



CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
DEL NOROESTE, S.C.

Programa de Estudios de Posgrado

ASPECTOS ECONÓMICOS Y AMBIENTALES PARA EL MANEJO
SUSTENTABLE DE LA PESCA Y ACUICULTURA EN LA BAHÍA DE
LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

TESIS

Que para obtener el grado de

Doctor en Ciencias

Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales
(Orientación en Ecología)

Presenta

M. en E. Mariana Vázquez Hurtado

La Paz, Baja California Sur, México, 28 de Enero de 2011

ACTA DE LIBERACION DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B. C. S., siendo las 3 horas del día 17 del Mes de Enero del 2011, se procedió por los abajo firmantes, miembros de la Comisión Revisora de Tesis avalada por la Dirección de Estudios de Posgrado del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., a liberar la Tesis de Grado titulada:

"ASPECTOS ECONÓMICOS Y AMBIENTALES PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA PESCA Y ACUICULTURA EN LA BAHÍA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO"

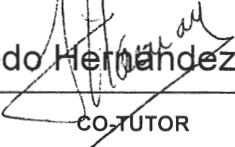
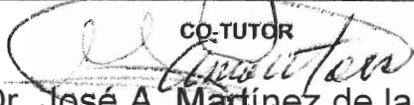
Presentada por el alumno:

Mariana Vázquez Hurtado

Aspirante al Grado de DOCTOR EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES CON ORIENTACION EN Ecología

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron su **APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

 Dr. Alfredo Ortega Rubio	 Dr. Carlos H. Lechuga Devéze
DIRECTOR DE TESIS	CO-TUTOR
 Dr. Alfredo Hernández Llamas	 Dr. José A. Martínez de la Torre
CO-TUTOR	CO-TUTOR
 Dr. Luis Felipe Beltrán Morales	
CO-TUTOR	
 DRA. ELISA SERVIERE ZARAGOZA, DIRECTORA DE ESTUDIOS DE POSGRADO	

COMITÉ TUTORIAL

DR. ALFREDO ORTEGA RUBIO
Director, CIBNOR

DR. ALFREDO HERNÁNDEZ LLAMAS
Co-tutor, CIBNOR

DR. CARLOS H. LECHUGA DEVÉZE
Co-tutor, CIBNOR

DR. JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ DE LA TORRE
Co-tutor, UABCS

DR. LUIS FELIPE BELTRÁN MORALES
Co-tutor, CIBNOR

COMITÉ REVISOR DE TESIS

DR ALFREDO ORTEGA RUBIO
Director, CIBNOR

DR. ALFREDO HERNÁNDEZ LLAMAS
Revisor, CIBNOR

DR. CARLOS H. LECHUGA DEVÉZE
Revisor, CIBNOR

DR. JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ DE LA TORRE
Revisor, UABCS

DR. LUIS FELIPE BELTRÁN MORALES
Revisor, CIBNOR

JURADO DE EXAMEN DE GRADO

DR. ALFREDO ORTEGA RUBIO
Director, CIBNOR

DR. ALFREDO HERNÁNDEZ LLAMAS
Sinodal, CIBNOR

DR. CARLOS H. LECHUGA DEVÉZE
Sinodal, CIBNOR

DR. JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ DE LA TORRE
Sinodal, UABCS

DR. LUIS FELIPE BELTRÁN MORALES
Sinodal, CIBNOR.

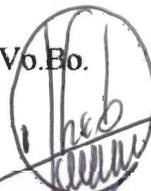
DRA. YOLANDA MAYA DELGADO
Sinodal Suplente, CIBNOR

Resumen

La Bahía de la Paz, ubicada en el estado de Baja California Sur, México, es poseedora de una elevada riqueza biológica que contribuye a las actividades económicas de la zona costera de la Ciudad de la Paz. El bienestar humano depende de un mejor manejo de los ecosistemas y de sus recursos naturales, así, la pesca y la acuicultura son actividades que con un plan de manejo, podrían ser promotoras del desarrollo social, ya que esto implica que podrían satisfacer en gran medida las necesidades básicas de las personas, con fuentes de trabajo dignas y seguridad alimentaria principalmente. Para ello será indispensable promover una gestión integral de la zona costera para alcanzar el desarrollo sustentable, involucrando en este proceso, con un enfoque interdisciplinario, las dimensiones: social, económica, política y ambiental. Tomando en consideración lo anterior, el objetivo del presente trabajo consiste en aplicar criterios económicos y ambientales a la pesca y acuicultura con el fin de generar recomendaciones para su manejo y desarrollo sustentable. Para el efecto se aplicaron encuestas en campo, análisis de datos provenientes de bitácoras de dependencias oficiales y el uso de modelos de simulación. Los resultados obtenidos a partir de esta investigación permitieron generar recomendaciones que incluyen, entre otras, el establecimiento de regulaciones, a través de programas de manejo para las especies de importancia económica en la pesca artesanal, y las recomendaciones para que las futuras inversiones en acuicultura incidan óptimamente en el desarrollo, crecimiento y el bienestar de la sociedad de la ciudad de La Paz, fortalezcan vínculos sectoriales con el resto de las actividades económicas para ejercer una influencia significativa sobre la producción de otros sectores y, con ello tanto sobre el mercado de trabajo regional, como en el manejo sustentable de los recursos bióticos.

Palabras claves: Manejo sustentable, pesca, acuicultura

Vb.Bo.



Dr. Alfredo Ortega Rubio

Director de Tesis

Abstract

La Paz Bay located in the State of Baja California Sur, Mexico, possesses a high biological wealth that contributes to the economic activities of the city of La Paz. Human welfare relies on appropriate management of ecosystems and their natural resources. Fishing and aquaculture are activities that promote social development, since these imply that they could, to a great extent, satisfy the basic needs of the people, generating employment and sources of food. It is necessary to promote an integral management of the coastal zone to achieve sustainable development, involving in this process social, economic, political, and environmental components. **The objective of the present work is to generate recommendations for the proper management and viable development of fishing and aquaculture activities in La Paz bay using economic and environmental criteria. To attain these purposes field surveys were carried out, as well the analysis of data obtained from government agencies, and the use of simulation models. The recommendations generated from this investigation include, among others, the establishment of regulations, through management programs of species of economic importance for artisan fishing. Similarly, specific recommendations include the need for future investments in aquaculture to positively effect the development, growth and welfare of the society of the city of La Paz, and to fortify sectorial bonds with the rest of the economic activities to exert a significant influence on other sectors, generating employment and promoting the sustainable management of the biotic resources.**

Keywords: Sustainable management, artisanal fishing, aquaculture

Approval



Dr. Alfredo Ortega Rubio

Thesis Director

DEDICATORIA

A la memoria de mi Padre Mario

A mi madre Conchita

A mi esposo Santiago, que me impulsó en esta aventura

A mi hijo Santiago, que es mi orgullo y motor para continuar adelante

A mis hermanos Federico, Gaby y Claudia por estar conmigo en esta empresa.

A G R A D E C I M I E N T O S

Agradezco a mi director de tesis, Dr. Alfredo Ortega Rubio, que con sus atinadas sugerencias y observaciones durante todos estos años, me ayudó a llevar a buen término este trabajo. Mi sincero agradecimiento.

A los Doctores Alfredo Hernández Llamas, Carlos H. Lechuga Devéze, Luis Felipe Beltrán Morales y José A. Martínez de la Torre, por haber aceptado ser mis tutores.

A las Doctoras Thelma Rosa Castellanos y Elisa Serviere Zaragoza y a sus colaboradoras en la Dirección de Posgrado que me otorgaron su guía profesional a lo largo de estos años. En especial a la Lic. Osvelia Ibarra Morales por su paciencia.

A CONACyT por haberme otorgado la beca y poder así llevar a cabo el Programa de Doctorado.

Al Dr. Héctor Acosta por haberme apoyado en la traducción al inglés del artículo publicado.

A todos aquellos amigos y amigas que directa o indirectamente me apoyaron y estimularon para no decaer en esta empresa.

CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
3. JUSTIFICACIÓN	9
4. HIPÓTESIS	10
5. OBJETIVOS	10
5.1. OBJETIVO GENERAL	10
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
6. METODOLOGÍA	11
7. RESULTADOS	17
8. DISCUSIÓN	45
9. CONCLUSIONES	49
10. RECOMENDACIONES	50
11. BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXO I	56
ANEXO II	61

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABLAS

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización de la Bahía de la Paz.	6
Figura 2. Áreas de Pesca: 1) San Juan de la Costa; 2) Isla Espíritu Santo y 3) Isla San José.	12
Figura 3. Localización de la granja de camarón y el rancho atunero en la Bahía de la Paz.	14
Figura 4. Capturas de huachinango, <i>Lutjanus peru</i> , en el periodo 1998-2005.	20
Figura 5. Capturas de pargo, <i>L. guttatus</i> , durante el periodo 1998-2005.	21
Figura 6. Capturas de cabrilla, <i>Mycteroperca rosacea</i> , <i>Paralabrax maculatofasciatus</i> , <i>Epinephelus analogus</i> , <i>Epinephelus labriformis</i> , durante el periodo 1998-2005.	22
Figura 7. Capturas de jurel, <i>Caranx hippos</i> , <i>Caranx caballus</i> , <i>Caranx marginatus</i> , <i>Seriola lalandi</i> , durante el periodo 1998-2005.	23
Figura 8. Capturas de pierna, <i>Caulolatilus princeps</i> , durante el periodo 1998-2005.	24
Figura 9. Capturas de atún, <i>Thunnus albacares</i> , durante el periodo 1998-2005.	25
Figura 10. Capturas de lenguado, <i>Paralichthys californicus</i> , durante el periodo 1998-2005.	26
Figura 11. Capturas de lisa, <i>Mugil cephalus</i> , durante el periodo 1998-2005.	27
Figura 12. Capturas de mero <i>Epinephelus itajara</i> , durante el periodo 1998-2005.	28
Figura 13. Capturas de mojarra, <i>Eucinostomus argenteus</i> , <i>Eucinostomus gracilis</i> , <i>Gerres cinereus</i> , durante el periodo 1998-2005.	29
Figura 14. Periodo de reproducción y época de pesca de la cabrilla, <i>Mycteroperca rosacea</i> , <i>Paralabrax maculatofasciatus</i> , <i>Epinephelus analogus</i> , <i>Epinephelus labriformis</i> , durante el periodo 1998-2005.	30
Figura 15. Periodo de reproducción y época de pesca de la pierna, <i>Caulolatilus princeps</i> , durante el periodo 1998-2005.	31
Figura 16. Periodo de reproducción y época de pesca del pargo <i>L. guttatus</i> , durante el periodo 1998-2005.	32
Figura 17. Periodo de reproducción y época de pesca del jurel <i>Caranx hippos</i> , <i>Caranx caballus</i> , <i>Caranx marginatus</i> , <i>Seriola lalandi</i> , durante el periodo 1998-2005.	33
Figura 18. Periodo de reproducción y época de pesca del huachinango <i>Lutjanus peru</i> , durante el periodo 1998-2005.	34
Figura 19. Periodo de reproducción, época de pesca y regulación oficial del atún <i>Thunnus albacares</i> , durante 1998-2005.	35
Figura 20. Periodo de reproducción y época de pesca de lenguado <i>Paralichthys californicus</i> , durante 1998-2005.	36
Figura 21. Periodo de reproducción, época de pesca y regulación oficial de la lisa <i>Mugil cephalus</i> , durante 1998-2005.	37
Figura 22. Periodo de reproducción y época de pesca del mero <i>Epinephelus itajara</i> , durante 1998-2005.	38
Figura 23. Periodo de reproducción y época de pesca de la mojarra	39

<i>Eucinostomus argenteus</i> , <i>Eucinostomus gracilis</i> , <i>Gerres cinereus</i> , durante 1998-2005.	
Figura 24. Área de estudio. Localización de las principales áreas de capturas de <i>M. squalida</i> en la Bahía de la Paz, Baja California Sur, México.	40
Figura 25. Época de pesca (barras grises) de almeja chocolata <i>Megapitaria squalid</i> y período reproductivo (PR): a) Período de desove (PD) y b) Máxima intensidad de desove (MID).	42
Figura 26. Capturas de <i>Megapitaria squalida</i> y anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) durante el periodo 2002-2005.	43

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla I. Especies de importancia comercial en la Bahía de la Paz.	18
Tabla. II. Captura por especie en toneladas y en por ciento de la captura total en el periodo 1998-2005.	19
Tabla III. Indicadores económicos	44

1. INTRODUCCIÓN

El concepto del Desarrollo Sustentable es relativamente moderno, acuñado en el año de 1987 en *Nuestro Futuro Común* publicado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (ONU); sin embargo, la preocupación por el deterioro ambiental y por el uso de los recursos naturales empezó desde los años sesenta. A partir de esa década, con la publicación de los “Límites de Crecimiento” (Meadows *et al.*, 1972), se cuestiona si el crecimiento económico tiene un límite y si ejerce un impacto sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

El bienestar humano y el avance hacia el desarrollo sostenible dependen fundamentalmente de un mejor manejo de los ecosistemas de la Tierra para poder asegurar la conservación y utilización sostenible de éstos. Pero, al mismo tiempo que crecen las demandas por los bienes y servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas, como los alimentos y agua limpia, las actividades humanas disminuyen la capacidad de muchos ecosistemas para satisfacer tales demandas. Llevar a cabo intervenciones adecuadas en materia de planificación y manejo de recursos permite revertir la degradación de los ecosistemas y aumentar el aporte que éstos hacen al bienestar humano; no obstante, para saber cuándo y cómo intervenir se necesita un conocimiento sustancial de los sistemas ecológicos y sociales involucrados (EM, 2003).

El desarrollo sostenible, como señalaron Rivera y Azuz en 2004, requiere de la integración de tres pilares: economía, sociedad y ambiente. La definición precisa de desarrollo sostenible es difícil de plantear, ya que traza un proceso en el que el crecimiento económico se debe llevar a cabo sin deteriorar ni agotar los recursos que lo hacen posible, pero con la consigna de que durante este proceso se obtengan beneficios para mejorar la calidad de vida, a la par que se ejerza la equidad de género y transgeneracional. Más aún, el desarrollo sostenible implica, desde el punto de vista económico. La conservación del capital natural, el cual comprende los activos generados por el hombre como los ecosistemas y los recursos naturales para evitar una descapitalización.

La Bahía de La Paz posee una elevada riqueza biológica que contribuye a las actividades económicas de la zona costera de la Ciudad de La Paz, entre las que sobresalen

la acuicultura y la pesca. Las especies que tienen importancia económica y alimentaria para la sociedad, han sido afectadas por la sobreexplotación a que son sujetas, así como por la falta de regulación oficial y cambios en algunos parámetros ambientales. Por ello, se establece como objetivo del presente trabajo generar, a partir de criterios económicos y ambientales, recomendaciones para el manejo y desarrollo sostenible de la pesca y la acuicultura.

2. ANTECEDENTES

Los ambientes costeros y oceánicos poseen una elevada riqueza biológica que contribuye a la megadiversidad y a la actividad económica de las zonas costeras y marinas del país. La riqueza natural de estas regiones atrae diversas actividades económicas como la agropecuaria, la extracción de hidrocarburos, el turismo, la industria, la acuicultura y la pesca; infortunadamente, el desarrollo desordenado de éstas y otras actividades, así como el crecimiento poblacional han provocado graves problemas en ecosistemas altamente vulnerables. En México, 14.9% de la población se asienta en áreas costeras y las políticas públicas en torno a estas zonas han sido mayoritariamente sectorizadas y han carecido además de una visión sustentable e integral de desarrollo económico y social. Esto ha provocado que los esfuerzos realizados no tengan el impacto deseado (PND 2007).

Al igual que otras naciones, en México las estrategias de desarrollo para áreas costeras dependen de la transformación del ambiente natural a uno urbano o industrial, la cual se realiza a costa de ignorar el potencial agrícola de la tierra, la alta productividad de los humedales costeros y de los ecosistemas marinos someros (Rosete *et al.*, 2006). Asimismo, la falta de experiencia y la carencia de instituciones para planear el desarrollo a nivel regional y local, han contribuido a un deterioro ambiental y a un agotamiento paulatino de los recursos disponibles en dichas porciones del territorio nacional (Rosete *et al.*, 2006).

El manejo de la zona costera comenzó a utilizarse como estrategia de desarrollo hace aproximadamente 30 años y en su primera década el concepto se convirtió en una práctica que se realizaba principalmente en Estados Unidos de América, Australia y los países involucrados en el Programa Regional de los Mares de las Naciones Unidas (Rosete

et al., 2006). En 1980 el concepto de manejo de zona costera se amplía al de Manejo Integrado de Zona Costera (MIZC) con el cual se intentó abordar desde una perspectiva más articulada, todas las actividades sectoriales y los recursos que se encuentran en esta porción del territorio, además de incluir las problemáticas de tipo social, económicos y ecológicos (Rosete *et al.*, 2006).

Turner *et al.* (2001) consideran que, en principio, el manejo sustentable de la zona costera puede ser definida como la utilización de los múltiples bienes y servicios generados por los recursos costeros (procesos, funciones y sus interrelaciones), junto con la distribución de las ganancias y pérdidas del bienestar social.

