UNIVERSIDAD DEL MAR

Instituto de Industrias
Instituto de Ecología
Instituto de Recursos

SEGUNDO INFORME PARCIAL

ÍNDICE *página*

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA DE ESCAMA	2
COMPOSICIÓN DE LAS CAPTURAS RIBEREÑAS EN EL SLH, EN 2007	3
LA CAPTURA RIBEREÑA DE ESCAMA DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE	7
ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA DE CAMARÓN	20
LA CAPTURA RIBEREÑA DE CAMARÓN DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE	22
OTROS RECURSOS PESQUEROS DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE	31
PRODUCCIÓN PESQUERA GLOBAL DE CAMARÓN DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE	35
RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN DE CAMARÓN EN EL SLH	39
EVALUACIÓN PESQUERA Y CAMBIOS INTERANUALES DE BIOMASA EN LA PESCA ARTESANAL DE CAMARÓN DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE	43
VALOR ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE	50
COMERCIALIZACIÓN DE CAMARÓN	51
DESTINO Y COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

20/03/2009

Complemento Ambiental de la Manifestación de Impacto Ambiental, de Alternativa Istmeña S. de R. L. de C. V.

Explotación de Recursos Pesqueros Dentro del Sistema Lagunar Huave.

Compiló: M. en C. Saúl Jaime Serrano Guzmán. UMar. Instituto de Industrias.

Complemento Ambiental de la Manifestación de Impacto Ambiental, de Alternativa Istmeña S. de R. L. de C. V.

Explotación de Recursos Pesqueros Dentro del Sistema Lagunar Huave (SLH).

El único antecedente bibliográfico sobre la composición de la captura comercial, es el realizado por *Gil-López et al.* (2006), quienes encontraron un total de 32 especies de peces que se explotan comercialmente (*Tabla I*), de las cuales seis son las de mayor presencia e importancia comercial (*Figura 1*).

Tabla I. Listado ictiológico de la captura comercial en el Sistema Lagunar Huave

Nombre común	Nombre científico	Familia
Yolo	*Micropogonias ectenes*	Sciaenidae
Curvina	*Cynoscion phoxocephalus*	Sciaenidae
Fríjol o Porote	*Anisotremus pacifici*	Haemulidae
Mapache	*Lutjanus aratus*	Lutjanidae
Sapo	*Batrachiodes boulengeri*	Batrachoididae
Sierra	*Scomberomorus maculatus*	Scombridae
Mojarra plateada	*Eucinostomus argenteus*	Gerreidae
Zapatero	*Chaetodipterus zonatus*	Ephippidae
Robalito	*Centropomus robalito*	Centropomidae
Pelona	*Oligoplites altus*	Carangidae
Pargo rojo	*Lutjanus colorado*	Lutjanidae
Lisa cabezona	*Mugil cephalus*	Mugilidae
Banderilla	*Gnathanodon speciosus*	Carangidae
Pargo cola amarilla	*Lutjanus argentriventris*	Lutjanidae
Robalo negro	*Centropomus nigrescens*	Centropomidae
Pargo raicero o rayado	*Hoplopagrus guntheri*	Lutjanidae
Chopa	*Kyphosus analogus*	Kyphosidae
Mojarra rayada	*Gerres cinereus*	Gerreidae
Mojarra blanca	*Eucinostomus currani*	Gerreidae
Besugo	*Pomadasys branickii*	Haemulidae
Mojaron ronco	*Anisotremus interruptus*	Haemulidae
Macabil	*Elops affinis*	Elopidae
Chavelita	*Hemicaranx zelotes*	Carangidae
Jurel	*Caranx caninus*	Carangidae
Pargo mulato	*Lutjanus novemfasciatus*	Lutjanidae
Bagre moreno	*Selenaspis dowii*	Ariidae
Cherna o cabrilla de cuero	*Lobotes pacificus*	Lobotidae
Robalo	*Centropomus medius*	Centropomidae
Lisa blanca	*Mugil curema*	Mugilidae
Curvina Escamuda	*Cynoscion stolzmanni*	Sciaenidae
Andafia	*Mugil hospe*	Mugilidae

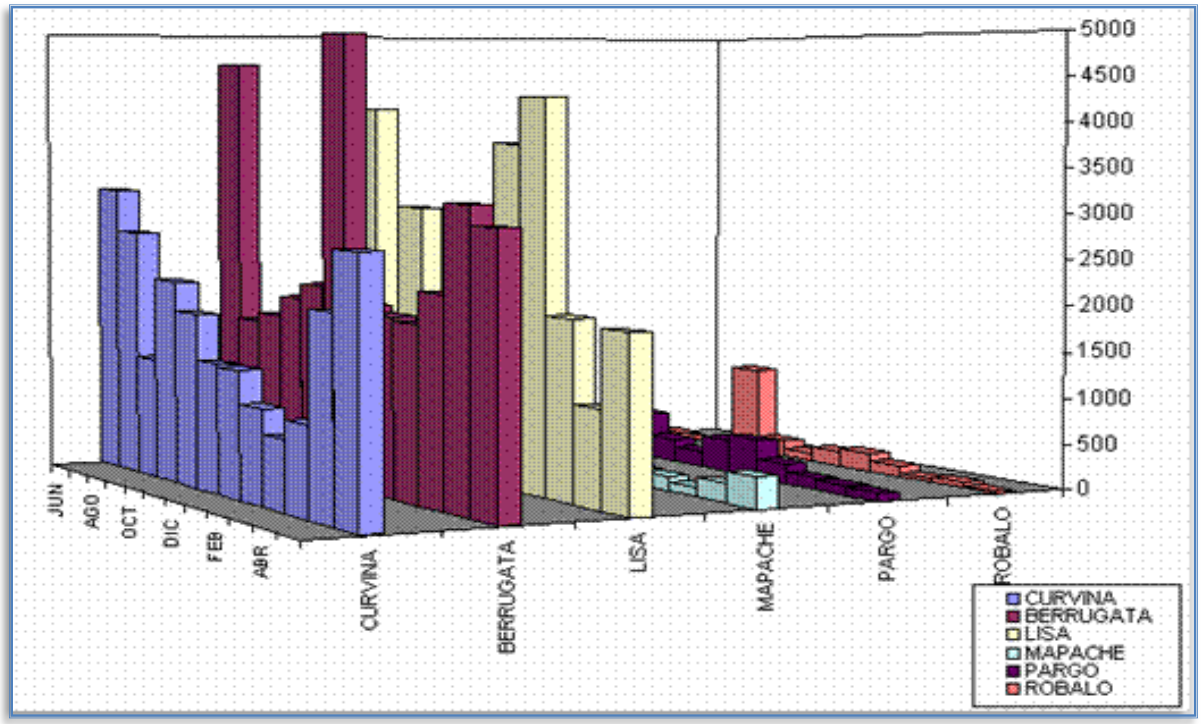


*Figura 1. Distribución mensual de la captura ictica (Kg) de mayor importancia comercial del Sistema Lagunar Huave, Oax. (*Tomado de: *Gil López, et al. 2006).*

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA DE ESCAMA [*Gil López Heldail Aarón, Sarmiento Nafaten Saúl y Labastida Che Aldrín. Instituto Nacional de la Pesca (INP), Centro de Investigaciones Pesqueras de Salina Cruz (CRIP-SC)*].

La especies de más importancia y presencia en el Sistema son: La Berrugata o Yolo (*Micropogonias ectenes),* La Lisa (*Mugil cephalus),* La Curvina (*Cynoscion phoxocephalus*), El Mapache (*Lutjanus aratus*), El Pargo rojo o colorado (*Lutjanus colorado*) y El Robalo negro (*Centropomus nigrescens*). Aunque existe una gran variedad de especies ícticas (ver anexo del primer informe), la pesca se orienta sobre tres especies principales: Berrugata o Yolo (*M. ectenes),* Lisa (*M. cephalus)* y Curvina (*C. phoxocephalus*).

De las siete Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP) que realizan sus actividades dentro del Sistema Lagunar Huave, tres están ubicadas en las comunidades de San Dionisio del Mar y Guamúchil, agrupando al 80 % de los pescadores y de la flota pesquera menor (Lanchas). Los mayores volúmenes de Berrugata se capturan en los meses de junio, noviembre y en los meses de marzo y abril, en el caso de la Lisa es en los meses de junio, septiembre, enero y febrero, con la Curvina es en los meses de abril a junio, el Mapache en los meses de junio-julio,

octubre y mayo, el Pargo colorado en los meses de septiembre, diciembre y enero y por último el Robalo en septiembre-octubre y de diciembre a enero.

COMPOSICIÓN DE LAS CAPTURAS RIBEREÑAS EN EL SLH, EN 2007 (*Samuel Ramos-Carrillo y Gabriela González-Medina. UMar, campus Puerto Ángel, Instituto de Recursos*).

Durante los muestreos de las capturas de la pesca de escama en las localidades de San Mateo del Mar, Santa María del Mar, San Dionisio del Mar y Huamúchil por las SCPP (en febrero, marzo, abril, agosto, septiembre y octubre del 2007), se reconoció un total de hasta 40 especies de peces, de las cuales, las más importantes por su volumen de captura fueron: La Lisa (*M. cephalus)* que representó el 55 % de la biomasa, seguida por el Yolo (*M. altipinnis)* con el 21.4 %, la Mojarra blanca (*Gerres cinereus,* 3.4 %), La Roma (*Mugil curema,* 3.3 %), El Mapache (*Pomadasys macracanthus,* 2.7 %), La Curvin*a (C. phoxocephalus,* 2.6 %), La Banderilla (*Gnathodon speciosus*, 1.8 %), El Tacazonte (*Sciaedes dowii*, 1.5 %) y El Pargo prieto (*L. novemfasciatus,* 1.1 %). Especies que representaron el 93 % de la captura total. Las otras 31 especies, tuvieron un porcentaje individual de captura menor al 1 % y un porcentaje conjunto del 7 %.

Según los avisos de arribo, las especies comerciales que representaron a la captura (C_t) de escama por cooperativa se proporcionan en las *figuras 2* a *6*:

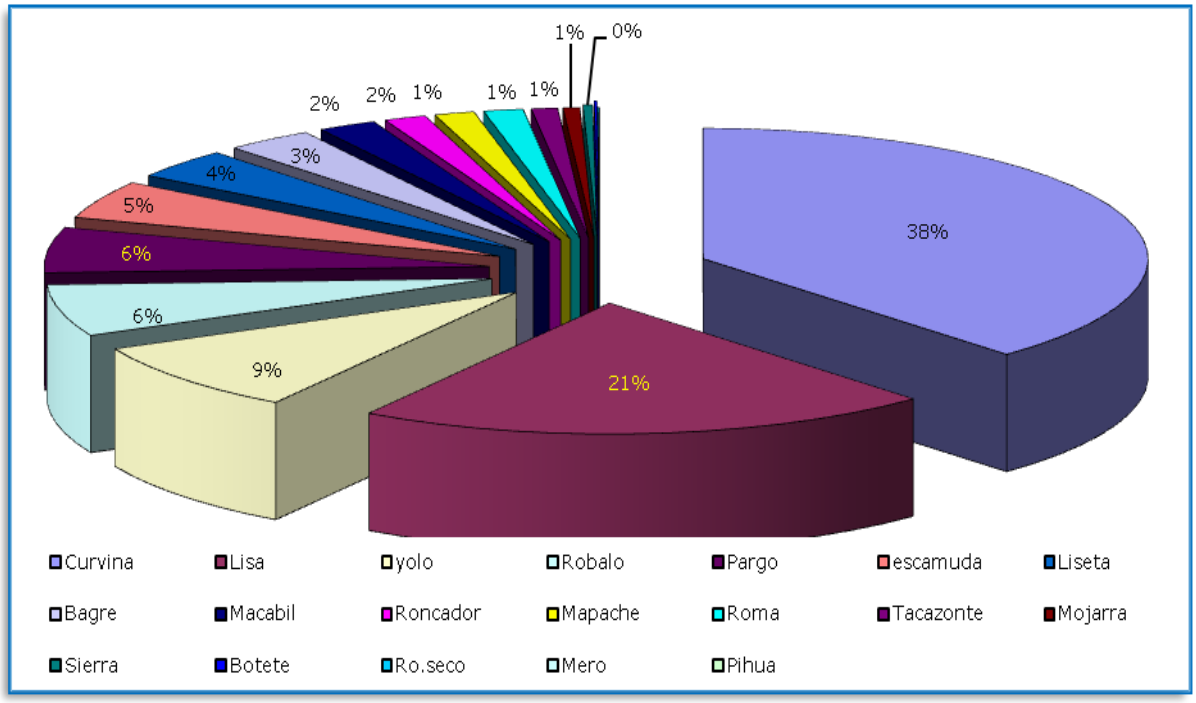


Figura 2. Especies comerciables de escama capturadas por la SCPP de "Guamúchil".

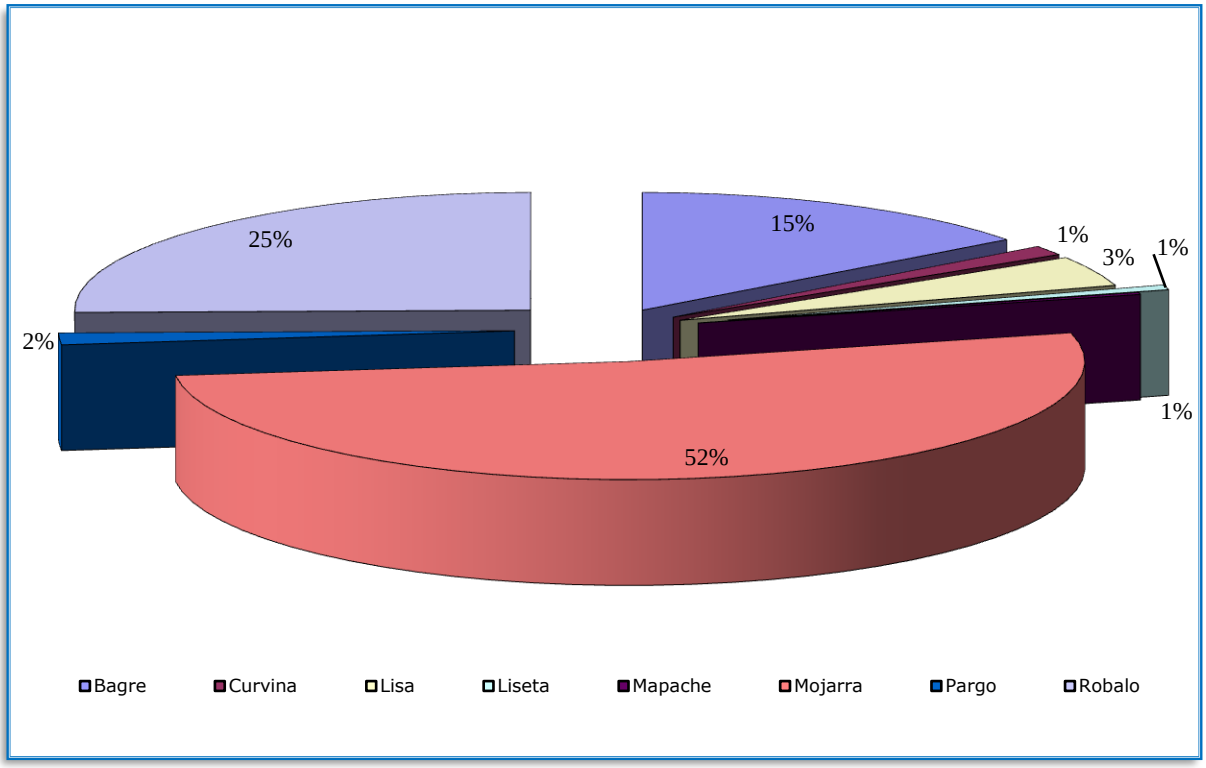


Figura 3. Especies comerciables de escama, capturadas por la SCPP "La Santa Rosa".

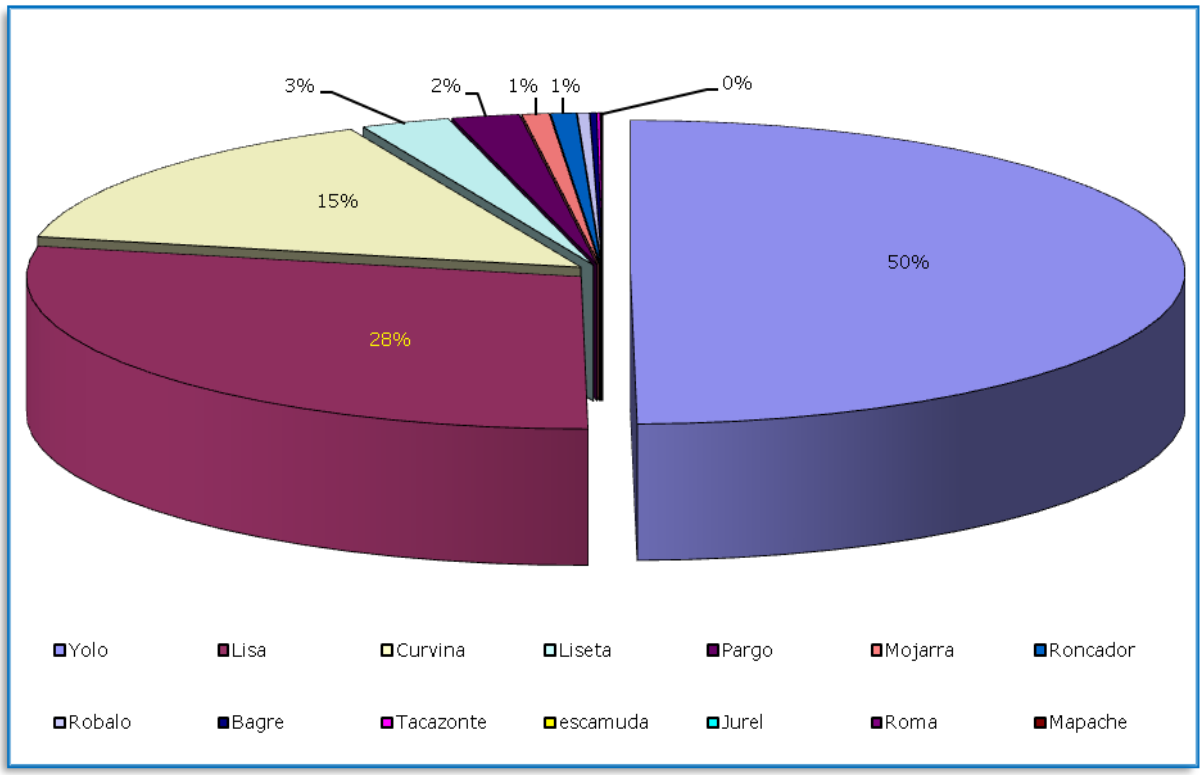


Figura 4. Especies comerciables de escama, capturadas por la SCPP "Playa Copalito".

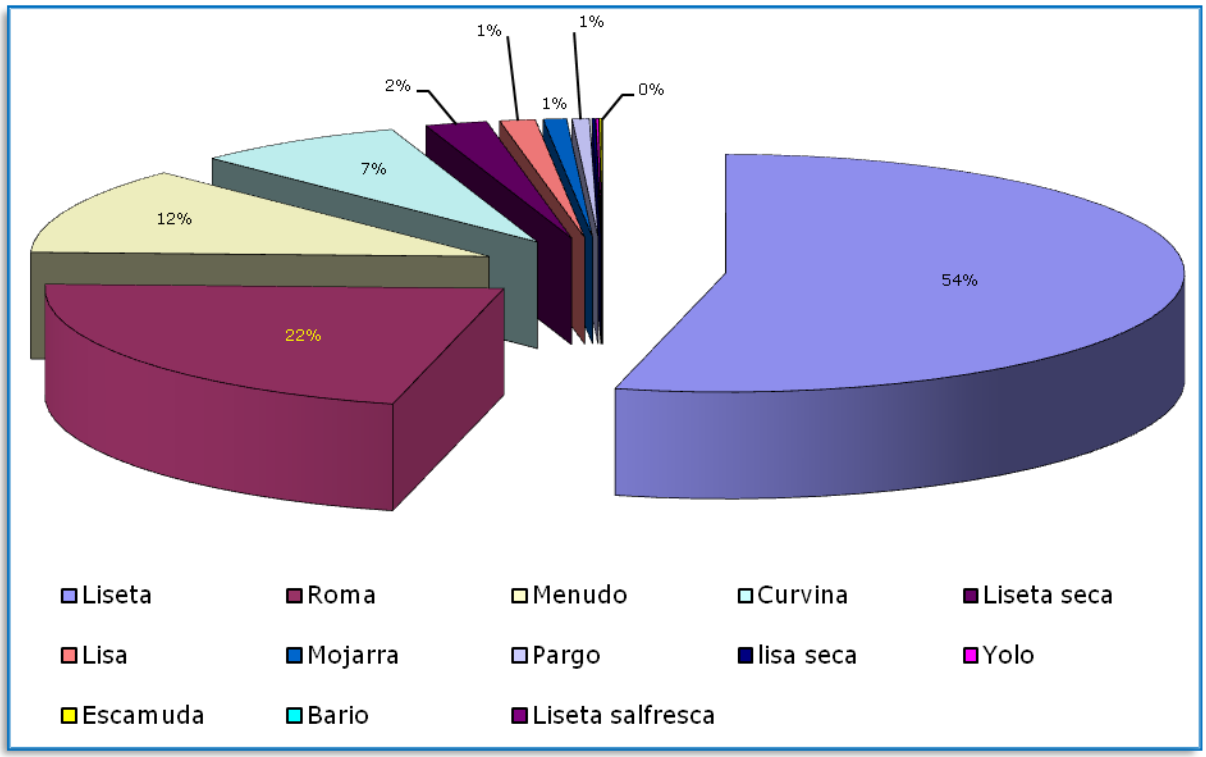


Figura 5. Especies comerciables de escama, capturadas por la SCPP "Fuerza del Pueblo".

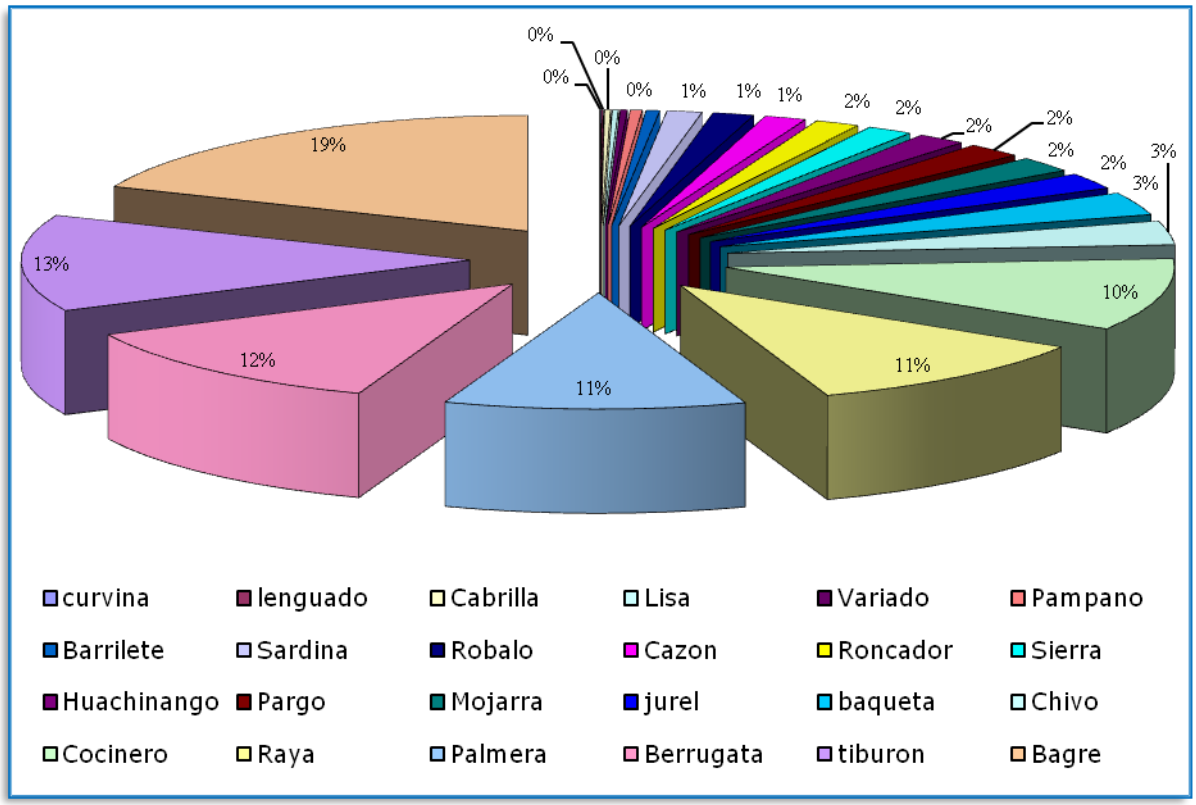


Figura 6. Especies comerciables de escama, capturadas por la SCPP "Pescadores de Huazantlán"

La composición de la C_t de escama comercializada en el periodo de junio del 2000 a abril del 2007 fue mayoritariamente de una categoría denominada "menudo", que se refiere a todos los organismos de talla pequeña o de escaso valor comercial, por lo que su composición exacta se desconoce (*Figura 7*).

El "menudo" representó el 27.8 % del total de capturas, seguido por la Curvina (18 %), el Yolo (16.5 %), la Lisa (15.3 %), Liseta (6.3 %), Robalo (3.7 %), Pargo (2.7 %), mojarras (2.5 %), Bagre de género *Ariidae* (1.7 %), Escamuda (*Cynoscion* sp., 1.7 %), Roma *(Mugil curema*, 0.8 %), así como otras 13 especies que en conjunto representan alrededor del 3 % del volumen total (Macabil, *Elops affinis;* Roncador, Mapache *Pomadasys macracanthus*; Tacazonte, *Sciades dowii*; Mantarraya; Cazón; Sierra, *Scomberomorus sierra*; Botete, *Sphoeroides annulatus*; Tiburón; Jurel, *Caranx caninus*; Mero y Pihua).

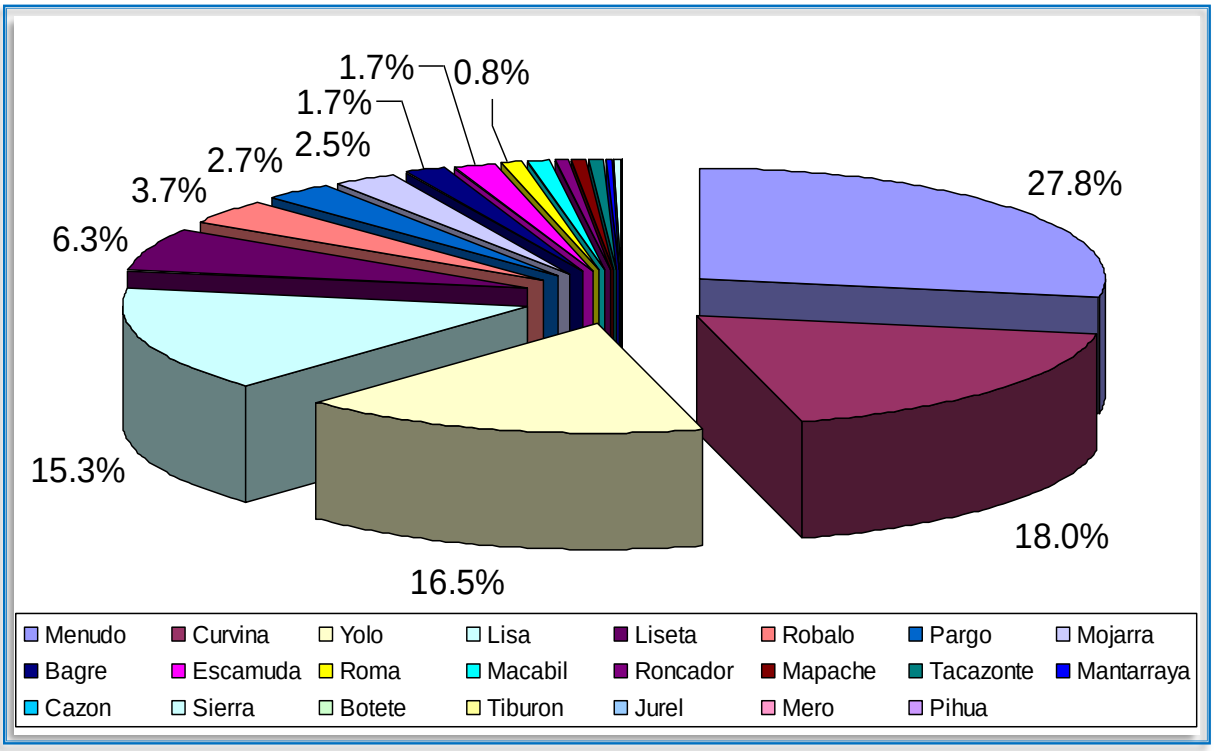


Figura 7. Relación global de la pesca de escama dentro del Sistema Lagunar Huave.

