaría que sus hijos fueran profesionistas (como médico, licenciado o ingeniero); algunas otras razones se asocian a la dificultad y riesgo que representa la actividad pesquera (Figura 38).



**Figura 38.** Representación gráfica de las razones por las que no le gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca

Quienes dijeron que si les gustaría que sus hijos fueran pescadores (18.8%) orientaron sus respuestas a que la actividad genera importantes beneficios y remuneración (31%), en tanto que 38% señaló que sí le gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca debido a que esto les permitiría tener un ingreso (Figura 49).



**Figura 39.** Representación gráfica de las razones por las que si le gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca.

#### **4.11. Demanda pesquera**

El robalo y pargo son muy apreciados por su sabor, y por lo tanto, son de mayor consumo por los comensales en restaurantes ubicados en la costa y capital del estado. La mayoría de la producción es comercializada de manera local, así como en el mercado del Mar en el estado de Jalisco y en el mercado de la Nueva Viga en la Ciudad de México.

Estos dos recursos tienen el mismo valor comercial en zona de marismas Nayarit, por ello, así como por ser de fácil acceso, es elegido por la mayoría de los pescadores del área, siendo las mayores capturas en la laguna de Agua Brava y Boca del Asadero en San Blas.

#### **4.12. Grupos de Interés**

La pesca de robalo, pargo y curvina en la zona de Marismas Nacionales, tiene un impacto social para quien se dedica a su extracción por ser los recursos de escama más codiciados en el mercado; es una pesquería típicamente ribereña.

Actualmente no existe ningún tipo de procesamiento para la producción, siendo únicamente comercializada entero-fresco eviscerado, existen algunas zonas de pesca o comunidades que no cuentan con permisos para explotar el recurso, pero sin embargo realizan su captura de manera ilegal. Actualmente no se tiene bien definido el esfuerzo pesquero que se ejerce sobre las especies, es decir; cuantos pescadores sin permisos emitidos por la autoridad realizan la explotación del recurso.

Otro aspecto importante que señalan los pescadores registrados, es que se utilizan otras prácticas o artes de pesca no autorizadas que pueden afectar el recurso que se está aprovechando, así como al ecosistema en general.

La pesquería de robalo, pargo y curvina en Marismas Nacionales, es de interés para una gran diversidad de grupos que tienen una relación directa o indirecta con el recurso. En total existen 117 unidades económicas con permiso para la captura, de las cuales 102 se ubican en Nayarit (64 permisionarios y 38 organizaciones), y 15 en el sur de Sinaloa (8 permisionarios y 7 organizaciones), asimismo opera la Federación de sociedades cooperativas pesqueras. Estos son los beneficiarios directos de la actividad y es indispensable su participación en el diseño de estrategias de manejo.

Además, existen diversos actores que interactúan directa o indirectamente con el recurso y que deben ser involucrados en el manejo. Estos incluyen a la autoridad pesquera a nivel federal, representados por la SADER por medio de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), y el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) a través del CRIP Bahía de Banderas, la autoridad pesquera estatal y la autoridad ambiental federal, representada por la CONANP a través de la Dirección del Área Natural Protegida Marismas Nacionales, Nayarit.

La CONAPESCA, se dedica a la administración, regulación y vigilancia para el aprovechamiento del recurso, y para esta última actividad se apoya con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría de Marina.

Por su parte el INAPESCA, es la institución oficial responsable de la investigación científica y tecnológica del sector pesquero y de acuacultura nacional; además, existen universidades y centros de investigación y docencia que también realizan investigación sobre robalo, pargo y curvina como la Universidad Autónoma de Nayarit, Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Facultad de Ciencias del Mar (UAS), ITBB de la Cruz de Huanacastle.

Así también, existen organizaciones de la sociedad civil que se dedican a la investigación pesquera y conservación de especies marinas como PRONATURA Noroeste A.C., que ha realizado monitoreo de robalo en la zona de Marismas Nacionales en coordinación con el Instituto Nacional de Pesca.

#### **4.13. Estado actual de la pesquería**

De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera (DOF, 02/12/2010) la pesquería de robalo está deteriorada en Sinaloa, y en el resto de las entidades del Pacífico se encuentra al aprovechamiento máximo. En el caso del pargo en los estados del Pacífico centro se encuentra al máximo sustentable, y la curvina también al máximo sustentable.

#### 4.14. Medidas de manejo existentes

En la zona de Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, las especies objetivo y asociadas contempladas en el presente plan de manejo pesquero, no cuentan con regulación específica, solo las establecidas en los permisos de escama que son generales para todas las especies.

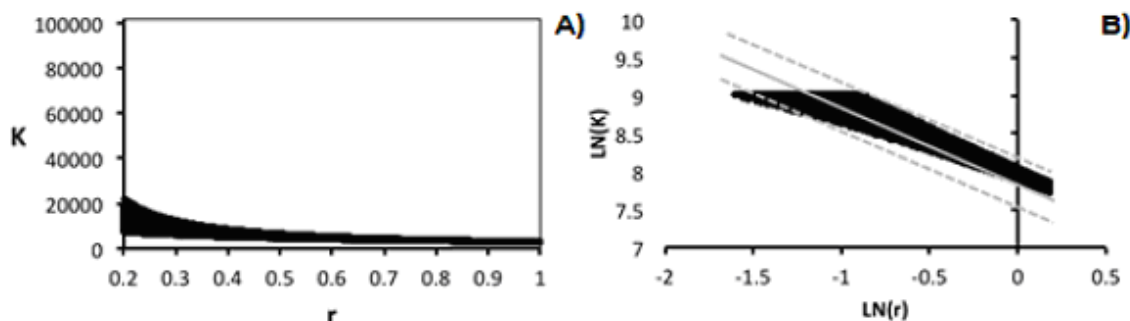
##### Puntos de referencia

El código de conducta para la pesca responsable de La FAO establece que, el manejo de una pesquería debe realizarse con la mejor información científica disponible y en México, muchas veces la información disponible de pesquerías artesanales es una serie de tiempo de capturas comerciales que incluyen en un nombre genérico a varias especies. Tal es el caso de la pesquería de robalo en las costas de Nayarit, que en las estadísticas oficiales de pesca registra bajo ese nombre común las capturas comerciales de un conjunto de especies del género *Centropomus*, siendo las especies más importantes: *Centropomus viridis*, *C. medius*, *C. armatus* y *C. nigrescens*. La primera de ellas es la más abundante en las capturas con un 55%, sin embargo, no existe información sobre el esfuerzo pesquero aplicado para obtener tales capturas.

Martell y Froese (2012), encontraron una alternativa de evaluación para pesquerías con escasa información, utilizando el Modelo de Schaefer al que denominaron el Método Captura-MRS, MC-MRS. Este nuevo método requiere de una serie de datos de captura y algún conocimiento sobre el estado de la pesquería, así como información sobre la resiliencia de la especie, la cual puede consultarse también en la base FISHBASE. El método está enfocado a estimar el Máximo Rendimiento Sostenible (MRS), pero también se puede obtener un estimado de biomasa total y la biomasa con la cual se obtiene el MRS ( $B_{MRS}$ ). La  $B_{MRS}$  es utilizada frecuentemente como un punto de referencia en el manejo de pesquerías, definiendo como objetivo que las acciones de manejo no permitan que la biomasa total de la especie en cuestión disminuya por debajo de la  $B_{MRS}$ .

Por lo anterior, se aplicó el método de Martell y Froese (2012), para la evaluación de robalo de las costas de Nayarit, estimando el MRS,  $B_{MRS}$ , la serie de  $B_t$  y el análisis de riesgo de un rango de cuota de captura permisible sobre el estado del recurso hacia el 2017.