Sorensen (1997) definió el término de Manejo Integrado de Zona Costera como el manejo y la planeación integrada de los recursos costeros y sus ambientes, basados en las interconexiones físicas, socio-económicas y políticas, dentro y entre la dinámica del sistema costero.

En nuestro país la zona costera ha sido abordada en la gestión pública de una manera desvinculada y todos los esfuerzos institucionales para manejarla han sido planteados considerando solamente el punto de vista e interés de los diferentes sectores.

La zona costera es una región compleja no tan sólo desde el punto de vista ambiental y socio-demográfico, sino fundamentalmente desde la perspectiva de competencias y ámbitos de actuación gubernamental (Malagrino, 2007). La existencia de responsabilidades y jurisdicciones de tipo federal, estatal y municipal sobre la zona costera crean un panorama complejo. La falta de coordinación entre Secretarías, o incluso dentro de una misma Secretaría, crea conflictos dada la incertidumbre jurídica o falta de claridad de la competencia de los diferentes órdenes de Gobierno (Malagrino, 2007).

En el estado de Baja California Sur, el Municipio de La Paz ha hecho esfuerzos para ordenar la Bahía de La Paz, con el fin de integrar las actividades económicas potenciales junto con la participación de la sociedad de la Ciudad de La Paz; sin embargo esto no ha podido ser cristalizado.

Las disposiciones que regulan la protección y manejo de los ecosistemas marinos emanan de lo dispuesto en la Carta Magna en donde se establece en el Artículo 73, fracción XXIX-G. que entre las facultades del Congreso están las de expedir leyes “que establezcan

la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico” y la Fracción XXIX-L del mismo artículo “que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de pesca y acuicultura, así como la participación de los sectores social y privado”. A su vez, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece las bases para el aprovechamiento sustentable y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales; la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo. En 1991 se promulgó la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur (Anónimo, 1991).

La Ley de Pesca y Acuicultura y su Reglamento establecen la conservación, preservación y aprovechamiento racional de los recursos y establecen las bases para su adecuado fomento y administración. Asimismo, promueve el desarrollo de la acuicultura y dicta medidas para la protección de algunas especies como quelonios, mamíferos marinos y especies sujetas a protección especial.

Por otro lado el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece que la sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Asimismo, menciona que uno de los principales retos que enfrenta México, es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social.

A su vez, el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur (2005-2011) tiene entre otros objetivos:

La preservación de la calidad de los recursos como un asunto crítico para sustentar el insumo de otras ramas económicas, mantener los servicios ambientales que proporcionan y conservar el capital natural del Estado.

Promover nuevos sistemas de regulación y promoción ecológica para el desarrollo urbano y regional, identificando opciones basadas en el uso sustentable de los ecosistemas y recursos naturales.

Promover el ordenamiento ecológico a nivel regional y especialmente para situaciones críticas de presión sobre la biodiversidad o recursos estratégicos, como instrumento de planeación, concertación y resolución de conflictos, en especial en áreas de alto dinamismo económico.

Área de Estudio

El área de estudio se ubica en la parte sureste del estado de Baja California Sur, es un cuerpo de agua costero adyacente al Golfo de California, que por sus características geológicas es un refugio natural de embarcaciones, así como de muchas especies (Jiménez Illescas *et al.*, 1997).

Tiene forma semielíptica con su eje mayor orientado en dirección nornoroeste – sursureste. Está limitada hacia el oeste y sur por tierra firme, hacia el norte y oriente por las aguas del Golfo de California y las Islas Espíritu Santo y Partida; tiene una longitud de 90 km y su ancho es de 60 km con un área aproximada de 4,500 km²; se comunica a través de dos bocas con la parte sur del Golfo de California, (Figura 1) (Álvarez- Arellano *et al.*, 1997; Jiménez– Illescas *et al.*, 1997).

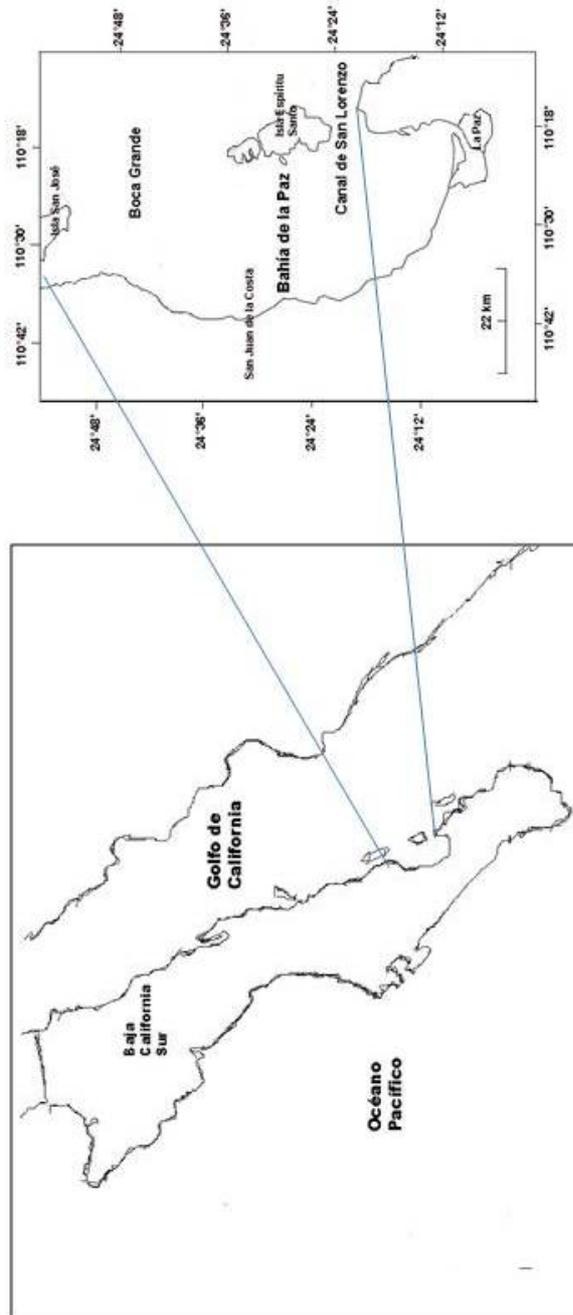


Figura 1. Localización de la Bahía de la Paz.

Los océanos son reconocidos como uno de los recursos naturales más importantes de la humanidad. Su inmensidad ha hecho parecer que son fuentes ilimitadas de alimento, de transporte, de reconstrucción, y de temor. La dificultad de cercarlos y de limpiarlos los ha dejado en gran parte como recursos de acceso abierto que pueden ser explotados por cualquier persona. Sin embargo, recientemente se está alcanzando los límites de producción de alimentos de los océanos y se debe pensar en cómo utilizarlos y manejarlos de una manera sostenible (Costanza, 1999).

Es necesario hacer hincapié sobre la importancia ecológica, económica, y social de los océanos, además de la importancia que tienen como fuentes de producción primaria y secundaria, biodiversidad y de los ciclos de la energía. Los modelos integrados del sistema océano-atmósfera-terrestre revelan el papel crítico de los océanos en la regulación atmosférica del clima, del agua, nutrientes y ciclos de desecho. Las estimaciones recientes del valor económico de los servicios con valor de mercado y sin valor de mercado del ecosistema marino, indican una contribución enorme al bienestar. Los océanos tienen una importancia social para el transporte global ya que es un elemento de unificación de muchos países costeros. Los mares regulan el clima global sirviendo como masa térmica enorme para almacenar el calor y como depósito de CO₂. Desde un punto de vista puramente físico, la presencia de los océanos se puede considerar como esencial para el mantenimiento de un clima conveniente para la vida humana (Costanza, 1999).

Los cambios que experimentan los ecosistemas no sólo afectan a los seres humanos, sino también a innumerables otras especies. Los objetivos de manejo que las personas se fijan en relación con los ecosistemas y las acciones que llevan a cabo están influenciados, no sólo por las consecuencias que para la humanidad tienen los cambios en el ecosistema, sino también por la importancia que asignan a consideraciones del valor intrínseco de las especies y los ecosistemas. El valor intrínseco es el valor que algo tiene en sí y por sí mismo, independientemente de la utilidad que pueda prestar a alguna persona. (EM, 2003)

La degradación de los servicios que prestan los ecosistemas se debe a muchas causas, entre las que se incluyen, la demanda excesiva de tales servicios producto del crecimiento económico, los cambios demográficos y las elecciones individuales. Los

mecanismos de mercado no siempre garantizan la conservación de los servicios que prestan los ecosistemas: puede que no existan mercados para algunos de ellos, tales como los servicios culturales y regulatorios, y si existen, es posible que las políticas y las instituciones no permitan a las personas que viven en ese ecosistema beneficiarse de ellos, aunque posiblemente le otorgue tales beneficios a personas que viven lejos del lugar (EM, 2003).

Actividades económicas

Pesca

En el contexto internacional, México es un país pesquero, que pasó del trigésimo lugar en aportación a la captura total mundial, como promedio del periodo 1950-1980, al decimoséptimo durante los últimos veinte años, y en la actualidad produce cerca del 1.5% del volumen total del planeta. Según las proyecciones de la captura mundial, para mantener esta posición relativa, el país debería incrementar su producción entre 20 y 55 % para 2030 (Plan Rector, 2008).

Por la gran extensión de litoral del estado de Baja California Sur (2,705.2 Km.), la pesca es una de las bases fundamentales para su desarrollo económico. El aprovechamiento racional e integral de los recursos pesqueros se realiza bajo criterios de pesca responsable y sustentabilidad, ya que lo que se busca es armonizar el proceso económico con el proceso social y ambiental. En la producción pesquera del municipio de la Paz destacan la almeja y la pesca de escama (Gobierno del Estado, 2010), esta información es registrada por los pescadores en bitácoras de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA.

Maricultura

En Baja California Sur, la maricultura es joven y está representada por los cultivos del camarón, ostión, atún, mano de león, abulón, almeja Catarina, concha nacar y perlicultura. La cabrilla y el pargo se encuentran en etapa de investigación. La piscicultura marina en la modalidad de engorda se está ampliando en el Pacífico: Los atunes, *Thunnus albacares* y el jurel *Seriola lalandi*, son por el momento las especies que se trabajan en los ranchos marinos en la Bahía de la Paz. Actualmente se considera a la acuicultura marina como una alternativa de desarrollo costero y se está promoviendo fuertemente la inversión privada en este sector acuícola (Monteforte y Cariño, 2006)

En la modalidad de sistemas controlados, el volumen de producción del atún por acuicultura (Anuario Estadístico de Pesca, 2005:1.3.1), fue de 4,535 toneladas (incluye los estados que cultivan atún: Baja California, Baja California Sur y Jalisco). Como actividad, la acuicultura no se ha consolidado en el estado. Si bien se cuenta con una oferta ambiental muy considerable para el desarrollo de cultivos supralitorales e infralitorales como son las zonas costeras, bahías, etc., las circunstancias que propician el establecimiento de empresas integradas apenas empieza. Sin embargo, a pesar de que el compromiso del gobierno ha sido generar las condiciones para un crecimiento adecuado de la actividad, dentro de los estándares de calidad ambiental y generando riqueza para los sudcalifornianos, esto no ha cristalizado.

3. JUSTIFICACIÓN

La Bahía de la Paz, por su situación geográfica, ofrece protección contra fenómenos meteorológicos, y presenta abundancia de recursos naturales. Sin embargo, en los últimos años, las especies que tienen importancia económica por los pescadores ribereños y alimentaria para la sociedad como son el huachinango, el pargo, el jurel, la cabrilla y la pierna, así como especies que se pescan en menor cantidad como el atún, el lenguado, el mero, la lisa y la mojarra, han sido afectadas por la sobreexplotación a que son sujetas, así como, por la falta de regulación oficial y cambios en algunos parámetros ambientales. Entre los moluscos que han sido objeto de extracción o captura desmedida en

la Bahía de la Paz están la madre perla (que se cultiva actualmente), la almeja catarina, las hachas, la concha burra, la concha blanca, la concha espinosa, el ostión, la almeja roñosa, la almeja indio y la almeja chocolata *Megapitaria squalida*.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es, a partir de la utilización de criterios económicos y ambientales, generar recomendaciones para el manejo y desarrollo sustentable de la pesca y la acuicultura.

4. HIPÓTESIS

La utilización de criterios económicos aplicados a las actividades pesqueras y de acuicultura pueden ser elementos que, en conjunto con criterios ambientales, promuevan recomendaciones para el manejo sustentable de la pesca y la acuicultura en la Bahía de la Paz.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Aplicar criterios económicos y ambientales a la pesca y acuicultura en la Bahía de la Paz, a fin de generar recomendaciones para su manejo y desarrollo sustentable.

5.2 Objetivos específicos

5.2.1. Conocer las tendencias de las pesquerías de diez especies de peces utilizando como criterios la captura anual, su distribución, y su periodo de reproducción.

5.2.2. Determinar el estado de la pesquería de almeja *Megapitaria squalida* utilizando como criterios la captura anual, su distribución, la temperatura del agua y su periodo de reproducción.

5.2.3. Determinar con base en la comparación de las variables económicas: empleo, inversión, producción y beneficios obtenidos, la influencia económica de los ranchos atuneros y las granjas de camarón en comunidad de La Paz, B.C.S.

6. METODOLOGÍA

Con el objeto de conocer las especies de peces que más se capturan y sus tendencias durante el período 1998-2005 en el interior y en el exterior de la Bahía de la Paz, y hacer recomendaciones para su manejo, se analizaron 23,662 registros obtenidos de las bitácoras proporcionadas por la Delegación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación del estado de Baja California Sur. De dichos registros se seleccionaron 3,887 que corresponden a las unidades pesqueras cuya área de pesca es la Bahía de La Paz y sus alrededores inmediatos, con captura de especies que tienen valor comercial en la Bahía de La Paz. Las capturas son reportadas usando los nombres comunes, por lo que para identificar las especies reportadas en los registros, se utilizaron por una parte, la información del Fish Base World Wide Web electronic publication (Froese & Pauly Editors, 2007) y por otra, el Atlas Pesquero de México (INP, 1994), elaborado en el Instituto Nacional de la Pesca, de la extinta Secretaría de Pesca.

Se consideró el peso desembarcado y el lugar en donde se llevó a cabo la captura. Como los pescadores de la zona utilizan toda la Bahía de La Paz y los arribos de pesca no mencionan exactamente la localidad de donde procede el producto, sino solamente Bahía de La Paz, Isla Espíritu Santo, o Isla San José, se identificó “Bahía de La Paz” como el interior, e Islas “San José y Espíritu Santo” como exterior de la bahía (Figura 2).

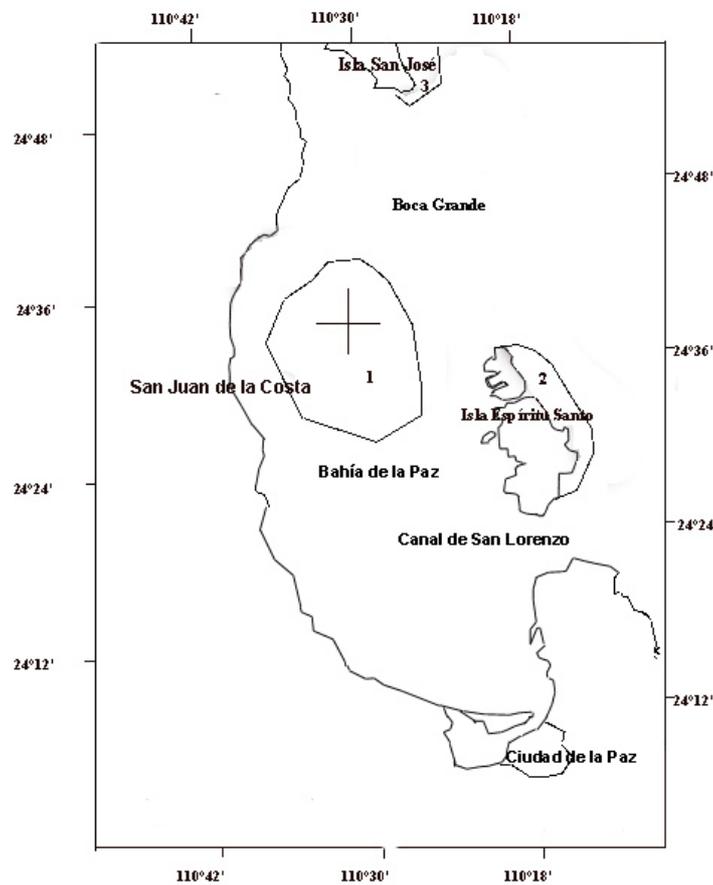


Figura 2. Áreas de Pesca: 1) San Juan de la Costa; 2) Isla Espíritu Santo y 3) Isla San José en la Bahía de la Paz.