La composición de las capturas registrada durante los muestreos efectuados en la zona (San Dionisio, Santa María, Huamúchil y San Mateo) difiere sustancialmente de la composición histórica (comparar *Figura 7* y *8*), especialmente en las especies detectadas como más importantes por volumen de captura, ya que aparece en primer lugar la Lisa, que constituyó más de la mitad (55.3 %) de las capturas, seguida por el

Yolo (24.9 %), Roma (4.3 %), Mojarra blanca (4 %), Curvina (3 %), Tacazonte (1.4 %), Pargo prieto (1.1 %), Pelona (0.9 %), Banderilla (0.7 %), Trucha/cuijo (0.6 %), Cota (0.5 %), Robalo (0.4 %), Curvina escamuda (0.3 %), Pargo amarillo (0.3 %), así como otras 23 especies que en conjunto constituyen menos del 2 % de las capturas.

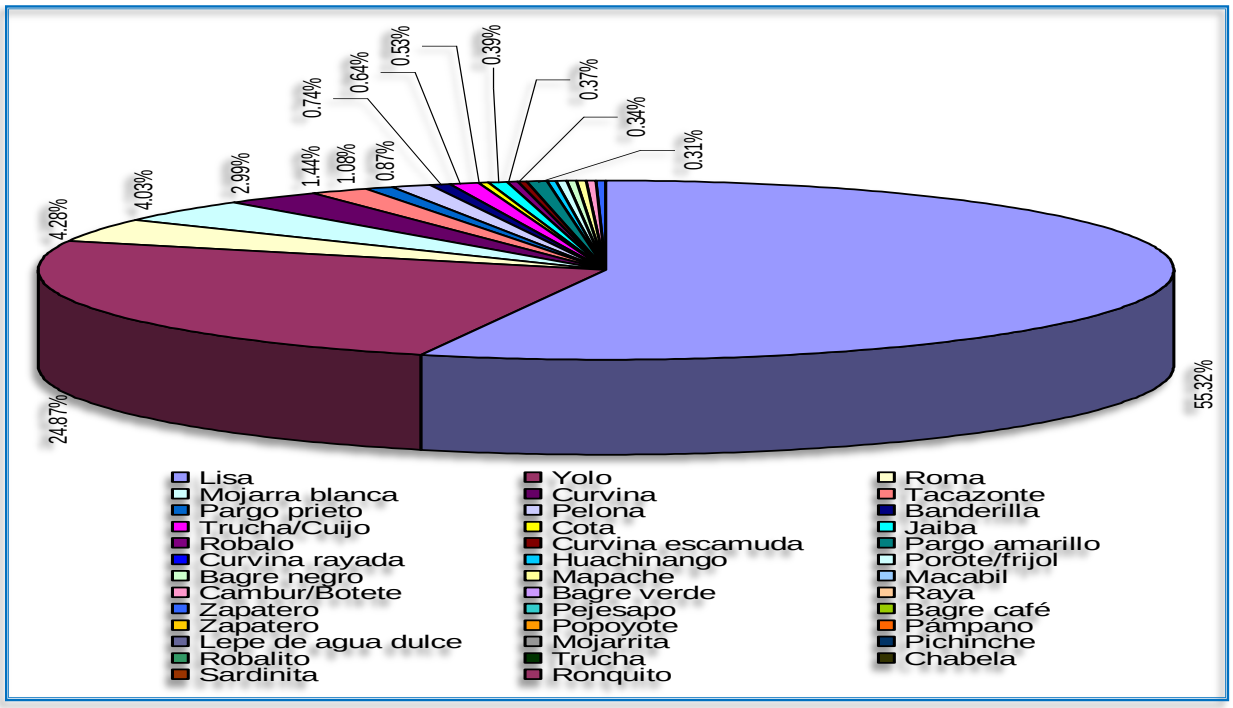


Figura 8. Composición porcentual en peso de las capturas totales, obtenidas de recolectas durante el periodo de abril a octubre del 2007.

La principal diferencia en la composición de especies entre los reportes históricos de las cooperativas y los registros efectuados a través de las recolectas directas, puede deberse a que las SCPP agrupan como "menudo" a todas las especies y organismos de talla pequeña, y a que también agrupan dentro de un solo recurso, o nombre común a más de una especie, como sucede con Pargos y Bagres.

LA CAPTURA RIBEREÑA DE ESCAMA DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE. Para describir la pesca ribereña del Sistema Lagunar Huave, se emplearon los avisos de arribo, para cada uno de los períodos proporcionados por cada una de las siguientes organizaciones cooperativas: "La Santa Rosa", de San Francisco del Mar, pueblo nuevo; "Pescadores de la Bahía de Guamúchil" de Guamúchil; "Playa Copalito", de San Dionisio del Mar; "Pescadores de Huazantlán" de Huazantlán del Río; "Mareños", de San Mateo del Mar; "Fuerza del Pueblo", de Santa María del Mar; "Jaltepec de La Mar", de San Francisco del Mar, pueblo viejo.

- SCPP "La Santa Rosa" S. de R. L. de C. V. de San Fco. del Mar, pueblo nuevo.

En la localidad las capturas se efectúan en la Laguna Oriental, que es un cuerpo de agua aledaño a la Laguna Inferior, cuando el nivel del estero "Los Otates" permite a las embarcaciones pasar de un cuerpo de agua a otro (*Figura 9*).

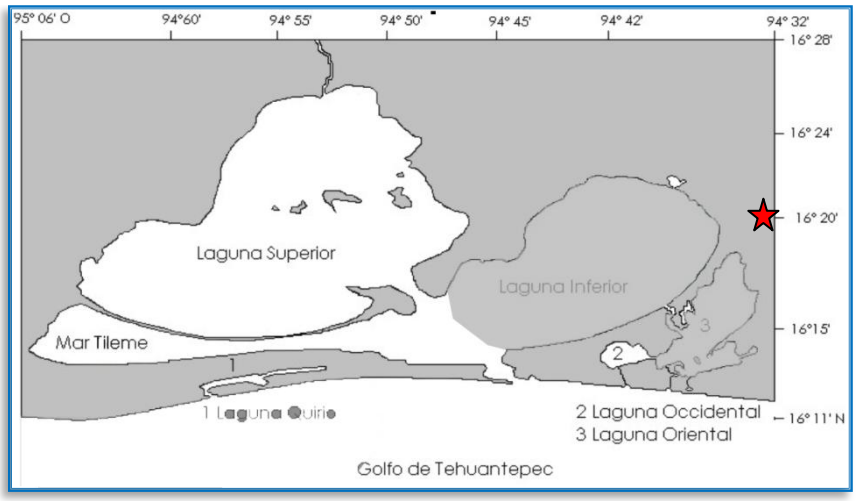


Figura 9. San Francisco del Mar, pueblo nuevo (estrella roja) y zonas de pesca (fuente: avisos de arribo de la SCPP).

Se cuenta con información de las capturas totales (C_t) de diciembre del 2000 a febrero del 2007, aunque existen dentro de este periodo meses en que no hay información (enero y mayo-junio/2001, febrero, mayo-junio y agosto-noviembre/2002, abril/2004, octubre/2005, enero-febrero, abril-agosto y diciembre de 2006).

En la *figura 10* se observa que los niveles de capturas fluctúan grandemente en el periodo e interanualmente. El año con el menor volumen de capturas fue 2002, mientras que el año con el mayor nivel de capturas, incluyendo el mes con el máximo histórico, fue 2004. Los máximos históricos se registraron en los meses de febrero del 2001, febrero (máximo histórico) y octubre del 2004, así como noviembre del 2005.

Resulta interesante notar que en el año con el menor nivel de capturas reportado (2002), el periodo mayo-diciembre, también es cuando se reporta el mayor porcentaje de capturas en la categoría *menudo*, constituyendo el 100 % de los reportes de arribo, mientras que en los meses en los que se presentan los mayores volúmenes de capturas, el porcentaje reportado de esta categoría es de nulo (0 %). Esto podría ser indicio de que en estos meses hubo una baja en las capturas, lo que obligó a los pescadores a capturar organismos de tallas menores como medio de supervivencia.

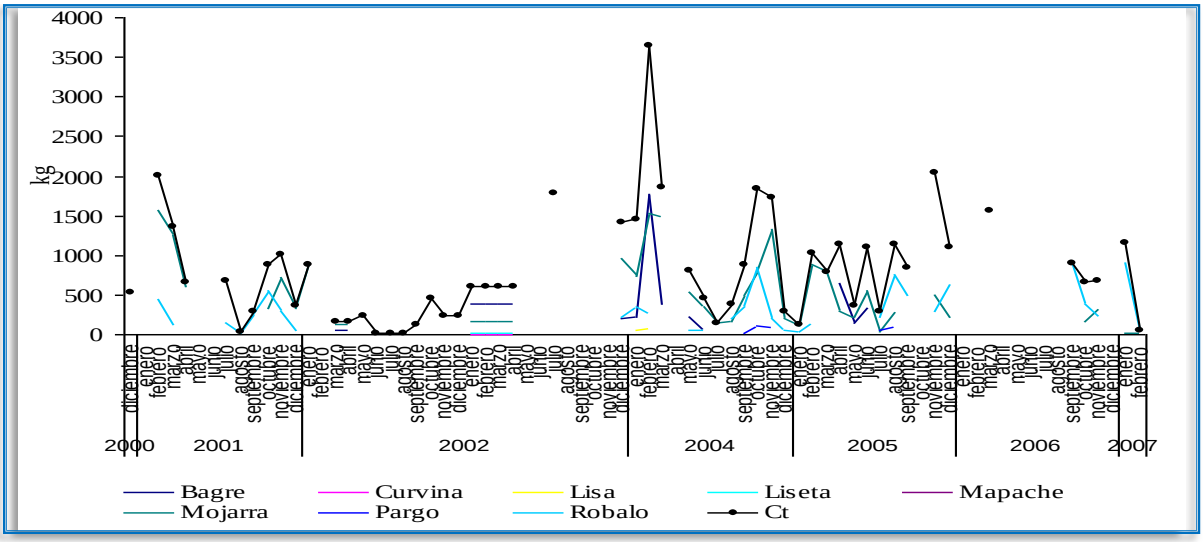


Figura 10. Serie histórica de capturas totales (C_t) y principales especies de la SCPP "La Santa Rosa de San Francisco", a partir de los avisos de arribo de la SCPP.

En esta localidad, las capturas estuvieron compuestas por un gran porcentaje de Mojarras (48 %), seguidas por Robalo (*Centropomus sp.*, 23 %), Bagre (14 %), *menudo* (8 %), Lisa (*Mugil* sp., 4 %), así como otras especies que en conjunto representan menos del 3 % del volumen de capturas (Pargo, *Lutjanus* sp.; Curvina, *Cynoscion* sp.; Liseta y Mapache). A diferencia de la localidad de San Dionisio del Mar, en la cual la categoría *menudo* representó poco más del 30 % del volumen de capturas total, en San Francisco esta categoría solo representó alrededor del 8 % (*Figura 11*).

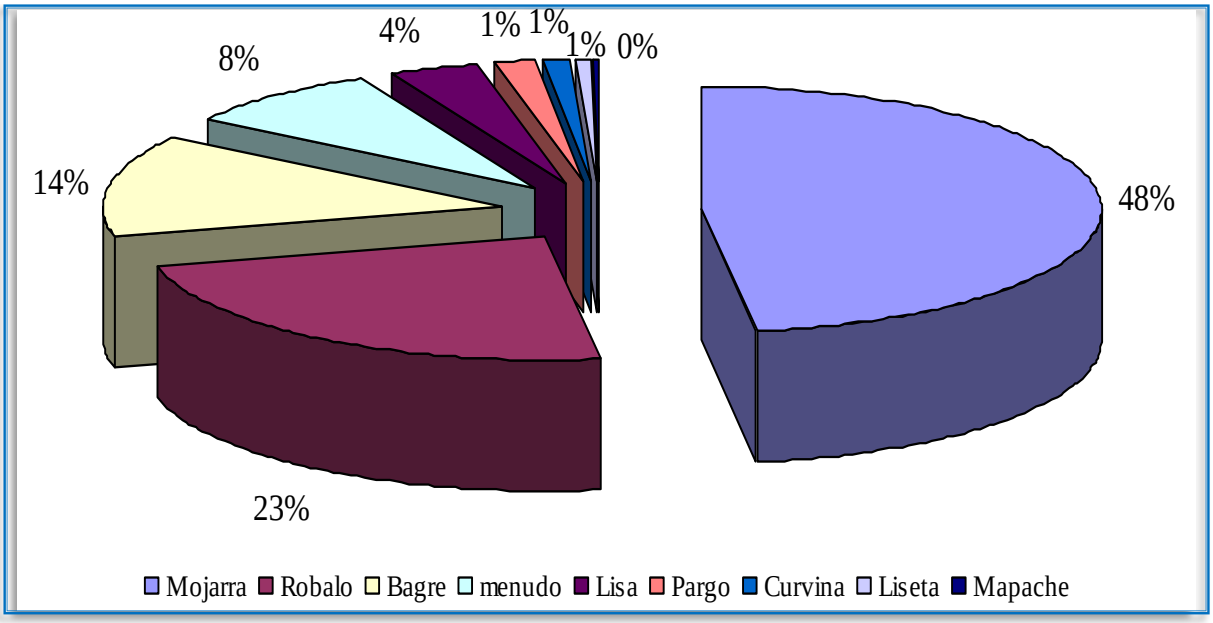


Figura 11. Composición porcentual de las capturas de la SCPP "La Santa Rosa" de San Francisco, en el periodo considerado. (Fuente: avisos de arribo de la SCPP).

- SCPP "Pescadores de Huazantlán", S. de R. L. de C. V. en Huazantlán del Río.

En la localidad de Huazantlán del Río las actividades pesqueras se efectúan en la zona marina, ya que no se encuentran en una zona de la laguna favorable para la actividad, por ser muy somera y presentar dificultades para el acceso (*Figura 12*).

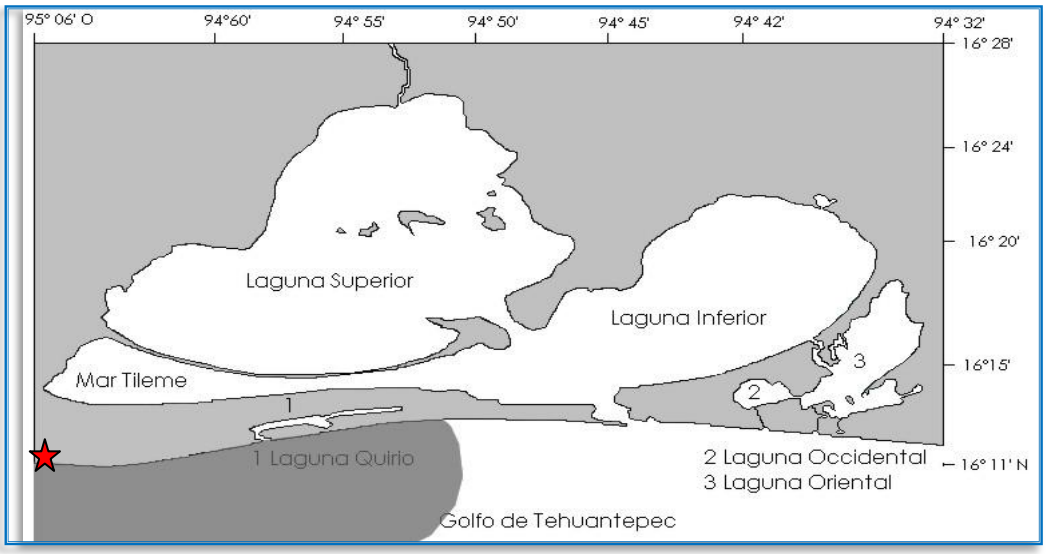


Figura 12. Huazantlán del Río (estrella) y zona de pesca (porción oscura en la parte inferior izquierda de la imagen; Fuente: avisos de arribo de la Soc. Coop.).

La serie histórica abarca, aunque con deficiencias, desde diciembre del 2003 hasta abril del 2007 (*figura 13*). El promedio de las capturas en este periodo es de alrededor de 6'300 Kg. Se observa que existe una ligera tendencia creciente en el volumen de capturas, aunque esta tendencia puede estar influida por dos máximos, que sucedieron en los meses de julio y octubre del 2005.

El mínimo histórico sucedió en los meses de agosto-septiembre del 2004, aunque también se observan bajos niveles de capturas en los meses de febrero y diciembre del mismo año, abril-junio y agosto (2005), enero, agosto y diciembre (2006) y abril del 2007. Se observan claras tendencias decrecientes en las capturas durante el primer semestre de los tres años considerados (2004-2006), si bien no es posible verificarlo en el primer y último año, ya que faltan datos para los meses de mayo y junio del 2004 y abril, junio y julio del 2006.

Las caídas en el volumen de capturas totales en los meses de noviembre a enero de cada año podrían estar relacionadas con la temporada de vientos alisios del Norte, denominados localmente como "Nortes", y en la literatura científica como vientos

"Tehuanos", ya que hacen difícil y peligrosa la operación de embarcaciones menores en la zona marina, si bien se continúan pescando especies vulnerables a redes operadas desde la costa, empleando como ayuda precisamente los vientos del Norte, como sería el caso de los chinchorros playeros tendidos con la ayuda de "papalotes".

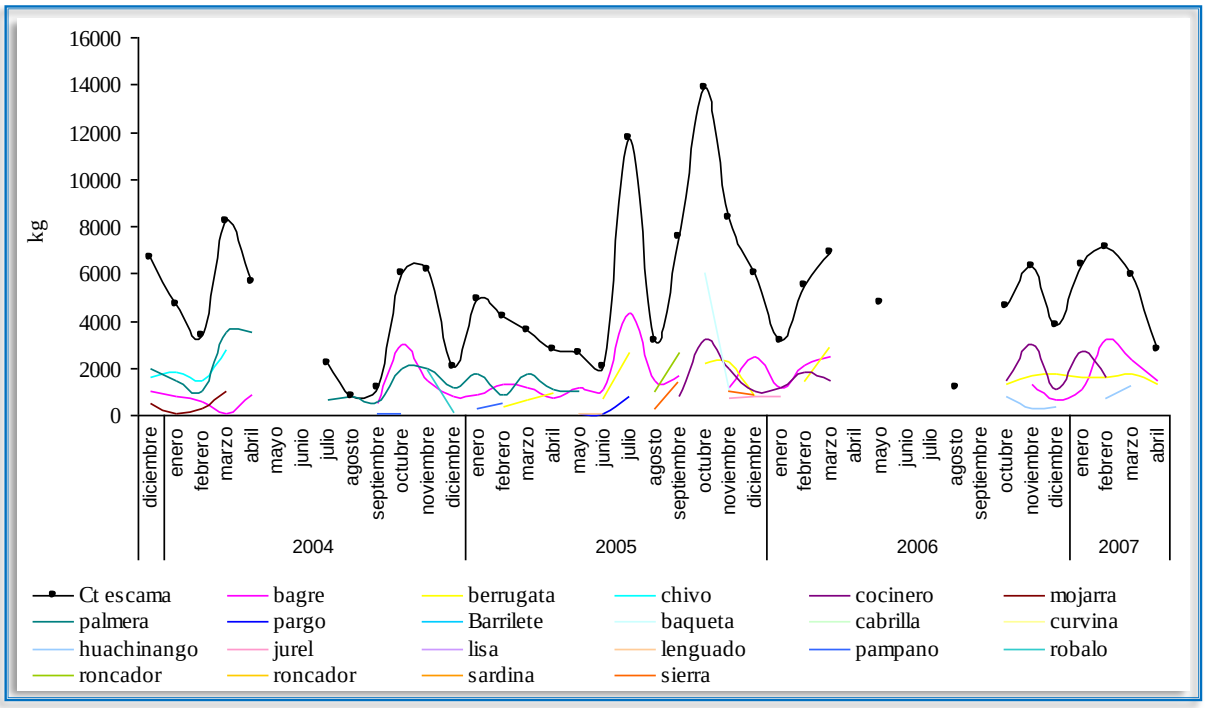


Figura 13. Serie histórica de capturas totales (Ct), por principales especies de la Soc. Coop. "Pescadores de Huazantlán". (Fuente: avisos de arribo de la SCPP).

Según se aprecia en la *figura 14* las capturas están compuestas mayoritariamente por bagre (18.7 %), seguidas por tiburones (13.5 %), Berrugata o Yolo, *Micropogonias* sp. (12.3 %); Palmera (10.8 %); Rayas (10.8 %); Cocinero, *Caranx* sp. (10.1 %); Chivo (3.3 %); Baqueta (3.2 %); Jurel, *Caranx* sp. (2.2 %); Mojarra (2.1 %); Pargo, *Lutjanus* sp. (2 %); Huachinango, *Lutjanus peru* (1.8 %); Sierra, *Scomberomorus* sp. (1.7%); Roncador, (1.6 %); así como otras especies. Que en conjunto representan menos del 6 % del volumen de captura total (Cazón, Robalo, *Centropomus* sp.; Sardina; Barrilete *Katsuwonus pelamis*; Pámpano; Variado; Cabrilla, Paralabrax sp.; Lisa, *Mugil* sp., Lenguado; Curvina, *Cynoscion* sp.).

Cabe mencionar que cada una de estas categorías puede referirse a diferentes especies y no a una en particular, especialmente las categorías denominadas Variado, Tiburon, Raya, Mojarra, Pargo, Huachinango, Cazón, Robalo y Curvina (*Figura 14*).

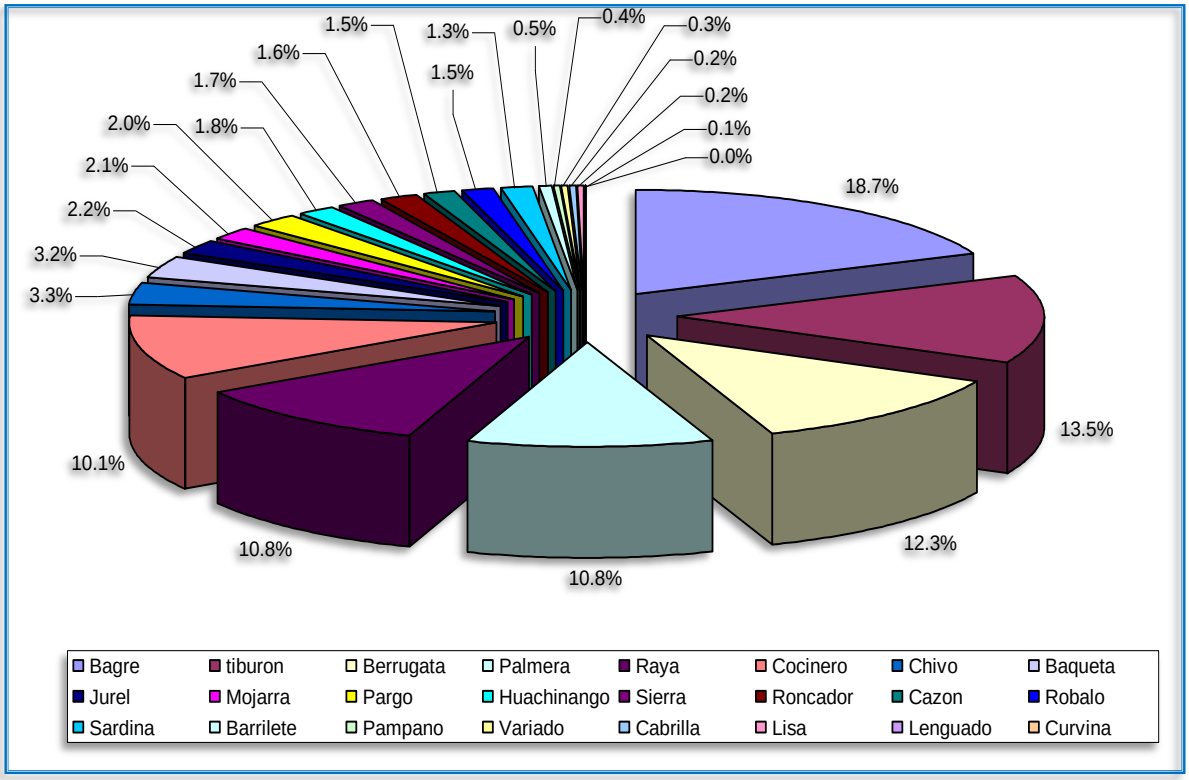


Figura 14. Composición porcentual de la captura de la SCPP "Pescadores de Huazantlán" en el periodo considerado (Fuente: avisos de arribo SCPP).

Debido a que la pesca en esta población se efectúa en la zona marina, se reportan algunas especies de peces que no se encuentran en otras localidades del el interior del sistema lacustre, como es el caso de especies pelágicas (Tiburón, Cazón, Sierra, Barrilete, Cabrilla, Lenguado), si bien algunas de ellas eventualmente penetran al interior del Sistema, pero no se tienen volúmenes reportados por las cooperativas que pescan dentro del SLH. Tal vez, por que igualmente solo se capturan eventualmente.

- SCPP "Pescadores de la Bahía de Guamúchil" S. de R. L. de C. V. Guamúchil.

En el caso de la localidad de Huamúchil, aunque se dispone de los registros de captura mensuales desde junio del 2001, existen deficiencias en la información, pues para algunos meses no se tienen datos de la producción y el esfuerzo pesquero.

El poblado se encuentra a la orilla de la Laguna Inferior (*Figura 15*), que es donde los socios de la cooperativa y pescadores libres efectúan sus operaciones de pesca, ya que es el cuerpo de agua más fácilmente accesible para sus embarcaciones y la que les implica un menor gasto de combustible.

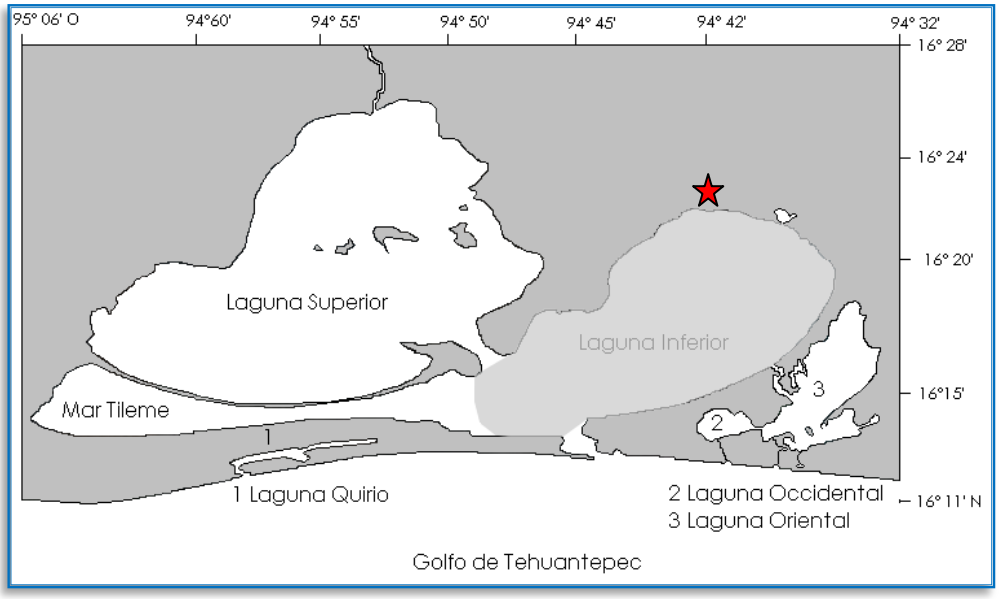


Figura 15. Guamúchil (estrella roja) y zona de pesca (área sombreada).