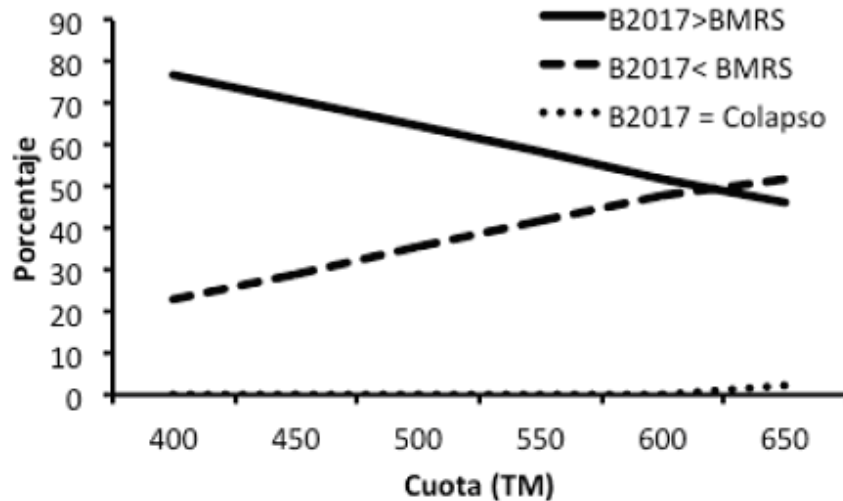
Los valores  $r$  (tasa máxima de incremento poblacional) y  $K$  (capacidad de carga) compatibles con la serie de capturas de robalo ocuparon una pequeña área del espacio total de la distribución uniforme de  $r$  (0.2-1.0) y  $k$  (1016 – 101600 T.M.), después de la primera iteración, mostrando una reducción del intervalo de  $k$  conforme incrementa el valor de  $r$  (Figura 40 A). En la figura 40 B se muestra en escala logarítmica la distribución de los pares de  $r$  y  $k$  de la segunda iteración con los valores que resultarían en un estimado del  $MRS \pm 2\sigma$ . Casi todos los pares de  $r$  y  $k$  compatibles con la captura de robalo después de la segunda iteración quedaron dentro del intervalo de confianza al 95% del estimado del MRS.



**Figura 40 A y 40 B.** A) Distribución a priori (primera iteración) de los valores de  $r$  y  $k$ . Los puntos negros indican los pares de  $r$  y  $k$  compatibles con la serie de captura de robalo. B) distribución de valores de  $r$  y  $k$  después de la segunda iteración con líneas sobrepuestas de los pares que resultarían de un estimado la media e intervalo de confianza al 95% del MRS.

El análisis de riesgo indicó que si se establece un límite anual de captura comercial permisible igual al MRS (635 TM), la biomasa de robalo al 2017 tendría un 50% de probabilidad de ser superior a la  $B_{MRS}$ , pero también un 50% de quedar por debajo de esta referencia, aunque el riesgo de colapso es casi nulo (Figura 41). Considerando el límite inferior del intervalo de confianza al 95% del MRS como límite anual de captura permisible, el análisis de riesgo indica un 70% de probabilidad de permanecer por encima de la  $B_{MRS}$  contra un 30% de quedar por debajo de esta referencia hacia el 2017. El riesgo de colapso a este nivel de cuota también es prácticamente nulo.





**Figura. 41.** Análisis de riesgo de la proyección de la biomasa de robalo al 2017, bajo diferentes escenarios de cuota anual de captura permisible.

Considerando que tres de las cinco especies del Género *Centropomus* que son capturadas en Nayarit presentan resiliencia media se decidió mantener de manera precautoria los resultados del análisis suponiendo que todas las especies presentan esta resiliencia. Al analizar la sensibilidad de los resultados a la selección del tipo de resiliencia del robalo, la utilización de un intervalo de  $r$  de 0.6 a 1.5 correspondiente a una especie de alta resiliencia resultó en un incremento del 10% en el RMS comparado con el resultado al elegir resiliencia media. Por lo anterior, la selección de una resiliencia media para el cálculo del RMS de robalo es efectivamente precautorio.

En este intervalo se pudo elegir un nuevo límite superior de “ $k$ ” después de los resultados de la primera interacción y que correspondiera con el mínimo valor de “ $r$ ”. Martell y Froese (2012) concluyen que este método da resultados robustos de MRS cuando los comparó en stocks evaluados con métodos más estructurados, y que los valores centrales más probables de  $r$  y  $k$  están sesgados, pero que esto produce resultados precautorios desde el punto de vista del manejo.

Recomiendan adoptar el límite inferior al 95% del estimado del Máximo Rendimiento Sostenible (MRS) como límite permisible, en este caso sería de 456 toneladas al conjunto de especies, sin embargo, esta aproximación está condicionada a que sea posible suponer que el stock tiene una biomasa mayor a 0.5 Kilogramos, lo cual no se cumple si 1) las capturas en el pasado han sido mayores que el RMS estimado, 2) el CPUE está estable o declinando en lugar de creciendo aun cuando sea ligeramente y 3) si la talla promedio de la captura ha declinado y la proporción de peces de talla grande es menos del 30 o 40% de lo que se conoce al inicio de la pesquería. Se hace énfasis también en que el valor del límite inferior de la distribución será aún menor si el análisis incluye error de proceso. En la serie de tiempo analizada se observa que aunque las capturas estuvieron la mayoría del tiempo dentro del intervalo de confianza del MRS, en la mayoría de los casos la captura es mayor al valor medio estimado para el RMS y que solo en los dos primeros años la captura fue menor al límite inferior. Esto indica que, de acuerdo a lo anterior, el stock de robalo probablemente esté por debajo de la biomasa que produce el RMS, o 0.5 K.

Con estas consideraciones se propone que en los primeros cinco años, se lleve a cabo un estricto control del esfuerzo pesquero asegurando que no se incremente.

En ese tiempo se deberán resolver los aspectos de la captura que en la actualidad insertan un elevado nivel de incertidumbre y realizar una nueva evaluación de stock. A partir de entonces, se recomienda un manejo adaptativo y que periódicamente se haga una actualización del estado actual de la pesquería. Se deberá mantener el cuidado en las características de los registros de captura y obtener información histórica de esfuerzo pesquero. Estos datos se deberán combinar con información biológica que permita estimar el potencial pesquero del stock en base a su estado actual y con ello desarrollar lineamientos de manejo apropiados para el recurso.

Para el caso de la curvina, de acuerdo con la Carta Nacional Pesquera (DOF, 02/12/2010), se considera tomar las medidas necesarias si las capturas anuales bajan a 100 t en Nayarit y a 700 t en Sinaloa. Asimismo, dispone que para huachinango y pargos se considere como punto de referencia las 400 toneladas para las capturas de Nayarit y Sinaloa.



Cabe mencionar que, se tiene contemplado en el mediano plazo se tengan las bases de datos de pargos y curvinas, para la estimación de biomasa y el establecimiento de puntos de referencia para un manejo sostenible de dichos recursos pesqueros.

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

La propuesta de manejo pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, se elaboró con base en información biológica pesquera generada en la zona, así como con la aportación de los principales actores, por medio de métodos de planeación participativa en dos talleres realizados en Tecuala y Santiago Ixcuintla, Nayarit, los días 12 y 14 de marzo de 2013, coordinados por el CRIP de Bahía Banderas, Nayarit, con la colaboración de la organización de la sociedad civil Pronatura Noroeste Coordinación Nayarit.

El plan de manejo pesquero está integrado por objetivos de varios niveles jerárquicos (Fines, propósito y componentes) así como por acciones.