Se identificaron las especies que tienen regulación oficial y se calculó la proporción del volumen de captura tanto en el interior de la Bahía como en el exterior. Asimismo, se investigó la temporada reproductiva de las especies con ayuda de bibliografía especializada (Ochoa *et al.*, 1991; Avilés & Castelló, 2004; Froese & Pauly, 2007; Dooley, 1978; SAGARPA, 2006; Arellano *et al.*, 2001).

Con la finalidad de encontrar si existe alguna relación entre las temperaturas del agua y la captura de almeja chocolata (*M. squalida*) durante el periodo 2002-2005, así como para determinar las zonas de captura, se analizaron datos mensuales del volumen de producción de *M. squalida* durante 2002–2005 (Subdelegación de Pesca de la Delegación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en el Estado de Baja California Sur, México).

Asimismo, se construyeron series de tiempo de temperatura superficial del mar (TSM) a partir de imágenes mensuales de 1 km de resolución derivadas del sensor MODIS-Aqua y fueron analizadas con el programa WIM/WAM^{MR} (<http://www.wimsoft.com>). También se realizó una estimación del ciclo estacional de la TSM y se calcularon las anomalías mensuales a partir de la diferencia de la imagen en el mes *i* respecto a la imagen promedio general de ese mes en el periodo de estudio.

Avilés y Vázquez (2006:73) mencionan que existen tres factores que deben ser considerados en el desarrollo de una industria: su impacto económico, el efecto que el desarrollo industrial tiene en el ambiente y la capacidad de integrar a los diferentes sectores de la sociedad a la producción.

La metodología que se utilizó para determinar el impacto económico de la maricultura tomó en consideración las variables económicas: empleo, inversión, aportación productiva y beneficios obtenidos por las empresas.

Al momento de llevar a cabo la investigación solamente se encontró un solo rancho atunero en operación (figura 2) al que se le aplicó una encuesta (anexo 1). Debido a que la empresa consideró que algunos datos solicitados en la encuesta eran confidenciales, para completar la información económica del rancho, se consultó la Manifestación de Impacto Ambiental del Rancho atunero en operación y de 7 ranchos más con solicitudes pendientes de aprobar por parte de la Delegación de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur.

En la Bahía de la Paz se encuentran ubicadas dos granjas camaroneras de las cuales solo se encuestó (anexo 1) la que se ubica en la parte Noroeste de la Bahía de la Paz, que estaba en operación (figura 3).

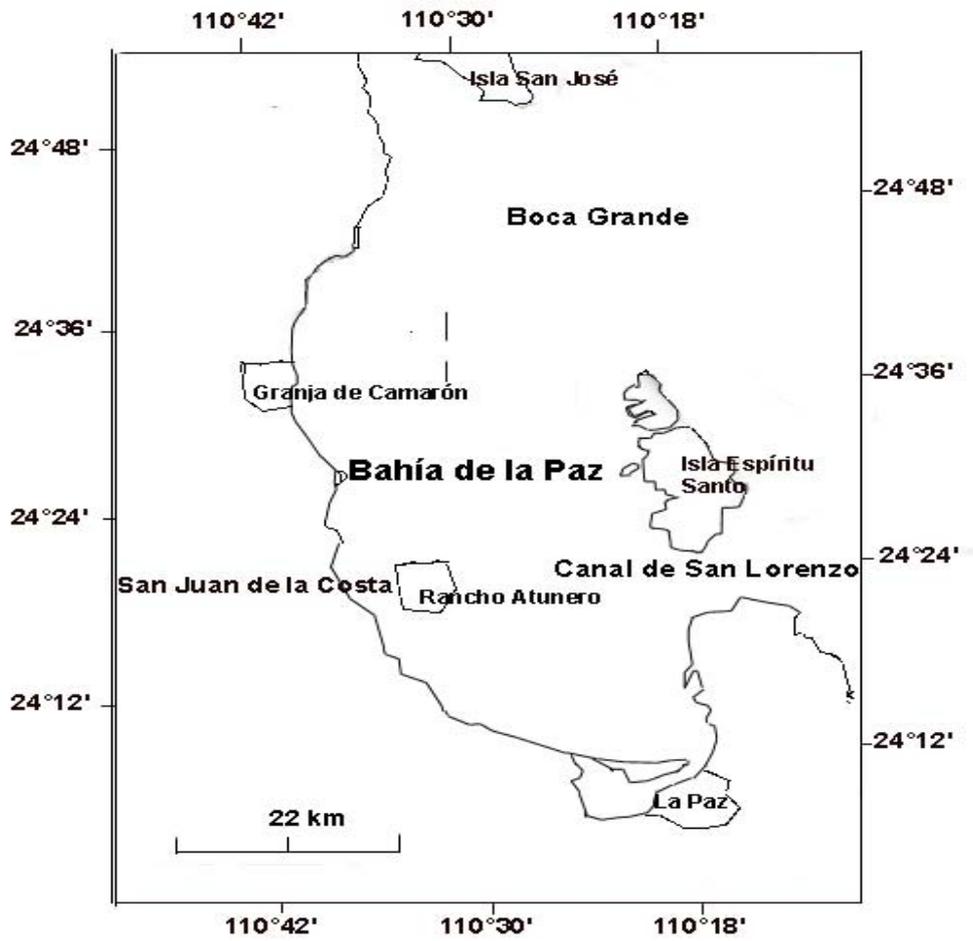


Figura 3. Localización de la granja de camarón y el rancho atunero en la Bahía de la Paz

La metodología utilizada en el cálculo de las variables económicas Empleo, inversión y aportación productiva, es una modificación de la propuesta de Miguel (2001:273)

Empleo.-

Para calcular la contribución del rancho atunero y la granja camaronera en la creación de empleos (CE), se aplicó la fórmula:

$$CE = (E / PEAE) * 100$$

En donde:

CE = Contribución al Empleo

E = Empleos directos que generan un rancho atunero y una granja de camarón

PEAE = Población económicamente activa en acuicultura en el estado.

Se preguntó directamente a las empresas el número de empleos (E) que generan respectivamente. Para conocer la Población Económicamente Activa del sector Pesca y Acuicultura en el Estado (PEAE) se consultaron los Anuarios Estadísticos de Pesca.

Inversión.-

Para calcular la contribución a la inversión (CI) en maricultura se aplicó la siguiente fórmula:

$$CI = (I / IA) * 100$$

En donde:

CI = Contribución a la Inversión

I = Inversión del proyecto

IA = Inversión en acuicultura

Se comparó la inversión que realiza un rancho atunero y una granja camaronera (I), y la inversión aplicada a la acuicultura (IA) con recursos de FIRA-FOPESCA en 2006.

Aportación productiva.-

La aportación productiva de la acuicultura en el estado se calculó con la siguiente fórmula:

$$AP = (PP/ PAE) * 100$$

En donde:

AP = Aportación productiva

PP = Producción del proyecto

PPE = Producción Pesquera Estatal de Atún y Camarón

Se utilizó la producción total de cada proyecto en toneladas y la producción acuícola en la entidad, obtenida del Anuario Estadístico (2006).

Beneficios.-

Para medir los beneficios que obtienen los proyectos durante su operación, se utilizó la siguiente fórmula:

$$B = Y - C$$

En donde:

B= Beneficios

Y= Ingresos

C= Costos

Los ingresos (Y), se calcularon en función de los precios de venta del atún y el camarón en 2006. Los costos fueron proporcionados por la empresa en el caso del camarón y en el caso del rancho atunero se desconocen porque la empresa consideró que era información confidencial.

7. RESULTADOS

Se identificaron 8 familias que agrupan 17 especies y 10 nombres comunes, que por su volumen de captura presentan importancia comercial en la región (Tabla I). Las especies que más se capturan son: el huachinango *Lutjanus peru*, el pargo *Lutjanus guttatus*, la cabrilla *Paralabrax maculatofasciatus*, *Epinephelus analogus*, *Epinephelus labriformis*, *Mycteroperca rosácea*, el jurel *Caranx hippos*, *Caranx caballus*, *Seriola lalandi* y la pierna *Caulolatilus princeps*.

Tabla I. Especies de importancia comercial en la Bahía de la Paz

Familia	Nombre científico ¹	Nombre común	Veda	Fecha	Captura total (Ton) (1998-2005)	Lugar de captura	
						Interior %	Exterior %
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i> B.	Atún	Si	20Nov31 Dic ²	11	19	81
Serranidae	<i>Mycteroperca rosacea</i> , S. <i>Paralabrax maculatofasciatus</i> , S. <i>Epinephelus analogus</i> G, <i>Epinephelus labriiformis</i> J. <i>Epinephelus itajara</i> L.	Cabrilla Mero	No No	- -	156 88	42 5	58 95
Lutjanidae	<i>Lutjanus peru</i> N. & M. <i>Lutjanus guttatus</i> S.	Huachinango Pargo	No No	- -	699 305	21 31	79 69
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> , B. <i>Caranx caballus</i> , G. <i>Caranx marginatus</i> , G. <i>Seriola lalandi</i> C. & V.	Jurel	No	-	119	14	86
Paralichthyidae	<i>Paralichthys californicus</i> A.	Lenguado	No	-	57	35	65
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> L.	Lisa	Si	1° Dic-31 Ene ³	21	13	87
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> , B. & G. <i>Eucinostomus gracilis</i> G., <i>Gerres cinereus</i> W.	Mojarra	No	-	57	31	69
Malacanthidae	<i>Caulolatilus princeps</i> H.	Pierna	No	-	111	19	81
Total					1624		

Fuente: ¹ Los nombres científicos fueron obtenidos del Atlas Pesquero de México. Instituto Nacional de la Pesca. Secretaría de Pesca.

² La fecha de la época de veda del atún se obtuvo de la página Web de la SAGARPA

³ La fecha de la época de veda de la lisa se obtuvo del Diario Oficial de la Federación. Segunda Sección SAGARPA 15 de marzo de 2004. Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera y su Anexo.

El porcentaje más alto de las especies capturadas con respecto a la captura total (tabla II) corresponde al huachinango con 43.04%, seguido por el pargo y la cabrilla que representan 18.78% y el 9.60% respectivamente, siguiéndole en importancia el jurel con 7.32% de participación, durante el período 1998-2005 (Tabla II).

Tabla. II. Captura por especie en toneladas y en por ciento de la captura total en el periodo 1998-2005

Familia	Nombre común	Captura total (Ton) (1998-2005)	Captura total %
Scombridae	Atún	11	0.67
Serranidae	Cabrilla	156	9.60
	Mero	88	5.41
Lutjanidae	Huachinango	699	43.04
	Pargo	305	18.78
Carangidae	Jurel	119	7.32
Paralichthyidae	Lenguado	57	3.50
Mugilidae	Lisa	21	1.29
Gerreides	Mojarra	57	3.50
Malacanthidae	Pierna	111	6.83
Total		1624	

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en el estado.

Para facilitar el estudio del comportamiento en la distribución de las especies de peces que se capturan en la bahía de la Paz se han identificado dos grupos: al primer grupo pertenecen aquellas especies que tienen importancia comercial: huachinango *Lutjanus peru*; pargo *L. guttatus*; cabrilla *Mycteroperca rosacea*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Epinephelus analogus*, *Epinephelus labriformis*, jurel *Caranx hippos*, *Caranx caballus*, *Caranx marginatus*, *Seriola lalandi* y pierna *Caulolatilus princeps* y al segundo grupo pertenecen aquellas especies que son capturadas ocasionalmente y su captura es en menor

cantidad que las del primer grupo: atún *Thunnus albacare*; lenguado *Paralichthys californicus*; lisa *Mugil cephalus*; mero *Epinephelus itajara* y mojarra, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gracilis*, *Gerres cinereus*.

La figura 4 muestra como la captura del huachinango *Lutjanus peru* tiene una caída en 2001 y en 2003 en el exterior de la Bahía, en tanto en el interior se observa que, en 2003, se incrementa la captura volviendo a disminuir en 2004 y 2005, contrastando esto con el incremento en la producción en el exterior durante esos mismos años.

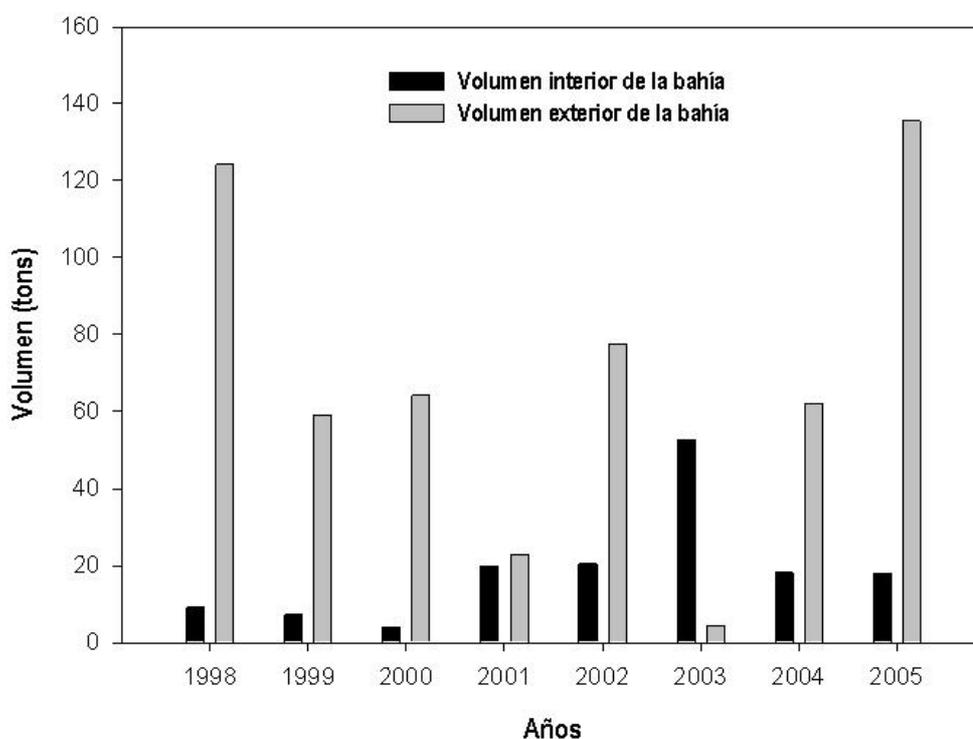


Figura 4. Capturas de huachinango, *Lutjanus peru*, en el periodo 1998-2005.
Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

El pargo, *L. guttatus*, muestra un incremento en la captura en el exterior de la bahía excepto en el año 2003, en tanto en el interior se incrementa notablemente durante 2003 y 2004 presentando una disminución en 2005. (Figura 5).

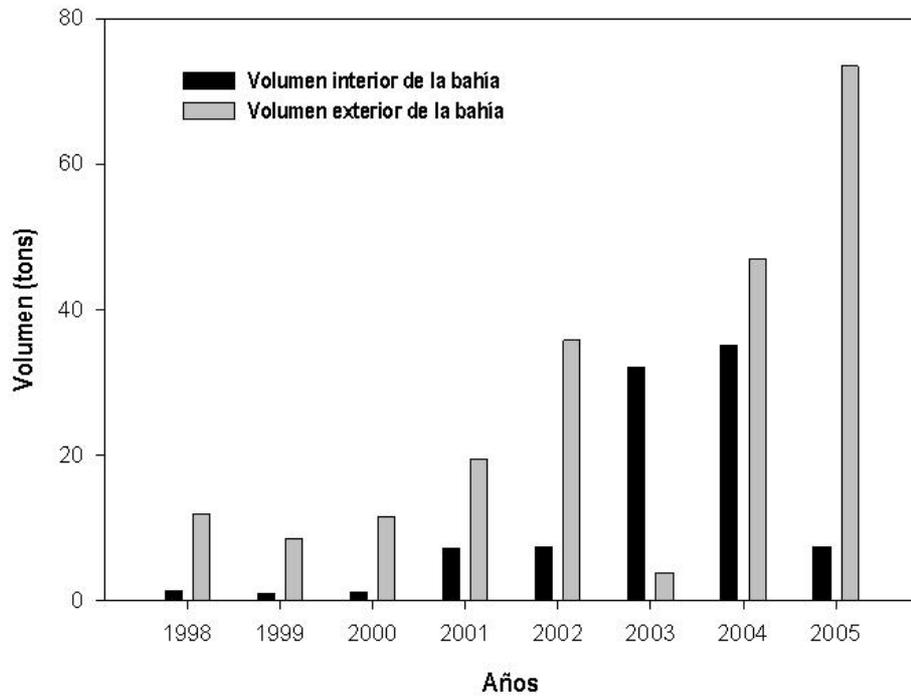


Figura 5. Capturas de pargo, *L. guttatus*, durante el periodo 1998-2005.
Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

La cabrilla, *Mycteroperca rosacea*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Epinephelus analogus*, *Epinephelus labriformis* (figura 6), muestra una disminución en la captura de 1998 a 1999 y un fuerte incremento en el año 2000, volviendo a presentarse una drástica caída en 2001, presentándose pequeños incrementos de 2002 a 2004 cayendo nuevamente en 2005; mientras que en el exterior no se presentó captura en 1998, y el año 2000 fue el periodo en el que se capturó más, no presentándose captura en el 2003, pero capturándose en 2004 y 2005.