En la *figura 16* se proporcionan las capturas totales mensuales durante el periodo de junio del 2001 a febrero del 2007. El promedio mensual de capturas fue de alrededor de 11'300 Kg, así como una tendencia interanual positiva, aunque con grandes variaciones en las capturas totales (C_t).

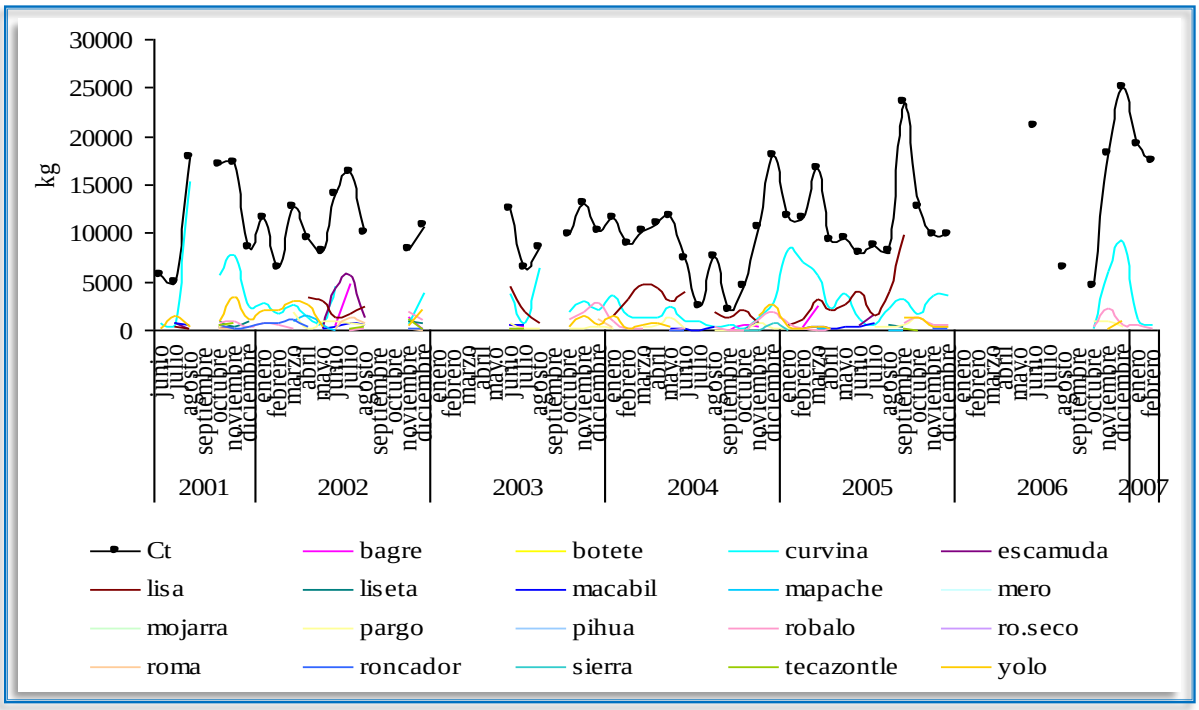


Figura 16. Serie histórica de capturas totales (C_t) para las principales especies de la SCPP "Pescadores de la Bahía de Huamúchil" (Fuente: avisos de arribo).

Se aprecia una notable diferencia en las capturas entre la estación lluviosa (junio-octubre) y la estación seca (noviembre-mayo), lo que podría estar asociado con el nivel de precipitación, ya que el mínimo histórico (alrededor de 2 toneladas) se obtuvo en el mes de septiembre del 2004, calificado por el Monitor de Sequía para América del Norte (CNA, 2007) como anormalmente seco para la región, mientras que uno de los máximos históricos, también en el mes de septiembre, pero de 2005, se reporta en un año considerado como "normal" en el nivel de precipitaciones en la región.

Se aprecia claramente que, salvo algunos periodos, la producción en los meses secos, que también corresponden a la temporada de vientos alisios invernales, estuvo por encima de la media, mientras que los meses correspondientes a la estación lluviosa estuvieron por debajo o fluctuaron alrededor del promedio histórico.

Las especies que capturan las embarcaciones son especies vulnerables a las redes de enmalle, pelágicas o bénticas.

A diferencia de lo que ocurre en Huazantlán, localidad en la que se pesca en aguas marinas, en las capturas no aparecen registros de Tiburon, Cazón y/o Rayas, aunque se sabe que algunas especies están presentes en el interior del Sistema y que se capturan esporádicamente.

Las especies de Raya tienen poco o ningún valor económico en esta zona. También se tiene conocimiento de que eventualmente se capturan algunos ejemplares de Botete (*Sphoeroides annulatus*) que son consumidos por los pescadores, pero no se cuenta con registros de los volúmenes de capturas, tal vez debido a que solo se capturan algunos ejemplares eventualmente.

En la *figura 17* se observa que el mayor porcentaje en peso del volumen total lo constituyen las capturas de Curvina (*Scynoscion* sp., 38 %); seguido de Lisa (*Mugil curema*, 21 %), Yolo (*Micropogonias altipinnis*, 9 %), Robalo (*Centropomus* sp., 6 %), Pargo (*Lutjanus* sp., 6 %), Escamuda (*Cynoscion* sp., 5 %), Liseta (*Mugil cephalus*, 4 %), Bagre (3 %), Macabil (*Albula* sp., 2 %), así como otras especies que en conjunto representan menos del 6 % de las capturas totales (Roncador, Mapache, Roma, Tacazonte, Mojarra, Sierra (*Scomberomorus sp.*), Botete (*Sphoeroides annulatus*), Mero (*Epinephelus sp.*) y Pihua.

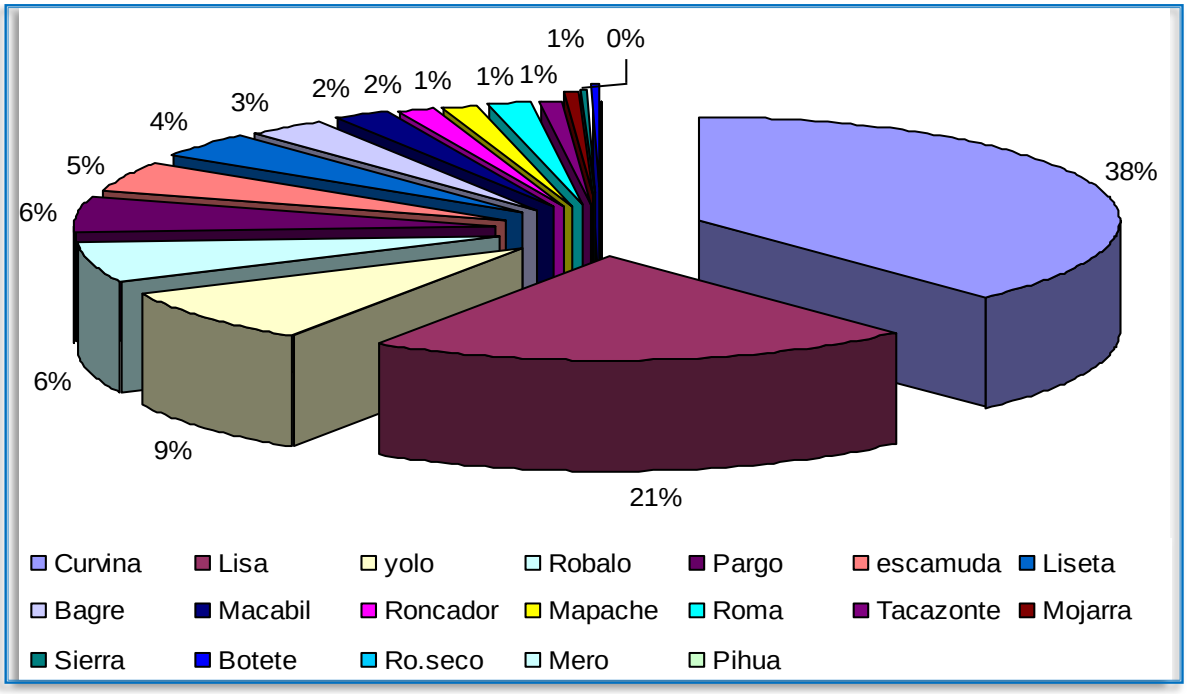


Figura 17. Composición porcentual de las capturas de la SCPP "Pescadores de la Bahía de Huamúchil" en el periodo considerado. (Fuente: avisos de arribo).

- SCPP "Playa Copalito" S. de R. L. de C. V. de San Dionisio del Mar.

La cooperativa "Playa Copalito", también efectúa sus actividades de pesca dentro del Sistema Lagunar Huave, y debido a su posición estratégica dentro del Sistema, tiene acceso tanto a la Laguna Superior como a la Laguna Inferior, aunque la mayor parte del tiempo efectúan sus actividades de pesca en la primera (*Figura 18*).

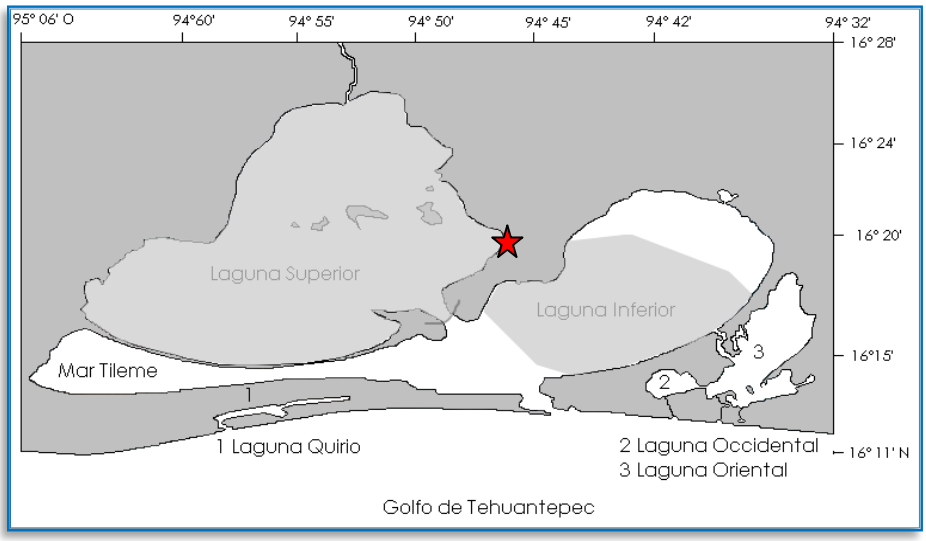


Figura 18. San Dionisio (estrella roja) y zonas de pesca (Avisos de arribo de la SCPP).

En la *figura 19* se observa que, en el periodo de enero/2001 a febrero/2007, las capturas totales (C_t) tuvieron una tendencia ligeramente creciente, con un promedio histórico de alrededor de 7'500 Kg.

Se observan dos máximos, uno en el mes de diciembre del 2001, en el cual se reportaron 38 328 kg y otro en agosto del 2005, cuando se reportaron 29'694 Kg, que sesgan el valor del promedio de las capturas, por lo que para casi todo el periodo (2001 a 2007) el volumen capturado se encuentra por debajo del mismo.

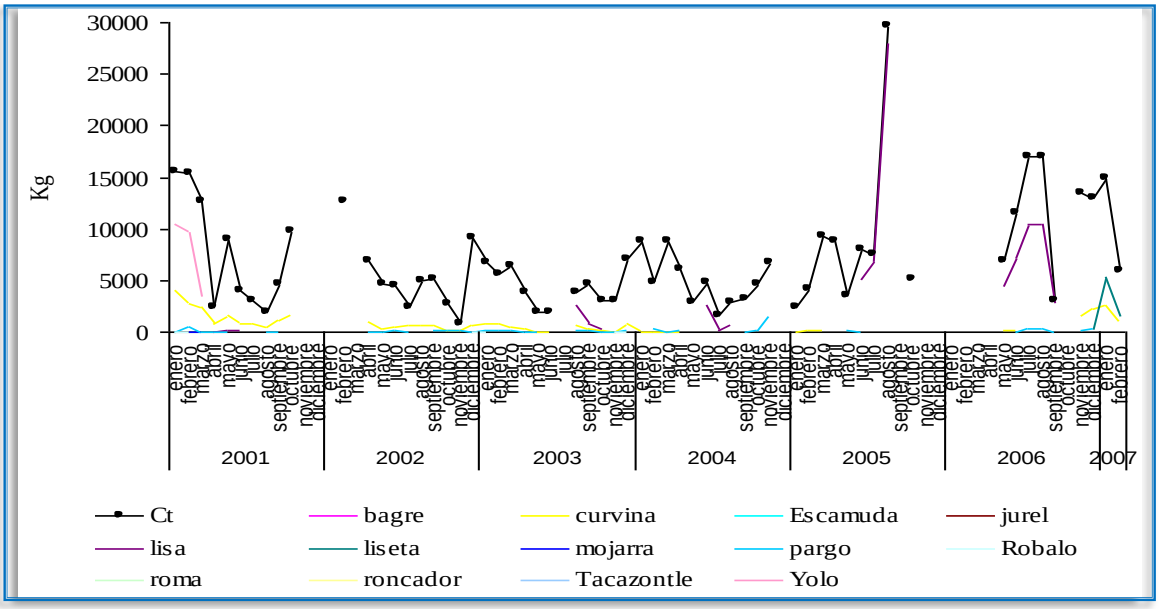


Figura 19. Serie histórica de capturas totales (Ct) para las principales especies de la SCPP "Playa Copalito". (Fuente: avisos de arribo).

Exceptuando los dos picos antes mencionados (*figura 19*), se vuelve a repetir el patrón anual descrito en las dos comunidades anteriores para las capturas; esto es, que los mayores valores se observan durante los meses de la estación seca o de vientos alisios del norte, y los menores niveles de capturas se aprecian durante la estación lluviosa, lo que no necesariamente es un indicativo de la abundancia, hecho que se hace evidente en el análisis de la captura por unidad de esfuerzo.

En la *figura 20* se observa que, a diferencia de la localidad de Huamúchil, en donde la Curvina y la Lisa eran las especies dominantes en las capturas, en esta localidad el mayor volumen de capturas está representado por el Yolo (*Micropogonias altipinnis*, con el 34.74 % de las capturas), seguido por una categoría denominada *menudo* (30.25 %); Lisa (*M. cephalus,* 19.83 %); Curvina (*Scynoscion* sp., 10.43 %), Liseta (*Mugil* sp.,

1.81 %), así como por otras especies que en conjunto representan menos del 3 % de las capturas (Pargo, *Lutjanus* sp.; Mojarra; Roncador; Robalo, *Centropomus* sp.; Bagre; Tacazonte; Escamuda, *Cynoscion* sp.; Jurel *Caranx* sp.; Roma, *Mugil* sp. y Mapache).

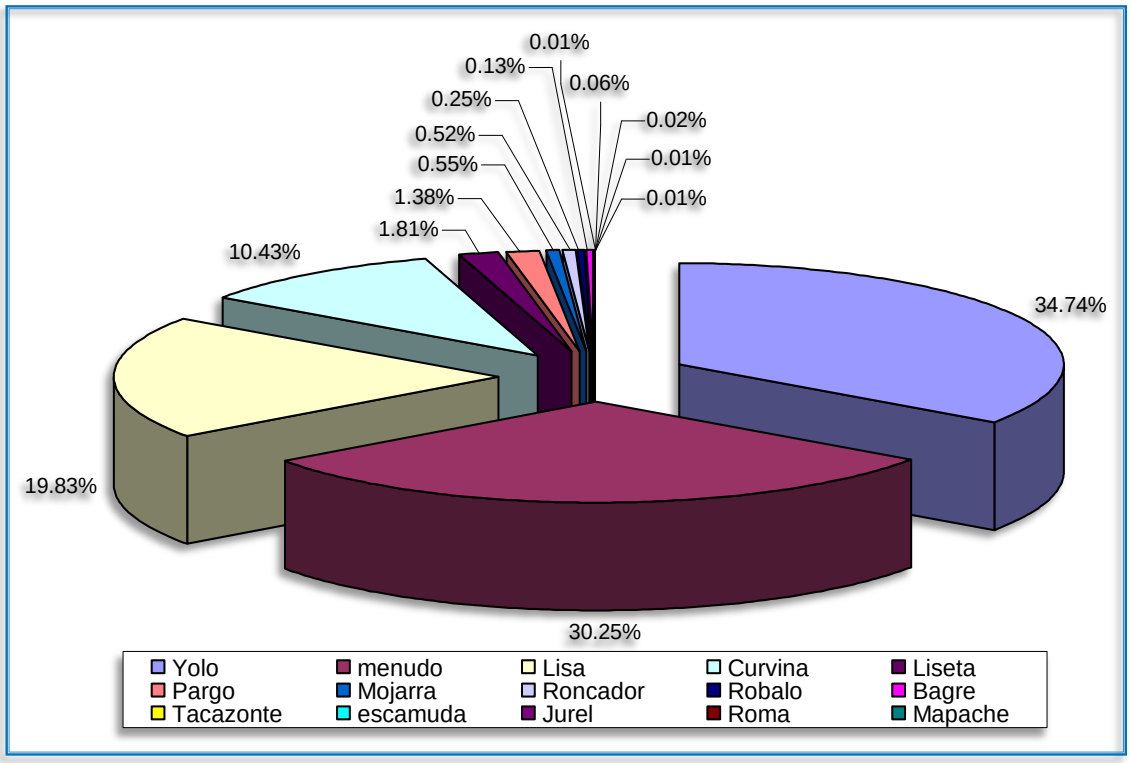


Figura 20. Composición porcentual de las capturas de la Soc. Coop. "Playa Copalito" en el periodo considerado. (Fuente: avisos de arribo de la SCPP).

Es importante destacar que la categoría denominada *menudo* aglomera a organismos pequeños de todas las especies, tanto las que alcanzan tallas mayores pero fueron capturadas en estadios pequeños, como las que son de tallas pequeñas aún en estado adulto, y en algunos meses representa casi el 50% del volumen de capturas reportado.

- SCPP "Fuerza del Pueblo" S. de R. L. de C. V. de Santa María del Mar.

Según los reportes presentados mediante los avisos de arribo a la autoridad pesquera, así como los muestreos efectuados, realizan sus actividades de pesca en la Laguna Superior e Inferior (*figura 21*), aunque la mayor parte de las veces trabajan en la zona que se encuentra directamente frente a su localidad, en el extremo oriental del Mar Tileme. La talla de captura de los organismos en el Mar Tileme es menor comparada con los de otras regiones del interior de la laguna, por lo que la mayor parte de las capturas de la localidad están compuestas por organismos de tallas pequeñas.

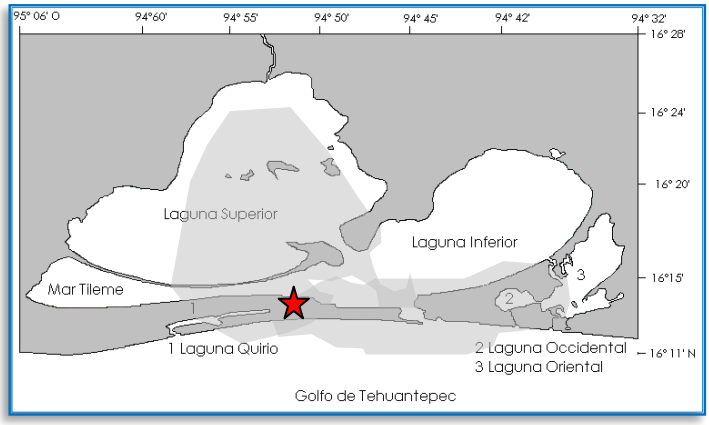


Figura 21. Santa María del Mar (estrella roja) y zonas de pesca (fuente: avisos de arribo de la SCPP).

El promedio mensual de las capturas en el periodo de julio del 2002 a agosto del 2007, fue de alrededor de 1'300 kg, con tendencia a disminuir en el tiempo (*figura 22*).

El máximo histórico sucedió en enero del 2002, y el periodo de mayor volumen de capturas fue durante todo el 2001 y 2002, mientras que en el 2003 casi no se reportan capturas, en el 2004 y en la primera mitad del 2005 se reportan bajas (menores a la media), mientras que en la segunda mitad del 2005 y primera del 2006 no se reportan capturas, con fluctuantes alrededor del promedio en la segunda mitad del 2006 y primera mitad del 2007.

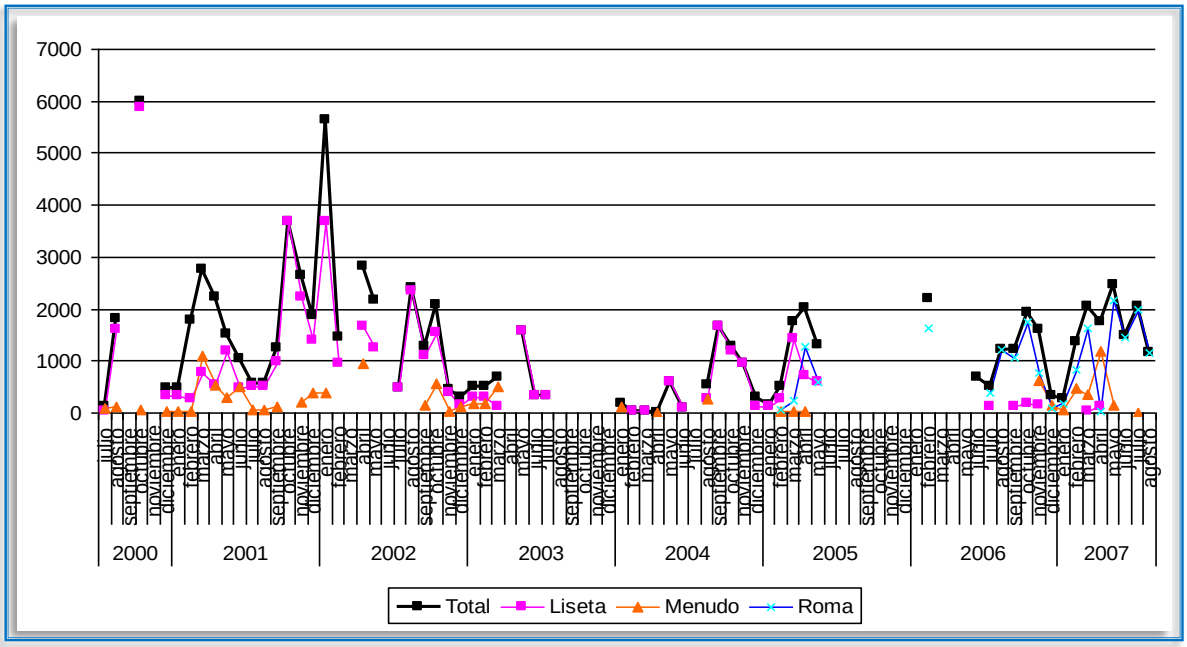


Figura 22. Serie histórica de capturas totales (Ct) para las principales especies de la Soc. Coop. "Fuerza del Pueblo", a partir de los avisos de arribo de la SCPP.

La tendencia es diferente a la observada para Huamúchil y San Francisco, localidades en las que el año con mayores reportes de producción fue el 2005, mientras que para San Dionisio la producción se mantiene relativamente estable, aunque su máximo histórico se encuentra también en el 2005.

Se observa que desde el 2000 y hasta principios del 2005 el principal componente de las capturas era la especie reportada como "Liseta", que corresponde a tallas chicas de lisa (*Mugil cephalus*), pero desde principios del 2005 y hasta el 2007, el mayor volumen de capturas en esta localidad se ha reportado como "roma" (*Mugil curema*), lo cual concuerda con los muestreos efectuados en el presente año, aunque persiste la duda de si la especie reportada en años anteriores era la misma reportada recientemente.

Según se aprecia en la *figura 23*, las capturas en esta localidad estuvieron compuestas en un 62.8 % por Liseta, seguida por Roma (18 %), *menudo* (9.9 %), Curvina (6.1 %), Lisa (1.9 %), Mojarra (0.7 %), Pargo (0.5 %), Yolo (0.1 %) y Escamuda (0.1 %).

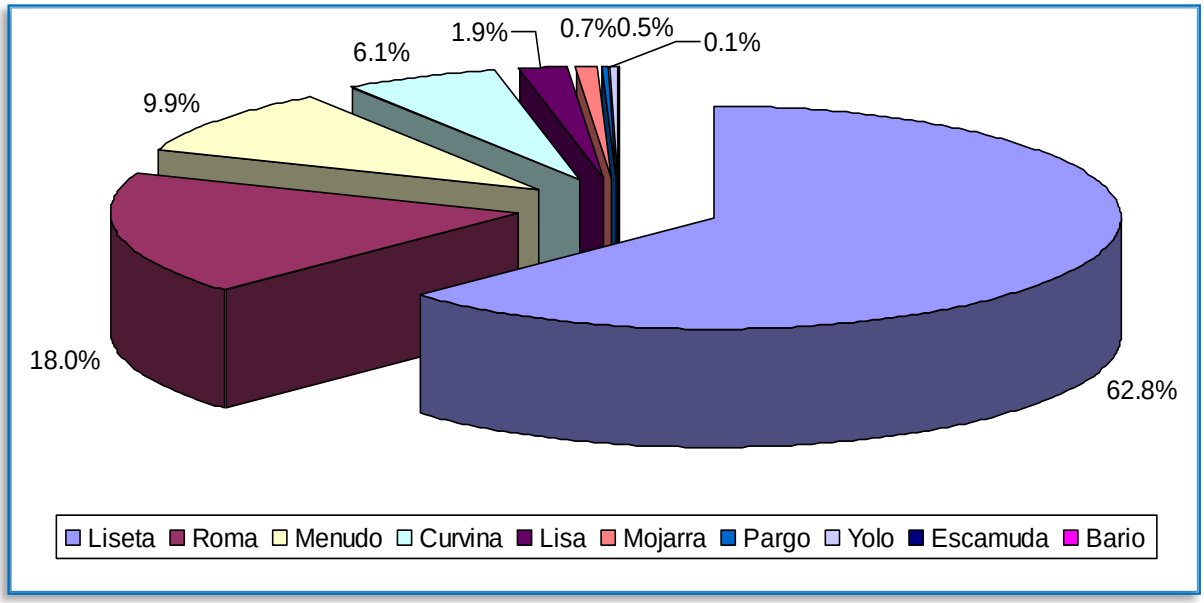


Figura 23. Composición porcentual de las capturas de la SCPP "Fuerza del Pueblo" en el periodo considerado. (Fuente: avisos de arribo de la SCPP.)

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA DE CAMARÓN. (*Pedro Cervantes-Hernández UMar, campus Puerto Ángel, Instituto de Recursos).* En el Golfo de Tehuantepec, la captura industrial de camarón de alta mar se realiza en la zona 90 de pesca (*Figura 24*), mientras que la captura ribereña se realiza en los seis sistemas lagunares del Golfo de Tehuantepec (*Fig. 24*).