### **5.1 Imagen objetivo al año 2025**

La visión consensuada indica el rumbo de los esfuerzos comunes de las pesquerías para alcanzar los logros deseados:

La pesquería de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa es sustentable y ordenada; regula el esfuerzo pesquero, es competitiva debido a que cubre las necesidades del mercado nacional e internacional, porque la calidad del producto está asegurada, y se desarrollan procesos tecnológicos que le otorgan un alto valor comercial, a la vez que conserva sus ecosistemas protegiendo áreas de amortiguamiento y de refugio pesquero.

### **5.2. Fines**

Los fines clarifican el rumbo de las políticas públicas hacia la solución a los problemas de importancia nacional, sectorial y regional, que se relacionan con los objetivos del plan de manejo. Los cuatro fines identificados en los talleres participativos son:

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**

El Propósito describe el resultado esperado y el cambio que fomentará el plan de manejo pesquero: La pesquería de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa se aprovecha de forma sustentable.

La sustentabilidad de la pesquería de acuerdo con SADER (2009), implica crear y mantener prósperos los sistemas sociales, económicos y ecológicos que están íntimamente ligados, esto permitirá empoderar y mejorar la subsistencia en el presente, principalmente de las poblaciones más vulnerables, a través de mayor equidad que garantice calidad de vida para las generaciones presentes y futuras.

Para que esto ocurra se requiere construir ahora el capital humano y social necesario para asegurar que esta visión se sostenga al ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad.

### **5.4. Componentes**

El Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, está integrado por cinco componentes, que son estratégicos para lograr la sustentabilidad de la pesquería.

**C1. Biomasa y reclutamiento de las especies objetivo y asociadas conservadas**

**C2. Rentabilidad de la pesquería mejorada**

**C3. Entorno social equilibrado**

**C4. Zonas pesqueras rehabilitadas y conservadas**

**C5. Asegurar la calidad de los productos pesqueros**

### 5.5. Líneas de acción

Las líneas de acción permiten agrupar y alinear las acciones que se tienen que realizar para cumplir con los componentes o resultados planteados, representan la base para integrar el plan de ejecución. En la tabla XVII se presentan los componentes y líneas de acción.

**Tabla XVII. Componentes y líneas de acción del Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa.**

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Componente 1. Biomasa y el reclutamiento de especies objetivo y asociadas conservadas.</b>                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                                              |
| Línea de acción 1.1. Revisar y actualizar los datos de captura histórica y el esfuerzo pesquero.                                                                       | Línea de acción 1.2. Regular el arte pesca.                                                                          | Línea de acción 1.3. Generar información biológica, poblacional y pesquera de las especies objetivo y asociadas.                                              |                                                                              |
| Línea de acción 1.4. proteger la reproducción                                                                                                                          |                                                                                                                      | Línea de acción 1.5. Instrumentar alternativas para incrementar la producción de las especies pesqueras.                                                      |                                                                              |
| <b>Componente 2. Rentabilidad de la pesquería mejorada</b>                                                                                                             |                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                                              |
| Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción.                                                                                                                    | Línea de acción 2.2. Promover acciones de mejora en la infraestructura pesquera.                                     | Línea de acción 2.3. Operar un sistema producto de escama.                                                                                                    | Línea de acción 2.4. Mejorar la comercialización                             |
| <b>Componente 3. Entorno social equilibrado</b>                                                                                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                                              |
| Línea de acción 3.1. Promover alternativas de empleo en las comunidades pesqueras.                                                                                     |                                                                                                                      | Línea de acción 3.2. Asegurar la transparencia en la toma de acuerdos en la comunidad pesquera.                                                               |                                                                              |
| <b>Componente 4. Zonas pesqueras rehabilitadas y conservadas</b>                                                                                                       |                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                                              |
| Línea de acción 4.1. Reforestar y restaurar el ecosistema del manglar                                                                                                  | Línea de acción 4.2. Prevenir y vigilar la utilización de artes de pesca prohibidos y que afecten el medio ambiente. | Línea de acción 4.3. Promover alternativas productivas agropecuarias y tecnologías que reduzcan o eliminen el uso de químicos y otros contaminantes.          |                                                                              |
| Línea de acción 4.4. Recuperar zonas afectadas por fenómenos naturales y por obras.                                                                                    | Línea de acción 4.5. Sanear los acuíferos, esteros y cuerpos de agua.                                                | Línea de acción 4.6. Mejorar la coordinación entre el sector pesquero y la CFE para disminuir el efecto de la infraestructura hidráulica sobre el ecosistema. | Línea de acción 4.7. Promover estrategias de adaptación al cambio climático. |
| <b>Componente 5. Asegurar la calidad de los productos pesqueros.</b>                                                                                                   |                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                                              |
| Línea de acción 5.1. Promover las mejores prácticas que aseguren la calidad e inocuidad del recurso pesquero para consumo humano durante su captura, manejo y proceso. | Línea de acción 5.2. Impulsar certificaciones ambientales para acceder a mercados preferenciales.                    |                                                                                                                                                               |                                                                              |

### 5.6. Acciones

El Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvina en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, establece 65 acciones en 18 líneas de acción. El componente uno contempla 22 acciones para conservar la biomasa y el reclutamiento de las especies objetivo y asociadas; el componente dos considera 13 acciones para mejorar la rentabilidad; el componente tres incluye 5 acciones para lograr un entorno social equilibrado y el componente cuatro integra 25 acciones para rehabilitar y conservar las zonas pesqueras.

En el Anexo se presentan las acciones, así como las metas, el plazo para lograrlas y las instituciones involucradas en su ejecución y seguimiento. 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**

Para facilitar la implementación del Plan de Manejo Pesquero y de acuerdo al Artículo 2 fracción VII de la LGPAS, se deberán formar comités y subcomités estatales para la operación de los Planes de Manejo; los mecanismos de participación social y concertación que se proponen son los siguientes:

### **6.1. Comité de manejo**

Formación de un Comité de Manejo para la operación del “Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y curvinas en Marismas Nacionales, Nayarit y Sur de Sinaloa”, el cual cuente con la participación del sector pesquero representado por las federaciones o sociedades cooperativas que cuenten con concesión o permiso para la pesca de los recursos locales, así como pescadores permisionarios o en vías de regularización, representantes de los gobiernos federal, estatal y municipales, instituciones académicas, comercializadores y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) que inciden en el ecosistema.

Se espera que el comité se reúna al menos cada seis meses, presidirá CONAPESCA, y el INAPESCA funcionará como secretario técnico, los acuerdos del comité serán determinados por consenso y avalados por la CONAPESCA.

### **6.2. Subcomités estatales**

Se conformarán subcomités de manejo por pesquería, bajo la coordinación de INAPESCA y CONAPESCA, con la participación de las comunidades, los productores, instituciones académicas, representantes de gobierno estatal y municipales y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) que inciden en cada uno de los recursos dentro del ecosistema, los cuales sesionarán al menos una vez cada seis meses. Las funciones de cada subcomité serán en principio, presentar y consensuar el Plan de Manejo Pesquero con el sector pesquero en cada uno de los campos pesqueros.

### **6.3. Reglas administrativas**

Una vez conformados el comité y los subcomités, se procederá a establecer las reglas operativas que regirán el funcionamiento de cada uno de éstos.

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

La revisión, seguimiento del Plan de Manejo Pesquero son fundamentales para analizar las contribuciones de los distintos factores al logro del efecto esperado, y con base en ello ir actualizando mediante la retroalimentación y mejora continua con el consenso de los actores involucrados.

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 robalo, pargo y curvina en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa, 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**

Derivado de los talleres de participación con pescadores, permisionarios, Instituciones de Gobierno y Académicas, se enunciaron una serie de temas de investigación que fueron incluidas como acciones a realizar, no obstante 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. Estimar el esfuerzo pesquero real de las especies objetivo y asociadas.
2. Realizar estudios de selectividad de artes de pesca para las especies objetivo y asociadas, con la finalidad de proponer una Norma Oficial Mexicana.
3. Evaluar las artes de pesca fijas para el control de las pesquerías.