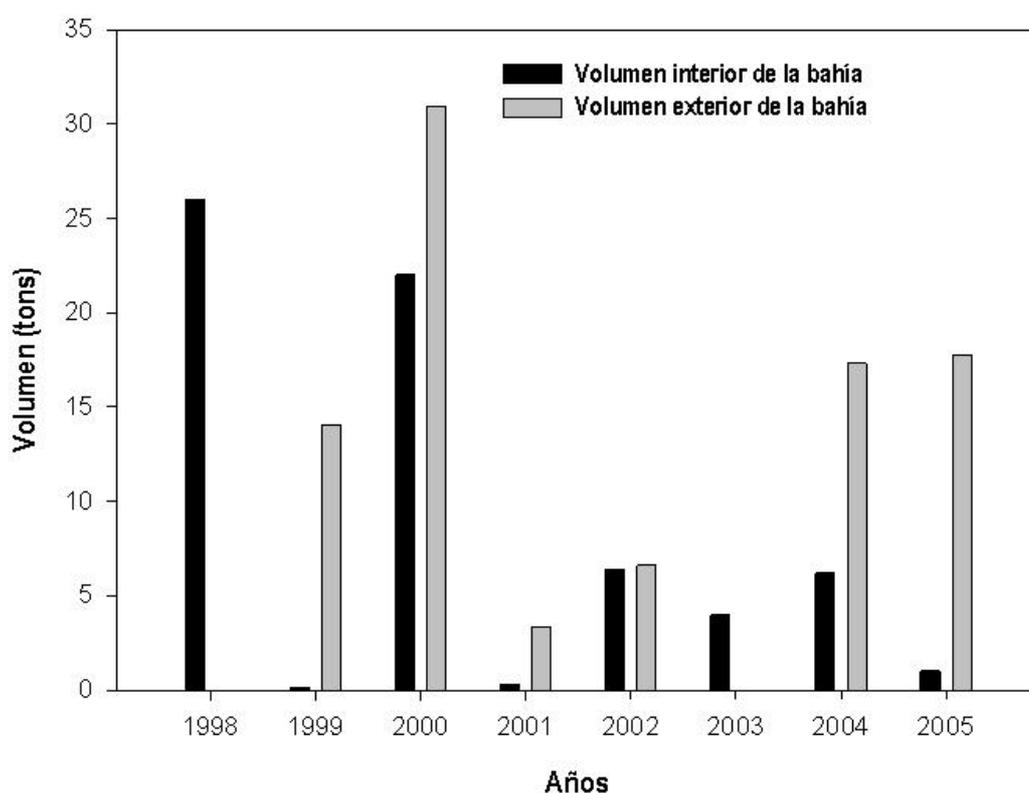


Figura 6. Capturas de cabrilla, *Mycteroperca rosacea*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Epinephelus analogus*, *Epinephelus labriformis* durante el periodo 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

En cuanto al jurel, (*Caranx hippos*, *Caranx caballus*, *Caranx marginatus*, *Seriola lalandi*), esta especie se captura muy poco en el interior de la bahía, en tanto en el exterior la máxima captura fue en 1999 y la mínima en 2003 (figura 7).

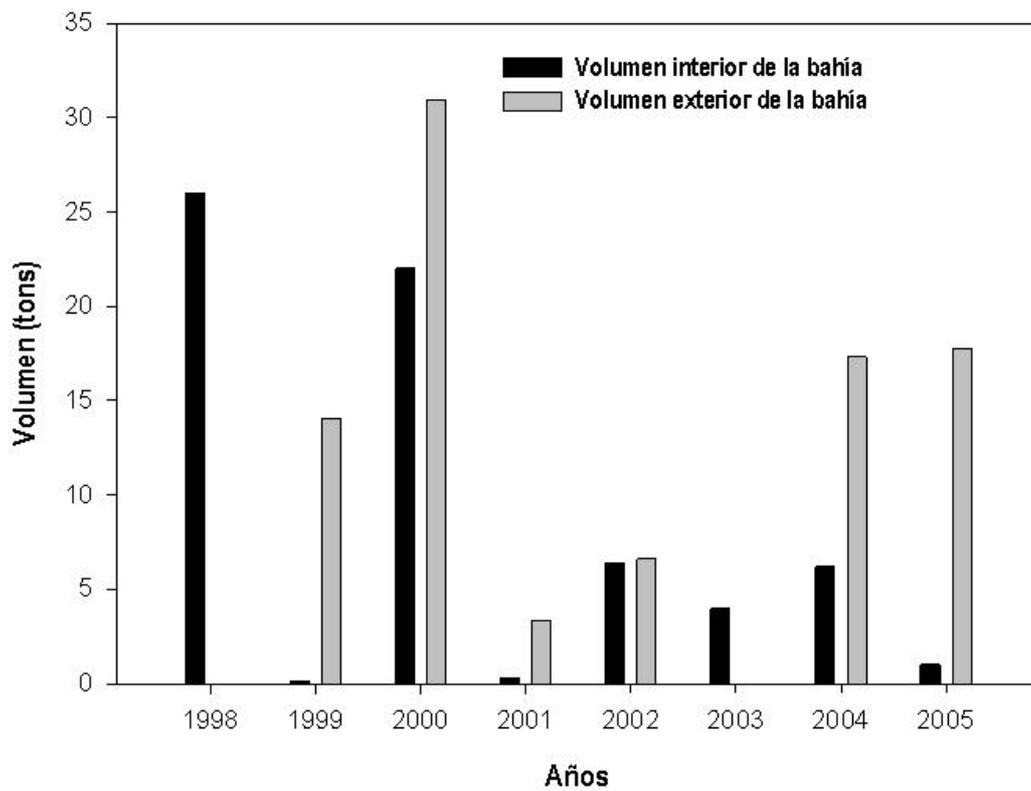


Figura 7. Capturas de jurel, *Caranx hippos*, *Caranx caballus*, *Caranx marginatus*, *Seriola lalandi*, durante el periodo 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

La pierna, *Caulolatilus princeps* (figura 8) muestra que en 2002 tiene su máxima captura y la mínima en el año 2000 en el interior de la bahía en tanto en el exterior de la bahía 2005 es el periodo en el que se presenta la máxima captura y la mínima en 2003.

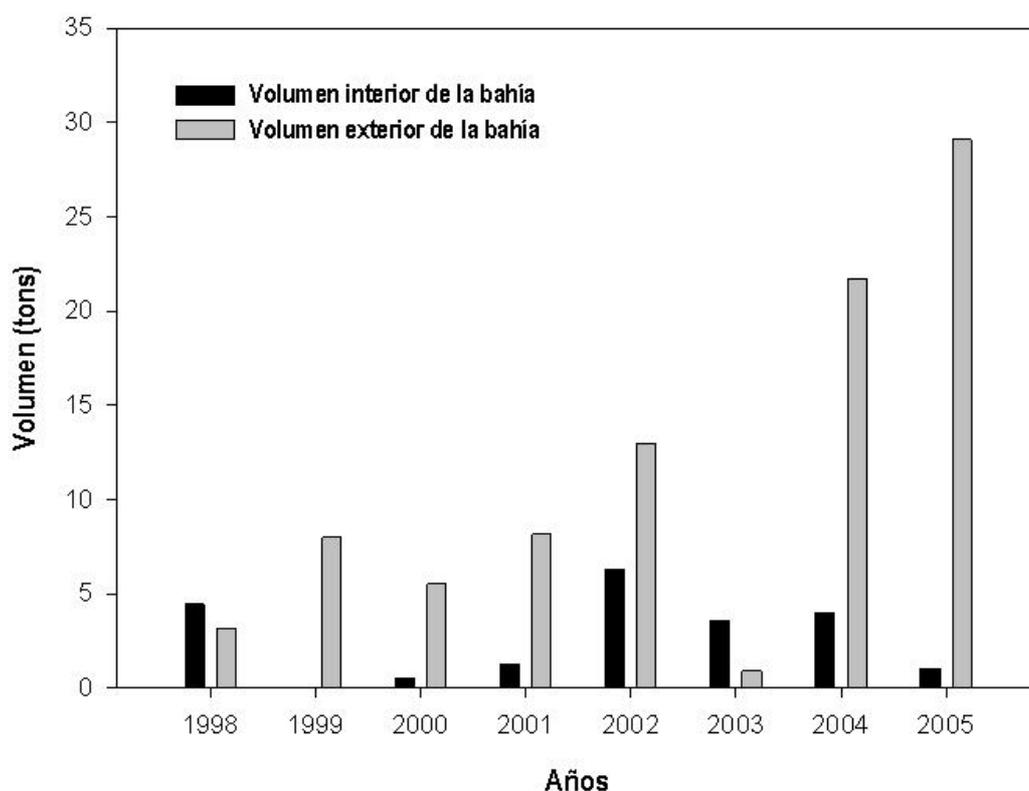


Figura 8. Capturas de pierna, *Caulolatilus princeps* durante el periodo 1998-2005.
Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

Especies como el atún *Thunnus albacares* (Figura 9), el lenguado *Paralichthys californicus* (Figura 10), la lisa *Mugil cephalus* (Figura 11), el mero *Epinephelus itajara* (Figura 12) y la mojarra *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gracilis*, *Gerres cinereus* (Figura 13), se capturan ocasionalmente en el interior de la bahía, sobresaliendo las capturas más grandes y frecuentes fuera de ésta. Sin embargo este grupo de especies, a excepción de la lisa (Figura 15), prácticamente no son capturadas en el exterior de la bahía durante 2003.

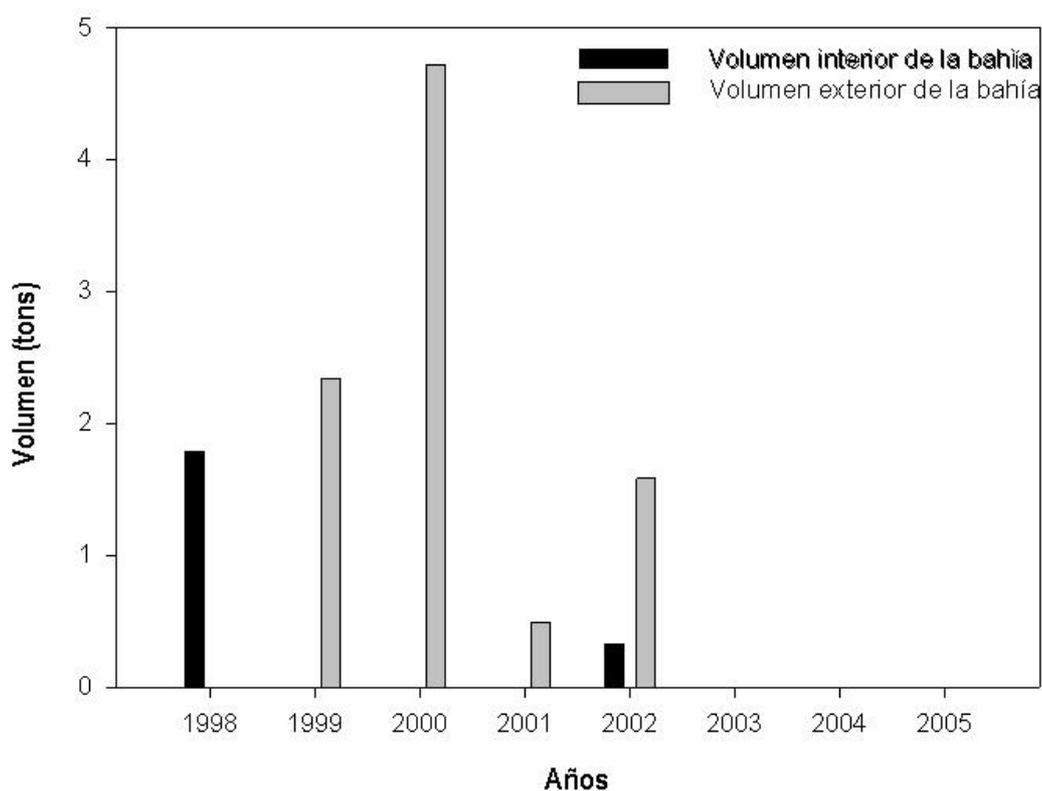


Figura 9. Capturas de atún, *Thunnus albacares* durante el periodo 1998-2005.
Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

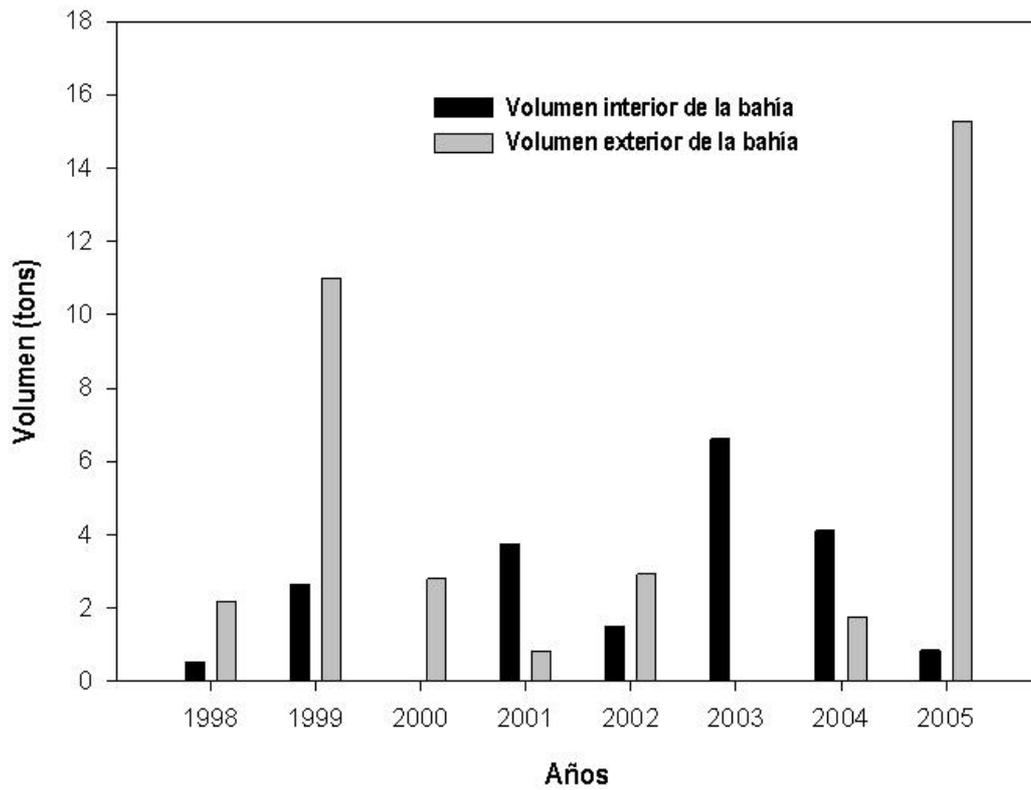


Figura 10. Capturas de lenguado, *Paralichthys californicus* durante el periodo 1998-2005.
Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

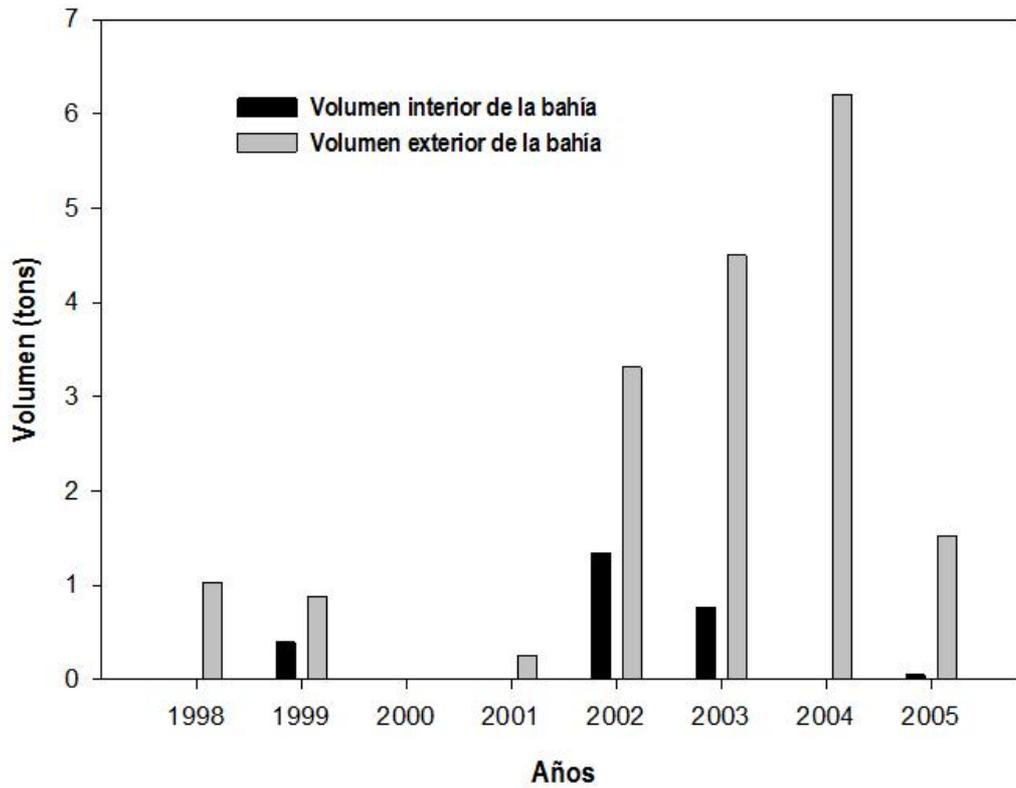


Figura 11. Capturas de lisa, *Mugil cephalus* durante el periodo 1998-2005.
 Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