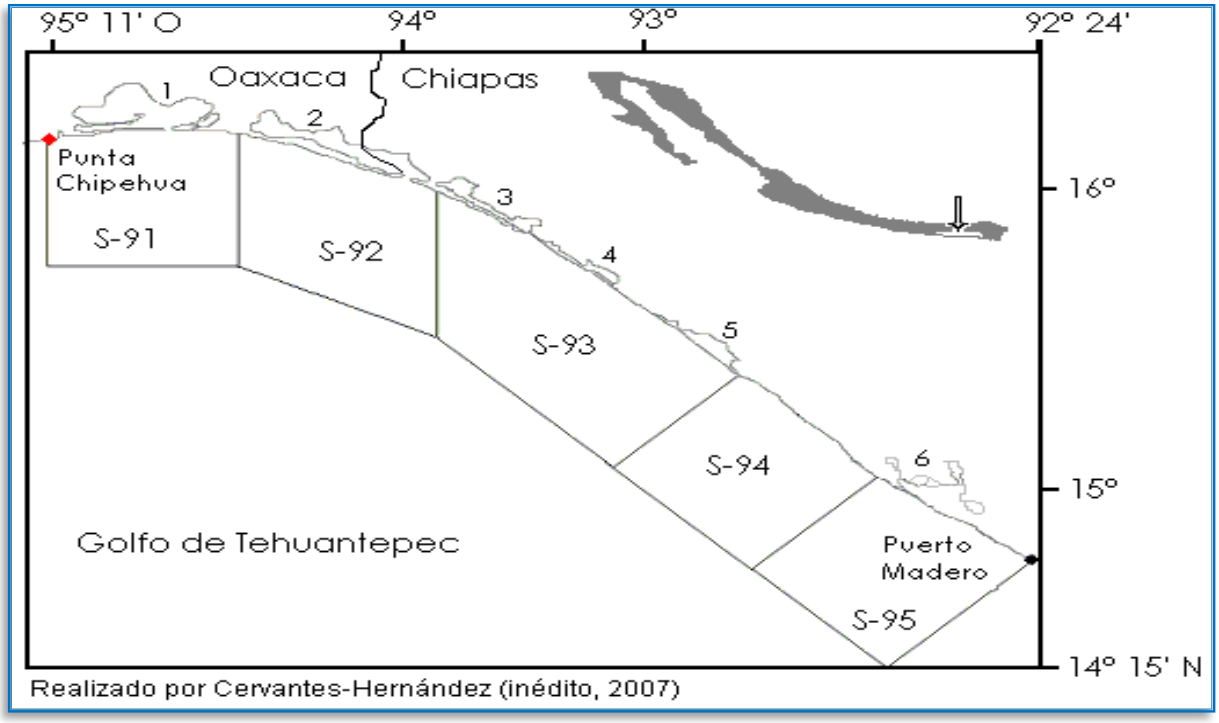


Figura 24. Zona 90 de pesca del Golfo de Tehuantepec. S-91 a S-95 son subzona. (1) *Sistema Lagunar Huave,* (2) *Laguna Mar Muerto,* (3) *La Joya - Buenavista,* (4) *Los Patos - Solo Dios,* (5) *Carretas - Pereyra y* (6) *Chantuto - Panzacola.*

Cervantes-Hernández *et al.* (1999), señalaron que entre 1983 y 2000, las capturas ribereñas en estos sistemas lagunares, excepto el Sistema Lagunar Huave (*Figura 25*), registraron un 30 % más de lo reportado por la pesca industrial, mientras que, Hernández-Carballo y Macías (1996) observaron un descenso de éstas en el Sistema Lagunar Huave y la Laguna de Mar Muerto de 1983 a 1991, con un mayor volumen de captura para el primer sistema con respecto al segundo (*Fig. 26*).

La correlación entre ambas series de capturas fue de – 0.5377 y $p < 0.05$; lo que sugiere, que el incremento histórico muy probablemente ha afectado el reclutamiento al ambiente marino, razón por la cual la captura industrial se ha reducido 10 % en relación a años anteriores, con una afectación mayor para el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), que para el camarón café (*Farfentepenaeus californiensis*).

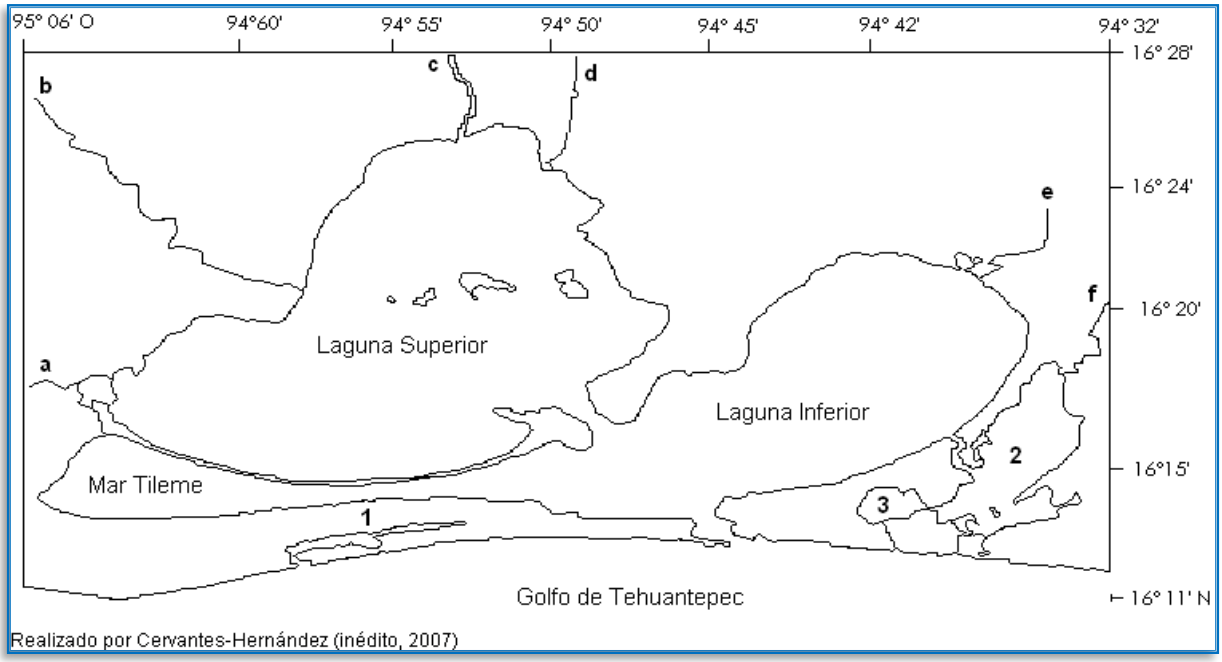


Figura 25. Sistema Lagunar Huave. (1) L. Quírio (2) L. Occidental, (3) L. Oriental, (a) Río Tehuantepec, (b) Río Los Perros, (c) Río Salinero, (d) Río Espanta - Perros (Río Niltepec), (e) Arroyo Santa Ana, (f) Río Ostuta.

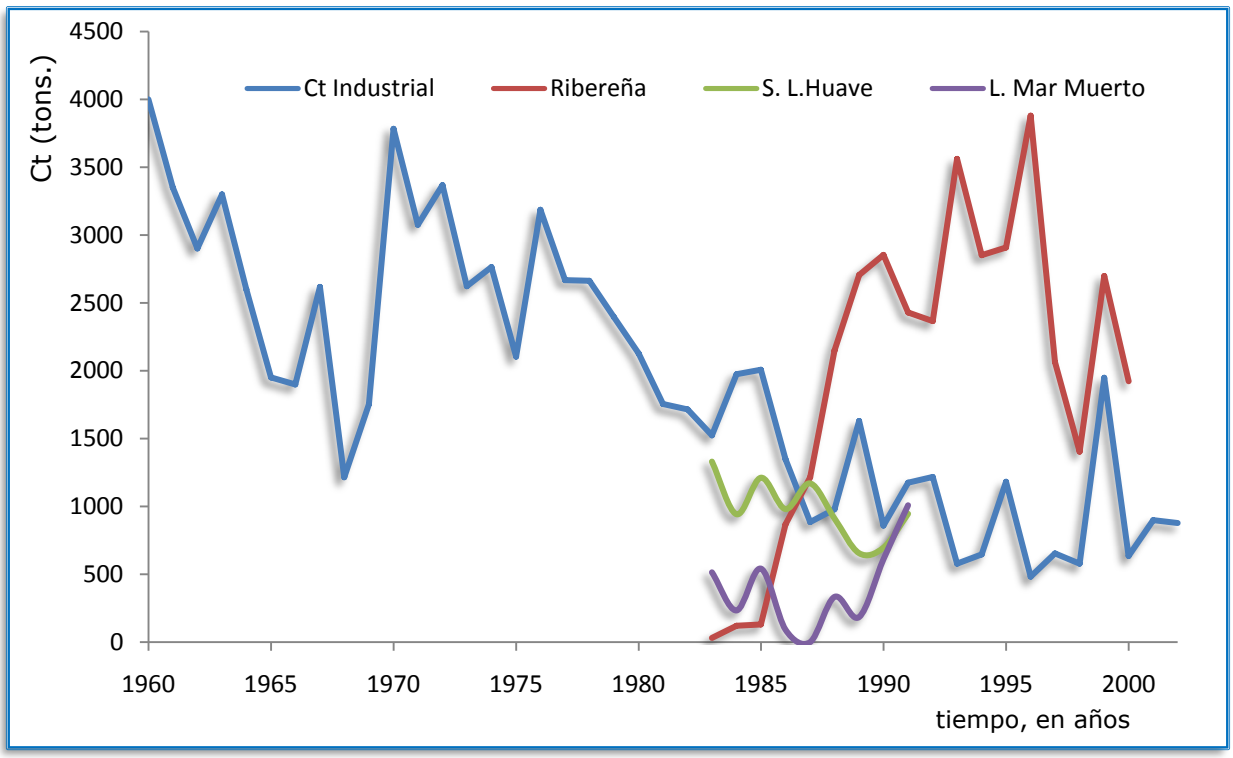


Figura 26. Registro histórico anual de la captura total de camarón de alta mar y ribereña (Mar Muerto, La Joya – Buenavista, Los Patos – Solo Dios, Carretas – Pereyra y Chantuto – Panzacola) (Cervantes-Hernández et al. 1999) y Sistema Lagunar Huave y Laguna de Mar Muerto según Hernández-Carballo y Macías, 1996.

LA CAPTURA RIBEREÑA DE CAMARÓN DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE. (*Pedro Cervantes-Hernández y María Isabel Gallardo-Berumen. UMar, campus Puerto Ángel, Instituto de Recursos y Maestría en Ecología Marina*).

Para la descripción de la pesca ribereña del Sistema Lagunar Huave (SLH), se emplearon los registros de arribo de acuerdo con los períodos proporcionados por cada cooperativa: "Mareños", de San Mateo del Mar; "Pescadores de la Bahía de Guamúchil", de Guamúchil; "La Santa Rosa de San Francisco", de San Francisco del Mar (pueblo nuevo); "Jaltepec de la Mar", de San Francisco del Mar, (pueblo viejo); "Playa Copalito", de San Dionisio del Mar; "Fuerza del Pueblo", de Santa María del Mar; y "Pescadores de Huazantlán" en Huazantlán.

Los datos y simbología considerados en cada una de estas hojas de arribo son: (Ct) captura total, (CP) camarón en pulpa, (CC) camarón cocido, (CV) camarón verde, (CS) camarón seco, (LP) lugar de pesca y (ZP) zona de pesca. Debido a que la captura total de "camarón" en el Sistema Lagunar Huave estuvo integrada por las dos especies de interés comercial, el análisis estadístico de la C_t, consideró a éstas como si se tratara de un solo recurso. Sin embargo, se considera que el esfuerzo de pesca aplicado a ésta varía en cuanto al lugar de pesca.

De tal manera que la estimación, puede considerarse como punto de referencia en los análisis futuros por especie y como un punto de partida para las propuestas de manejo y aprovechamiento de la pesquería.

- SCPP "Mareños de la Región Huave" S. de C. L. de C. V. de San Mateo del Mar.

Hojas de arribo: De febrero de 2000 a octubre de 2005.

Lugar de captura: Mar Tileme y porción Sur de la Laguna Inferior (*Figura 27*).

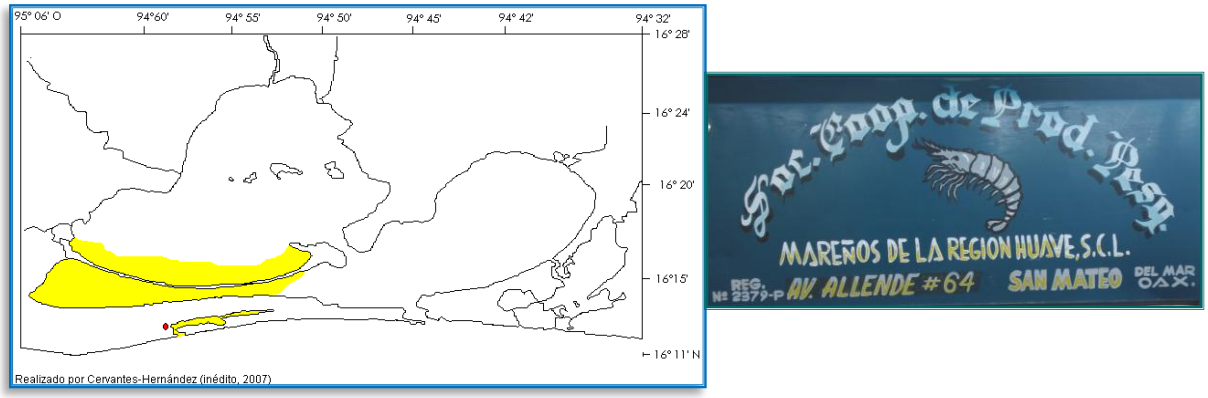


Figura 27. Zonas de pesca de camarón de la SCPP "Mareños" en el SLH.

Las capturas ribereñas de camarón en el Mar Tileme, tuvieron una tendencia negativa año con año, el periodo más productivo se observó de 2000 a 2002 y el menos productivo se registró entre 2003 y 2005 (*Figura 28*). El cambio entre los niveles de la C_t es abrumador entre 2000 y 2005, ésta descendió de 18'185 Kg a 3'405 Kg. Las oscilaciones de la captura máxima se observaron aproximadamente entre mayo-julio y septiembre-noviembre, y coinciden con Gallardo-Berumen (2005) y Chávez (1974).

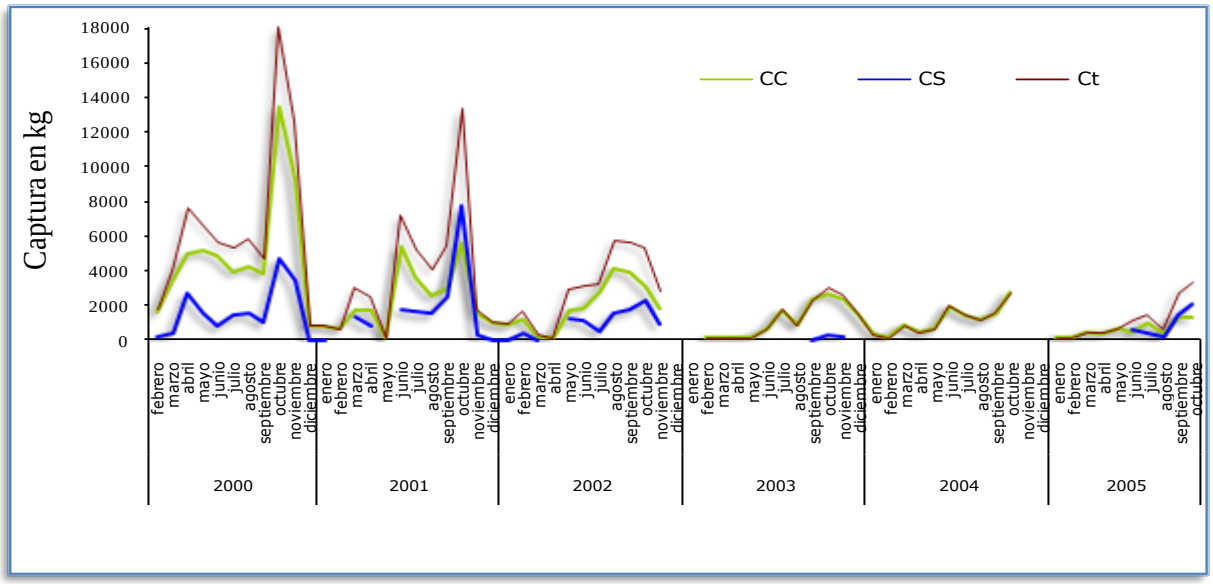


Figura 28. Variación histórica de los tipos de captura de camarón en el Mar Tileme, según hojas de arribo de la SCPP "Mareños" San Mateo del Mar. CC (camarón cocido), CS (camarón seco) y C_t (Captura total).

- SCPP "Pescadores de la Bahía de Guamúchil" S. de R. L. de C. V. de Guamúchil

Hojas de arribo: De noviembre de 1999 a septiembre de 2006.

Lugar de captura: Laguna Inferior (*Figura 29*).

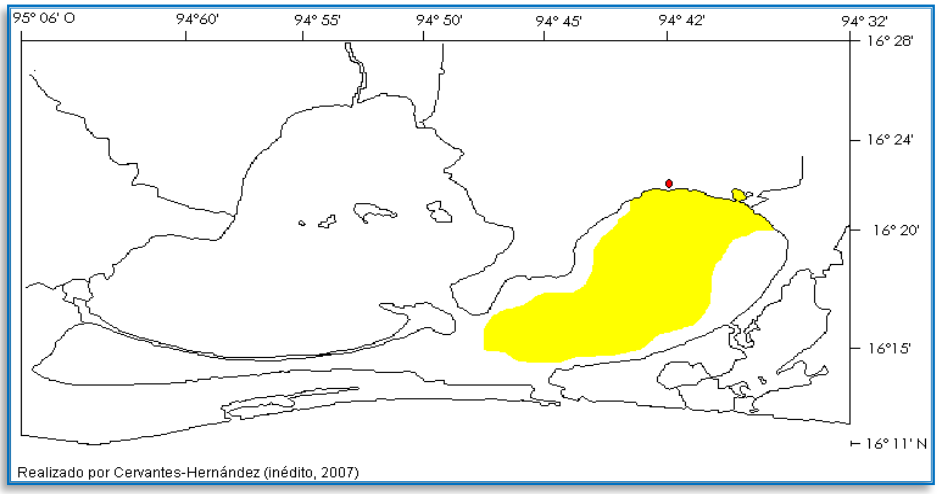


Figura 29. Zonas de pesca de camarón de la cooperativa "Guamúchil" en el SLH.

A diferencia de la tendencia descendente observada en las capturas ribereñas de camarón en el Mar Tileme (*Fig. 28*), la captura total de camarón en Guamúchil, tuvo una tendencia aparentemente estable, con oscilaciones de captura máxima observadas aproximadamente entre junio-julio y finales de año, que según Gallardo-Berumen (2005) y Chávez (1974), pertenecen a cohortes que se reclutan a alta mar.

En todos los años se observaron niveles de captura que superaron los 2'500 Kg (*Fig. 30*), éste último registro se observó como el más bajo en la cooperativa de "Mareños" en San Mateo del Mar entre 2003 y 2005 (*Fig. 28*); lo que sugiere que fueron extraídos mayores volúmenes de la Laguna Inferior que del Mar Tileme.

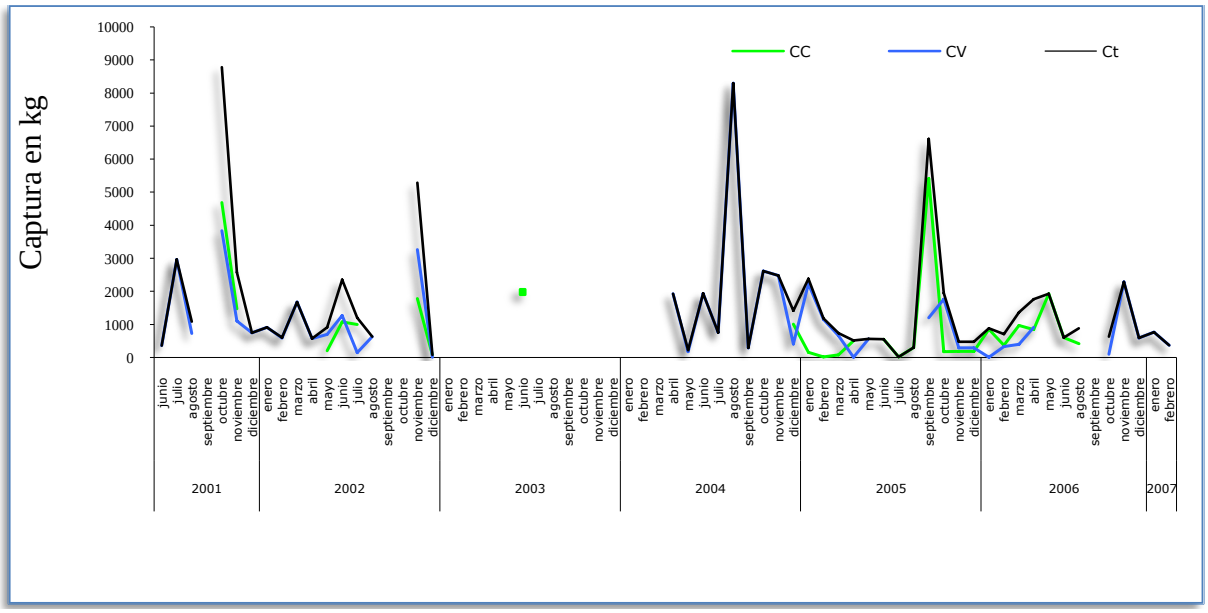


Figura 30. Variación histórica de los tipos captura de camarón, según hojas de arribo de la SCPP de "Guamúchil". CC (camarón cocido), CV (camarón verde), C_t (Captura total).

- SCPP "La Santa Rosa" S. de R. L. de C. V Sn Francisco del Mar (pueblo nuevo)

Hojas de arribo: De diciembre de 2000 a febrero de 2007.

Lugar de captura: Laguna Oriental y Estero los Otates (*Figura 31*).

Las capturas ribereñas de camarón de la SCPP "La Santa Rosa" de San Francisco (pueblo nuevo) tuvieron una tendencia aparentemente estable, con oscilaciones de captura máxima observadas aproximadamente entre mayo-julio y septiembre-noviembre (*Figura 32*), el mismo patrón de máximos de captura observado en cooperativas anteriores y que coinciden con Gallardo-Berumen (2005) y Chávez (1974).

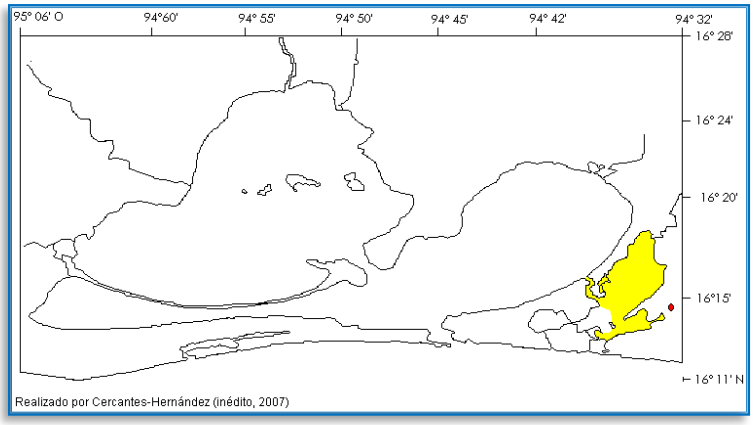


Figura 31. Zonas de pesca de la cooperativa "La Santa Rosa" en el SLH.

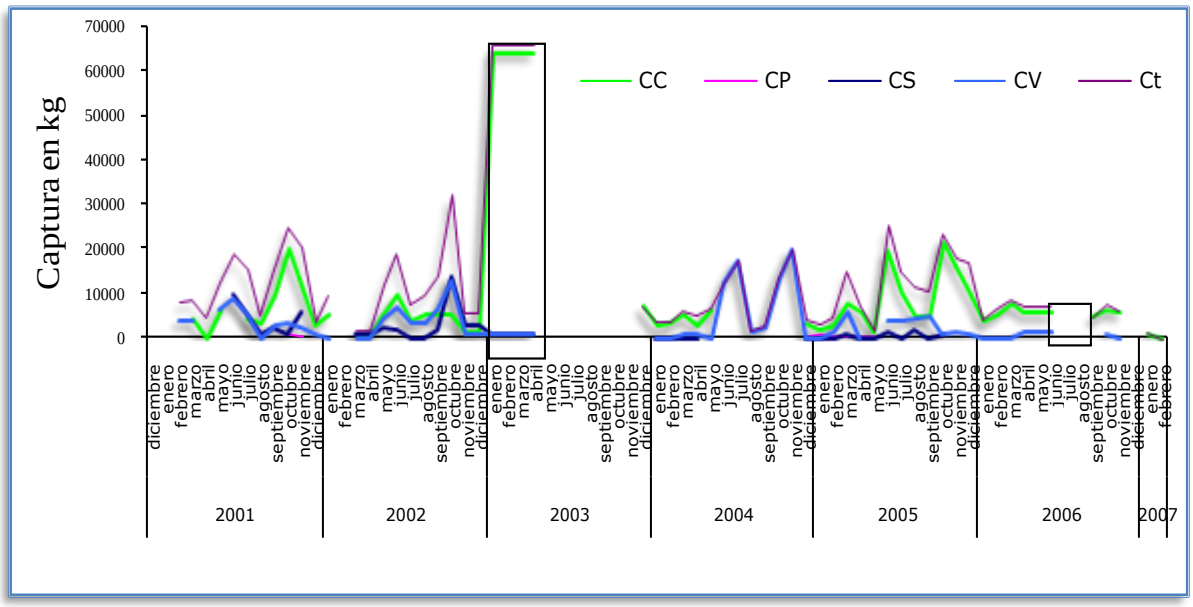


Figura 32. Variación histórica de los tipos de captura de camarón, según hojas de arribo de la SCPP "La Santa Rosa" de San Francisco, pueblo nuevo. Los rectángulos representan errores de registro de C. $_t$ CC (camarón cocido), CP (camarón en pulpa), CS (camarón seco), CV (camarón verde) y C_t (captura total).

La C_t de camarón en La Laguna Oriental y el Estero "Los Otates", se observó mayor entre 2001 y 2007 en comparación con las cooperativas "Mareños" y "Guamúchil" (*Figs. 28* y *30*), manteniéndose en todo el periodo por arriba de los 20'000 Kg. Sin embargo, en las hojas de registro se tienen contempladas 65'907 Kg constantes para los meses de enero, febrero y marzo de 2002 y 7'130 Kg constantes para los meses de abril, mayo y junio de 2006. Estos últimos registros, no son consistentes, ya que no es lógico obtener exactamente el mismo nivel de C_t en diferentes meses, en especial el primer caso.

Al respecto, al observar los niveles de C_t de 2003 en el caso de "Mareños" y "Guamúchil" (*Figs. 28* y *30*), no se observó un aumento como en el caso de "La Santa Rosa", por lo que se consideró que existió un deficiente manejo del registro de las C_t durante enero, febrero y marzo de 2002 o que quizá se registraron los 65'907 Kg como el total capturado para los tres meses (*Fig. 32*).

- SCPP "Jaltepec de la Mar" S de R L de C V de San Francisco del Mar, pueblo viejo.

Hojas de arribo: De noviembre de 1999 a septiembre de 2006.
Lugar de captura: Laguna Occidental y Oriental, Esteros los Otates y Checheche (*Figura 33*).

Las capturas ribereñas de camarón de la SCPP "Jaltepec de la Mar" de San Francisco del Mar, pueblo viejo, tuvieron una tendencia aparentemente estable entre los 27'696 y 5'347 Kg, con bastantes irregularidades o interrupciones en los registros de la C_t. Todos los años son aproximadamente igualmente productivos, excepto al final de 1999, cuando se observó un nivel de hasta 51'532 kg (*Fig. 34*).

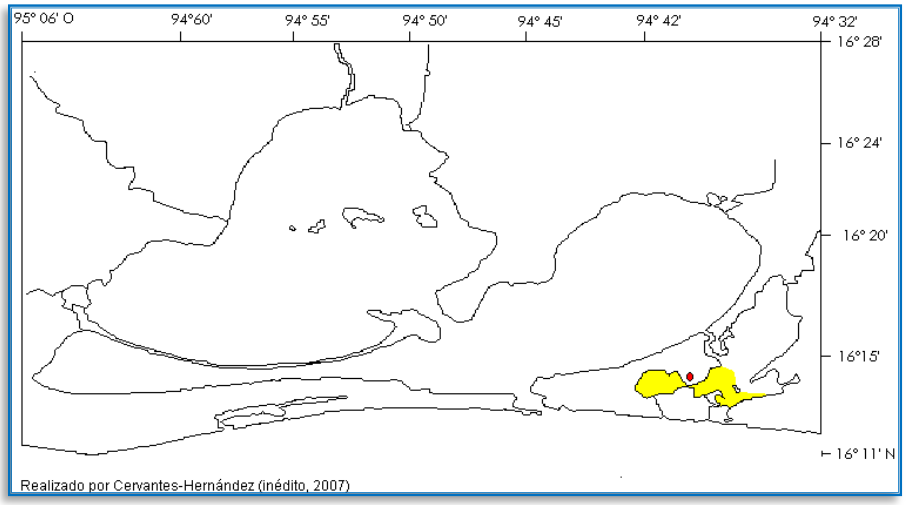


Figura 33. San Fco (pueblo viejo) y zona de pesca de la cooperativa "Jaltepec" en el SLH

Las oscilaciones de la captura máxima se observaron aproximadamente entre mayo-julio y septiembre-noviembre, el mismo patrón de máximos de captura observado en cooperativas anteriores y que coinciden con lo descrito por Gallardo-Berumen (2005) y Chávez (1974).