4. Realizar investigación y monitoreo para establecer indicadores poblacionales de robalo, pargo y curvina, evaluando la necesidad de establecer periodos de veda.
5. Establecer un programa de monitoreo continuo de las capturas comerciales en la zona.
6. Desarrollar estudios genéticos de las especies objetivo y asociadas.
7. Realizar un estudio sobre la cadena de valor de las pesquerías.
8. Elaborar un diagnóstico de la sanidad del producto.
9. Realizar un estudio bioeconómico.
10. Elaborar un estudio para establecer nuevos mercados y canales de comercialización.
11. Desarrollar líneas de investigación sobre adaptación al cambio climático en la zona.

#### **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). Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

1. Capacitar al sector pesquero respecto a normatividad, construcción, diseño y uso de artes de pesca.
2. Instruir a los productores en el acopio de información estadística en sus avisos de arribo.
3. Habilitar a los pescadores para el cultivo de las especies objetivo y asociadas.
4. Capacitar a los pescadores en procesos de valor agregado.
5. Instruir a pescadores en mejores técnicas de manejo del producto.
6. Capacitar a las unidades económicas en administración y finanzas de las pesquerías.
7. Instrumentar un programa de capacitación para el desarrollo de oficios.
8. Capacitar a los pescadores en temas de organización, cooperativismo y éxito empresarial.
9. Implementar talleres de concientización y capacitación sobre protección y reforestación de manglares.
10. Promover la concientización de los pescadores sobre el impacto del uso de sustancias tóxicas y químicos en la pesca.
11. Promover la capacitación a productores agrícolas y ganaderos sobre el uso adecuado de productos agroquímicos y residuos.
12. Capacitar a pescadores en el uso de áreas de oxidación.
13. Instruir pescadores en saneamiento y calidad del agua.
14. Capacitar a los pescadores en educación ambiental.

#### **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 de la Pesquería, 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

**Acuacultura.** Es el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre-engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa.

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

**Aviso de arribo.** Es el documento en el que se reporta a la autoridad competente los volúmenes de captura obtenidos por especie durante una jornada o viaje de pesca.

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

**Concesión.** Es el Título que en ejercicio de sus facultades otorga la Secretaría, a personas físicas o morales para llevar a cabo la pesca comercial de los recursos de la flora y fauna acuáticas en aguas de jurisdicción nacional, así como para la acuacultura, durante un periodo determinado en función de los resultados que prevean los estudios técnicos, económicos y sociales que presente el solicitante, de la naturaleza de las actividades a realizar, de la cuantía de las inversiones necesarias para ello y de su recuperación económica.

**Ectopterigoides.** Hueso alargado en el eje vertical, se encuentra superpuesto a la cara interna de la rama vertical del cuadrado.

**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.

**Escamas ctenoideas.** Se encuentran en la mayoría de los peces teleósteos. Muestran un orden superpuesto, pero su rasgo característico es la presencia de estructuras que parecen cerdas de peine en su margen posterior.

**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.

**Estuario.** Extensión de agua costera semicerrada que tiene comunicación libre con el mar; así pues, es fuertemente influenciada con la actividad de las mareas y en ellas se mezclan el agua de mar con el agua dulce del drenaje terrestre.

**Hermafroditas protándricos.** El organismo nace primero como macho y después se transforma en hembra. Pueden cambiar de sexo de acuerdo a la estructura social de su población (número de machos en comparación al de hembras) en un momento dado.

**Normas.** Las normas expedidas de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y esta Ley.

**Ordenamiento pesquero.** Conjunto de instrumentos cuyo objeto es regular y administrar las actividades pesqueras, induciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, basado en la disponibilidad de los recursos pesqueros, información histórica de niveles de extracción, usos y potencialidades de desarrollo de actividades, capacidad pesquera o acuícola, puntos de referencia para el manejo de las pesquerías y en forma congruente con el ordenamiento ecológico del territorio.

**Permiso.** Es el documento que otorga la Secretaría, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuacultura 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 Comercial.** La captura y extracción que se efectúa con propósitos de beneficio económico.

**Pesca deportivo-recreativa.** La que se practica con fines de esparcimiento o recreación con las artes de pesca previamente autorizadas por esta Ley, reglamentos y las normas oficiales vigentes.

**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.

**Procesamiento Primario.** Proceso basado exclusivamente en la conservación del producto por la acción del frío, enhielado y congelado, y que no se le aplican métodos de cocción o calor en ninguna forma, incluyendo actividades de empacado, eviscerado, descabezado, fileteado o desangrado.

**Recursos Acuícolas.** Las especies acuáticas susceptibles de cultivo, sus productos y subproductos.

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

**Resiliencia.** Cuando se refiere a los ecosistemas, es la capacidad de este de recuperarse de un disturbio o de resistir presiones en curso. Se refiere a los complejos procesos físicos y ciclos biogeoquímicos regenerativos que realizan los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema—en un tiempo determinado— como respuesta para recuperar su estado anterior al efecto producido por el factor externo, y en esa medida tender al equilibrio.

**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.

**cm.** Centímetros

**CNP.** Carta Nacional Pesquera.

**CONANP.** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

**CONAPESCA.** Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

**CONAPO.** Consejo Nacional de Población

**DOF.** Diario Oficial de la Federación

**FAO.** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)

**Ha.** Hectárea

**HP.** HorsePower

**ICCAT.** Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (por sus siglas en inglés)

**IMSS.** Instituto Mexicano del Seguro Social

**INAPESCA.** Instituto Nacional de Pesca, órgano público descentralizado sectorizado con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

**ISSSTE.** Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

**ITIS.** Integrated Taxonomic Information System

**ITBB.** Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas

**Kg.** Kilogramo

**Km.** kilómetro

**LGEEPA.** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**LGPAS.** Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables

**m.** metros

**MRS.** Máximo Rendimiento Sostenible

**PEA.** Población Económicamente Activa

**PMP.** Plane de Manejo Pesquero

**PROFEPA.** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

**RPC.** Recurso de Propiedad Común

**SADER.** Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

**SAGARPA.** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

**S.C.P.P.** Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera

**SEMARNAT.** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**STRI.** Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (por sus siglas en inglés)