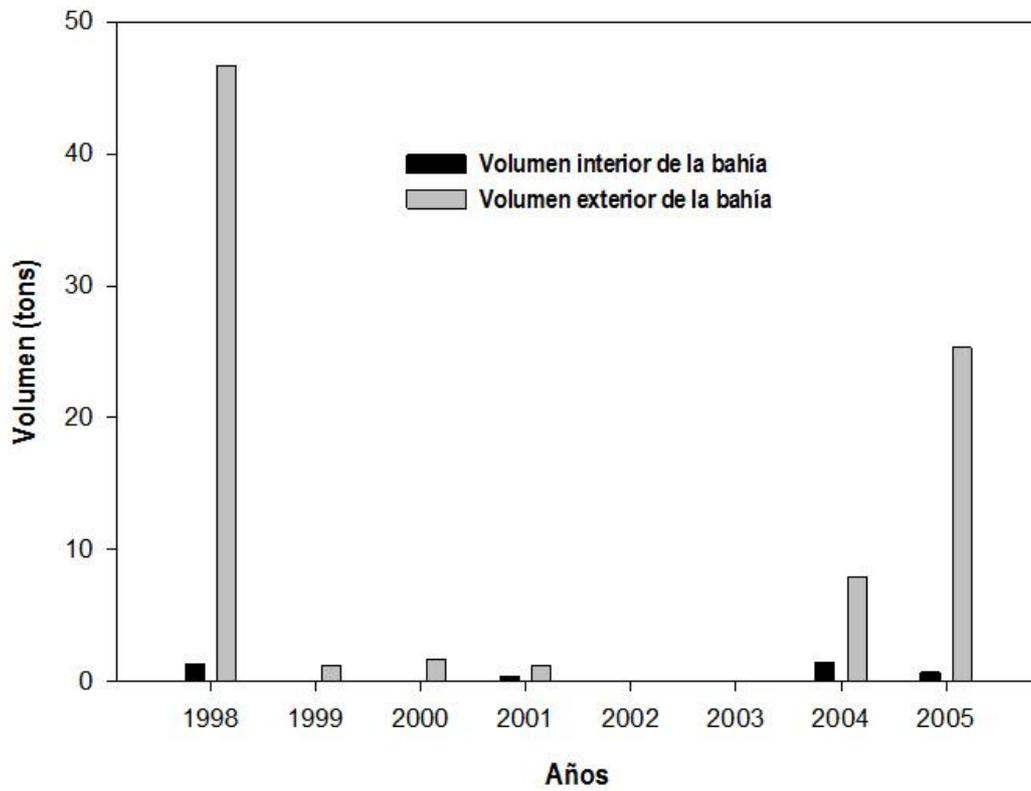


Figura 12. Capturas de mero *Epinephelus itajara* durante el periodo 1998-2005.
 Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

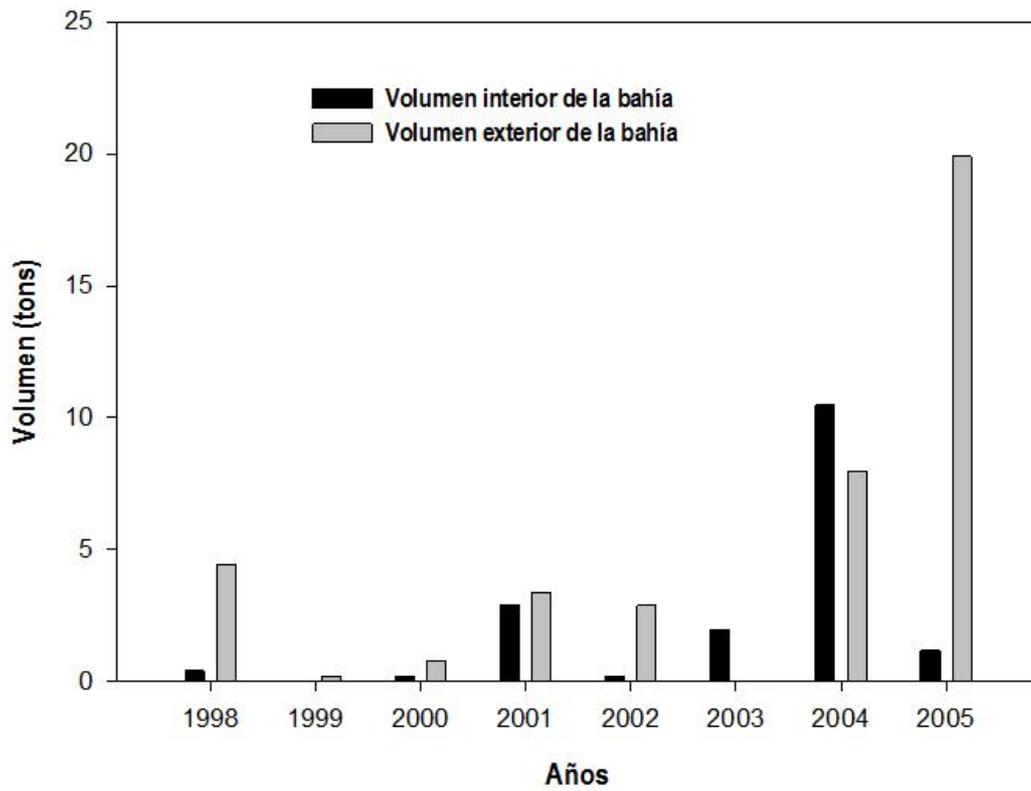


Figura 13. Capturas de mojarra, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gracilis*, *Gerres cinereus* durante el periodo 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

En relación con el período reproductivo (PR), se puede observar que la cabrilla (Figura 14) lo lleva a cabo durante el invierno y la primavera, parecido al que se registra en la pierna (Figura 15), que a diferencia de la cabrilla, empieza en otoño y se extiende durante todo el invierno hasta finales de la primavera. En ambas especies, de 1999 a 2001 predomina la captura al exterior de la bahía.

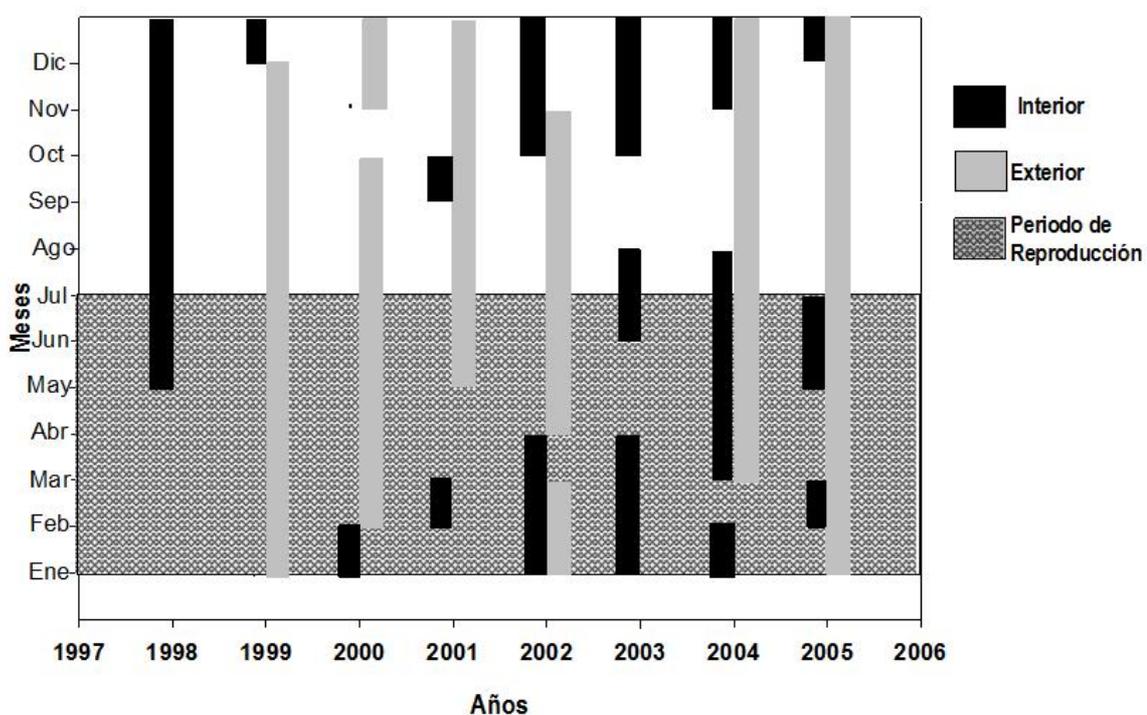


Figura 14. Período de reproducción y época de pesca de la cabrilla, *Mycteroperca rosacea*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Epinephelus analogus*, *Epinephelus labriformis* durante el periodo 1998-2005. Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur. Bibliografía especializada

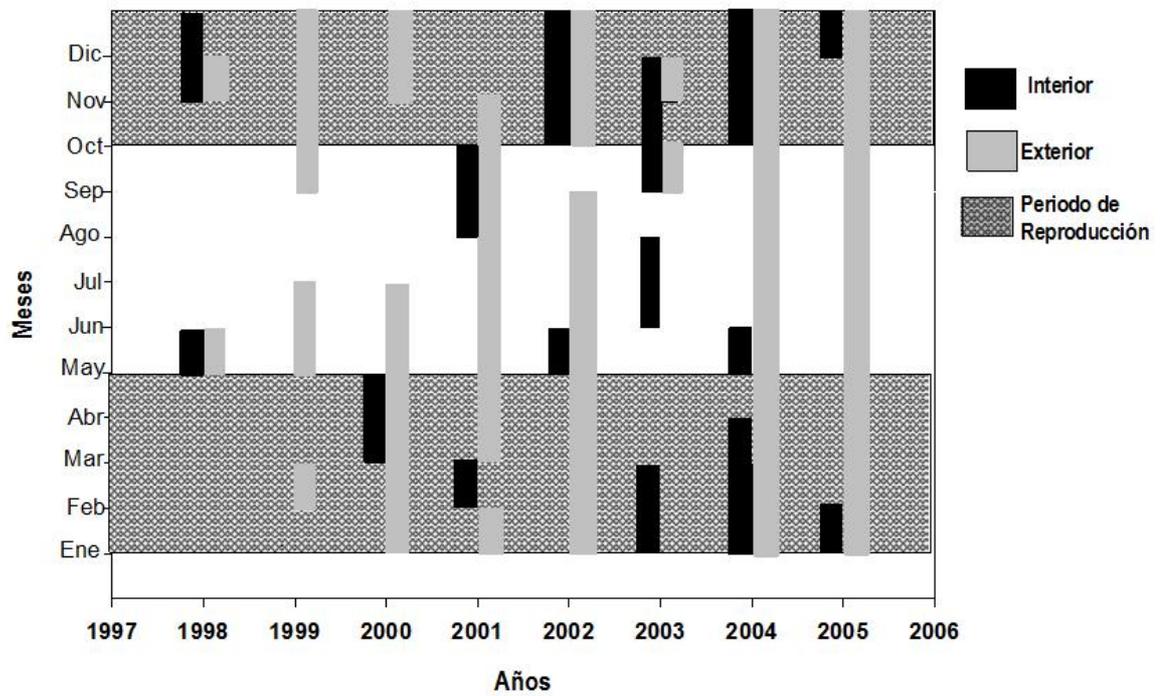


Figura 15. Periodo de reproducción y época de pesca de la pierna, *Caulolatilus princeps* durante el periodo 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
Bibliografía especializada

El pargo (Figura 16), tiene su período de reproducción en la primavera, verano y otoño coincidiendo con el jurel (Figura 17) y con el huachinango (Figura 18) durante el verano y otoño extendiéndose en éstos hasta el invierno. El pargo, el huachinango y el jurel son especies que durante 1999 y 2000 se capturaron mayormente en el exterior de la bahía.

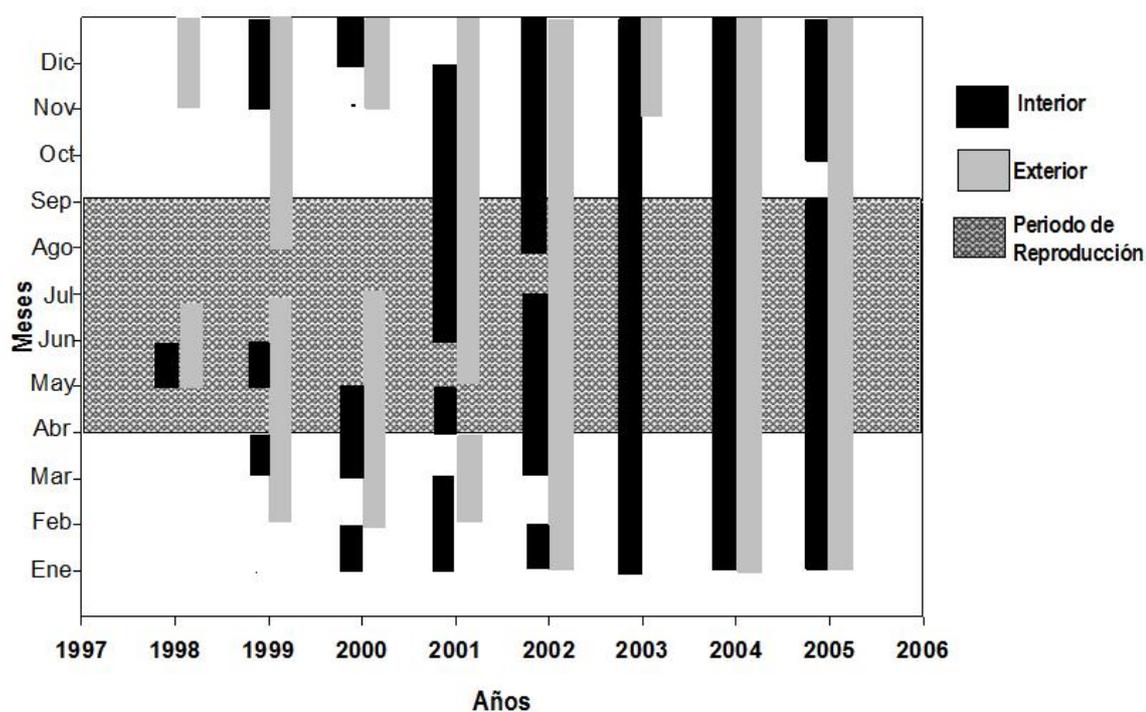


Figura 16. Período de reproducción y época de pesca del pargo *L. guttatus* durante el periodo 1998-2005. Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur. Bibliografía especializada

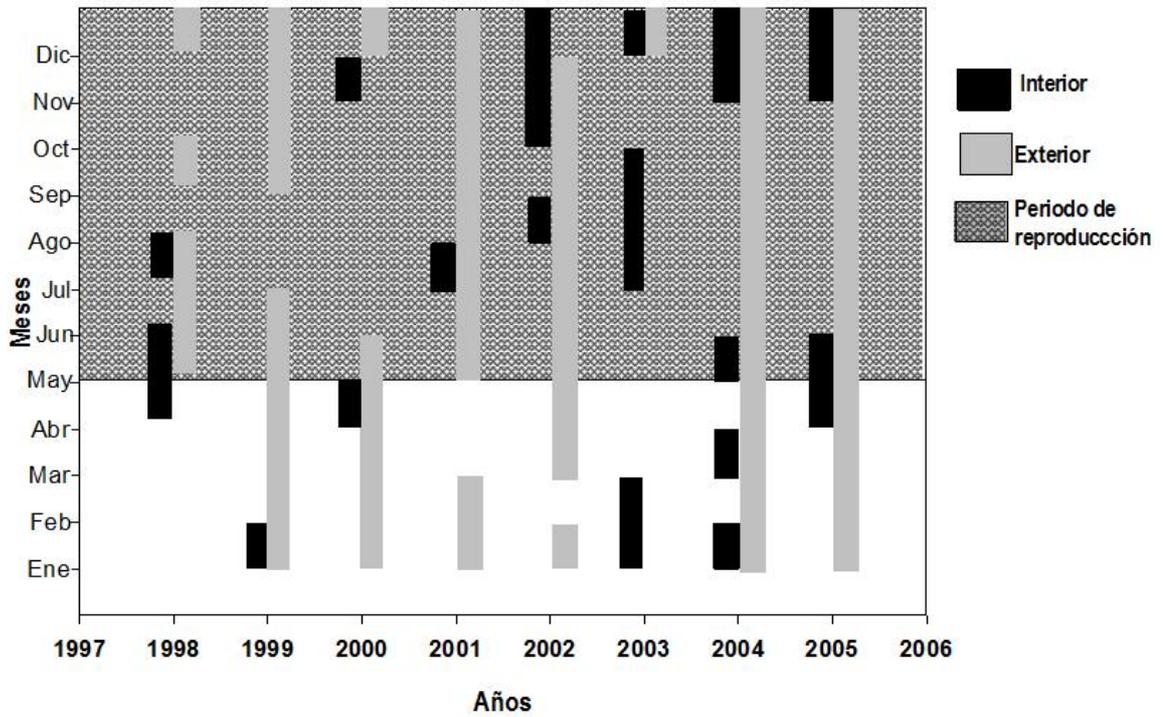


Figura 17. Periodo de reproducción y época de pesca del jurel *Caranx hippos*, *Caranx caballus*, *Caranx marginatus*, *Seriola lalandi* durante el periodo 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
Bibliografía especializada