Durante la temporada de lluvias el "Estero Los Otates" se suma a su zona de pesca, traslapandose con la SCPP "La Santa Rosa" de San Francisco del Mar, pueblo nuevo.

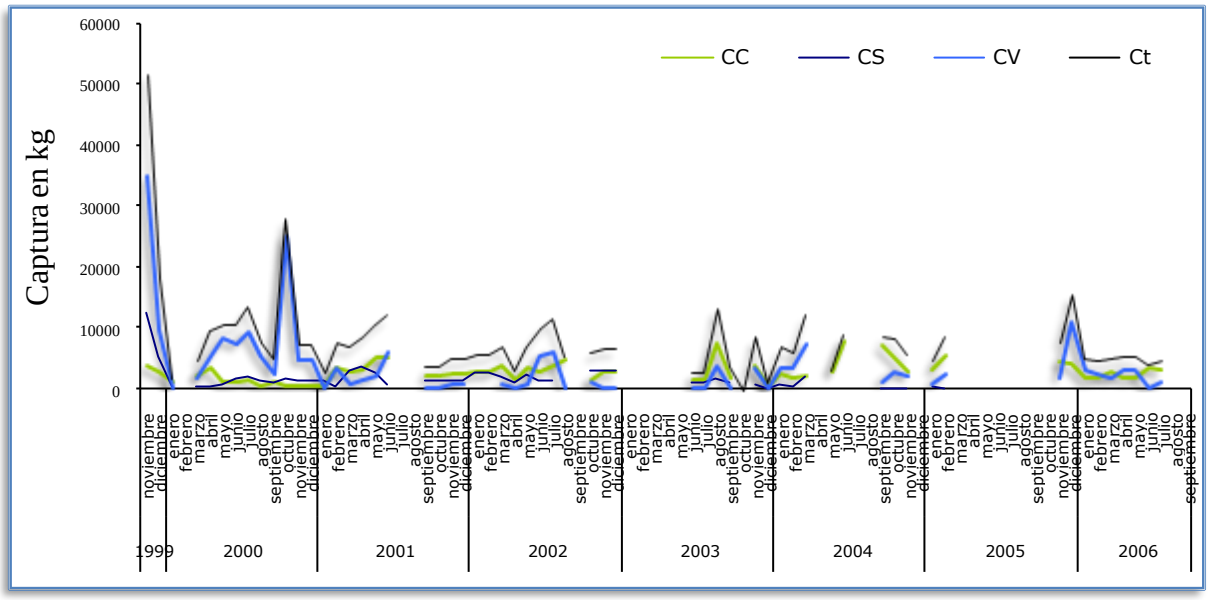


Figura 34. Variación histórica de los tipos de captura de camarón, según hojas de arribo de la cooperativa de "Jaltepec" de San Francisco pueblo viejo. CC (camarón cocido), CS (camarón seco), CV (camarón verde) y C_t (Captura total).

- SCPP "Playa Copalito" S. de R. L. de C. V. de San Dionisio del Mar.

Hojas de arribo: De enero de 2001 a febrero de 2007.

Lugar de captura: Laguna Superior, Inferior y Boca de Santa Teresa (*Figura 35*).

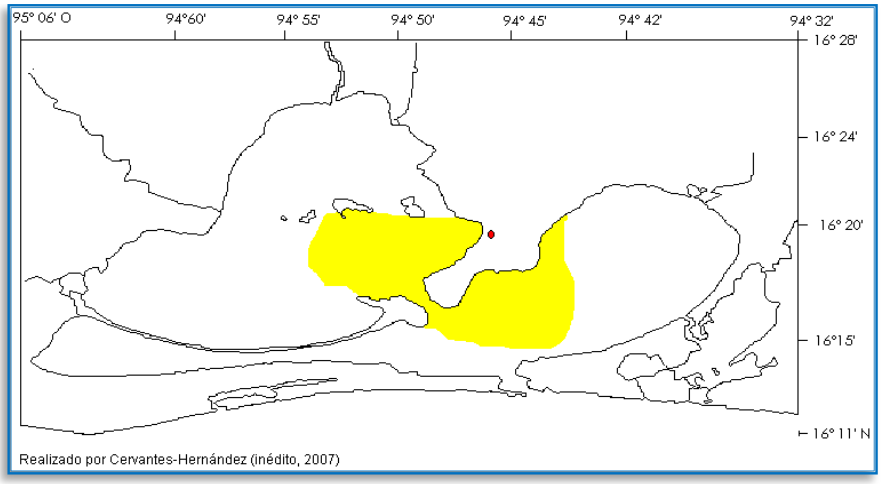


Figura 35. San Dionisio y zonas de pesca de la cooperativa "Playa Copalito" en el SLH.

Las capturas tuvieron una tendencia descendente a partir de noviembre 2002 que se extendió hasta el 2007, este descenso se registro de 1'789 a 50 Kg,

respectivamente. El 2001, fue el año con el mejor registro proveniente de las hojas de arribo,cuando la C_t tuvo dos máximos, el primero entre mayo y julio (13'872 Kg) y el segundo a finales de año (4'576 Kg) en el mes de diciembre (*Figura 36*).

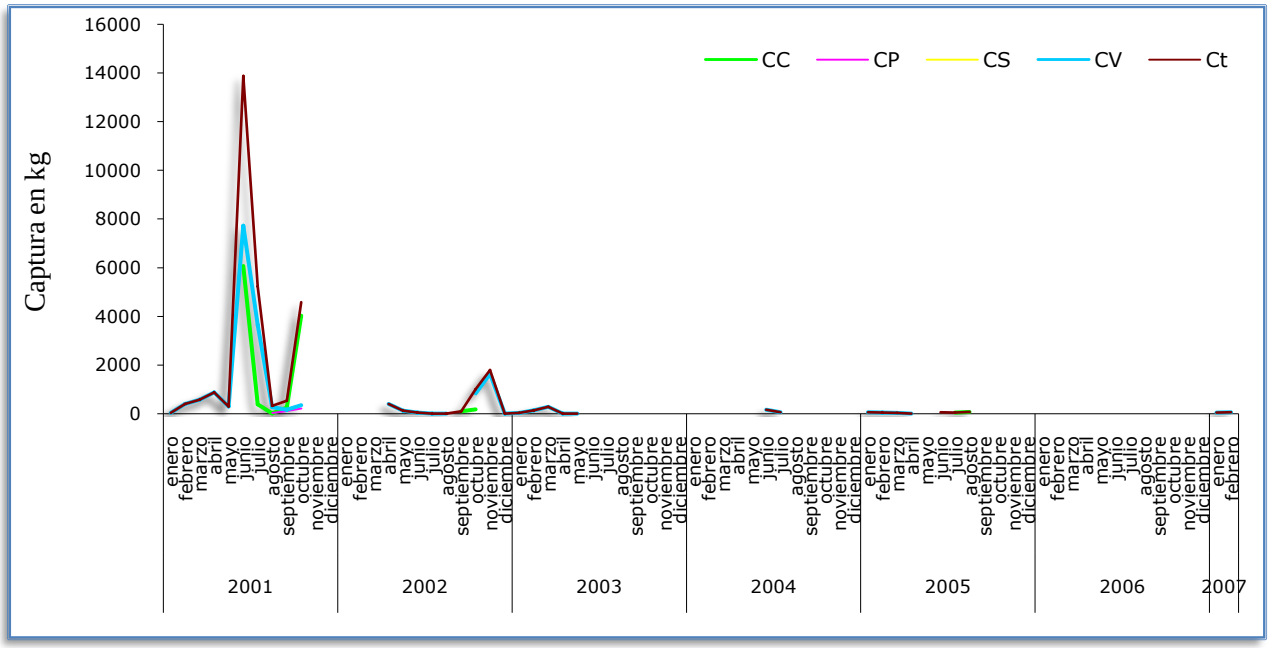


Figura 36. Variación histórica de los tipos de captura de camarón, según hojas de arribo de la cooperativa de "Playa Copalito" San Dionisio del Mar. CC (camarón cocido), CP (camarón en pulpa), CS (camarón seco), CV (camarón verde) y C_t (Captura total).

- SCPP "Fuerza del Pueblo" S. de R. L. de C. V. de Santa María del Mar.

Hojas de arribo: De marzo 1994 a abril de 2007.

Lugar de captura: Laguna Superior, Inferior, Boca de Santa Teresa y Estero Candelilla (*Figura 37*).

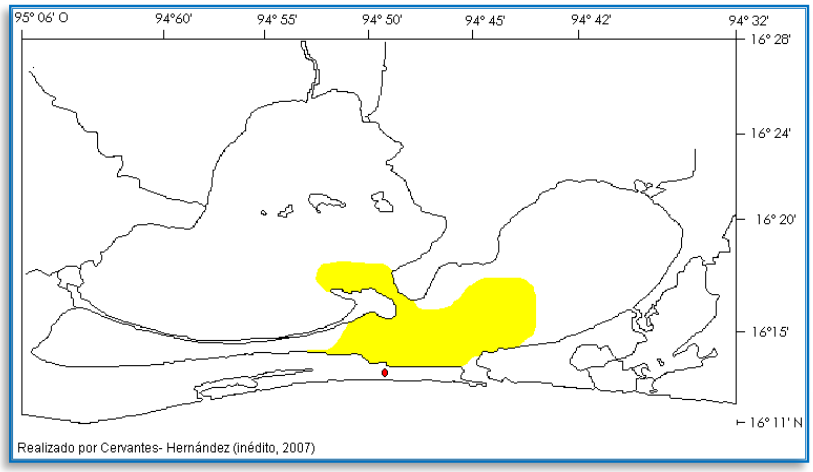


Figura 37. Santa Ma. del Mar y zonas de pesca de la SCPP "Fuerza del Pueblo" en el SLH

Las capturas ribereñas de camarón, mostró a partir de 2003 una tendencia descendente entre julio 2000 y octubre 2001, ascendente de noviembre 2002 a junio 2005 y nuevamente descendente entre julio 2005 a junio 2007. Las oscilaciones de la captura máxima fueron observadas entre los años 2002 y 2003; sin embargo, 2004 y 2005 tuvieron buenos niveles de captura (*Figura 38*). Estos máximos fueron observados aproximadamente entre mayo-julio y septiembre-noviembre, el mismo patrón de máximos de captura observado en las cooperativas anteriores y que coinciden con los reportados por Gallardo-Berumen (2005) y Chávez (1974).

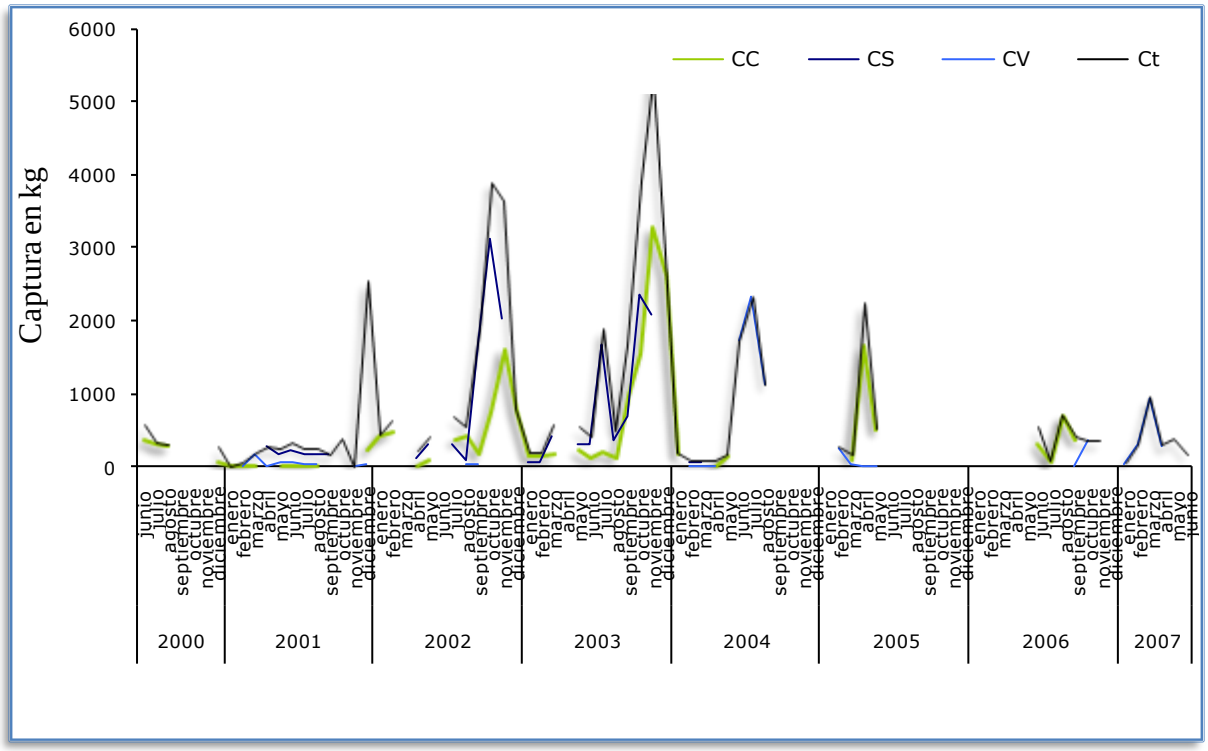


Figura 38. Variación histórica de los tipos de captura de camarón, según hojas de arribo de la SCPP "Fuerza del Pueblo" de Sta. María del Mar. CC (camarón cocido), CS (camarón seco), CV (camarón verde) y C_t (Captura total).

- SCPP "Pescadores de Huazantlán", S. de R. L. de C. V. de Huazantlán de Río.

Hojas de arribo: De diciembre de 2003 a abril de 2007.

Lugar de captura: Litoral y Estero de Río Tehuantepec (*Figura 39*).

Las capturas ribereñas de camarón que realizan los "Pescadores de Huazantlán", mostraron una tendencia aparentemente estable entre los 200 y 870 Kg, entre 2005 y 2006. La máxima C_t se observó de 925 Kg en marzo de 2006. La tendencia final histórica es al descenso y se registró de octubre 2006 (600 Kg) a abril 2007 (200 Kg).

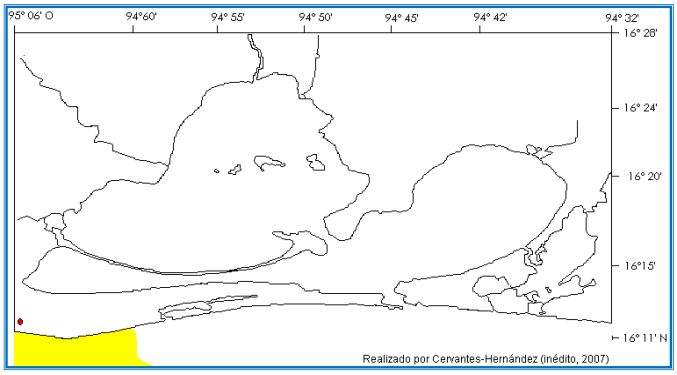


Figura 39. Huazantlán y zona de pesca de la SCPP "Pescadores de Huazantlán" en SLH.

No se cuenta con registros por más de la mitad de 2004 y abril y mayo 2005, la serie C_t posterior a éstos años, mostró un patrón de oscilación cuyos máximos se registraron a finales de año, entre septiembre-noviembre (*Figura 40*). Para el caso de ésta cooperativa, los pulsos máximos de C_t que fueron observados entre mayo-julio en las otras cooperativas, no se observaron claramente en "Pescadores de Huazantlán".

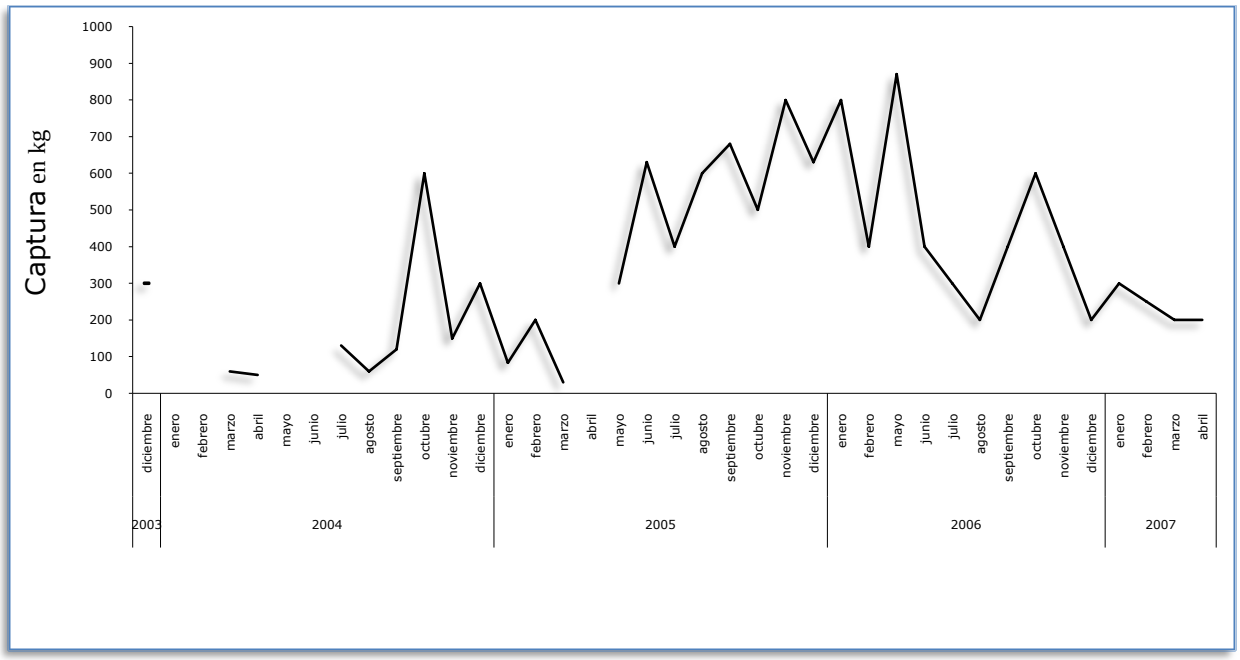


Figura 40. Variación histórica de la captura de camarón, según hojas de arribo de la cooperativa "Pescadores de Huazantlán".

A pesar de que "Pescadores de Huazantlán" tiene actividad de pesca en la zona litoral de alta mar, el nivel de C_t resultó extremadamente inferior con respecto a cualquiera de las cooperativas antes analizadas, incluso, 70 % menor con respecto a "Mareños", dentro del Mar Tileme, quien registró como C_t mínima 3'405 Kg (*Fig. 28, página 23*).

OTROS RECURSOS PESQUEROS DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE (*María Isabel Gallardo Berumen. UMar, campus Puerto Ángel. Maestría en Ecología Marina*).

Además de las capturas de escama y camarón analizadas, en las hojas de arribo se reportaron las capturas de Jaiba, Caracol y Conchas (Bivalvos), por lo que se presenta la información que pudo analizarse sobre estos recursos esporádicos. Las cooperativas de "Mareños, "Jaltepec" y "Pescadores de Huazantlán" no tuvieron registros de Jaiba según las hojas de arribo proporcionadas por cada cooperativa. La cooperativa "Pescadores de Huazantlán" tiene un registró de Langosta, en junio del 2005.

- SCPP "Pescadores de la Bahía de Guamúchil" S. de R. L. de C. V. de Guamúchil.

Las capturas ribereñas de Jaiba en la Laguna Inferior, fueron muy irregularidades con interrupción en los registros de C_t de marzo del 2002 a mayo del 2004 y septiembre del 2005 a febrero del 2007. Con máximos en junio de 2001 y julio del 2004 de 13'748 y 11'213 Kg respectivamente, con mínimos en febrero y agosto del 2005 (*Figura 41*).

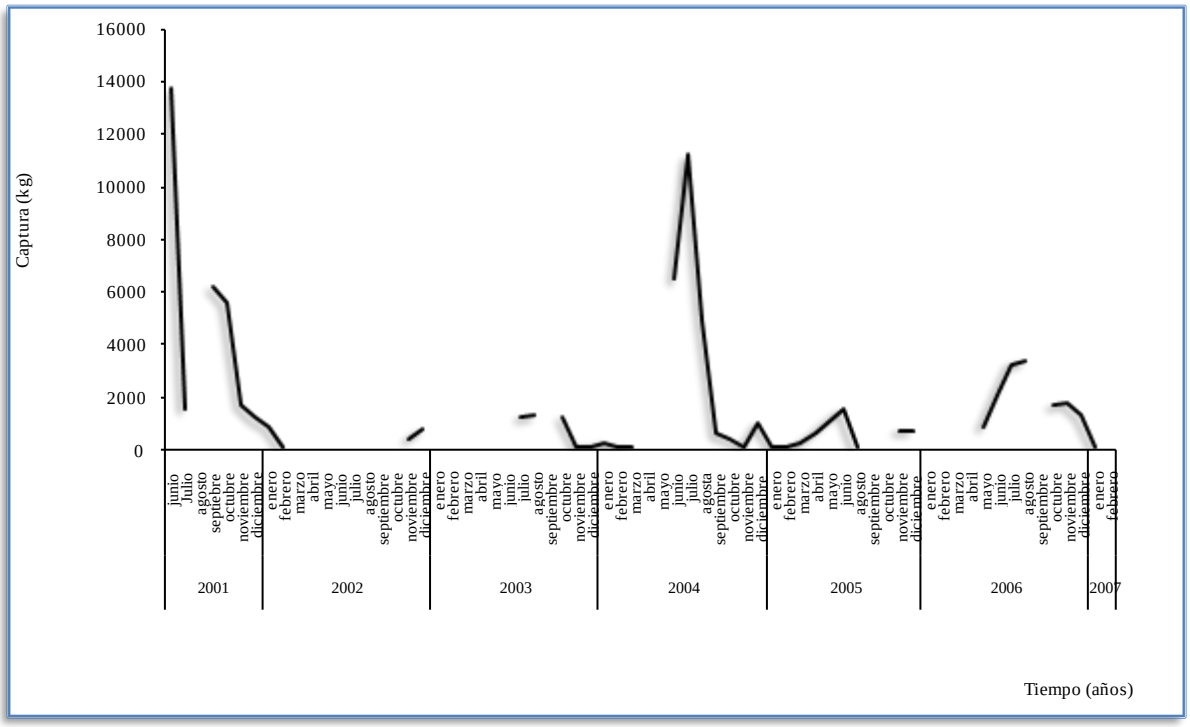


Figura 41. Variación histórica de la captura total de Jaiba (C_t) y esfuerzo de pesca (Dp), según hojas de arribo de la SCPP de "Pecadores de la B. Guamúchil".

- SCPP "La Santa Rosa" S de R. L de C. V. de San Francisco del Mar (pueblo nuevo)

Las capturas ribereñas de jaiba en la Laguna Occidental, también tuvieron muchas interrupciones en los registros de la Ct de diciembre del 2000 a febrero del 2007. Las

máximas capturas sucedieron en mayo de 2001 y enero de 2005, con 1 857 y 2 503 kg respectivamente y fueron mínimas en octubre 2004 y febrero 2005 (*Figura 42*).

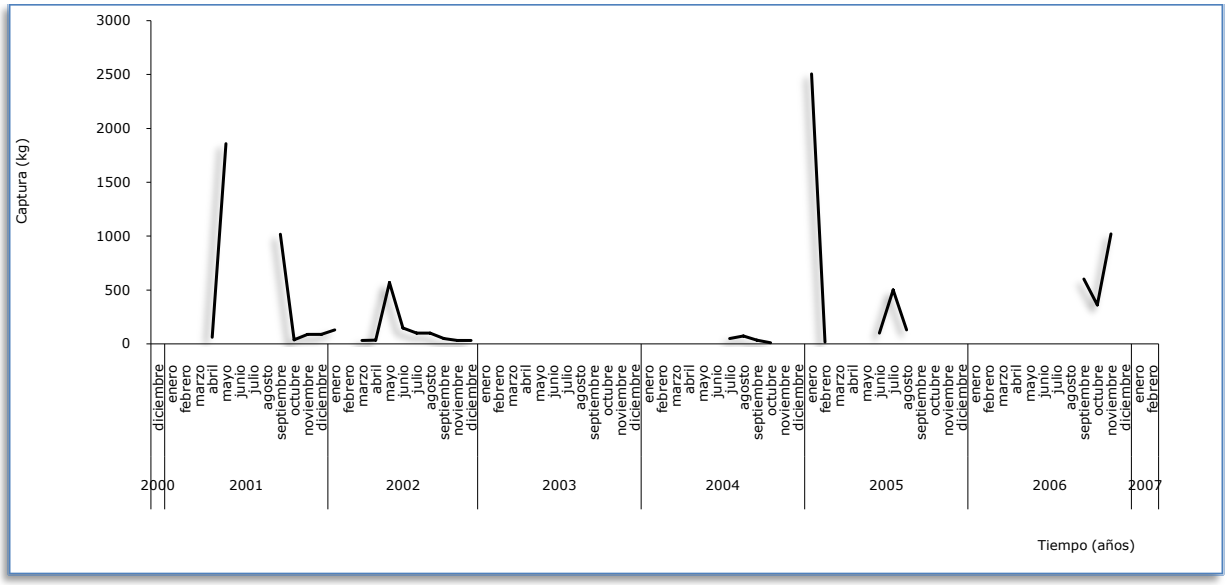


Figura 42. Variación histórica de la captura total (C_t) de Jaiba y esfuerzo de pesca (Dp), según hojas de arribo de la SCPP "Santa Rosa".

- San Dionisio del Mar, SCPP "Playa Copalito" S. de R. L. de C. V.

Las capturas ribereñas de Jaiba de la L. Superior, también tuvieron interrupciones en los registros de C_t de enero de 2001 a agosto de 2002. Teniendo sus máximos en junio, julio y diciembre del 2001 y un mínimo en septiembre del 2001 (*Figura 43*).

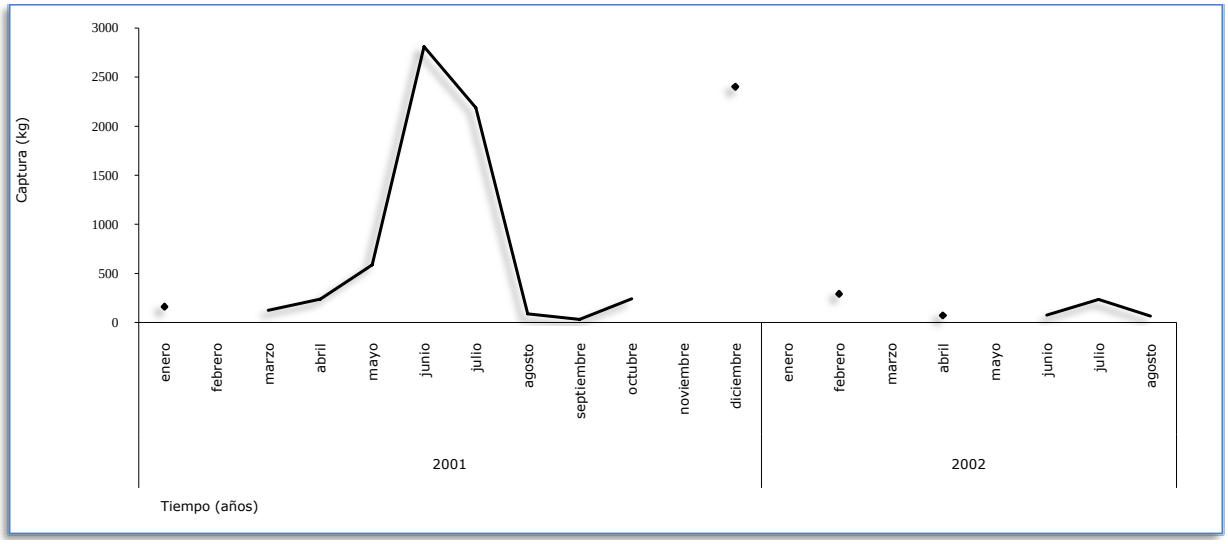


Figura 43. Variación histórica de la captura total de jaiba (C_t) y esfuerzo de pesca (Dp), según hojas de arribo de la SCPP de "Playa Copalito".