**t.** toneladas

**T.M.** Toneladas métricas

### 13. Referencias

- ABURTO O. 2007. El Pargo amarillo: depredador de los arrecifes rocosos. CONABIO. Biodiversidad 73:8-11.
- BARRETO N. M., y M. E Solórzano. 2006. Determinación de algunos componentes biológicos de las principales especies comerciales de la familia Centropomidae (róbalo) en el estuario del río Chone, provincia de Manabí. Facultad de Ciencias Veterinarias. Escuela de Acuicultura. Universidad Técnica de Manabí. Bahía de Caráquez, Abril 2006.
- BOCANEGRA-CASTILLO N., L.A. Abitia-Cárdenas y F Galván-Magaña. 2000. Espectro alimentario de la berrugata californiana *Menticirrhus undulatus* de Laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas 26(4): 659-675.
- BRIONES-AVILA E, Y. Green Ruiz y E. Morales Bojorquez. 2006. Edad y crecimiento de *Centropomus viridis* del sistema lagunar Teacapan-Agua Brava, sur de Sinaloa y norte de Nayarit. III Foro de Pesca Ribereña. INAPESCA. Puerto Vallarta, Jal.
- CAMACHO P. J. J. 2005. Estudio técnico científico del róballo en Río San Juan y el Gran Lago de Nicaragua / Juan José Camacho P., Velkiss Gadea E. --1a ed.-- Managua: Proyecto Araucaria Río San Juan - MARENA.
- CAMACHO J.J. y V. Gadea., 2005. Estudio técnico científico del róballo en Río San Juan y el Gran Lago de Nicaragua. Compendio de investigaciones de la ictiofauna de importancia comercial en Río San Juan y el Lago de Nicaragua. Volumen II. Gobierno de la República de Nicaragua, a través del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Noviembre del 2005. MARENA – ARAUCARIA – AECI, 2005.
- CÁRDENAS, S. 2011. Acuicultura mundial de corvinas. IFAPA, Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera; El Puerto de Santa María. SEA Fundación OESA. 26 de abril de 2011. En: [http://www.ipacuicultura.com/noticias/divulgacion/13246/acuicultura\\_mundial\\_de\\_corvinas.html](http://www.ipacuicultura.com/noticias/divulgacion/13246/acuicultura_mundial_de_corvinas.html)
- CÁRDENAS, S. 2012. Biología y acuicultura de corvinas en el mundo. Revista AquaTIC, vol. 37, pp. 1-13.
- CASTILLO, V. S. G., J. T. Ponce, Y. Sanz, F. Flores V. y H. Esparza L. 2008. Análisis de la situación actual de la Pesquería de Huachinango *Lutjanus peru* en el Pacífico mexicano. Consultado el 16 de junio de 2015, en: <http://enip.com.mx/ap1-2.pdf>
- CASTRO-Aguirre, J. L., H. Espinosa , J. J. Schmitter-Soto. 1999. Ictiofaunaestuarino-lagunar y vicaria de México. Editorial Limusa 1999, 711 páginas.
- CASTRO, C. 2000. Aspectos de la Biología y Estructura poblacional de *Centropomus parallelus*, durante el periodo de desove en Barra del Colorado, Limón – Costa Rica. (Tesis para optar al título de Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura). Heredia, Costa Rica. 56 pp.
- CERVIGÓN, F. 1991. Los peces marinos de Venezuela, 2a. edic. Vol. I Fund. Científica Los Roques, Caracas, 425 p.
- CERVIGÓN, F. y A. Alcalá. 1992. Los peces marinos de Venezuela. Parte V: Elasmobranchios. Fund. Cient. Los Roques, Caracas, 143 p.
- CLARO, R. y K.C. LINDEMAN.. 2004. Biología y manejo de los pargos (*Lutjanidae*) en el Atlántico occidental. En: Instituto de Oceanología, CITMA, La Habana, Cuba. p. 472.
- CONANP. 2013. Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 199 pp.
- CONAPESCA. 2014. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, 2013. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Consultado el 30 de junio de 2015, en: [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario\\_2013](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2013)

- CONAPESCA. 2015. Base de datos de producción anuario 2014. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2014. 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/cona\\_anuario\\_estadistico\\_de\\_pesca](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca)
- DOF. 2010. Peces Marinos de Escama. Litoral del Pacífico. Pesquerías Marinas y Costeras. Carta Nacional Pesquera 2010. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación. Segunda Sección. Publicado el jueves 2 de diciembre de 2010.
- DOF, 2012. Curvinagolfina. Litoral del Pacífico. Pesquerías Marinas y Costeras. Carta Nacional Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación. Segunda Sección. Publicado el viernes 24 de agosto de 2012.
- EDWARDS, R. E. Y B. D. Henderson. 1987. An experimental hatchery project: studies of propagation, culture and biology of snook (*Centropomus undecimalis*). Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute 38: 211-221.
- FAO. 2015. *Cynoscion xanthulus*. Copyright Michel Lamboeuf. Consultado el 2 de junio del 2015. En: <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Cynoscion&l=spanish>
- FISHBASE. 2015a. Fish Identification: Find Species. Class: Actinopterygii. Order: Perciformes. Family: Centropomidae Snooks. Genus: Centropomus. Consultado el 25 de mayo de 2015 en: <http://www.fishbase.org/identification/SpeciesList.php?genus=Centropomus>
- FISHBASE. 2015b. Fish Identification: Find Species. Class: Actinopterygii. Order: Perciformes. Family: Lutjanidae, Snappers. Consultado el 29 de mayo del 2015, en: [http://www.fishbase.org/identification/SpeciesList.php?class=Actinopterygii&order=Perciformes&famcode=323&areacode=77&c\\_code=484&spines=&fins=&resultPage=1&sortby=species](http://www.fishbase.org/identification/SpeciesList.php?class=Actinopterygii&order=Perciformes&famcode=323&areacode=77&c_code=484&spines=&fins=&resultPage=1&sortby=species)
- FISHBASE. 2015c. Fish Identification: Find Species. Class: Actinopterygii. Order: Perciformes. Family: Sciaenidae Drums or croakers. Consultado el 2 de junio de 2015, en: [http://www.fishbase.org/identification/SpeciesList.php?class=Actinopterygii&order=Perciformes&famcode=331&subfamily=&genus=Cynoscion&areacode=77&c\\_code=484&spines=&fins=&resultPage=1&sortby=species](http://www.fishbase.org/identification/SpeciesList.php?class=Actinopterygii&order=Perciformes&famcode=331&subfamily=&genus=Cynoscion&areacode=77&c_code=484&spines=&fins=&resultPage=1&sortby=species).
- FISCHER W, F Krupp, W Scheider, C Sommer, KE Carpenter y VH Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vols. II y III, Vertebrados parte 1, Roma. FAO.
- GILMORE, R., C. Donohoe y D. Cooke. 1983. Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). Fla. Sci. 46: 313 - 336.
- GUITART, D. 1985 Sinopsis de los peces marinos de Cuba. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 308-502 pp.
- GUERRERO, T. D. A. 1997. Efecto de la densidad de siembra de juveniles del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) cultivado en jaulas. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Instituto Politécnico Nacional (IPN). Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR). La Paz, 6 C. S., Septiembre de 1997.
- HADDON, M. 2001. *Modelling and quantitative methods in fisheries*. Chapman & Hall. Washington, D.C. 406 p.
- HERNÁNDEZ, I. 2001. Características Generales. Conociendo al Pargo. La pesca del pargo familia Lutjanidae. San José, Costa Rica. Consultado el 29 de mayo de 2015.
- HURTADO, N. 2008. Acuicultura Mundial del Robalo *Centropomus undecimalis*, (Bloch, 1972) y las Potencialidades de su Cultivo en el Perú. Proyecto Cultivos Marinos Perú. Comisión Técnica de Proyectos Acuícolas. Asociación Peruana en Acuicultura ASOPPAC. Septiembre, 2008. Lima-Perú.