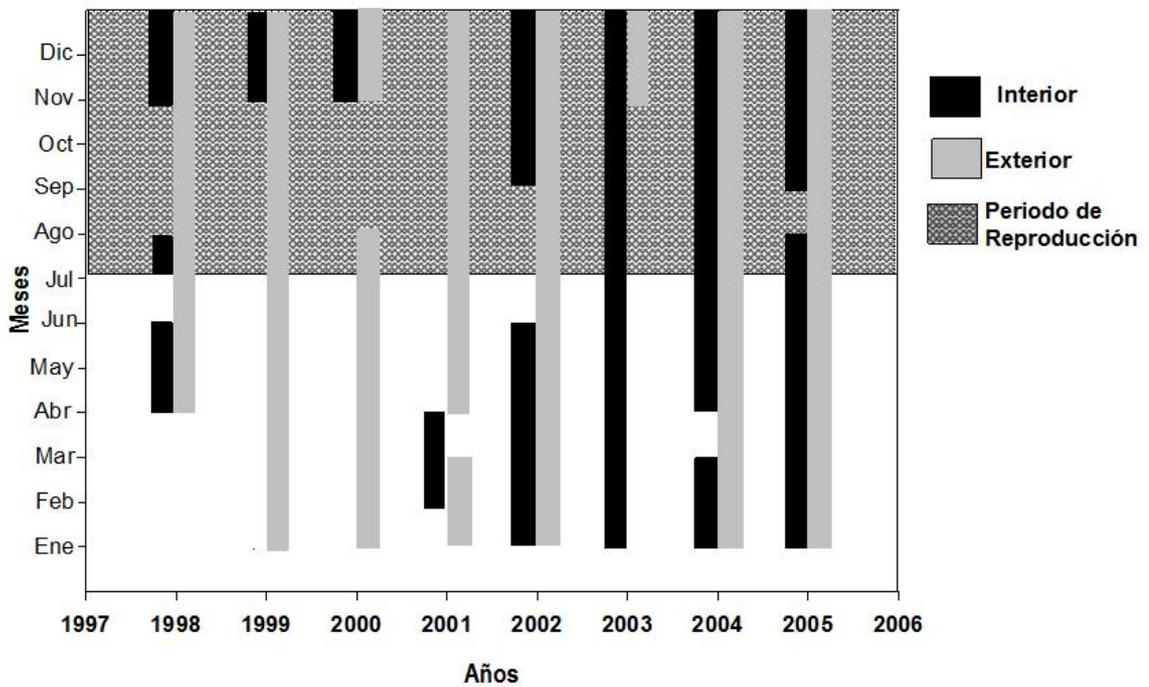


Figura 18. Periodo de reproducción y época de pesca del huachinango *Lutjanus peru* durante el periodo 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
Bibliografía especializada

Los períodos reproductivos del atún (Figura 19), del lenguado (Figura 20) y la lisa (Figura 21) coinciden durante la primavera y el verano. Durante el verano y el otoño se presentan los del mero (Figura 22) y la mojarra (Figura 23). El atún, la lisa y el mero son especies cuya frecuencia de captura es escasa en el exterior y ocasionalmente se lleva a cabo en el interior, en tanto el lenguado y la mojarra se capturan más frecuentemente en el interior de la bahía.

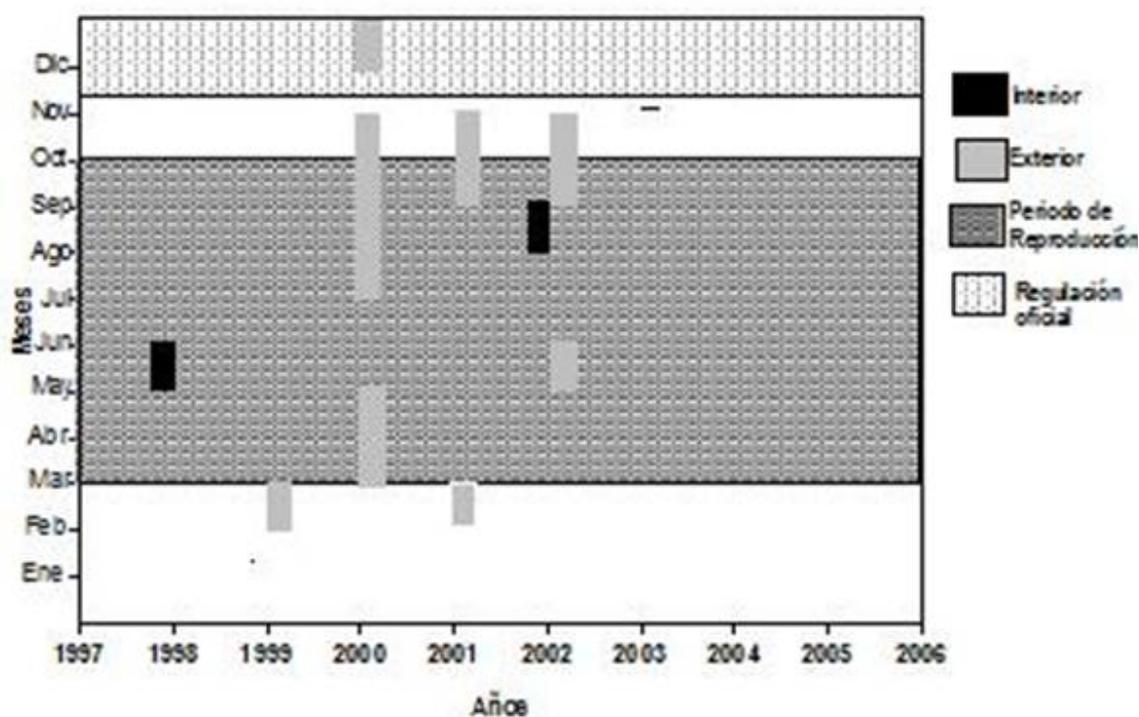


Figura 19. Período de reproducción, época de pesca y regulación oficial del atún *Thunnus albacares* durante 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
Bibliografía especializada

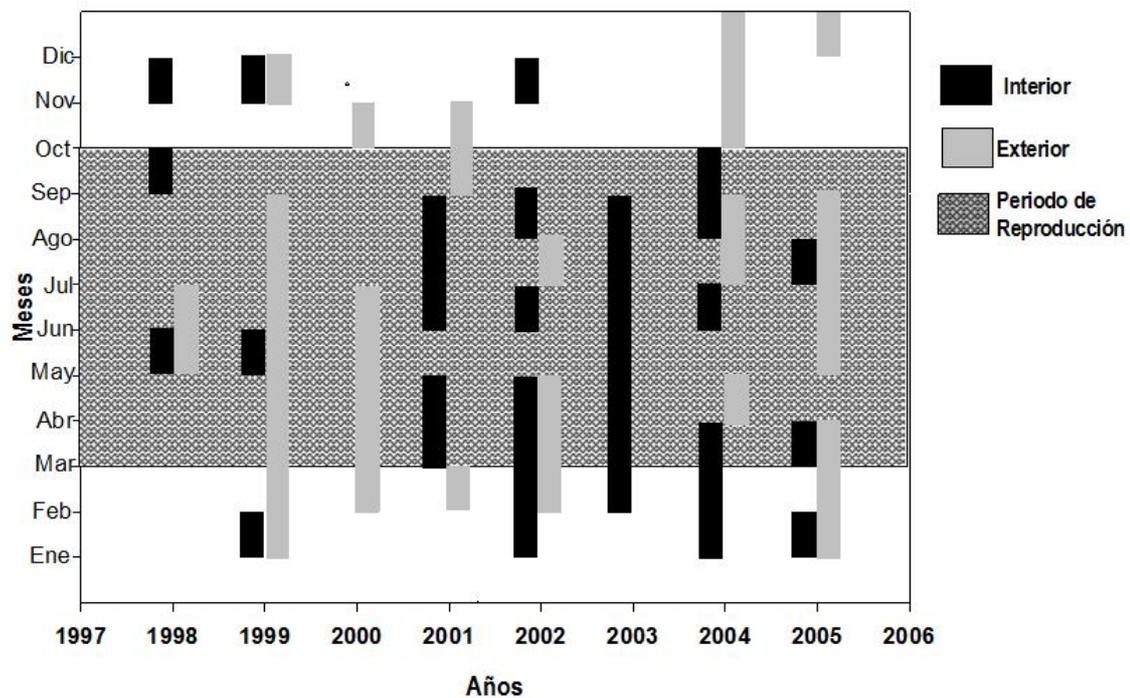


Figura 20. Periodo de reproducción y época de pesca de lenguado *Paralichthys californicus* durante 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
Bibliografía especializada

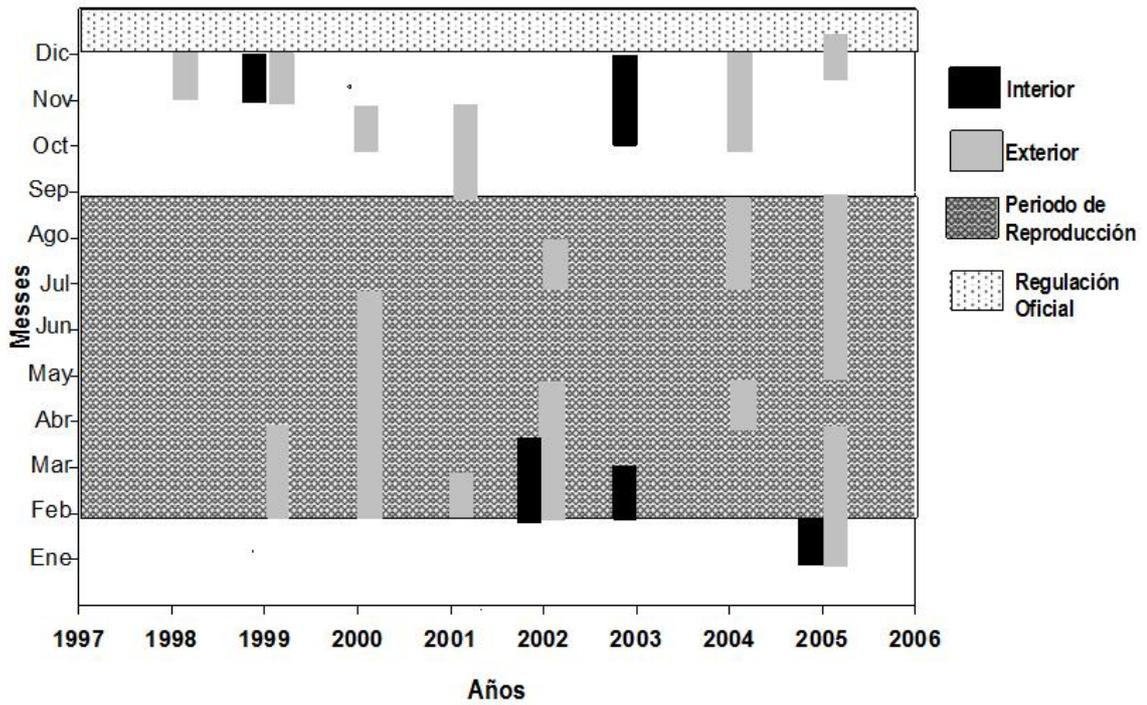


Figura 21. Periodo de reproducción, época de pesca y regulación oficial de la lisa *Mugil cephalus* durante 1998-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
Bibliografía especializada

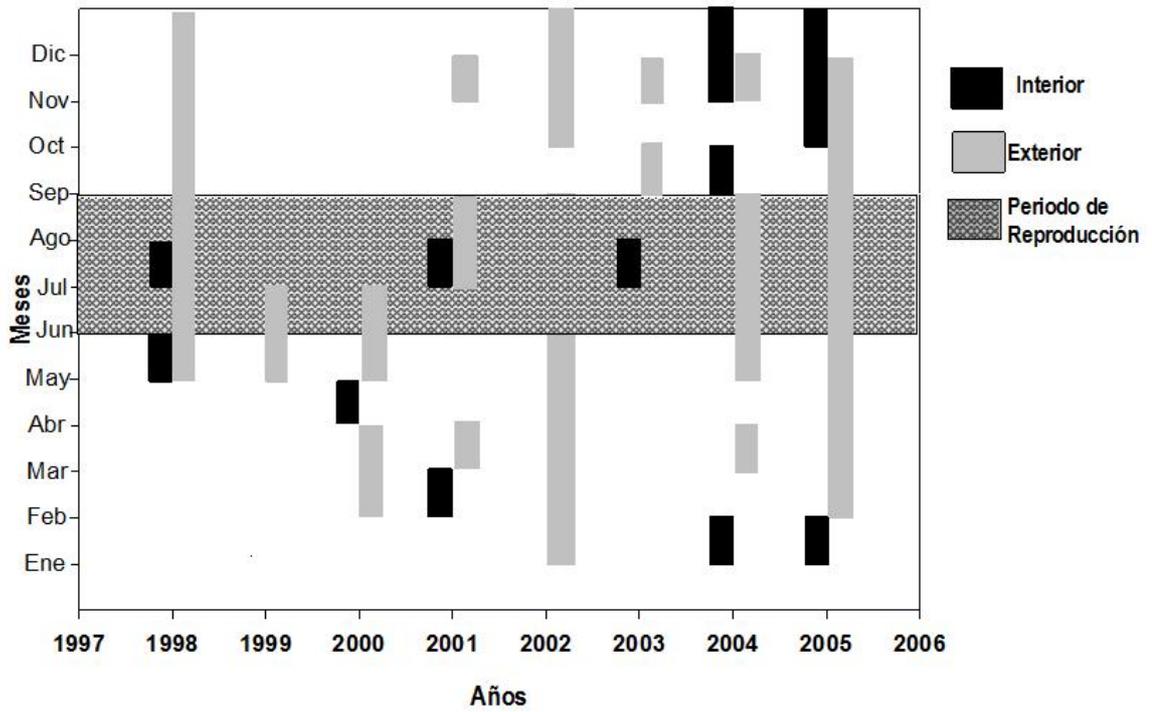


Figura 22. Periodo de reproducción y época de pesca del mero *Epinephelus itajara* durante 1998-2005.
 Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
 Bibliografía especializada

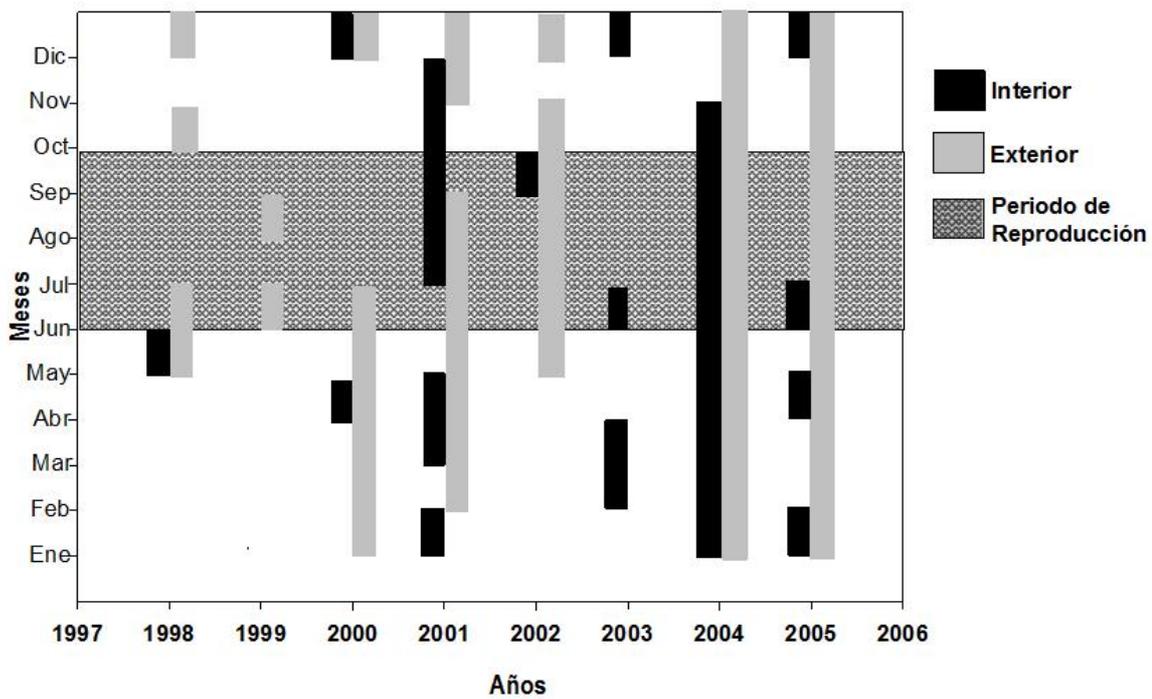


Figura 23. Periodo de reproducción y época de pesca de la mojarra *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gracilis*., *Gerres cinereus* durante 1998-2005.
 Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.
 Bibliografía especializada.