- Santa María del Mar, SCPP "Fuerza del Pueblo" S. de R. L. de C. V.

Las capturas ribereñas de Jaiba en las Lagunas Superior e Inferior y en el Mar Tileme, observando irregularidades o interrupciones en los registros de la C_t de junio de 2000 a agosto de 2007. Con máximos en enero de 2002 y enero de 2006 de 1,070 y 780 Kg respectivamente. Mínimos en junio del 2001, octubre del 2002, de junio a octubre del 2003 y noviembre a diciembre del 2006 de 5 Kg (*Figura 44*).

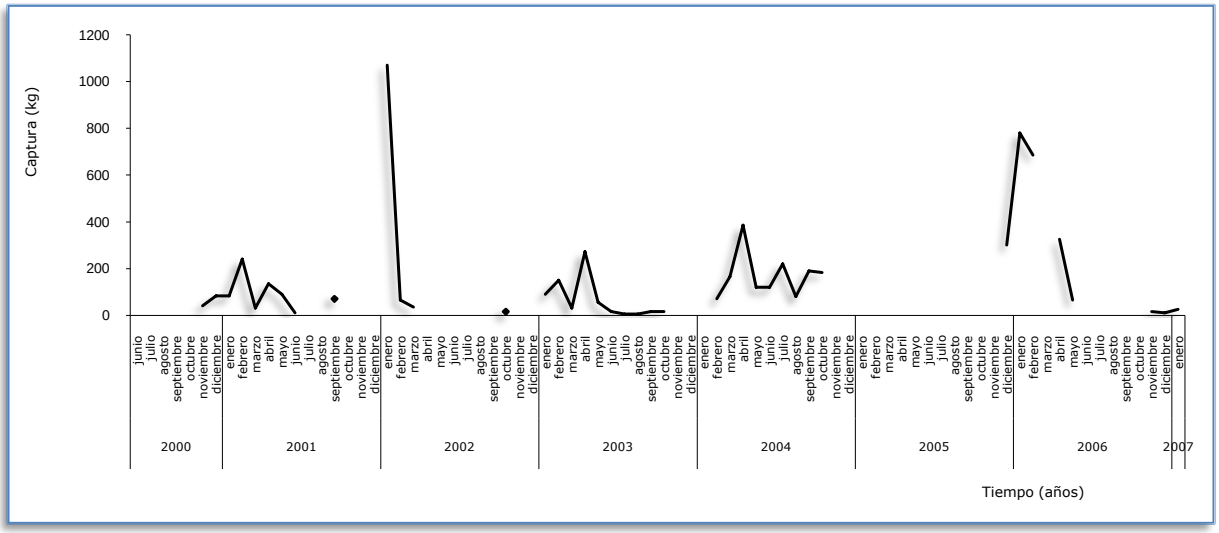


Figura 44. Variación histórica de la captura total de jaiba (C_t) y esfuerzo de pesca (Dp), según hojas de arribo de la SCPP "Fuerza del Pueblo".

La captura ribereñas de Caracol en las Lagunas Superior, Inferior y del Mar Tileme, tuvieron interrupciones en los registros de C_t de junio de 2000 a agosto de 2007. Según las hojas de arribo solo hay cuatro registros en noviembre del 2000, marzo-abril de 2005 y abril del 2007. Con capturas máximas en abril de 2005 de 800 Kg (*Figura 45*).

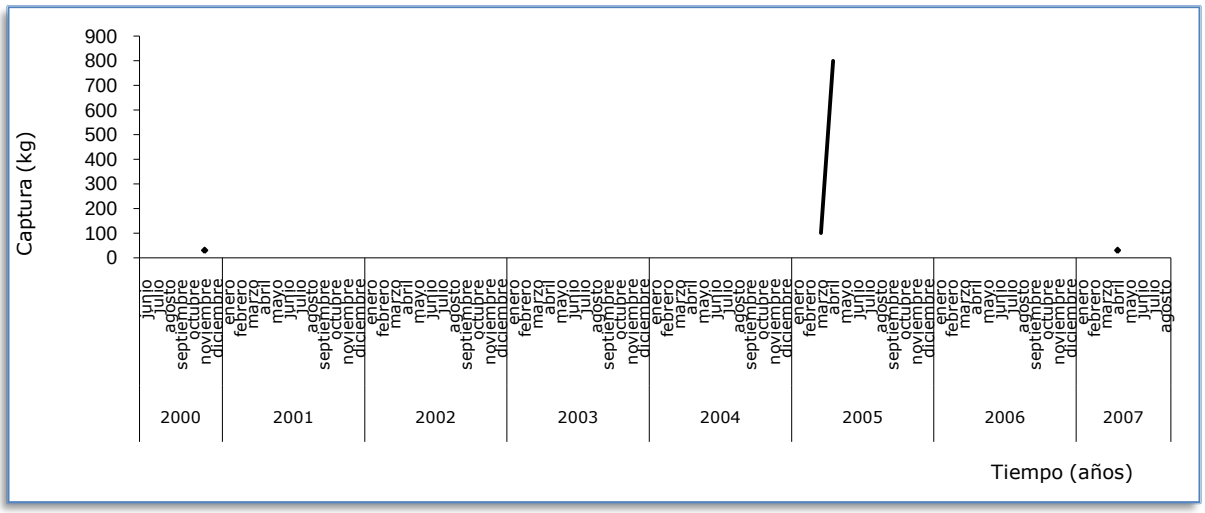


Figura 45. Variación histórica de la captura total de caracol, según hojas de arribo de la cooperativa de "Fuerza del Pueblo". C_t (captura total).

Por su parte las capturas ribereñas de Conchas, efectuadas en las lagunas Superior e Inferior y en el Mar Tileme, por la SCPP "Fuerza del Pueblo" se interrumpieron en los registros de la C_t de junio de 2000 a agosto de 2007. Los registros indican máximos en octubre de 2000 y enero y febrero de 2001 con 27'206 y 25'000 Kg., que fueron mínimos en diciembre del 2001 y agosto del 2002 con 40 Kg (*Figura 46*).

Figura 46. Variación histórica de la captura total de Conchas (C_t), según hojas de arribo de la SCPP "Fuerza del Pueblo".

En la *figura 47a* se visualiza a las cuatro cooperativas que pescan Jaiba, según las hojas de arribo proporcionadas. La cooperativa de Guamúchil aporta un 75 % de captura de Jaiba del SLH, con un precio promedio de 9 pesos por Kg, mientras que las otras tres cooperativas pescan aproximadamente lo mismo. La cooperativa de "Santa Rosa" un 10 %, "Playa Copalito" 9 % y "Fuerza del Pueblo" 6 %, con un precio de 10, 9 y 7 pesos por Kg, respectivamente (*figura 47b*).

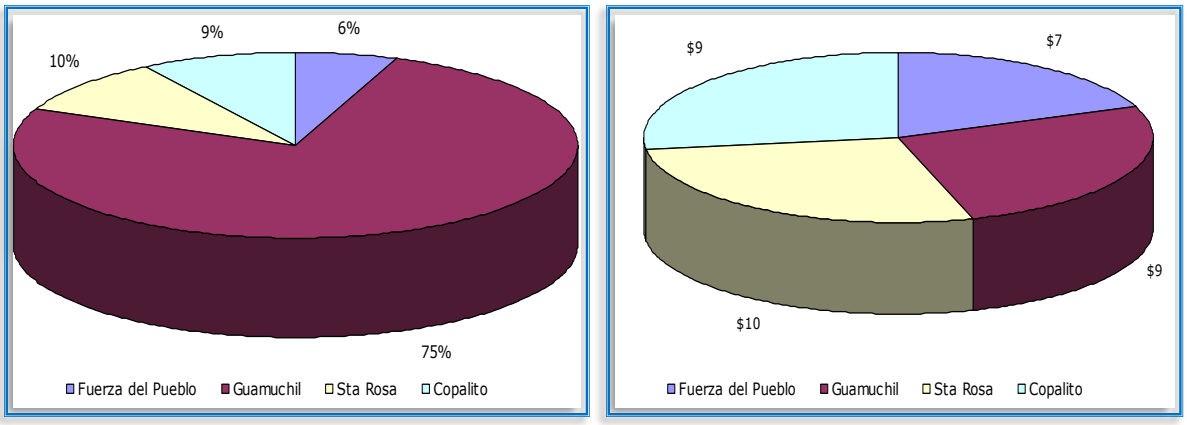


Figura 47. **a)** *Porcentaje de la distribución de Ct de jaiba por las cooperativas en el sistema lagunar Huave. C_t en Kg. Y* **b)** *Precio promedio de la Ct de jaiba por las cooperativas del sistema lagunar Huave (C_t en pesos por Kg).*

PRODUCCIÓN PESQUERA GLOBAL DE CAMARÓN DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE. (*Pedro Cervantes-Hernández y María Isabel Gallardo-Berumen. UMar, campus Puerto Ángel, Instituto de Recursos y Maestría en Ecología Marina*).

Considerando la descripción histórica de la producción pesquera ribereña de camarón en términos de C_t, se estimó la distribución de ésta por cooperativa (*Figura 48*) y a nivel regional para todo el SLH (*Figura 49, Mapa 1*). La cooperativa "La Santa Rosa" de San Francisco del Mar (pueblo nuevo) y "Jaltepec de la Mar" de San Francisco (pueblo viejo), poseen los mayores porcentajes anuales de C_t de camarón (89 % en total), mientras que el otro 11 %, está repartido entre las demás cooperativas. De éstas, las menos productivas fueron: "Mareños de la Región Huave" y "Pescadores de Huazantlán".

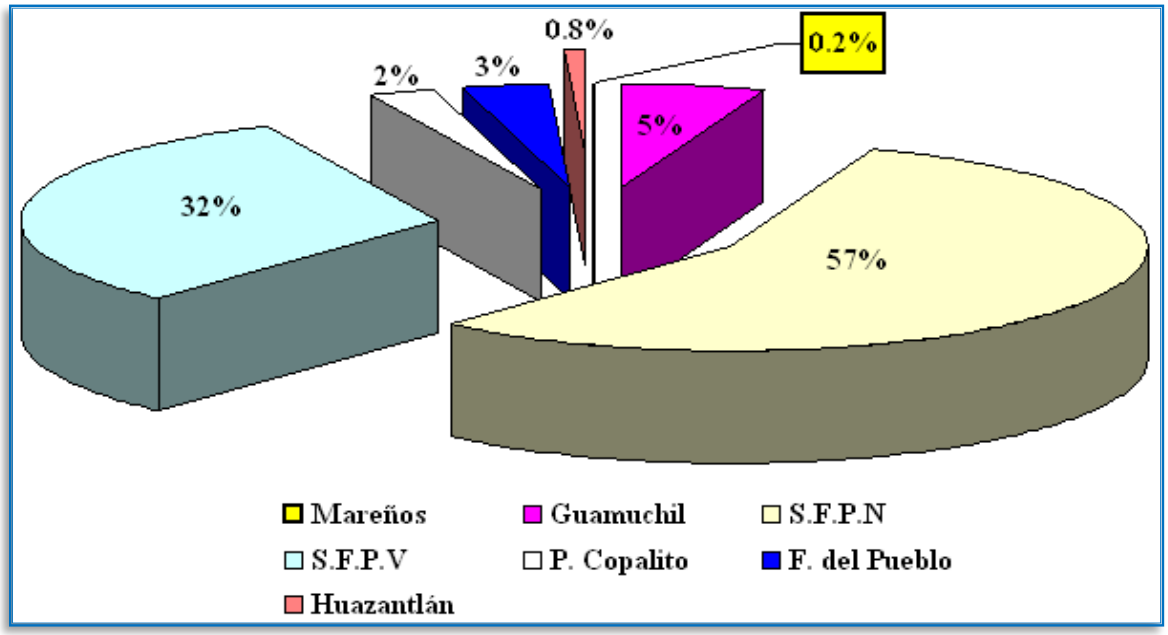


Figura 48. Porcentaje de distribución de la C_t anual ribereña por cooperativa dentro del Sistema Lagunar Huave, de 1999 a 2007, C_t en Kg.

A nivel regional en el Sistema Lagunar Huave (*Figura 49 y Mapa 1*), los resultados descritos para cada cooperativa en particular, son consistentes con los descritos para todo el ecosistema. Las Lagunas Oriental y Occidental, proporcionaron la mayor producción anual de camarón, con respecto a todo el SLH (entre 15 y 25'000 Kg).

Se visualiza una zona de transición entre las lagunas antes mencionadas y la L. Inferior con un nivel de producción anual entre los 7 y 10'000 Kg. La L. Superior tuvo una producción anual por debajo de la L. Inferior (5'000 Kg). Sin embargo, el Mar Tileme y la L. Quírio presentaron la producción anual más baja (< 3'600 Kg) (*Mapa 1*).

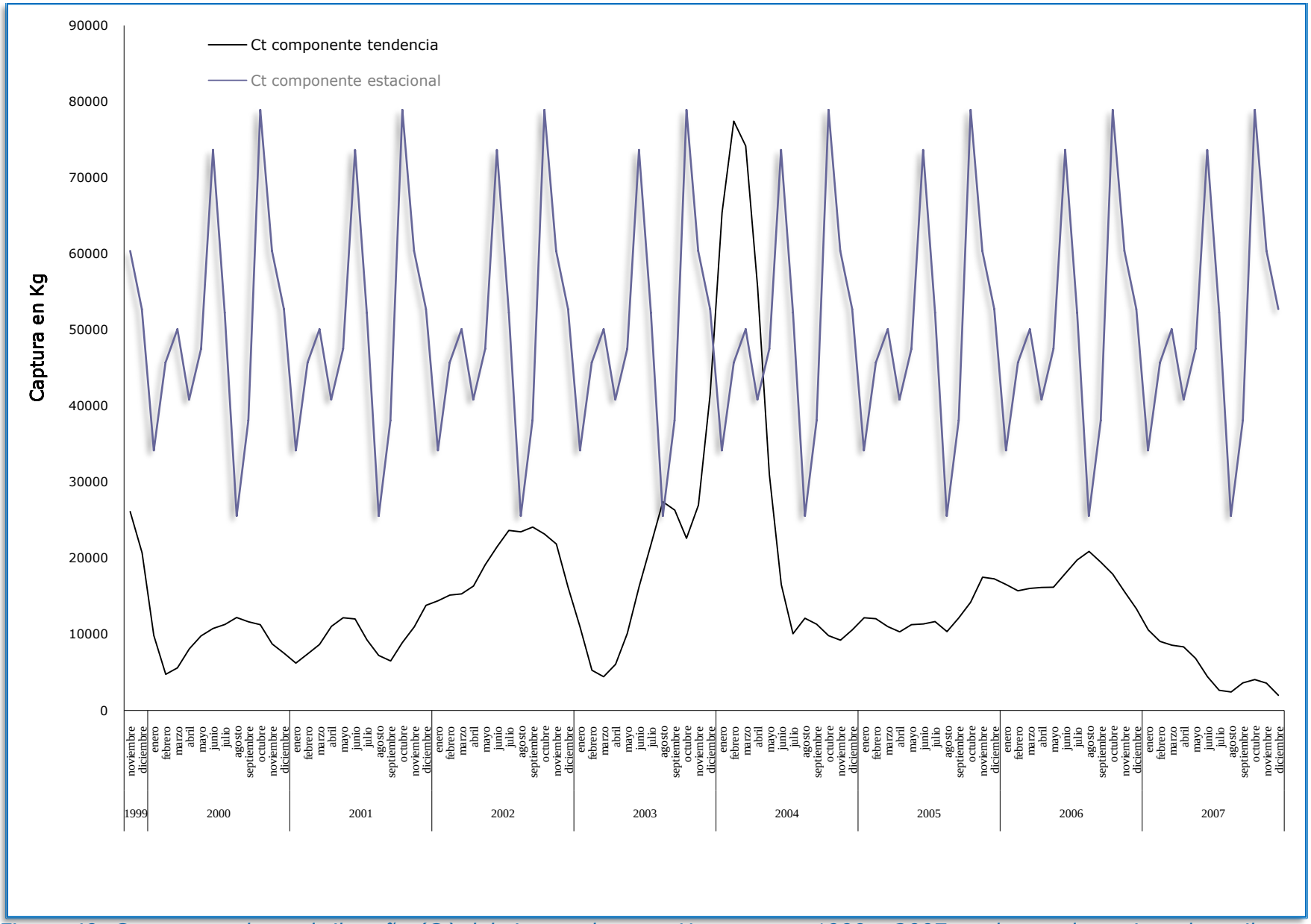
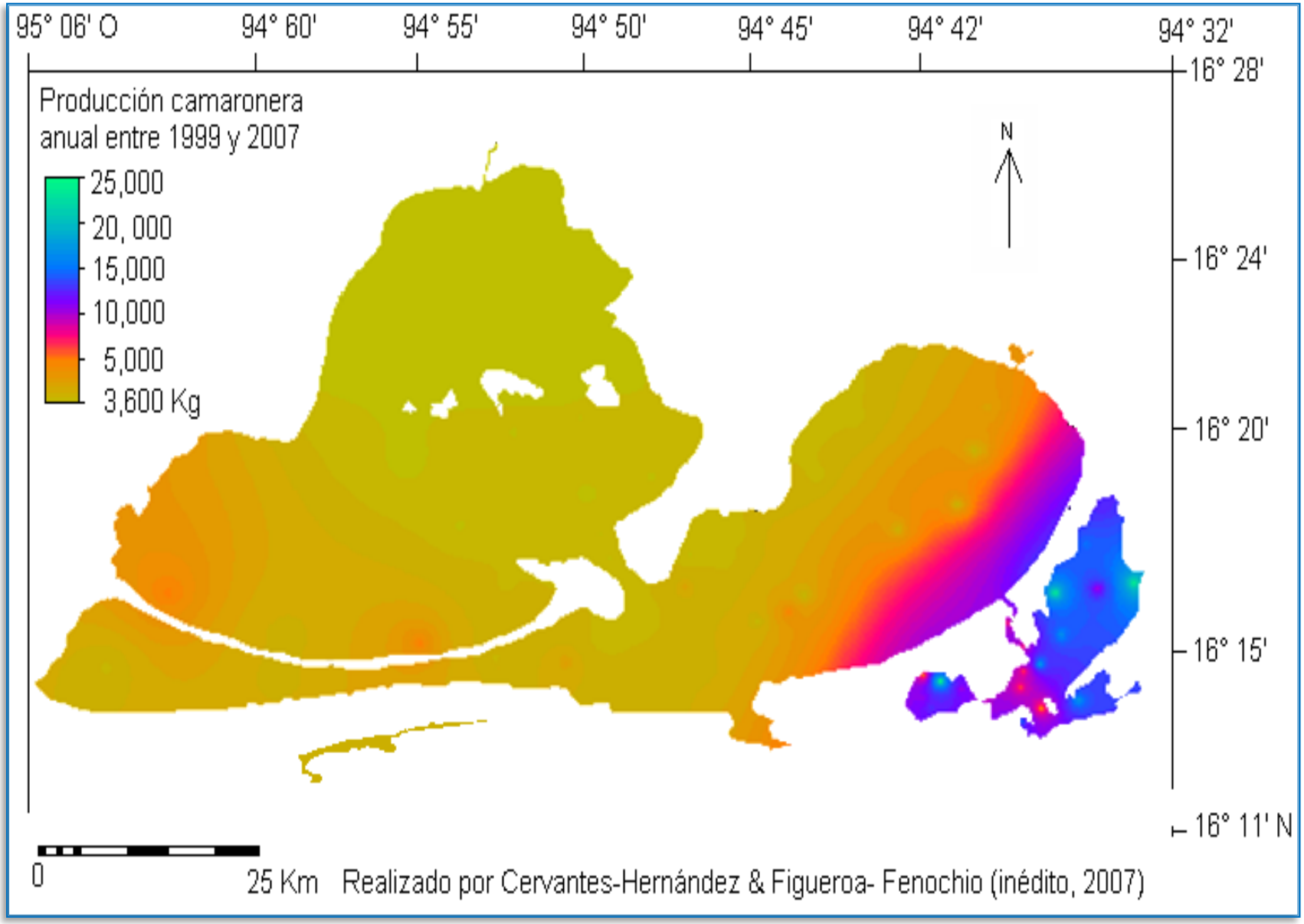


Figura 49. Captura total anual ribereña (C_t) del sistema lagunar Huave entre 1999 y 2007, en base a los avisos de arribo.



Mapa 1. Vista sinóptica de la distribución geográfica de la captura ribereña total (Ct) del sistema lagunar Huave.

Considerando a todas las cooperativas involucradas, la tendencia global de la captura ribereña total (C_t) entre 1999 y 2007, tuvo un domo de producción entre 2003 y 2004 (80'000 kg) (*Figura 49*), los años extremos mantuvieron una producción alta entre las 20'000 y 30'000 Kg. Sin embargo, ésta se observa al descenso en 2007. Se considera que el domo observado, esta magnificado por el reporte de arribo de la cooperativa de "La Santa Rosa", en 2003 (*Fig. 32*, página 25).

Los niveles de rendimiento, en términos globales fueron buenos. Sin embargo, no coinciden con lo reportado por Hernández-Carballo y Macías (1996) (*Fig. 26, página 21*). La tendencia de captura ribereña muestra el mismo patrón de oscilación estacional, reportado como componente estacional (*Fig. 49*), y está en concordancia con lo descrito por Gallardo-Berumen (2005) y Chávez (1974).

Dentro del Sistema Laguna Huave la abundancia de camarón café desciende durante los meses de mayo a septiembre (*Figura 49*), cuando Gallardo-Berumen (2005) indicó la veda en alta mar. La mayor producción de camarón se da de septiembre a febrero, cuando en alta mar se genera el evento reproductivo, de esta manera, el reclutamiento lagunar aumenta la producción de camarón en el SLH. Este comportamiento de la componente estacional, se observó en todos los años.

Del 9 al 14 de Marzo del año en curso personal de la UMar, solicitó verbalmente a los presidentes de los H. Consejos de administración de las Sociedades Cooperativas de "La Fuerza del Pueblo" en Santa María del Mar, así como a "Mareños de la Región Huave", en San Mateo del Mar, que nos proporcionaran sus avisos de arribo de 2008 y los que tuvieran de 2009, sin resultados favorables (aun habiendo hecho la solicitud por escrito, el 10 de Marzo de 2009, ver oficio anexo, al final de este informe).

El 13 de Marzo, se contacto en Salina Cruz, a personal de la Dirección de Pesca del Gobierno del Estado de Oaxaca, así como con personal de la Subdelegación Federal de Pesca en el Estado, sin que nos proporcionaron la información solicitada verbalmente, indicándonos en la Subdelegación de Pesca, que era necesario hacer una solicitud por escrito a la SAGARPA, para que se atendiera nuestra petición, lo que sobrepasa los tiempos establecidos para el complemento de la información ambiental, pactados por PRENEAL y la Universidad del Mar, según el Convenio de Colaboración vigente No. UMAR/INST/PSP/PRENEAL-1/2009.

De manera que no se obtuvo información con los recursos económicos de PRENEAL.

RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN DE CAMARÓN EN EL SLH (*Pedro Cervantes-Hernández y María Isabel Gallardo-Berumen. UMar, campus Pto. Ángel, Inst. Recursos y Maestría en Ecol. Mar.*).

- SCPP "Mareños de la Región Huave" S. de R. L. de C. V., de San Mateo del Mar.

La unidad del esfuerzo de pesca (DP), tuvo un efecto directamente proporcional sobre C_t (R = 0.1453 y p > 0.05) (*Figura 50*).

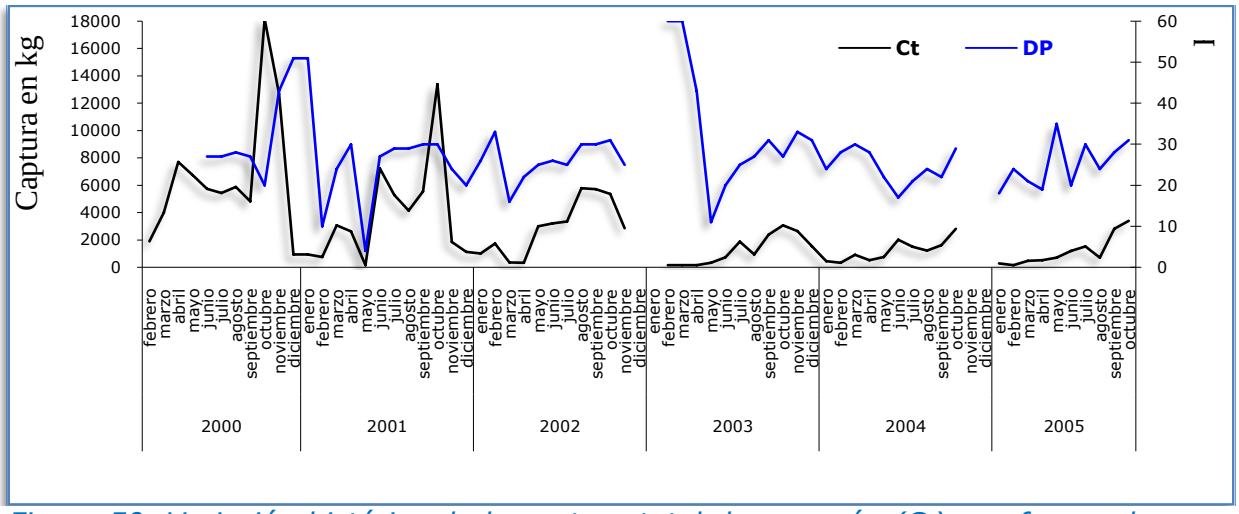


Figura 50. Variación histórica de la captura total de camarón (C_t) y esfuerzo de pesca (DP, días de pesca), según hojas de arribo de la SCPP "Mareños", de San Mateo del Mar.

- SCPP "Bahía Guamúchil" S. de R. L. de C. V. de Guamúchil.

La unidad del esfuerzo de pesca DP, tuvo un efecto directamente proporcional sobre Ct (R = 0.2337 y p > 0.05) (*Figura 51*). Sin embargo, al igual que en el caso de la cooperativa "Mareños", la correlación resultó estadísticamente no significativa.

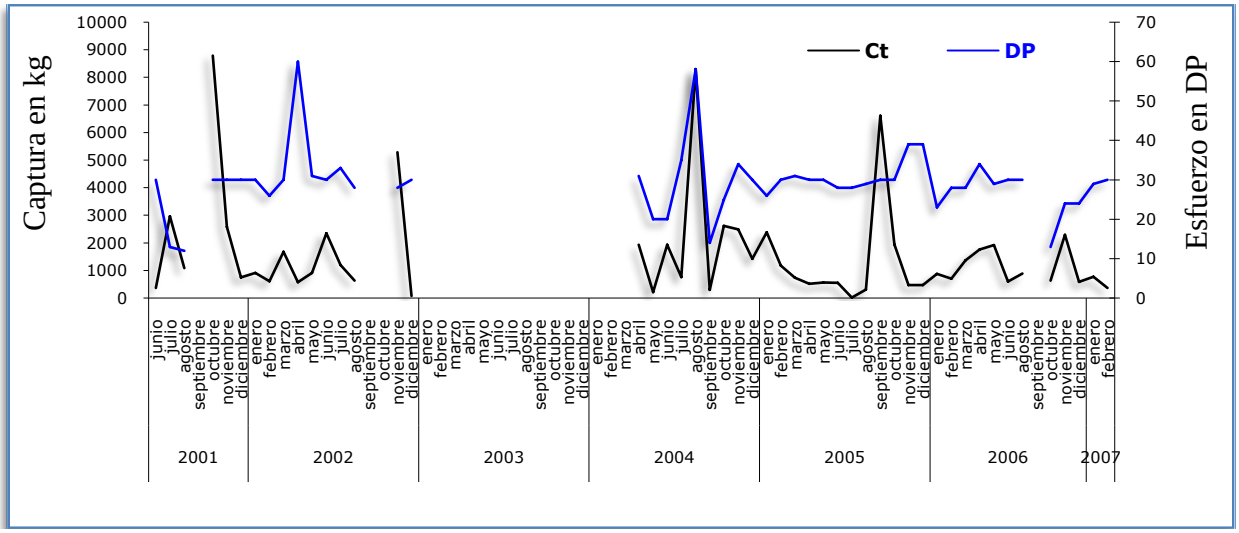


Figura 51. Variación histórica de la captura total de camarón (C_t) y esfuerzo de pesca (DP, días de pesca), según hojas de arribo de la SCPP "Bahía Guamúchil".