- IGFA, 2002. Snook, pacificblackfin (*Centropomus medius*). All-TackleRecords.InternationalGameFish Association. Consultado en: <http://wrec.igfa.org/WRecordsList.aspx?lc=AllTackle&cn=Snook,%20Pacific%20blackfin>
- INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- ITIS, 2015. Percoidei, Taxonomic Serial No. 16764. ITIS, Integrated Taxonomic Information System. Consultado el 21 de mayo de 2015, en: [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=167641](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=167641)
- KATSANEVAKIS S y Ch D Marvelias. 2008. Modeling fish growth: multimodel inference as a better alternative to *a priori* using von Bertalanffy equation. *Fish and fisheries*. 2008. 9. 178-187.
- LAU, S. R. y P. L. Shafland. 1982. Larval development of the snook fish, *Centropomus undecimalis* (Pisces: Centropomidae). *Copeia* 3:618-627.
- LÓPEZ, J. M. P. 2013. La pesca del robalo, familia Centropomidae. PESCAMAX. Consultado el 25 de mayo de 2015, en: <http://pescamax.foroactivo.com/t682-la-pesca-del-robalo-centropomus-sp-por-jose-manuel-lopez-pinto-actualizado-a-03-de-noviembre-del-2013>
- MARSHALL, A. R. 1958. A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* Bloch. Florida State Bd. Conser. Tech. Ser., 22, 5-37.
- MARTELL, S. Y R Froese. 2012. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. FISH and FISHERIES. 2012 Blackwell Publishing Ltd. DOI: 10.1111/j.1467-2979.2012.00485.x
- MUETER, F.J., y B.A. Megrey. 2006. Maximum productivity estimates for the groundfish complexes of the Gulf of Alaska and Eastern Bering Sea / Aleutian Islands. *Fish. Res.* 81:189-201.
- MUSSO S. M. B. 2011. Ciclo reproductivo de la corvina rayada *Cynoscion reticulatus* (Gunther, 1864), y la berrugata *Micropogonias ectenes* (Jordan y Gilbert, 1882) (Pisces: Sciaenidae) del litoral de Sinaloa. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Unidad Académica Mazatlán. UNAM. Consultado el 4 de junio de 2015, en: <http://mzt.icmyl.unam.mx/biblio/Tesis->
- REVISTA BIOLOGÍA TROPICAL, 2005. Familia Lutjanidae – pargos. Revista de Biología Tropical [en línea] 2005, 53 (No. 2. Junio-2005): [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2015] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44921032047>> ISSN 0034-7744.
- RÍOS-MEDINA, K. 2012. Diversidad genética de la corvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B.C., México. 91pp.
- RIVADENEIRA, C. Y. A. y S. J. A Cruz. 2008. Análisis de la Pesca Artesanal de las Corvinas Comerciales (Género *Cynoscion*) en el Estudio del Río Chone, Provincia de Manabí Durante los meses de Junio a Noviembre del 2006. Tesis de grado Licenciatura. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Veterinarias. Carrera de Acuicultura. Consultado el 3 de junio de 2015, en: <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/1354/1/Corvinas.pdf>
- ROJAS, J.R. 1997. Hábitos alimentarios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (3)/45 (1): 471-476.
- ROMÁN RODRÍGUEZ, M. J., 2000. Estudio poblacional del chano norteño, *Micropogonias megalops* (Gilbert, 1890) y la curvina golfina *Cynoscion othonopterus* (Jordan and Gilbert, 1882) (Pisces: Sciaenidae), especies endémicas del Alto Golfo de California, México. Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L298. México, D. F. Consultado el 4 de junio de 2015, en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfL298.pdf>
- SANDOVAL, E., M. Uribe y P. Díaz. 2005. Diferenciación Genética Poblacional en Robalos (Pisces: Centropomidae) del Pacífico mexicano. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Ciudad Universitaria. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 21 (Supl. 1) 35-41, 2005. Consultado en: [http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/rica/acervo/vol\\_21\\_1/sup\\_1/9.pdf](http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/rica/acervo/vol_21_1/sup_1/9.pdf)

- SAONA, G, F. Forni, D. Vizziano, W. Norbis. 2003. Structure by size, sex and maturity stage of the white croaker (*Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823; Teleostei: Sciaenidae) in the bycatch of the artisanal fishery at Rocha Lagoon, Uruguay. *Cienc. Mar.* 29: 315-324.
- SAUCEDO, L. M. 2000. Alimentación Natural de Juveniles de *Lutjanu speru* (Nichols y Murphy, 1992) y *L. guttatus* (Steindachner, 1869) (Lutjanidae: Perciformes) en la Costa de Jalisco y Colima, México. Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias agropecuarias. Posgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Colima. Consultado el 2 de Junio de 2015, en [http://digeset.uco.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Mirella%20Saucedo%20Lozano.pdf](http://digeset.uco.mx/tesis_posgrado/Pdf/Mirella%20Saucedo%20Lozano.pdf)
- SINAT, 2015. Cultivo de pargo. Características Generales. Manifestación de Impacto Ambiental. Consultado el 29 de mayo de 2015. En: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/sin/resumenes/2006/25SI2006PD076.pdf>
- STRI, 2015. Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical, Sistema de Información en línea. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. Derechos Reservados 2015 – STRI. [FAO copyright@fao.org](mailto:FAOcopyright@fao.org). Consultado el 25 de mayo de 2015 en: <http://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/contributors/images/138>
- ULLOA, P., J. Patiño, M. Guevara, S. Hernández, R. Sánchez y A. Pérez. 2008<sup>a</sup>. Peces marinos de valor comercial del estado de Nayarit, México. Instituto Nacional de Pesca- SAGARPA. 91 pp.
- VÁZQUEZ, R. I., J. Rodríguez, L. A. Abitia y F. Galván. 2008. Food habits of the yellow snapper *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) (Percoidae: Lutjanidae) in la Paz Bay, Mexico. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 43: 295-302.
- VEGA, A. J., Y. A. Robles P., S. Boniche y M. Rodríguez. 2008. Aspectos Biológico-Pesquero del Género *Cynoscion* (Pisces: Sciaenidae) en el Golfo de Montijo, Pacífico Panameño. Universidad de Panamá, Sede Veraguas, Escuela de Biología. *Tecnociencia* 2008, Vol. 10, No. 2. Consultado el 03 de junio del 2015, en: <http://www.sibiup.up.ac.pa/otros-> VERGARA-CHEN, C. 2014. Los robalos (Pisces, Centropomidae) del Pacífico de Panamá: Desafíos emergentes en investigación y conservación. Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT-AIP). *Tecnociencia*, Vol. 16, N°1. En: [http://www.sibiup.up.ac.pa/otros-enlaces/tecnociencias/Vol.%2016\(1\)/Tecnociencia%20Articulo%202%2016\(1\)%2014.pdf](http://www.sibiup.up.ac.pa/otros-enlaces/tecnociencias/Vol.%2016(1)/Tecnociencia%20Articulo%202%2016(1)%2014.pdf).
- VILLA, C. 2007. Marismas Nacionales. Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR). Versión 2006-2008, Número de referencia del sitio: 732. Datos designados: 22 de junio de 1995. Actualización 30 de julio de 2007. México.
- VOLPE, A.V. 1959. Aspects of the biology of the common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch), of southwest Florida. Florida State Board of Conservation Marine Laboratory, Miami, USA. *Technical Series* 31: 1-37.
- Von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws II). *Rev. Human Biology* 10, 181–213.

#### Bibliografía en internet

- [www.INEGI.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/default.aspx](http://www.INEGI.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/default.aspx)
- [www.CONAPESCA.SAGARPA.gob.mx/wb/cona/anuario\\_2011](http://www.CONAPESCA.SAGARPA.gob.mx/wb/cona/anuario_2011)
- [www.INAPESCA.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/CARTA%20NACIONAL%20PESQUERA/24082012%20SAGARPA.pdf](http://www.INAPESCA.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/CARTA%20NACIONAL%20PESQUERA/24082012%20SAGARPA.pdf)
- [www.INAPESCA.gob.mx/portal/documentos/cartaNacionalPesquera2010.pdf](http://www.INAPESCA.gob.mx/portal/documentos/cartaNacionalPesquera2010.pdf)
- [www.CONAPESCA.SAGARPA.gob.mx/wb/cona/cona\\_ley\\_de\\_pesca](http://www.CONAPESCA.SAGARPA.gob.mx/wb/cona/cona_ley_de_pesca)
- [www. PESCAMAX.foroactivo.com](http://www.PESCAMAX.foroactivo.com)

**14. Anexos**

**Acciones, indicadores e involucrados en el Plan de Manejo Pesquero de robalo garabato (*Centropomus viridis*), pargo colorado (*Lutjanus colorado*) y especies asociadas en Marismas Nacionales, Nayarit y sur de Sinaloa.**