Cabe destacar que el atún (figura 19) y la lisa (figura 21) son especies que tienen regulación oficial, cuyas fechas de veda son del 20 de noviembre al 31 de diciembre para el primero (www.sagarpa.gob.mx) y del 1° de diciembre al 31 de enero para la segunda (Diario Oficial de la Federación, 2004).

Las principales zonas de captura de la almeja chocolate dentro de la Bahía de la Paz se encontraron en: Punta Cabeza Mechuda, El Mechudo, San Juan de la Costa, destacando Punta Coyote ($24^{\circ}41' N$, $110^{\circ}42' W$) con los mayores volúmenes de captura registrados (88.9%) (figura 24). La localidad de Punta Coyote se localiza en la costa norte de la Bahía de la Paz, caracterizándose por presentar fondo arenoso, con pendiente poco pronunciada y una profundidad que varía entre los 4 y 9 m, la cual favorece el desarrollo de la almeja y facilita por consiguiente su extracción.

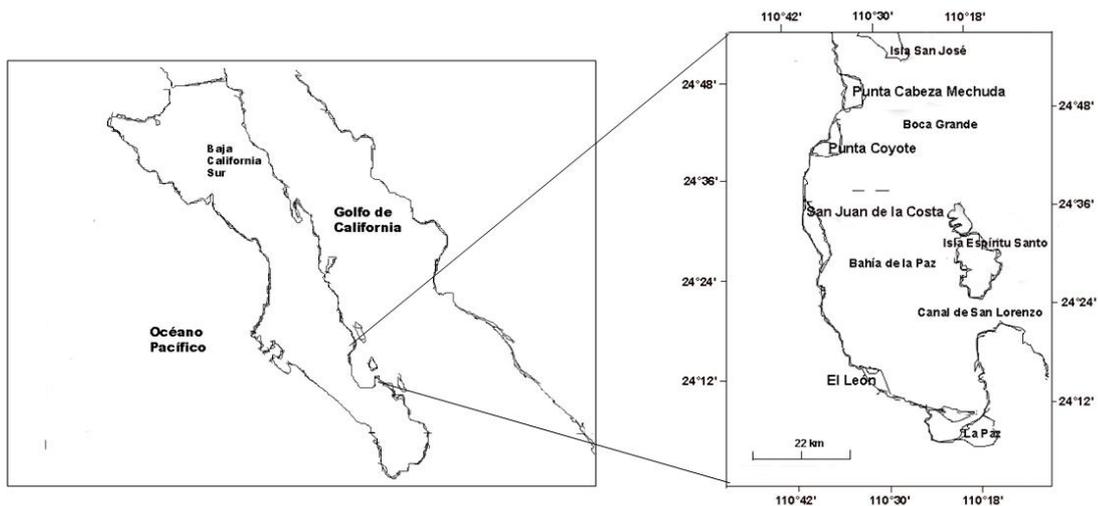


Figura 24. Localización de las principales áreas de capturas de *M. squalida* en la Bahía de la Paz, Baja California Sur, México.

Los resultados muestran que *M. squalida* es capturada a lo largo del año, alcanzando valores máximos durante los meses de febrero, marzo y abril, cuando la temperatura superficial del mar oscila entre $20^{\circ}C$ y $25^{\circ}C$. En esta especie la época de desove se prolonga de mayo a diciembre, observándose dos periodos de desove: mayo - julio y noviembre - diciembre, así como un periodo de máxima intensidad de desove

durante los meses de agosto a octubre (Singh *et al.*, 1991). La Fig. 25 muestra que la pesca se realiza todo el año durante el periodo estudiado aún durante la época reproductiva.

En el periodo de estudio se observaron dos incrementos en las capturas, el primero hacia el invierno de 2002-2003 y el siguiente en el verano de 2004, mismos que corresponden a meses que se caracterizaron por presentar anomalías positivas en la TSM en el intervalo de 0.5 a 1°C (figura 26).

Se estimó el coeficiente de correlación anual para 2002 ($r=0.9$; $P=0.01$), 2003 ($r=0.9$, $P<0.01$), 2004 ($r=0.8$, $P<0.01$) y 2005 ($r=-0.3$, $P= >0.05$), mientras que el coeficiente de correlación para el periodo 2002-2005 fue de 0.5 ($P<0.01$), lo cual sugiere que existe una relación positiva y significativa entre la temperatura del mar y la captura del recurso. Por otra parte, durante 2005 se observaron anomalías negativas en la temperatura superficial del mar coincidiendo con una disminución en los valores de capturas. Las anomalías negativas de la TSM se mantuvieron desde los últimos meses de 2004 hasta 2005, siendo condiciones que pudieron afectar algunos parámetros reproductivos y/o de mortalidad de *M. squalida* afectando de forma negativa las capturas de este recurso.

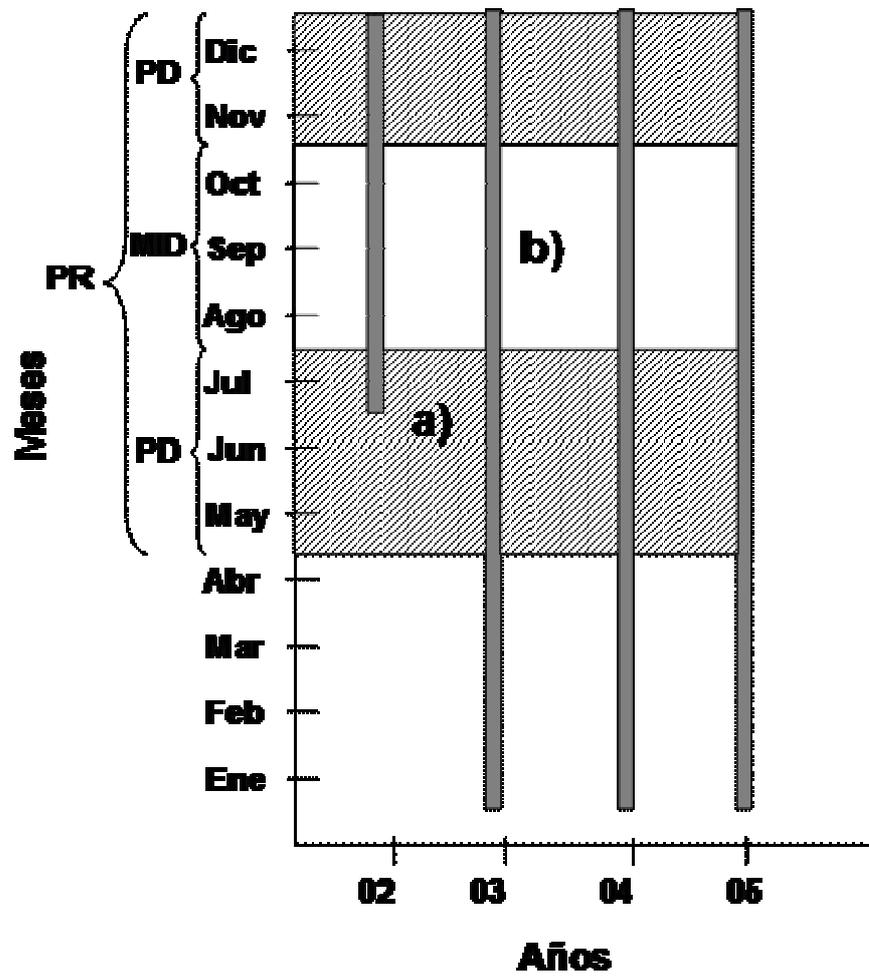


Figura 25. Época de pesca (barras grises) de almeja chocolate *Megapitaria squalida*¹ y período reproductivo (PR)²: a) Período de desove (PD) y b) Máxima intensidad de desove (MID).

¹ Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA de Baja California Sur.

² Singh *et al.*, 1991.

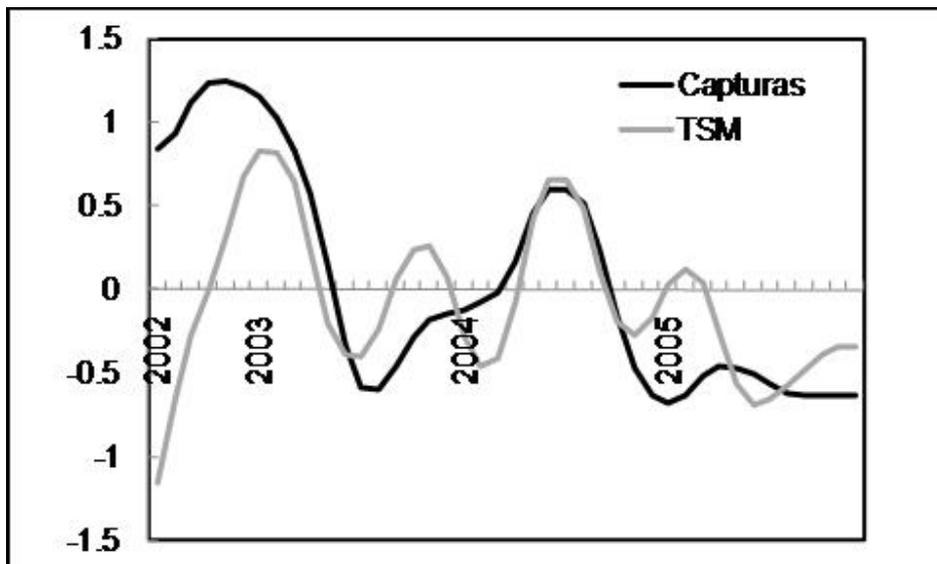


Figura 26. Capturas de *Megapitaria squalida* y anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) durante el periodo 2002-2005.

Fuente: Datos de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en el estado.

Datos de temperatura obtenidos de imágenes mensuales de 1 km de resolución derivadas del sensor MODIS-Aqua

En el aspecto económico, considerando las variables económicas: generación de empleos, aportación productiva, inversión y beneficios, se obtuvieron los siguientes resultados (tabla III).

En materia de generación de empleos, las encuestas realizadas a la granja de camarón y al rancho atunero muestran que la primera genera 30 empleos y la segunda 45, por lo que la participación es de 3.6 % y de 5.4 % respectivamente con respecto al total estatal.

En relación con la inversión el rancho atunero invirtió USD \$ 4'387,035, que representó un 4% más de la inversión estatal en acuicultura, en tanto que la inversión de la granja camaronera representó el 15%.

Tabla III. Indicadores Económicos

Indicador	Insumos	Actividad productiva		Actividad productiva	
		Rancho atunero	Granja camaronesa	Rancho atunero	Granja camaronesa
				% de participación	% de participación
				(E/PEAE)*100	(E/PEAE)*100
Creación de empleo	E = Empleos directos generados por actividad productiva	45	30	5.4	3.6
	PEAE= Población económicamente activa estatal en acuicultura	829	829		
				(I/IA)*100	(I/IA)*100
Contribución a la Inversión	I = Inversión del proyecto	I=USD\$ 4'387,035	I=USD \$ 668,443	4	15
	IA = Inversión en acuicultura	IA=USD\$ 4'217,247	IA=USD\$ 4'217,247		
				(PP/PPEA)*100	(PP/PPEC)*100
Aportación productiva	PP = Producción del proyecto	4,000 ton	465 ton	76	30
	PPE = Producción pesquera estatal de atún y camarón	5271.3 ton	1,543.3 ton		
				B= Y-C	B= Y-C
Beneficio	B = Beneficio	USD\$ Y=80'000,000	Y=USD\$ 1'743,729	N.D.	B=USD \$538,636
	Y= Ingresos				
	C = Costo	N.D	C=USD \$1'205,093		

En el caso de la aportación productiva el rancho atunero tiene proyectado producir 4000 toneladas de atún que sumado a la producción estatal de atún por pesca que fue de 5,271.3 toneladas, significa que la Bahía de la Paz contribuiría con 76% a la producción de atún estatal. En cuanto a la producción de camarón, la granja tiene proyectado producir 465 toneladas, lo que significa que la Bahía de la Paz contribuye con 30% a la producción estatal de camarón por pesca.

Los ingresos que recibe por la venta del producto en el mercado japonés el cultivo de atún, son de USD\$ 80'000,000, pero debido a que la empresa consideró que los

datos sobre los costos de producción eran confidenciales no se pudieron calcular los beneficios.

En el caso de la granja de camarón los ingresos fueron de USD\$ 1'743,729 y cuyos costos de producción fueron de USD\$ 1'205,093 y los beneficios fueron de USD\$ 538,636.

8. Discusión

Los resultados señalan que las principales áreas de pesca dentro de la Bahía se desarrollan al norte: en las inmediaciones de San Juan de la Costa. Sin embargo, se mantienen las áreas de pesca en las Islas San José y Espíritu Santo, como lo reporta Ramírez en 1997, quien identificó tres áreas de pesca: la primera está asociada a zonas cercanas a la costa peninsular de la Bahía que incluye a la Ciudad de la Paz; la segunda área corresponde a la Isla Espíritu Santo y sus cercanías y la tercera corresponde a la Isla San José.

El 70% de las pesquerías artesanales están dirigidas hacia las familias Lutjanidae y Serranidae (cabrilla), en orden de importancia les siguen las familias Carangidae, Malacanthidae y Serranidae (mero) (20%). El 10% restante lo ocupan las familias Scombridae, Paralichthyidae, Mugilidae y Gerreidae. A excepción de algunas capturas, el 76% de los recursos ícticos se efectúa al exterior de la Bahía de La Paz (en áreas externas a la Isla Espíritu Santo y sus alrededores). Tal como lo mencionan Díaz *et al.* (2004), el huachinango sigue siendo la especie más importante por su volumen de captura.

El mero es una especie escasa no sólo en la Bahía de La Paz, sino en general en las costas del Golfo de México en donde se captura; es bien cotizado y su precio alcanza USD\$ 6,255/ton probablemente por su cercanía con Miami a donde se exporta (de acuerdo con el reporte de la revista Seafood (2004) en su página web) y a diferencia del precio que alcanza en la Bahía de la Paz de USD\$ 3,395/ton.

La variabilidad de las capturas en el período analizado indica fluctuaciones determinadas por la alternancia en la abundancia del recurso en el interior y en el exterior de la Bahía de La Paz. Por ejemplo, en el 2003, la captura al exterior fue escasa lo que provocó que el esfuerzo se aplicara en el interior de la bahía (huachinango, pargo, cabrilla,

jurel, pierna); una vez recuperado el recurso, el esfuerzo es nuevamente aplicado a la pesca al exterior de la bahía. Esta variabilidad en abundancia y sitio de pesca, puede estar ligada a que la captura se realiza inclusive durante la época reproductiva de las especies. Ramírez (1997) reportó la presencia de alrededor de 400 pescadores con lanchas de 7 m de eslora y motores de 40-60 hp, que podrían estar incidiendo en la abundancia de los recursos pesqueros y que, como mencionan Arreguín *et al.* (2004) continuamente están aumentando, así como la pesca ilegal.

De las especies de mayor captura, solo el pargo y la pierna muestran una tendencia al aumento, de manera que han pasado, en 8 años, de 12 ton a un poco más de 70 ton para el pargo, y de 3 ton a casi 30 ton para la pierna. Huachinango, cabrilla, y jurel presentaron un descenso de captura del 2000 al 2003. Estas especies pueden ser más sensibles a su pesca durante la época reproductiva (indicando que su límite máximo de captura está siendo alcanzado) que el pargo, el cual sigue en aumento a pesar de ser capturado inclusive durante su época reproductiva.

Otro grupo de peces están asociados a la oportunidad de su presencia por temporadas y sitio de ocurrencia (interior o exterior de la bahía), de manera que el lenguado y mojarra, por ejemplo, se capturaron al interior de la bahía en el 2001, 2003 y 2004. El atún, se capturó en el exterior principalmente durante 1999 a 2002 y aumenta la captura de la lisa del 2002 al 2005. El mero solo fue capturado al inicio y al final del periodo de análisis; la mojarra va en aumento.

Existen otros factores que pueden estar incidiendo en la fluctuación de los volúmenes de captura, como por ejemplo las mareas rojas, cambios importantes en la temperatura del agua y los eventos ciclónicos. En la Bahía de La Paz las mareas rojas son comunes a lo largo del año, pero son más frecuentes durante los períodos de transición hidrográfica, cuando ocurre el rompimiento de la termoclina y los nutrientes se incrementan en la columna de agua, contribuyendo a la fertilización de las áreas costeras (Gárate y Muñetón, 2005); esto ocurre durante la temporada otoño-invierno. Se han registrado mareas rojas en noviembre de 1998, abril de 1999, enero y marzo de 2001, y octubre 2004. En enero de 2001 se presentó una marea roja muy extendida desde Playa el Coyote, Ensenada

de la Paz y San Juan de la Costa (Gárate y Muñetón, 2005), lo cual aparentemente no tuvo efecto directo sobre la abundancia de las especies capturadas.