- SCPP "La Santa Rosa" S. de R. L. de C. V. San Francisco del Mar (pueblo nuevo).

Sin considerar la C_t obtenida de enero a marzo de 2002 y abril-junio de 2006, la unidad del esfuerzo de pesca (DP), tuvo un efecto directamente proporcional sobre Ct ($R = 0.27$ y $p < 0.05$) (*Figura 52*). Esta correlación fue estadísticamente la más significativa hasta el momento.

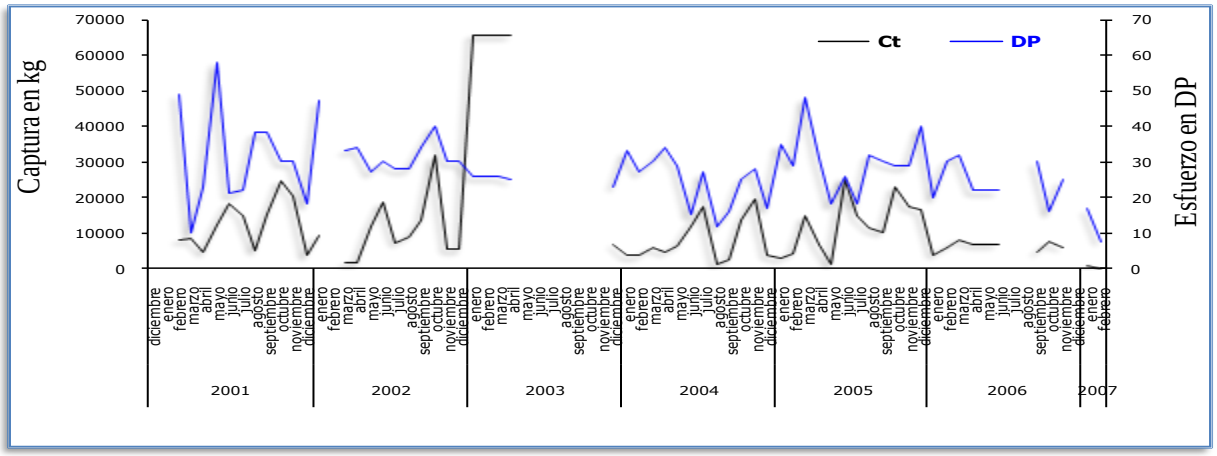


Figura 52. Variación histórica de la captura total de camarón (C_t) y esfuerzo de pesca (DP, días de pesca), según hojas de arribo de la SCPP "La Santa Rosa" de San Francisco del Mar, pueblo nuevo.

- SCPP "Jaltepec de la Mar" S. de R L. de C. V. San Francisco del Mar (pueblo viejo)

Tomando en cuenta que los registros de las hojas de arribo presentaron varias inconsistencias, la unidad del esfuerzo de pesca (DP), tuvo un efecto directamente proporcional sobre Ct ($R = 0.14$ y $p < 0.05$) (*Fig. 53*). Este valor de correlación fue el segundo valor estadísticamente significativo, además del estimado para "La Santa Rosa" de San Francisco del Mar (pueblo nuevo).

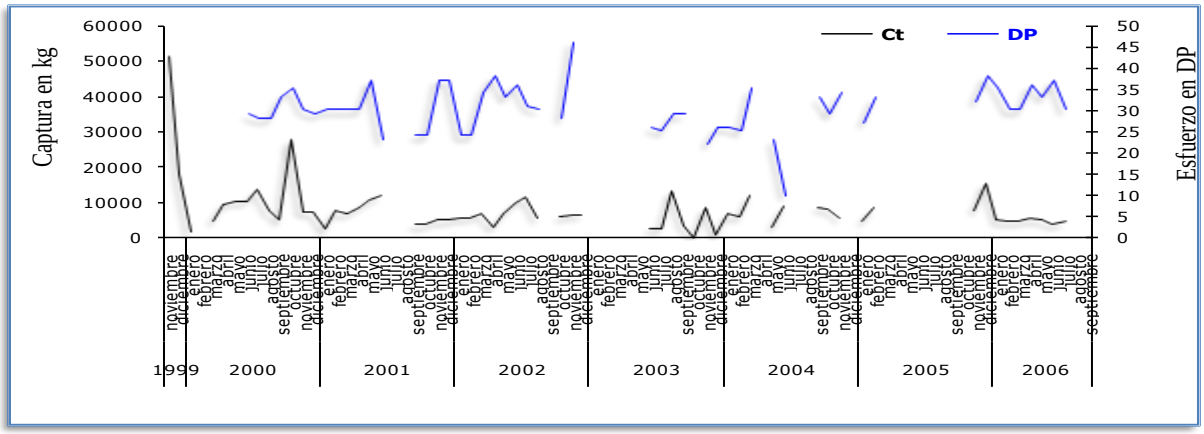


Figura 53. Variación histórica de la captura total de camarón (C_t) y esfuerzo de pesca (DP, días de pesca), según las hojas de arribo de la SCPP "Jaltepec de la Mar", en San Francisco del Mar (pueblo viejo).

- San Dionisio del Mar. SCPP "Playa Copalito" S. de R. L. de C. V.

Los huecos de información observados, impidieron un correcto análisis entre el esfuerzo pesquero (DP) y la captura total de camarón para esta cooperativa. Que principalmente se dedica a la explotación de escama, más que de camarón (*Figura 54*).

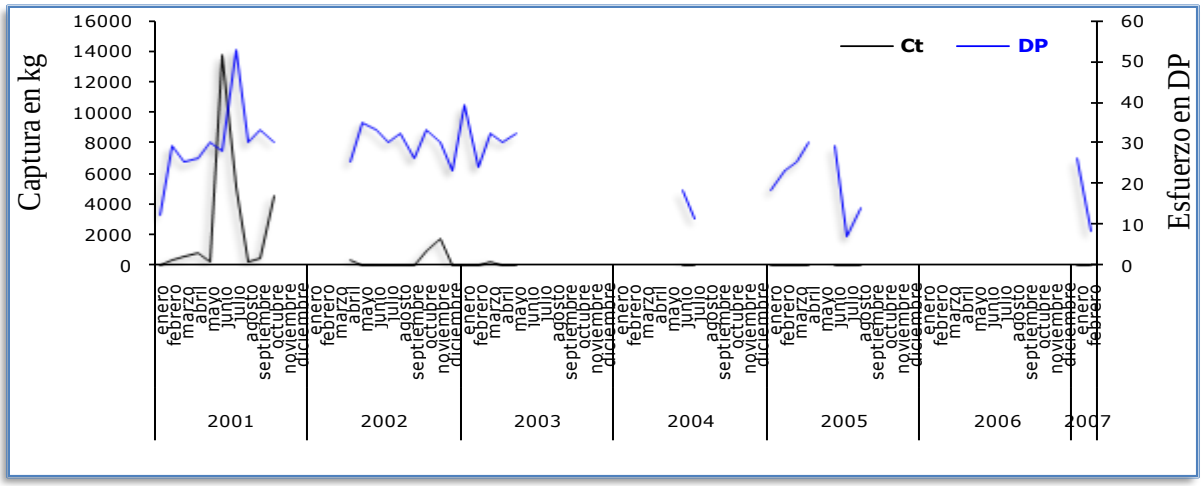


Figura 54. Variación histórica de la captura total de camarón (C_t) y esfuerzo de pesca (DP, días de pesca), según las hojas de arribo de la SCPP "Playa Copalito", de San Dionisio del Mar.

- Santa María del Mar. SCPP "Fuerza del Pueblo" S. de R. L. de C. V.

Sin considerar los huecos de información observados en la *figura 5.4.1.2.3.6* y a diferencia de las otras cooperativas analizadas, la unidad de esfuerzo pesquero (DP) tuvo un efecto inversamente-proporcional en C_t ($R = -0.35$ y $p < 0.05$) (*Fig. 55*).

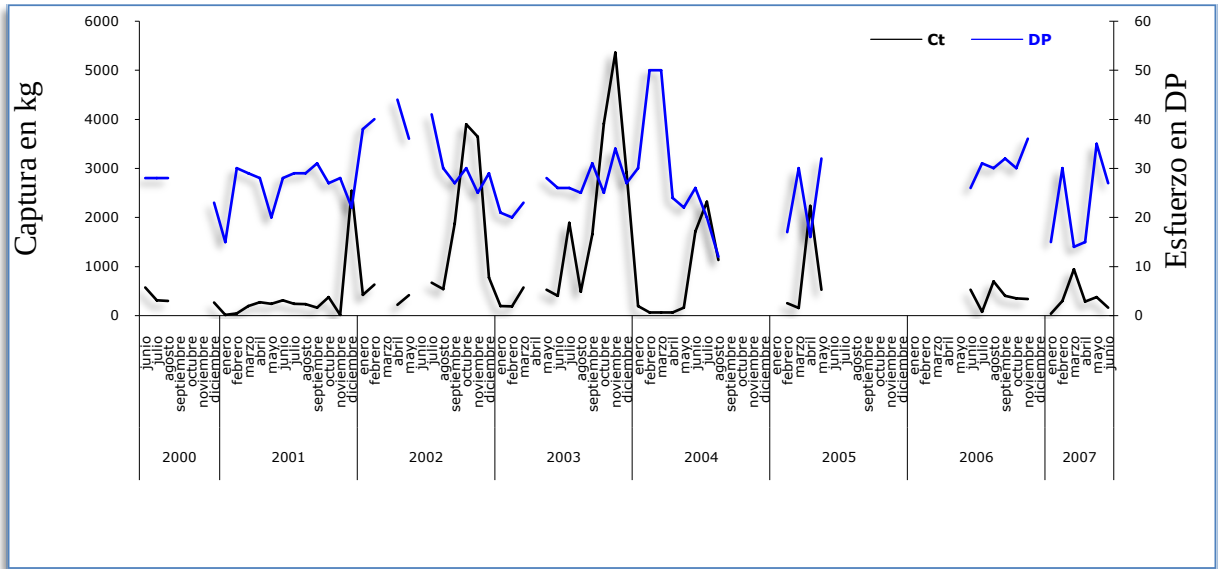


Figura 55. Variación histórica de la captura total de camarón (C_t) y esfuerzo de pesca (DP, días), según hojas de arribo de la SCPP "Fuerza del Pueblo".

Estadísticamente, este hecho es un caso particular en análisis de pesquerías, ya que si el esfuerzo de pesca se incrementa y no se obtienen capturas, entonces la pesquería se encuentra sobre-capitalizada. Esta situación se observa en la *figura 55*, en cuatro ocasiones, inmediatamente después de que ocurrió una extracción considerable, como al final de los años 2001-2002, 2003-2004, 2004-2005 y 2006-2007.

- Huazantlán, SCPP "Pescadores de Huazantlán", S. de R. L. de C. V.

La C_t fue comercializada en un 10 % como camarón fresco o verde (CV) durante todo el período en estudio. La unidad del esfuerzo de pesca (en días de pesca, DP), tuvo un efecto inversamente proporcional sobre Ct ($R = 0.26$ y $p < 0.05$) (*Figura 56*). Este valor de correlación, es el tercer valor alto estadísticamente significativo, además del estimado para la SCPP "La Santa Rosa" de San Francisco del Mar, pueblo nuevo, seguido de la SCPP "Jaltepec de la Mar", de San Francisco del Mar, pueblo viejo.

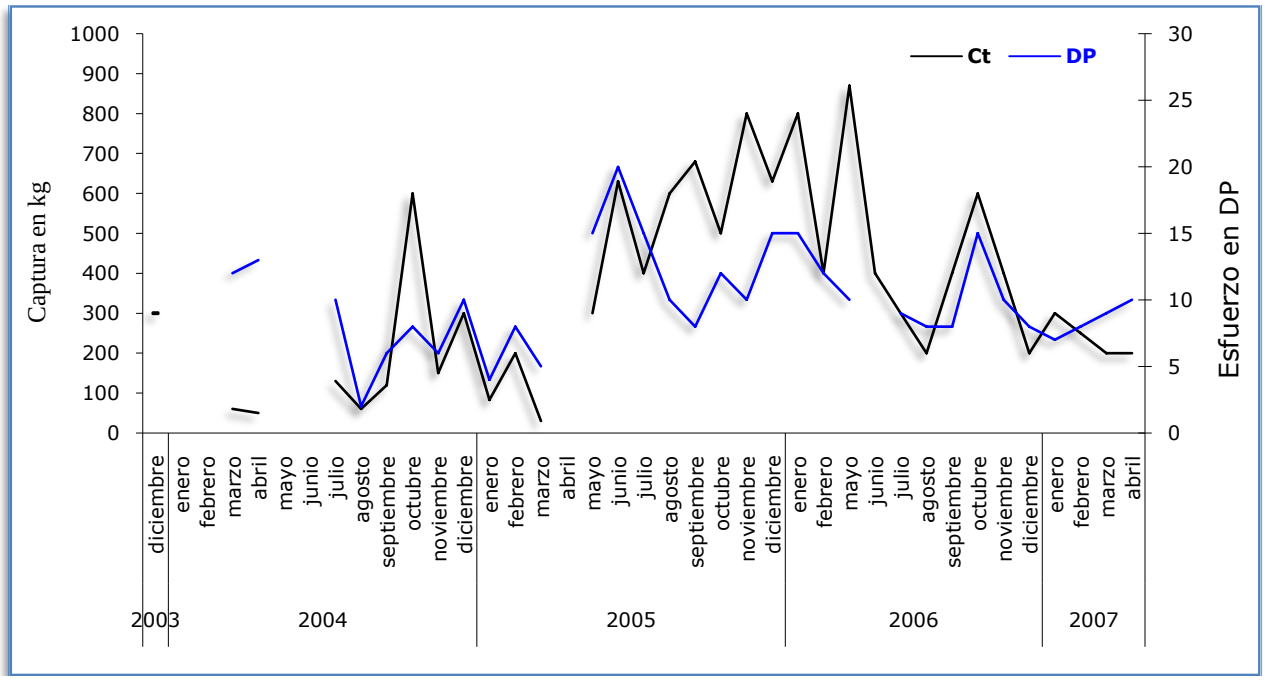


Figura 56. Variación histórica de los tipos de captura de camarón, según los avisos de arribo de la SCPP "Pescadores de Huazantlán". Ct (captura total) y DP (días de pesca).

Considerando los gráficos correspondientes a la descripción de los días de pesca (DP) en cada una de las cooperativas, se estimó el promedio del esfuerzo pesquero (DP) invertido. Los resultados se proporcionan en la *figura 57.*

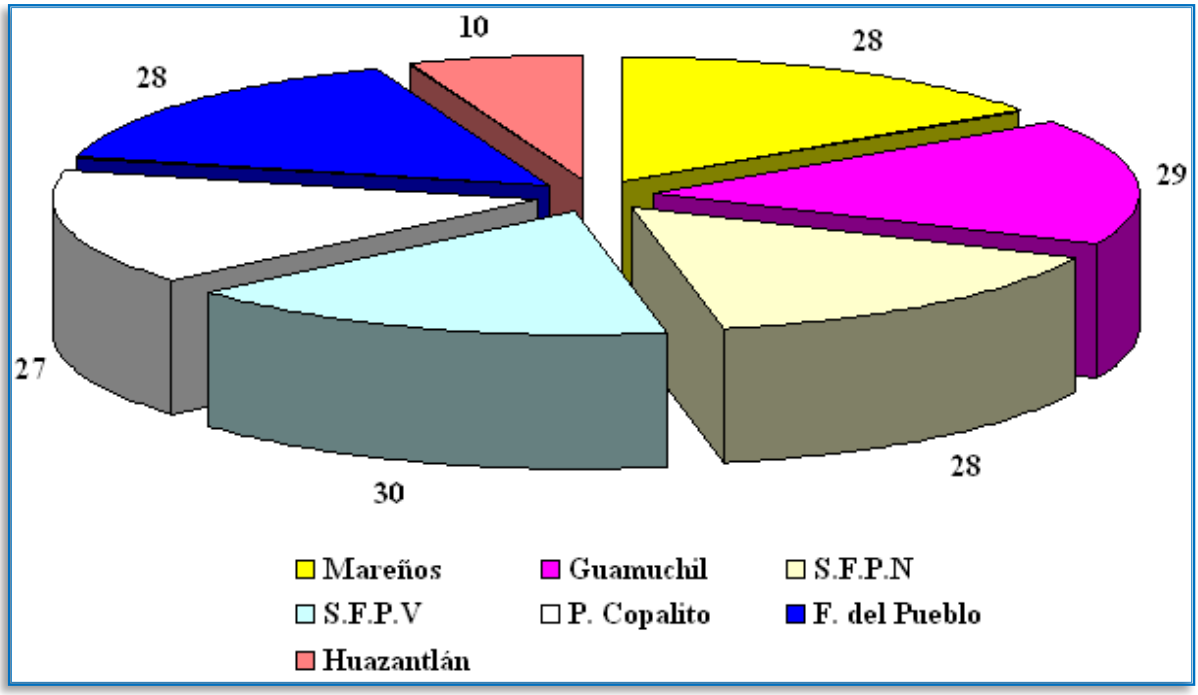


Figura 57. Promedio del esfuerzo pesquero, en días de pesca (DP) invertidos por cooperativa dentro del Sistema Lagunar Huave, de 1999 a 2007.

EVALUACIÓN PESQUERA Y CAMBIOS INTERANUALES DE BIOMASA EN LA PESCA ARTESANAL DE CAMARÓN DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE (Xochitl Calderón Robles, Pedro Cervantes Hernández, Edgar Robles Zavala y Saúl J. Serrano Guzmán. *UMar, campus Pto. Ángel, Escuela de Biología Marina, Institutos de Recursos e Industrias y División de Posgrado*).

Una evaluación pesquera, involucra la descripción del estado de explotación de una pesquería, durante un periodo determinado (Hilborn y Walters, 1992). Si se consideran modelos globales como el de Schaefer (1954), Fox (1970) y Schnute (1977), que se desarrollan a partir de una base histórica de capturas y un tipo de esfuerzo pesquero, la evaluación es preliminar (Chieng – Hsiung, 2004). Cuando se utiliza la variación interanual de la biomasa (en lugar de la captura) y un tipo de esfuerzo pesquero, se obtienen una serie de coeficientes: La biomasa inicial (*Bi*), el nivel de equilibrio de la biomasa, o la capacidad de carga del sistema (*k*), la tasa intrínseca de crecimiento (*r*), el rendimiento máximo sostenible (*RMS*) y el máximo nivel de esfuerzo pesquero, aplicable para mantener el *RMS*, una vez que se ha alcanzado (f_{max} = f_{MRS} = f_{opt}) u esfuerzo óptimo (Punt y Hilborn, 1996), coeficientes que son utilizados para caracterizar el *estatus ecológico – pesquero* de la biomasa que teóricamente se está explotando, de la siguiente forma:

Biomasa futura (B_{t+1})= Biomasa actual (B_t) + Reclutamiento (*Re*) + Crecimiento (*Cr*) – Captura (*Ca*) – Mortalidad Natural (*MN*)

Asumiendo que la tasa de emigración (*Em*) e inmigración (*In*) son aproximadamente constantes y despreciables ($Em - In \approx 0$), la variabilidad interanual de la biomasa en una población explotada serán: Reclutamiento (*Re*), Crecimiento (*Cr*), Captura (*Ca*) y Mortalidad Natural (*MN*). Según Hilborn y Walters (1992), en ausencia de pesca y considerando al *Re*y a *Cr* en un solo término "La Producción" (*Pr*) la relación anterior puede reescribirse como:

Biomasa futura (B_{t+1})= Biomasa actual (B_t) + Producción (*Pr*) – Mortalidad Natural (*MN*)

Si $Pr > MN$, la biomasa de la población aumenta, y al revés; si $Pr < MN$, o $MN > Pr$, la población decrece. Así, Hilborn y Walters (1992) proponen el término "*Producción excedente*", para representar a aquella proporción de la biomasa que se incrementa en ausencia de actividad pesquera o extractiva. Es decir, el término "*excedente*" es equivalente a "*sobrante* de biomasa" que puede ser extraído por la actividad pesquera, para mantener en un nivel sostenible a una población explotable.

Considerando a la Mortalidad Natural constante (*MN*) entre un intervalo de tiempo (de *t* a *t+1*), el modelo generalizado de biomasa dinámica es:

$$B_{t+1} = B_t + Pr_t - Ca_t \qquad (1)$$

Donde:
B_{t+1} = La biomasa del año próximo; B_t =La biomasa actual; Pr_t =La producción *excedente* del año en curso o actual = *Reclutamiento + crecimiento (Re + Cr)*; Ca_t =La captura actual.

Fox (1970) propone la siguiente función para calcular la Producción excedente (Pr_t):

$$Pr_t = r \cdot B_t \left(1 - \frac{\ln(B_t)}{\ln k} \right) \qquad (2)$$

Sustituyendo 2 en 1, se obtiene la versión determinista del modelo de Fox (Hilborn y Walters, 1992):

$$B_{t+1} = B_t + r \cdot B_t \left(1 - \frac{\ln(B_t)}{\ln k} \right. - Ca_t \qquad (3)$$

Donde:
t = el periodo considerado (el año en curso); B_t = La biomasa actual, o del año en curso; B_{t+1} = La biomasa de la población el año próximo, o siguiente; r = La tasa intrínseca de crecimiento natural de la población que se está analizando; k = La capacidad de carga del sistema (en este caso el Sistema Lagunar Huave, o SLH) y C_t = La captura del año en curso.

Con los registros históricos de la captura (C_t) y el esfuerzo de pesca (días de pesca, DP), Calderón–Robles, *et al.* (Inédito, 2009) obtuvieron la captura por unidad de esfuerzo (*CPUE*) entre noviembre de 1999 y diciembre de 2007, generando el modelo dinámico de biomasa de Fox (1970), que emplea la variación interanual de la biomasa (en vez de la captura).

Utilizando la técnica de Análisis de Verosimilitud (L, θ), se estimaron los parámetros asociados a la versión determinista, con errores de observación (e_{obs}) que seguían una distribución log normal, $e_{obs} \sim N(0, \sigma)$.

$$B_{t+1} = \left(B_t + r \cdot B_t \left(1 - \frac{\ln(B_t)}{\ln k} - Ca_t\right)\right)^{e_{obs}} \qquad (4)$$

Para estimar los parámetros (k y r), se utilizó la función de mínima verosimilitud:

$$-\ln L\left(r, \frac{k}{I_t}\right) = \sum \ln\left(\sigma_{e_{obs}}\right) + \frac{1}{2}\ln(2\pi) + \left[\frac{e_{obs}^2}{2\sigma_{e_{obs}}^2}\right] \qquad (5)$$

Donde:
$-\ln L\left(r, \frac{k}{I_t}\right)$, es la mínima verosimilitud (L) de los coeficientes r, k y δ, a partir de los datos de I_t. $e_{obs} = \ln(I_{t+1}) - \ln(\hat{I}_{t+1})$; siendo I_{t+1} = la $CPUE_{obs}$, observada al siguiente año; e $\hat{I}_{t+1}$ la $CPUE_{esp}$, pronosticada o esperada para el año siguiente.

Que transformada a su estado estocástico (según Punt y Hilborn, 1996), considerando errores de proceso (e_{pro}), y captura por unidad de esfuerzo observada ($CPUE_{obs} = I_t$, siendo $I_t = B_t \cdot q$, al despejar $B_t = \frac{I_t}{q}$), produjo el modelo estocástico:

$$B_{t+1} = \left\{\left[\frac{I_t}{q} + r \cdot \frac{I_t}{q}\left(1 - \frac{\ln\left(\frac{I_t}{q}\right)}{\ln k}\right)\right] - Ca_t\right\}^{e_{pro}} \qquad (6)$$

Donde:
$I_t = CPUE_{obs}$ en el presente año; q = coeficiente de capturabilidad; $e_{pro} = \ln(I_{t+1}) - \ln(\hat{I}_{t+1})$; siendo I_{t+1} = la $CPUE_{obs}$, observada al siguiente año; e $\hat{I}_{t+1}$ la $CPUE_{esp}$, pronosticada o esperada para el año siguiente. Asumiendo que el error de proceso (e_{pro}) seguía una distribución log normal, $e_{pro} \sim N(0, \sigma)$.

De acuerdo con Punt (1996), el coeficiente de capturabilidad (q) se estima a partir de la función:

$$q = e^{\left[\frac{1}{n} \cdot \sum_{t=1}^{n} \ln\left(\frac{I_t}{B_t}\right)\right]} \qquad (7)$$

Mientras que también según el mismo autor, el error de proceso (e_{pro})se estima como:

$$e_{pro} = \sqrt{\left(\frac{1}{n}\right)\sum_{t=1}^{n}\left[ln\,(I_{t+1}) - ln\,(\hat{I}_{t+1})\right]^2} \qquad (8)$$

$$-\,ln\,L\,(r,\,q,\,\frac{k}{I_t}) = \sum ln\,(\sigma_{e_{pro}}) + \frac{1}{2}\,ln\,(2\,\pi) + [\frac{e_{pro}^2}{2\sigma_{e_{pro}}^2}] \qquad (9)$$

Donde:
$-\,ln\,L\,(r,\,\frac{k}{I_t})$, es la mínima verosimilitud (L) de los coeficientes r, k y δ, a partir de los datos de I_t. $e_{pro} = ln\,(I_{t+1}) - ln\,(\hat{I}_{t+1})$.

Para la construcción de los escenarios de la evaluación, se estimaron para ambos casos: El rendimiento máximo sostenible (*RMS*) y el esfuerzo máximo de pesca (f_{max}), las fórmulas propuestas para este propósito fueron (según Punt y Japp, 1994):

$$RMS = \frac{rk}{4} \qquad (10)$$

$$f_{max} = \frac{r}{2 \cdot q} \qquad (11)$$

Los escenarios de evaluación obtenidos a partir de ambos modelos (determinista y estocástico), se representaron mediante series de tiempo, para visualizar la variación interanual de la biomasa con respecto al RMS y f_{max} (*Figuras 58 y 59*).

Para obtener la tendencia más apropiada de la biomasa de camarón en el SLH, se probó el modelo de variación inestable de Hilborn y Walters (1992), debido a que suponemos que la pesquería de camarón en el Sistema Lagunar Huave se encuentra sobreexplotada.