**Acciones necesarias para actualizar el esfuerzo pesquero.**

| <b>Componente 1. Biomasa y reclutamiento de especies objetivo y asociadas conservados.</b>                                                    |                                                                                                                                         |                                                                                                             |              |              |              |                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 1.1. Revisar y actualizar los datos de captura histórica y el esfuerzo pesquero.</b>                                       |                                                                                                                                         |                                                                                                             |              |              |              |                                                                                                                                                |
| <b>Acción</b>                                                                                                                                 | <b>Indicador</b>                                                                                                                        | <b>Meta final</b>                                                                                           | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                                                                            |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                                                             | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                                                                |
| 1.1.1. Establecer un programa de revisión, actualización y monitoreo continuo de las capturas comerciales y esfuerzo pesquero en la zona.     | Series de tiempo de captura y esfuerzo.                                                                                                 | Informes anuales de monitoreo                                                                               | 100%         | Vigente      | Vigente      | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
| 1.1.2. Realizar el censo de pescadores, embarcaciones, motores fuera borda, artes de pesca, permisos, zonas de pesca, y zonas de desembarque. | Número de unidades de pesca/pescadores, embarcaciones, motores fuera borda, artes de pesca, permisos, áreas de pesca, y de desembarque. | Documento de Diagnóstico de esfuerzo pesquero (Censo) terminado.                                            | 50%          | 100%         | Vigente      | CONAPESCA, y Sector productivo                                                                                                                 |
| 1.1.3. Estimar el esfuerzo pesquero real que se aplica a las especies objetivo y asociadas.                                                   | Esfuerzo pesquero real determinado.                                                                                                     | Informe final de estudio.                                                                                   | 50%          | 75%          | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA y Sector productivo                                                                                                        |
| 1.1.4. Promover la reasignación de permisos de pesca con base en la capacidad de carga de la zona.                                            | Permisos, autorizaciones y concesiones según análisis de capacidad de carga de la zona.                                                 | Programa de reasignación de permisos de pesca de manera coincidente con la capacidad de carga en operación. | 50%          | 75%          | 100%         | CONAPESCA e INAPESCA                                                                                                                           |
| 1.1.5. Evaluar la factibilidad de otorgar permisos exclusivos para la captura comercial de robalo, pargo y corvina.                           | permisos exclusivos según análisis de factibilidad.                                                                                     | Informe final de estudio.                                                                                   | 100%         | Vigente      | Vigente      | INAPESCA, CONAPESCA                                                                                                                            |

**Acciones necesarias para regular el arte de pesca.**

| <b>Componente 1. Biomasa y reclutamiento de especies objetivo y asociadas conservados.</b>                 |                                                                                                               |                                                                                       |              |              |              |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 1.2. Regular el arte de pesca.</b>                                                      |                                                                                                               |                                                                                       |              |              |              |                                                                                                   |
| <b>Acción</b>                                                                                              | <b>Indicador</b>                                                                                              | <b>Meta final</b>                                                                     | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                               |
|                                                                                                            |                                                                                                               |                                                                                       | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                   |
| 1.2.1. Realizar un estudio para identificar las técnicas y artes de pesca actuales en la zona.             | Descripción de técnicas y artes de pesca que se utilizan actualmente en la zona.                              | Documento de diagnóstico terminado.                                                   | 50%          | 100%         | Vigente      | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Sector productivo                                      |
| 1.2.2. Promover el uso de líneas de mano como un arte de pesca exclusiva.                                  | Instrumentación de un programa de difusión y apoyos para el uso de líneas de mano.                            | Programa de promoción en operación.                                                   | 100%         | Vigente      | Vigente      | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales y Sector productivo                                      |
| 1.2.3. Capacitar al sector pesquero respecto a normatividad, construcción, diseño y uso de artes de pesca. | Instrumentación de un programa de capacitación para construcción, diseño y uso de artes de pesca autorizados. | Programa de capacitación en operación.<br>80% de las unidades económicas capacitadas. | 100%         | Vigente      | Vigente      | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, Sector productivo y Organizaciones de la Sociedad Civil |
| 1.2.4. Realizar estudios de selectividad de artes de pesca para las especies objetivo y asociadas.         | Estudio de selectividad elaborado                                                                             | Informe final de estudio.                                                             | 50%          | 100%         | 100%         | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Sector productivo y Organizaciones de la Sociedad Civil |
| 1.2.5. Incrementar el tamaño de malla con base en el estudio de selectividad.                              | Se formalizan acuerdos para el incremento del tamaño de malla.                                                | Acuerdo para el incremento del tamaño de malla establecido oficialmente               | 50%          | 75%          | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, Sector productivo.                                      |
| 1.2.6. Fortalecer la vigilancia para hacer cumplir las normas establecidas para la captura.                | Se incrementa el número de operativos de vigilancia.                                                          | Número mayor de operativos de vigilancia.                                             | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, PROFEPA, Gobiernos Estatales.                                                          |
|                                                                                                            | Se instrumenta un programa de capacitación a inspectores y oficiales de pesca.                                | Programa de capacitación a inspectores y a oficiales de pesca en operación.           | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA y PROFEPA.                                                                    |
| 1.2.7. Identificar la ubicación de las artes de pesca fijas ya establecidas.                               | estudio de identificación y georreferenciación de artes de pesca fijas.                                       | Informe final de estudio                                                              | 50%          | 100%         | 100%         | CONAPESCA, CONANP, Gobiernos Estatales.                                                           |
| 1.2.8. Evaluar las artes de pesca fijas para el control de las pesquerías.                                 | Estudio de artes de pesca fijas.                                                                              | Informe final de estudio.                                                             | 50%          | 100%         | 100%         | INAPESCA, CONAPESCA, PROFEPA, Sector productivo.                                                  |

**Acciones necesarias para generar información biológica y poblacional.**

| <b>Componente 1. Biomasa y reclutamiento de especies objetivo y asociadas conservados.</b>                                                                                                                         |                                                                                                      |                                                                      |              |              |              |                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 1.3. Generar información biológica, poblacional y pesquera.</b>                                                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                      |              |              |              |                                                                                                                                                |
| <b>Acción</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>Indicador</b>                                                                                     | <b>Meta final</b>                                                    | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                      | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                                                                |
| 1.3.1. Realizar investigación y monitoreo para evaluar el estado del stock y establecer indicadores poblacionales de robalo.                                                                                       | Modelo predictivo diseñado.<br>Indicadores poblacionales establecidos sobre pesquería.               | Informe final de diagnóstico poblacional de la pesquería de robalo.  | 50%          | 75%          | 100%         | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
| 1.3.2. Realizar investigación y monitoreo para establecer indicadores poblacionales de pargo.                                                                                                                      | Modelo predictivo diseñado.<br>Indicadores poblacionales establecidos sobre pesquería.               | Informe final de diagnóstico poblacional de la pesquería de pargo.   | 50%          | 75%          | 100%         | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
| 1.3.3. Realizar investigación y monitoreo para establecer indicadores poblacionales de curvina.                                                                                                                    | Modelo de análisis pesquero implementado.<br>Indicadores poblacionales establecidos sobre pesquería. | Informe final de diagnóstico poblacional de la pesquería de curvina. | 50%          | 75%          | 100%         | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
| 1.3.4. Elaborar lineamientos de manejo que constituyan una estrategia de explotación basada en las mejores estimaciones del estado del recurso, de su potencial pesquero y de las características de la pesquería. | Puntos de referencia, reglas de control o herramientas específicas de manejo.                        | Informe                                                              | 50%          | 75%          | 100%         | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
| 1.3.5. Capacitar a los productores en el acopio de información estadística en sus avisos de arribo.                                                                                                                | Número de productores capacitados.                                                                   | 100% de productores capacitados.                                     | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.                                                                   |
| 1.3.6. Realizar estudios genéticos de las especies objetivo y asociadas.                                                                                                                                           | Estudio genético elaborado.                                                                          | Informe final de estudio.                                            | 50%          | 100%         | 100%         | INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |

**Acciones necesarias para proteger la reproducción.**

| <b>Componente 1. Biomasa y reclutamiento de especies objetivo y asociadas conservados.</b>                              |                                      |                                                                                             |              |              |              |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 1.4. Proteger la reproducción.</b>                                                                   |                                      |                                                                                             |              |              |              |                                                                                                    |
| <b>Acción</b>                                                                                                           | <b>Indicador</b>                     | <b>Meta final</b>                                                                           | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                                |
|                                                                                                                         |                                      |                                                                                             | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                    |
| 1.4.1. Regular las vedas y combinarlas con otros controles para asegurar la correcta administración de las poblaciones. | Programa de vedas diseñado.          | Diseño adecuado de los objetivos y alcance de las vedas en combinación con otros controles. | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, y Sector productivo.                                     |
| 1.4.2. Promover el establecimiento de áreas de refugio pesquero consensuadas con el sector productivo.                  | áreas de refugio pesquero en la zona | Número de áreas de refugio pesquero basadas en estudio específico.                          | 50%          | 75%          | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, Sector productivo y Organizaciones de la Sociedad Civil. |

**Acciones necesarias para instrumentar alternativas para incrementar la producción.**

| <b>Componente 1. Biomasa y reclutamiento de especies objetivo y asociadas conservados.</b> |                                                                          |                                        |              |              |              |                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 1.5. Instrumentar alternativas para incrementar la producción.</b>      |                                                                          |                                        |              |              |              |                                                                                                           |
| <b>Acción</b>                                                                              | <b>Indicador</b>                                                         | <b>Meta final</b>                      | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                                       |
|                                                                                            |                                                                          |                                        | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                           |
| 1.5.1. Promover el cultivo de las especies objetivo y asociadas.                           | Estudios factibilidad para el cultivo de especies objetivos y asociadas. | Informe final de estudio               | 50%          | 75%          | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo. |
|                                                                                            | Programa de apoyo para el desarrollo de proyectos acuícolas.             | Programa en operación                  | 50%          | 75%          | 100%         |                                                                                                           |
| 1.5.2. Capacitar a los pescadores para el cultivo de las especies objetivo y asociadas.    | Programa de capacitación para el cultivo.                                | Programa de capacitación en operación. | 50%          | 75%          | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo. |

**Acciones necesarias para agregar valor a la producción.**

| <b>Componente 2. Rentabilidad de la pesquería mejorada</b>                                 |                                                                      |                                                        |              |              |              |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción</b>                                  |                                                                      |                                                        |              |              |              |                                                                                                               |
| <b>Acción</b>                                                                              | <b>Indicador</b>                                                     | <b>Meta final</b>                                      | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                                           |
|                                                                                            |                                                                      |                                                        | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                               |
| 2.1.1. Realizar un estudio sobre la cadena de valor de las pesquerías.                     | Estudio sobre cadenas de valor y con propuestas operativas.          | Documento terminado de estudio sobre cadenas de valor. | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones de Gobiernos Federal y Estatales del Sector Economía. |
| 2.1.2. Fomentar desarrollos tecnológicos para el procesamiento de los productos pesqueros. | Programa de investigación y desarrollo de procesos.                  | Programa en operación.                                 | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector Productivo.     |
| 2.1.3. Capacitar a los pescadores en procesos de valor agregado.                           | Programa de capacitación a pescadores en procesos de valor agregado. | Programa de capacitación en operación.                 | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Sector Productivo y Organizaciones de la Sociedad Civil.                      |

| <b>Componente 2. Rentabilidad de la pesquería mejorada</b>                                             |                                                                                        |                                                         |              |              |              |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción</b>                                              |                                                                                        |                                                         |              |              |              |                                                                                                     |
| <b>Acción</b>                                                                                          | <b>Indicador</b>                                                                       | <b>Meta final</b>                                       | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                                 |
|                                                                                                        |                                                                                        |                                                         | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                     |
| 2.1.4. Promover proyectos productivos para el fortalecimiento de la cadena de valor de las pesquerías. | Proyectos productivos para el fortalecimiento de la cadena de valor de las pesquerías. | Programa de apoyo a proyectos productivos en operación. | 100%         | 100%         | 100%         | CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Instituciones de Gobiernos Federal y Estatales del Sector Economía. |
| 2.1.5. Realizar un diagnóstico de la sanidad del producto.                                             | Diagnóstico de la sanidad del producto.                                                | Informe final de diagnóstico.                           | 50%          | 100%         | 100%         | SENASICA, INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, y Sector Productivo.                            |
| 2.1.6. Capacitar a pescadores en mejores técnicas de manejo del producto.                              | programa de capacitación a pescadores en mejores técnicas de manejo del producto.      | 80% de las unidades de esfuerzo pesquero capacitadas.   | 100%         | 100%         | 100%         | SENASICA, INAPESCA, CONAPESCA, Sector Productivo y Organizaciones de la Sociedad Civil.             |

**Acciones necesarias para promover la mejora en la infraestructura pesquera.**

| <b>Componente 2. Rentabilidad de la pesquería mejorada.</b>                             |                                                                                   |                                                               |              |              |              |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 2.2. Promover la mejora en la infraestructura pesquera</b>           |                                                                                   |                                                               |              |              |              |                                                      |
| <b>Acción</b>                                                                           | <b>Indicador</b>                                                                  | <b>Meta final</b>                                             | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                  |
|                                                                                         |                                                                                   |                                                               | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                      |
| 2.2.1. Identificar las obras de infraestructura pesquera en la zona.                    | obras de infraestructura pesquera en la zona.                                     | Censo de obras de infraestructura elaborado.                  | 50%          | 100%         | 100%         | CONAPESCA, Gobiernos Estatales, y Sector productivo. |
| 2.2.2. Instrumentar una estrategia para mejorar la infraestructura pesquera en la zona. | programa de apoyo para el mejoramiento de la infraestructura pesquera en la zona. | Programa de apoyo a la infraestructura pesquera en operación. | 50%          | 100%         | 100%         | CONAPESCA, Gobiernos Estatales, y Sector productivo. |

**Acciones necesarias para operar un sistema producto de escama.**

| <b>Componente 2. Rentabilidad de la pesquería mejorada</b>                                 |                                                                                                                             |                                                  |              |              |              |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Línea de acción 2.3. Operar un sistema producto de escama.</b>                          |                                                                                                                             |                                                  |              |              |              |                                                                                                    |
| <b>Acción</b>                                                                              | <b>Indicador</b>                                                                                                            | <b>Meta final</b>                                | <b>Plazo</b> |              |              | <b>Involucrados</b>                                                                                |
|                                                                                            |                                                                                                                             |                                                  | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> |                                                                                                    |
| 2.3.1. Promover la creación de un comité de sistema producto de escama.                    | Establecimiento legal del Comité de Sistema producto de escama.                                                             | Comité creado y en funcionamiento.               | 100%         | Vigente      | Vigente      | Sector Productivo, CONAPESCA, Gobiernos Estatales, INAPESCA.                                       |
| 2.3.2. Capacitar a las unidades económicas en administración y finanzas de las pesquerías. | Curso de capacitación                                                                                                       | Informe final de curso de capacitación.          | 100%         | Vigente      | Vigente      | CONAPESCA, Gobiernos Estatales, Sector Productivo, y Organizaciones de la Sociedad Civil.          |
| 2.3.3. Promover la exportación de los productos pesqueros.                                 | Documento de mercado y competitividad terminado.<br>Opera un programa de apoyo a la exportación de los productos pesqueros. | Programa de apoyo a la exportación en operación. | 50%          | 100%         | Vigente      | CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Economía, y Sector Productivo. |