De acuerdo con los registros de temperatura, el año 2001 fue particularmente el más frío del período (Martínez *et al.*, 2006), cuyas bajas temperaturas se prolongaron hasta mayo, por lo que el período cálido fue considerablemente más corto, coincidiendo con una mínima presencia de actividad pesquera en el interior de la Bahía. Finalmente, durante el período 1998-2005 se registraron 6 huracanes: Greg, Isis, Miriam y Juliette en septiembre de 1998, 1999 2000 y 2001, y dos en agosto y septiembre de 2003 (Ignacio y Marty) (Martínez *et al.*, 2006). Sus efectos sobre las especies no son evidentes, toda vez que el esfuerzo de captura disminuye debido a la falta de operación de los pescadores ribereños.

Díaz *et al.* (2004) mencionan que no hay antecedentes de evaluación de la pesquería de huachinango, ubicando la Bahía de La Paz como una de las regiones más productivas de ese recurso en el estado. Estudios como el realizado por Arreguín *et al.* (2004) supone que el interés de manejo de la pesca artesanal en la Bahía de la Paz está enfocada a la familia Lutjanidae y que otros grupos tienen importancia secundaria.

Es posible que durante episodios cálidos sostenidos y de mayor intensidad (e.g. eventos El Niño) puedan afectarse las capturas de *M. squalida* por lo que se requiere realizar más investigaciones sobre la vulnerabilidad de esta especie a tales eventos, como lo indican Mazón *et al.* (1994) que en condiciones elevadas de temperatura superficial del mar (32°C) observaron un 10 % de supervivencia de organismos cultivados en suspensión. Como indica la figura 26 es coincidente la variación de la temperatura del agua con la variación de la producción de almeja.

Durante 2003, caracterizado por ser un año frío, se puede observar que la captura de la mayor parte de las especies disminuyó e incluso no se presentó registro de captura en el exterior de la Bahía como la cabrilla, el jurel, el atún, el lenguado, el mero y la mojarra, que como se menciona en el Plan Rector Nacional (2008) hay poblaciones de recursos pesqueros, que durante los eventos climáticos del Niño y la Niña, más que disminuir o aumentar en biomasa, se vuelven poco accesibles a las flotas pesqueras, ya que cambian su distribución.

En la Bahía de la Paz las inversiones que se han hecho han sido extranjeras y foráneas, ya que el rancho atunero proviene de la ciudad de Ensenada B.C. de la empresa japonesa Mitsubichi, y la granja camaronesa es de empresarios del Estado de Sinaloa.

La inversión requerida para la puesta en marcha de un rancho atunero es de USD\$ 4'387,035 para producir 4,000 ton., lo que se debería reflejar en la creación de otras empresas relacionadas con el cultivo, como una estrategia para la creación de empleos para elevar el bienestar social.

La estimación que hacen Del Moral y Vaca (2009:76) sobre la industria de los ranchos atuneros, indica que generan aproximadamente de 1,000 a 1,500 empleos directos refiriéndose a la administración y producción. En lo administrativo se encuentran directivos, gerentes, contadores, auxiliares de contabilidad, secretarias, jefes de área, oceanólogos, choferes y veladores. En tanto en la producción están los capitanes de barco, tripulación (marinos), buzos, rederos, montacarguistas, empacadores y personal de limpieza. La empresa tiene solamente la fase de producción por cultivo de atún aleta amarilla en la Bahía de la Paz, por lo que entonces la creación de empleos es pequeña.

En el mercado internacional el atún aleta amarilla cultivado es un producto que se comercializa 100% en Japón. Eustaquio (2004) y Archivo de noticias (2004) reportan que el precio en el mercado de subasta japonés internacional varía, ya que se toma en cuenta el tamaño del organismo principalmente y la calidad. Para las exigencias del mercado, el precio es de USD\$ 20/kg, USD\$ 25/kg, y USD\$ 35/kg dependiendo del tamaño, lo cual le da al cultivo de atún una alta rentabilidad al invertir USD\$4'387,035 y tener un ingreso de USD\$ 800'000,000.00. Debido a que la empresa consideró no pertinente proporcionar los costos de producción del rancho, no fue posible calcular el beneficio. Pero se puede suponer que el beneficio que se obtiene del cultivo de atún es alto.

En el caso del camarón, la granja en estudio produce 465 toneladas al año y la inversión fue de USD\$ 668,443 por lo que la participación de esa granja es de 15% en comparación con inversión en acuicultura en el estado (en la Bahía de la Paz exclusivamente).

El camarón cultivado se comercializa 100% en el mercado nacional principalmente en los estados de Jalisco y Sinaloa a un precio promedio de USD\$ 3,749/ton, por lo que 465 ton proporcionan ingresos del orden de USD\$ 1'743,729.

La maricultura, es una actividad económica que forma parte del sector caza y pesca, es fuerte demandante de insumos y como mencionan Arón y Sastré (2001:70) es un sector que se caracteriza por tener muy débiles vínculos sectoriales con el resto de las actividades económicas y por no ejercer una influencia significativa sobre la producción de otros sectores y, con ello sobre el mercado de trabajo regional.

A pesar de que las condiciones ambientales de la Bahía de la Paz son favorables para que se lleve a cabo la maricultura, su participación en el sector es aún insignificante. En 2006 a nivel estatal el sector pesca generó 11,031 empleos de los cuales 10,202 fueron de la pesca y 829 de la acuicultura (Anuario Estadístico, 2006), lo que significa que la acuicultura apenas participa con 7.51%. Lo que demuestra que la acuicultura, aunque es una actividad que ayuda a aliviar la pobreza, no es todavía capaz de generar los suficientes empleos que contribuyan al bienestar de la población que vive de la zona costera en la Bahía de la Paz.

9. CONCLUSIONES

La pesca y la acuicultura son actividades que podrían ser promotoras del desarrollo social de la ciudad de la Paz, creando fuentes de trabajo dignas y seguridad alimentaria principalmente.

La pesca y la acuicultura no fortalecen vínculos sectoriales con el resto de las actividades económicas para poder ejercer una influencia significativa sobre la producción de otros sectores y, con ello sobre el mercado de trabajo regional.

Megapitaria squalida, es una especie que es vulnerable principalmente a condiciones frías en la temperatura del mar, por lo que se recomienda realizar estudios de modelación ante diferentes escenarios de variabilidad ambiental principalmente en condiciones tipo La Niña para proponer medidas de manejo y administración sustentable del recurso. Por otro lado, es necesaria la regulación de la captura de la almeja chocolate asignando cuotas de captura y vedas.

La Bahía de La Paz ha sido la principal proveedora de alimentos para la ciudad de la Paz por los pescadores artesanales, sin embargo durante el periodo 1998-2005 se observó que la producción en el interior ha disminuido, por lo que los pescadores se han visto en la necesidad de pescar en el exterior, lo cual va en detrimento de su economía e incrementa su riesgo al salir a aguas oceánicas. Se piensa que son varias las causas de este desequilibrio, como los cambios de temperatura del agua, cambios en los ciclos biológicos de algunas especies, presencia de mareas rojas, e incluso la presencia de huracanes.

Una alternativa para aumentar la generación de estos bienes al interior de la bahía, es fomentar la piscicultura marina, bajo una regulación específica que permita alcanzar un volumen de producción que sea sostenible y equiparable a la producción alcanzada en el exterior de la bahía.

10. RECOMENDACIONES

Propiciar una gestión integral de la zona costera para alcanzar el desarrollo sustentable, involucrando en este proceso las dimensiones: social, económica, política y ambiental.

En todos los casos, la pesca se lleva a cabo inclusive durante la época de reproducción; al no haber ningún tipo de regulación oficial (a excepción del atún y la lisa) la captura se realiza todo el año, por lo que se propone la regulación de las pesquerías mediante cuotas de pesca y vedas bien establecidas.

Llevar a cabo acciones de planificación y de manejo de los recursos naturales, con el objeto de prevenir el deterioro de la Bahía de la Paz, y así aumentar el aporte en recursos naturales que hace ésta a la ciudad de la Paz.

Fortalecer los vínculos sectoriales de la pesca y la acuicultura con el resto de las actividades económicas para poder ejercer una influencia significativa sobre la producción de otros sectores mediante la creación de redes de valor, fortaleciendo con ello el mercado de trabajo regional.

Establecer programas de manejo para las especies de importancia económica en la pesca artesanal que incluyan monitoreo ambiental, seguimiento reproductivo, estructura poblacional y evaluación de la biomasa principalmente.

Estimar el potencial acuícola y pesquero de la Bahía de la Paz, con base en su capacidad de carga, que permita el desarrollo de la acuicultura y la pesca sustentables.

Promover la acuicultura marina definiendo con base a la capacidad de carga de la Bahía el tamaño y número de los ranchos marinos.

Fomentar un sistema regional de innovación en red, con la participación de los entornos académicos, productivo, gubernamental, de financiamiento y apoyo, así como el tecnológico y de servicios avanzados; donde se planteen, discutan los retos y desafíos de la actividad acuícola y pesquera de la Bahía de la Paz, así como sus soluciones, a efecto de captar de manera sistemática información para generar indicadores y con ello la toma de decisiones con sustento, a efecto de ordenar las actividades económicas de la Bahía de la Paz.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez A.A., Rojas S.H. y Prieto M.J., 1997. Geología de la Bahía de la Paz y áreas adyacentes: En: La Bahía de La Paz, investigación y conservación Urbán R.J. y M. Ramírez. UABCS – CICIMAR – SCRIPPS.
- Anónimo 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Anónimo 1991. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Baja California Sur.
- Anónimo 2007. Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012)
- Anuarios estadísticos de Pesca (2002-2006)
- Arellano M.M., A.M. Quiñones, V.B.P. Ceballos & F.M. Villalejo. 2006. Reproductive pattern of gue squalid callista *Megapitaria squalida* from Northwestern Mexico. *Journal of Shellfisheries Research*.
- Arón F. N. y Sastré G. M. (2001) “Identificación empírica de sectores clave de la economía sudbajacaliforniana”. *Frontera Norte* Vol. 13, No. 26 pp 51-76.
- Arreguín S. F., Hernández H. A., Ramírez R. M. & Pérez E. H. (2004) Optimal management scenarios for the artisanal fisheries in the ecosystem of La Paz Bay, Baja California Sur Mexico. *Ecological modelling* 172:373-382.
- Archivo de noticias (2006) “Jaulas de engorda de atún aleta amarilla”. *Panorama Acuícola Magazine* en http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?art_clave=951
- Avilés Q. A. & Castelló F. O. (2004) Manual para el cultivo de *Seriola lalandi* (Pisces: Carangidae) en Baja California Sur, México. *Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Investigación en Acuicultura*.
- Avilés S y M Vázquez (2006). Fortalezas y debilidades de la acuicultura. En: Pesca y Acuicultura e Investigación en México. Coordinación: Patricia Guzmán Anaya y Dilio Fuentes Castellanos. Comisión de Pesca de la Cámara de Diputados, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.
- Costanza R. 1999. The ecological, economic, and social importance of the oceans. *Ecological Economics* 31(1999)199-213.

- Del Moral S. RJ y Vaca R JG. 2009. Administración de la pesquería del atún aleta azul en Baja California. Una visión global. *Frontera Norte* Vol. 21, No. 41. pp. 76. Diario Oficial de la Federación. 2004.
- Díaz U. JG., Chávez EA. & Elorduy G. JF. (2004). Evaluación de la pesquería del huachinango (*Lutjanus peru*) en el suroeste del Golfo de California. *Ciencias Marinas* 30(4):561-574
- Eustaquio, L. (2004) “Análisis de mercado de atún aleta azul en México al 26 noviembre”. En http://www.seafood-today.com/noticias_mes.php?fecha=2004-11
- Evaluación de Ecosistemas del Milenio. (2003). Ecosistemas y bienestar humano. Marco para la Evaluación. Resumen. Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM)
- Froese, R. & D. Pauly Editors (2007) Fish Base World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, versión (10/2007)
- Gárate L. I. & Muñetón G. M. S. 2005. Florecimiento de *Gonyaulax polygramma* en la Bahía de la Paz, Golfo de California (octubre-2004). En Leal, S., A. Comas, T. Romero, C. Castellanos, G. Delgado, M. Perdomo, L. Gómez, A. Frías, R. Cabrera (Eds.) Memorias del VII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y V Reunión Iberoamericana de Ficología, llevado del 19 al 23 de Septiembre de 2005, La Habana. Cuba. pp 1-5.
- Gobierno del Estado de Baja California Sur. Página Web. 2010.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), e Instituto Nacional de Ecología (INE). (2000). Indicadores de Desarrollo Sustentable en México.
- Instituto Nacional de la Pesca. (1994). Atlas Pesquero de México. Instituto Nacional de la Pesca. Secretaría de Pesca.
- Jiménez I.A., Obeso N.M. y Salas de León D. (1997). Oceanografía física de la Bahía de La Paz, B.C.S. En: La Bahía de La Paz, investigación y conservación Urbán R.J. y M. Ramírez. UABCS – CICIMAR – SCRIPPS.
- Malagrino L.G. 2007. Manejo de zona costera en Bahía Magdalena B.C.S.: Cultivo de organismos marinos. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

- Martínez-Flores, G., D.R. Cervantes & E. González-Rodríguez. 2006. Caracterización de la temperatura superficial del mar y climatología de la Bahía de la Paz, B.C.S., México. *CICIMAR Océánides*, 21(1,2):81-91.
- Mazón, S.J.M., V.M. Zaragoza, M.A. Maeda, G.T. Reynoso, S.P. Monsalvo & R.L. Morales del. 1994. Cultivo en suspensión y en fondo de almeja chocolata *Megapitaria squalida*, en la Bahía de la Paz, Baja California Sur, México. *Revista de Investigación Científica. Área Ciencias del mar*, 5 (No. Esp. AMAC):67-71.
- Meadows, DH.; Meadows, DL.; Randers, J. y Behrens. 1972. *Los Límites del Crecimiento. Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*, FCE, México. En Indicadores de sustentabilidad para el manejo de la pesca ribereña; caso de San Evaristo y Bahía de la Paz Baja California Sur. Tesis Doctoral Sánchez B.I, 2010.
- Miguel, A. (2001), Capítulo 9. "Proyectos de inversión: Análisis del impacto social del proyecto de inversión" pp. 273 - 280 disponible en <http://www.itox.mx/Servicios/pdf/K.Social.pdf>.
- Monteforte M y Cariño M. (2005). Perspectivas de la piscicultura marina en el Golfo de California. *Revista Biodiversitas* Num. 61:2-7.
- Ochoa B.R.I., García G. M. & Martínez R.R. (1991) La actividad reproductiva de *Lutjanus peru* (Perciformes: Lutjanidae) en las costas de San José del Cabo, B.C.S. *Res. II Congreso Nacional de Ictiología*, San Nicolás de las Garzas N. L. México.
- Plan Estatal de Desarrollo (2005-2011). Capítulo XIII. Nuestra biodiversidad: medio ambiente y sustentabilidad. Gobierno del Estado de Baja California Sur.
- Plan Rector 2008. Diagnóstico y planificación regional de la pesca y acuicultura en México. CONAPESCA, SAGARPA. 543 pp.
- Rivera E & I. Azuz. 2004. Manejo costero en México ante los acuerdos de Johannesburgo. Capítulo 44. En: El manejo costero en México. Rivera A.E., G.J. Villalobos, I. A. Azuz y F.M. Rosado (eds). Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo. 654 pp.
- Rosete F., G Enríquez y Córdova & A Vázquez. 2006. El ordenamiento ecológico marino y costero: tendencias y perspectivas. *Gaceta ecológica* 78. Instituto Nacional de Ecología. México. 84pp.

- Saavedra V.T. 2004. Estado de Derecho de la Zona Costera en México. Capítulo 8. En. El manejo costero en México. Rivera A.E., G.J. Villalobos, I. A. Azuz y F.M. Rosado (eds). Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo. 654 pp.
- SAGARPA, 2006, Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera y su Anexo. *Diario Oficial de la Federación*.
- Seafood. 2004. Archivo de Noticias: Análisis del mercado de mero en México al 22 de octubre de 2004. Publicado 25 de octubre de 2004.
- Turner RK, Bateman IJ & WN Adger (2001) Economics of coastal and water resources: valuing environmental functions. CSERGE, University of East Anglia, Norwich, U.K. Kluwer Academic Publishers.

ANEXO I

ENCUESTAS

18. ¿Cuál es el precio en el mercado internacional?_____

19. ¿Cuál es el precio en el mercado nacional?_____

18. ¿A que país lo exporta?_____

19. ¿Cuál es el precio en el mercado internacional?_____

20. ¿Cuál es el precio en el mercado nacional?_____