El escenario determinista arrojó la siguiente ecuación, con su representación gráfica (*Figura 58*).

$$B_{t+1} = \left(B_t + 6.21 \cdot B_t\,(1 - \frac{ln\,(B_t)}{ln\,20\,694} - Ca_t\right)^{e_{obs}}$$

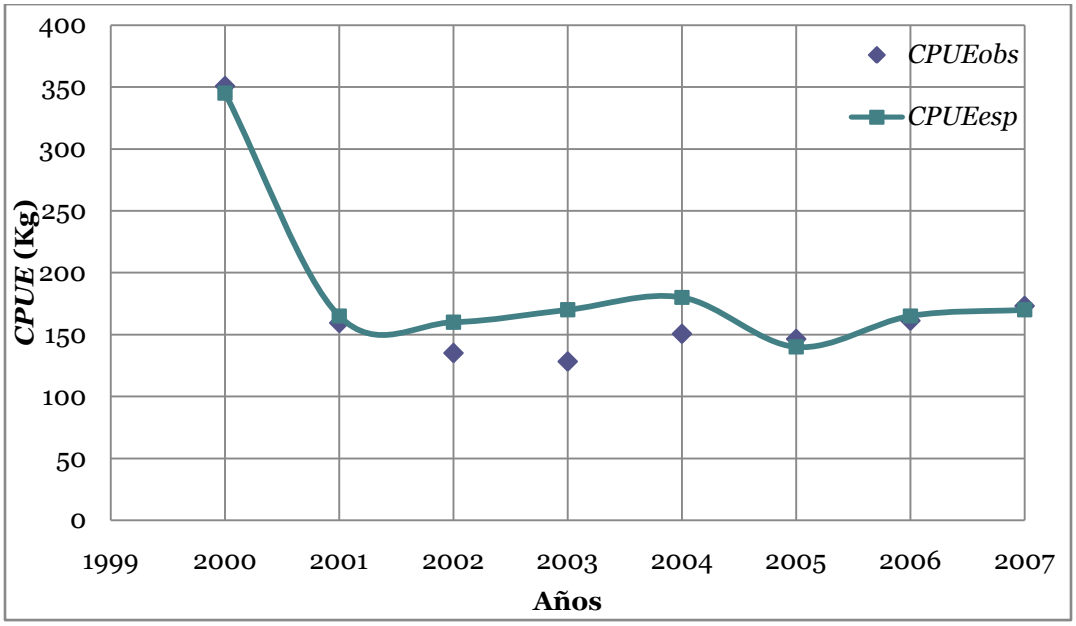


Figura 58. Escenario determinista entre CPUEobs y CPUEesp, considerando el error de observación (Tomada de: *Calderón – Robles, et al. Inédito, 2009).*

El escenario estocástico proporcionó la siguiente ecuación, con su representación gráfica (*Figura 59*).

$$B_{t+1} = \left\{\left[\frac{I_t}{0.01} + 3.0 \cdot \frac{I_t}{0.01}\left(1 - \frac{ln\left(\frac{I_t}{0.01}\right)}{ln\ 28\ 522.83}\right)\right] - Ca_t\right\}^{e_{pro}}$$

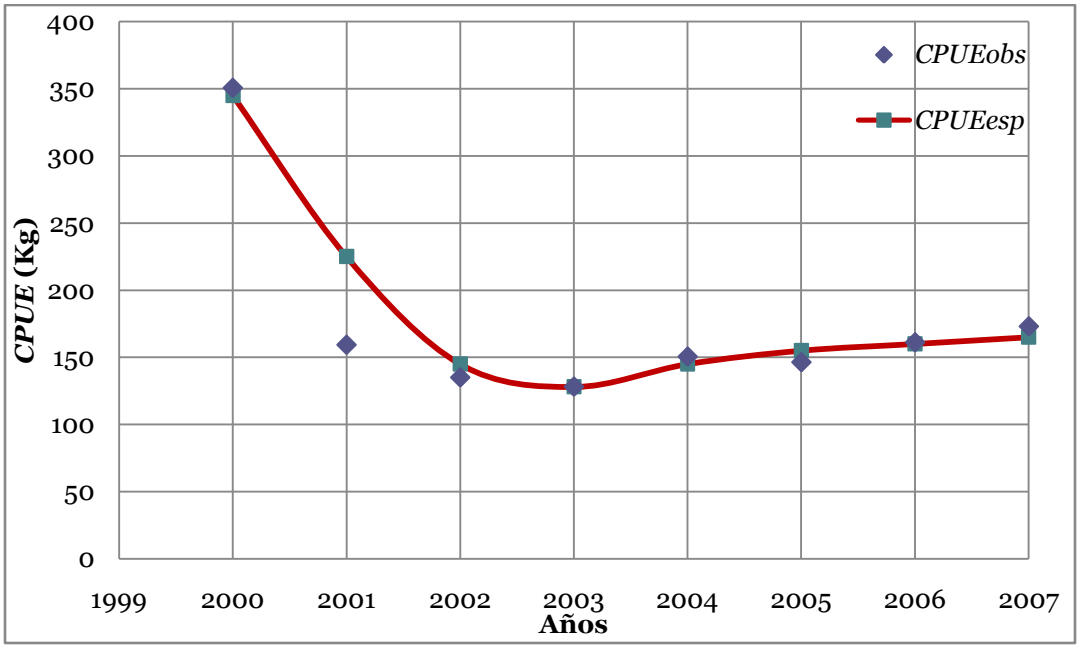


Figura 59. Escenario estocástico entre CPUEobs y CPUEesp, considerando el error de proceso. (Tomada de*: Calderón – Robles, et al. Inédito, 2009).*

El escenario estocástico fue el que menos discrepancias tuvo entre los valores predichos por el modelo (*CPUEesp*) y los valores reales u observados (*CPUEobs*), de forma que hubo un mejor ajuste con las condiciones reales u observadas (contrastar *figuras 58 y 59*).

Al estimar los cambios en la biomasa de camarón dentro del Sistema Lagunar Huave, el modelo de variación inestable confirmó un marcado descenso en el nivel de la biomasa de camarón, donde las perturbaciones que causaron este descenso fueron producidas más por la variabilidad ambiental del SLH, que por la actividad extractiva, ya que la biomasa oscila de forma abrupta entre *t* y *t+1*, indicando que el poder de resilencia de la población explotada es nulo (*Figura 60*).

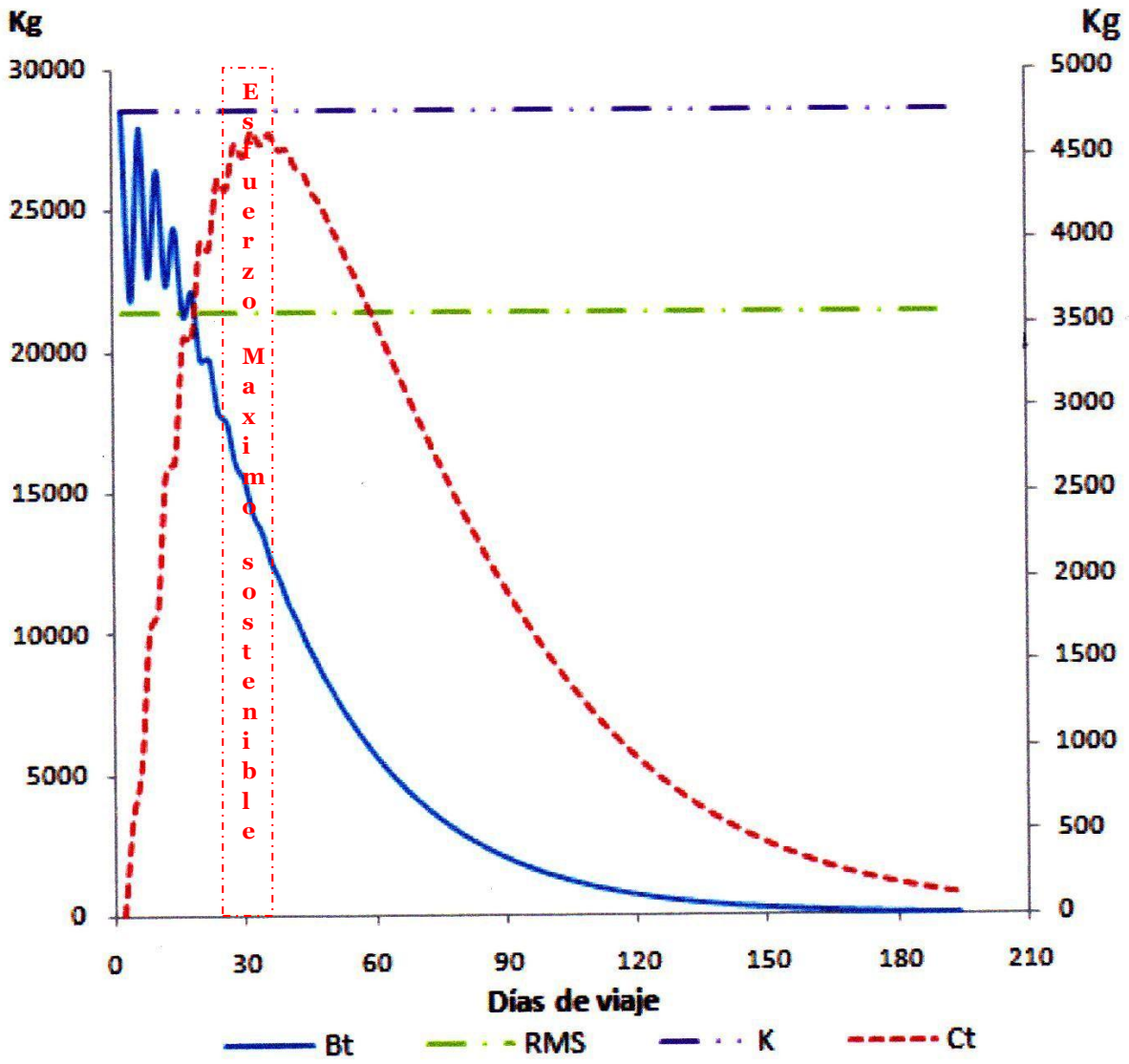


Figura 60. Tendencia de la pesquería ribereña de camarón dentro del Sistema Lagunar Huave. (Tomada de: *Calderón – Robles, et al. Inédito, 2009*).

El aumento del esfuerzo de pesquero, más allá de 30 días de pesca para f_{max} puede causar un colapso aún mayor de la biomasa de camarón dentro del Sistema Lagunar Huave, llevándolo al colapso (→ 0), ya que la biomasa ira en rápido descenso, conforme la presión de pesca aumente.

Se concluye que la variabilidad ambiental por la que atraviesa el Sistema Lagunar Huave, en su proceso natural, como antrópico de eutroficación; ha provocado una disminución en la biomasa de camarón (para todas las especies), aunado a la presión de pesca a que ha estado sometido durante el periodo estudiado (2000 – 2007), situación que podría ser atenuada si el esfuerzo de pesca se apega a f_{opt}= 29 a 30 días de pesca, tomando en cuenta la mortalidad natural (*MN* = enfermedades + depredación), y si la barra de arena que impide la libre comunicación del Sistema (desde mediados de 2006) se abriera nuevamente, para recuperar el intercambio de agua, favoreciendo la mezcla de masas de agua y la migración de camarón entre la laguna y el mar adyacente.

VALOR ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DEL SISTEMA LAGUNAR HUAVE. (*Ragí A. Guerra- Mendoza y Pedro Cervantes-Hernández. UMar, campus Puerto Ángel, Inst. Recursos*).

Se tomaron como base única y exclusivamente los beneficios económicos directos, obtenidos de la comercialización de la producción de Escama y Camarón, sin incluir las utilidades provenientes de otros productos como son Jaiba, Caracol, Conchas, así como beneficios económicos indirectos, generados por la substitución en consumo de gas y productos cárnicos (res, pollo, puerco, entre otros).

En el caso de la escama, el precio de venta promedio para el 2006 (según los avisos de arribo, de las SCPP) se estimo en $ 16.^{30} y el valor de su producción fue de $1'776 244.^{00} (un millón setecientos setenta y seis mil doscientos cuarenta y cuatro pesos $^{00}/_{100}$ M. N.), siendo inverso con las tendencias que presentaba anteriormente, ya que para los años 2002 y 2004 en que se presentan capturas inferiores, los valores económicos de la producción de escama fueron superiores (*Figuras 61* y *62*).

Con base en los avisos de arribo, se observa que hasta 2005, el camarón fue la principal especie capturada por las organizaciones cooperativas del Sistema Lagunar Huave, lo que estuvo relacionado con el valor comercial del producto. A partir del 2003 se observa una disminución continua en el volumen de las capturas del crustáceo (*Figura 61*). Mientras que, a partir de 2003 la captura total de escama tuvo un incremento, sin llegar al valor de captura obtenido durante 2001, aún cuando en 2006, la producción de escama fue superior en volumen a la de camarón (*Fig. 61*).

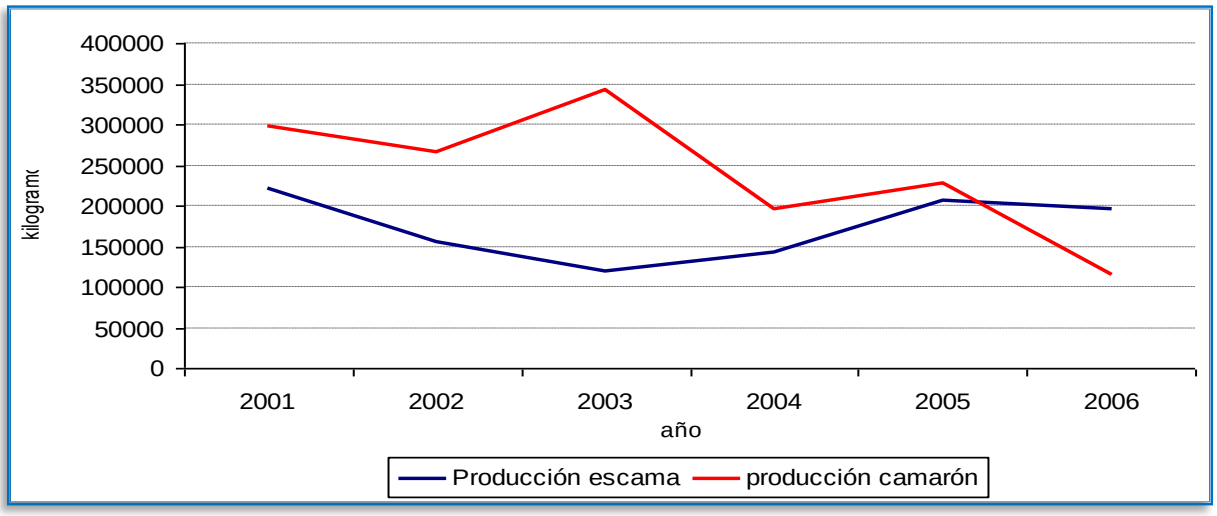


Figura 61. Variación de la producción pesquera de camarón y escama en kilogramos, dentro del Sistema Lagunar Huave, de 2001 a 2006.

La disminución del valor y cantidad de los productos obtenidos de la pesca en el Sistema Lagunar Huave, se vio reflejado en el ingreso *per cápita* de los socios de las organizaciones cooperativas, ya que en 2006 tuvieron un ingreso de $ 7'186.^{00} por socio

Desde 2001, el valor total de la producción pesquera del SLH tuvo una tendencia a la baja (*Figura 62*), siendo 2006 el año menos productivo, con $ 4'742 810.^{00} (cuatro millones setecientos cuarenta y dos mil ochocientos diez pesos $^{00}/_{100}$ M. N.).

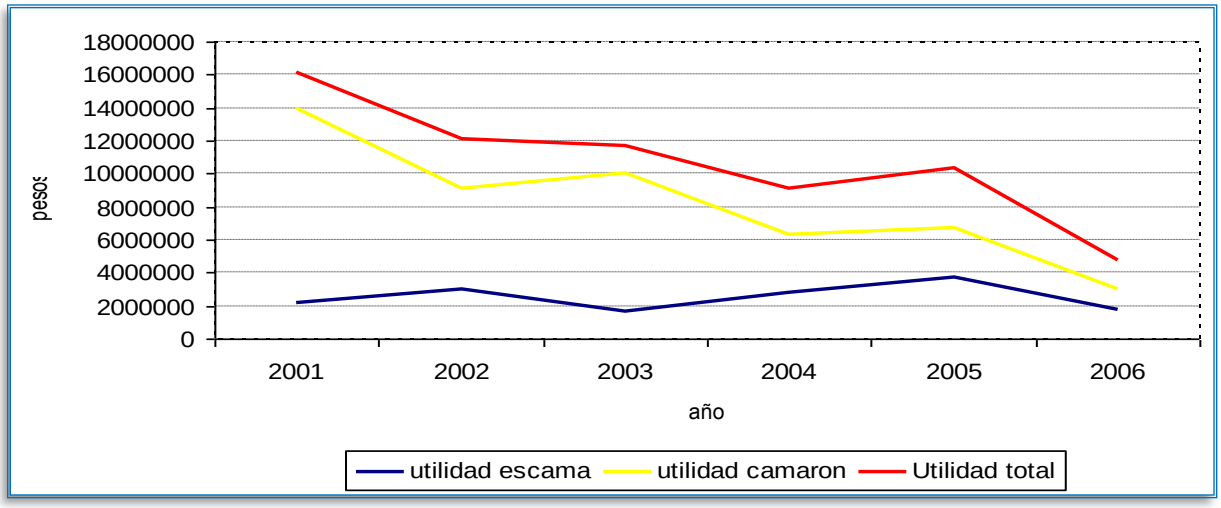


Figura 62. Variación del valor económico de la producción pesquera total, escama y camarón del sistema lagunar Huave de 2001 a 2006.

La disminución en el valor de la producción estuvo directamente relacionada con el descenso del valor comercial de la producción de camarón (con un coeficiente de correlación lineal, R = 0.978). Para 2006 (según los avisos de arribo de las SCPP) el precio promedio del kilo de camarón, dentro del SLH fue de $ 31.^{00} lo que provocó un descenso del valor comercial de la producción de camarón, de $ 2'966 566.^{00} (dos millones novecientos sesenta y seis mil quinientos sesenta y seis pesos $^{00}/_{100}$ M N).

COMERCIALIZACIÓN DE CAMARÓN (*Pedro Cervantes-Hernández y María Isabel Gallardo-Berumen. UMar campus Pto. Ángel, Inst. Recursos y Maestría en Ecología. Marina*).

De acuerdo con los reportes de arribo, los tipos de productos comerciables de camarón del sistema lagunar Huave, se indican en la *figura 63*:

De acuerdo con la *figura 63***a**, del total de registros de camarón reportados para el Mar Tileme entre 2000 y 2005, la C_t fue comercializada principalmente como camarón cocido (CC, 73 %) y camarón seco (CS, 27 %). (**b**) En "Guamúchil" entre 2001 y 2007, la Ct fue comercializada principalmente como camarón fresco o verde (CV, 43 %), camarón cocido (CC, 32 %), y camarón en pulpa (CP, 4 %) y en 21 % de CS.

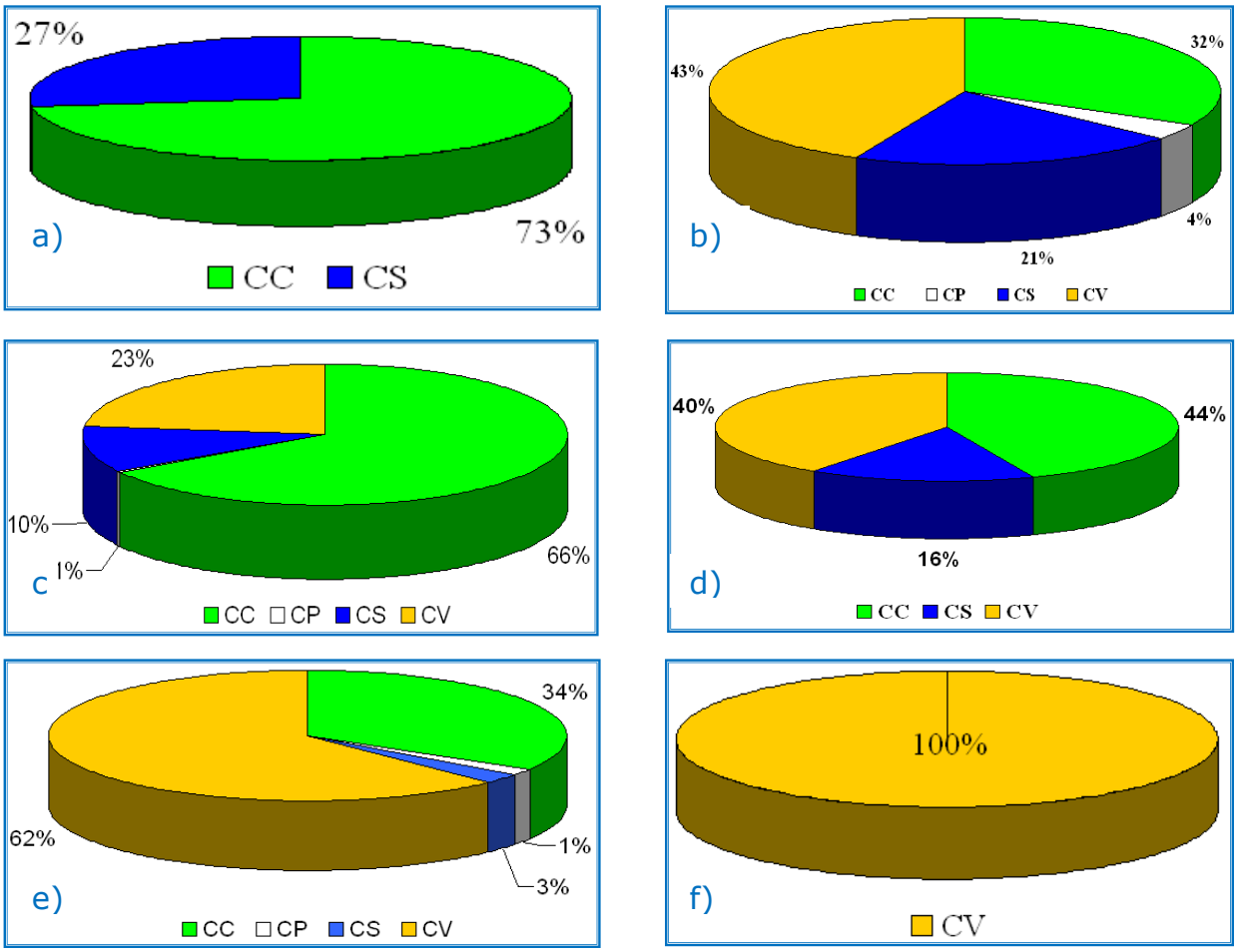


Figura 63. Los tipos de productos mayormente comercializados por cooperativa en el Sistema Lagunar Huave. **a)** *"Mareños", San Mateo del Mar,* **b)** *"Guamúchil",* **c)** *La Santa Rosa" San Fco. Pueblo Nuevo,* **d)** *"Jaltepec", San Fco. Pueblo Viejo,* **e)** *"Playa Copalito" San Dionisio del Mar,* **f)** *"Fuerza del Pueblo" Santa María del Mar.*

En el mismo periodo en "La Santa Rosa" de San Francisco, pueblo nuevo (**c**), la Ct fue comercializada principalmente como CC (66 %), CV (23 %), CS (10 %) y CP (1 %). La "Jaltepec de la Mar" de San Francisco, pueblo viejo (**d**), entre 1999 y 2006, la Ct fue comercializada principalmente como CC (44 %), CV (40 %), CS (16 %). En la "Playa Copalito" de San Dionisio del Mar (**e**), entre 2001 y 2007, la Ct fue comercializada principalmente como CC (34 %), CV (62 %), CS (3 %) y CP (1 %). Los "Pescadores de Huazantlán" (**f**) entre 2003 y 2007, sólo comercializaron el 100 % como CV.

La *figura 64*, proporciona la relación final de producto comercializable para todo el Sistema Lagunar Huave. El camarón cocido (CC) representa el producto más

comercializable con 59 %, seguido del camarón verde (CV) con 28 %. El producto menos comercializable es la pulpa de camarón (CP) con 1 %.

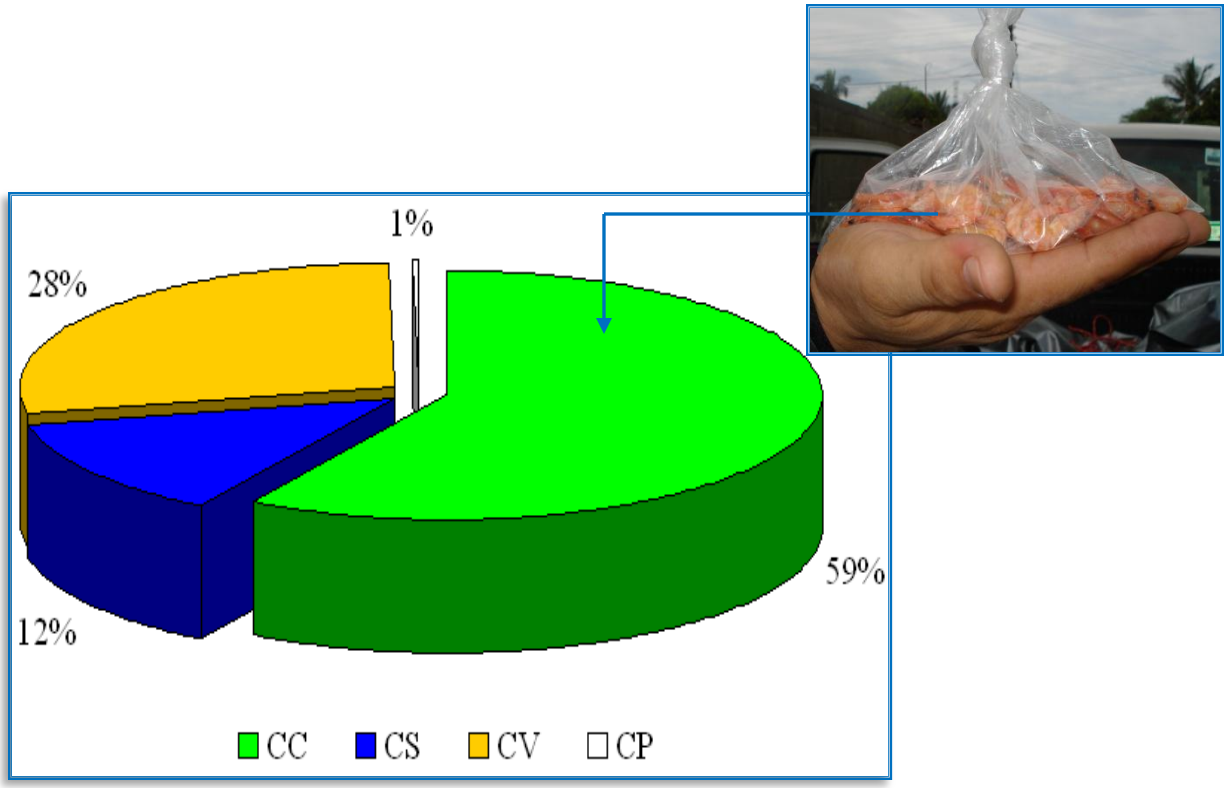


Figura 64. Relación final de los productos comercializables por cooperativa en el Sistema Lagunar Huave. Bolsa de camarón cocido (CC) de 10 gr a sólo $10.00 en "Mareños de la Región Huave", de San Mateo del Mar.

DESTINO Y COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA (*Ragí A. Guerra-Mendoza. UMar, campus Puerto Ángel, Instituto de Recursos*).

Según la información obtenida por el grupo de análisis socio-económico de la UMar, mediante entrevistas a productores y comerciantes de la región, la totalidad de la producción del sistema lagunar Huave se destinó a satisfacer las necesidades de las poblaciones de los Distritos de Juchitán y Tehuantepec. La comercialización y presentación del producto está fuertemente relacionada con sus usos y costumbres, lo que genera paradigmas en los productores que influyen en la posibilidad de diversificar la presentación de sus productos.

Los productos pesqueros obtenidos por los socios de siete de las cooperativas analizadas, se desarrolla directamente en la playa, con precios acordados entre productor y comprador. Cuando el cliente de alguno de los socios requiere de una factura, el personal de la cooperativa responsable de la comercialización, expide la

factura de la sociedad cooperativa a nombre del comprador, con un cargo por facturación ($ 2.50/Kg, en camarón y 1.50/Kg, para escama). Este mecanismo de comercialización genera desventajas en la negociación para aquellos cooperativistas que entregan independientemente, ya que al no ser capaces de ofrecer mayores volúmenes, deben de proveer concesiones a su comprador. Por otro lado, los socios de las organizaciones cooperativas de "Bahía Guamúchil", "La Santa Rosa", "Jaltepec de la Mar" y "Playa Copalito" tienen una mejor organización para la entrega y comercialización del producto, ya que se hace a través de las oficinas de la cooperativa, hecho que les provee una ventaja en el proceso de negociación al poder hacer frente a compromisos para surtir mayores volúmenes del producto (camarón o escama).

La venta de algunas especies de escama está parcialmente supeditada a la venta de camarón, ya que se establecen compromisos para la entrega del camarón mediante el compromiso de compra de una parte o el total de la producción de escama. No obstante que esta política facilita la venta de las especies de escama de difícil comercialización o colocación en el mercado, es un factor de riesgo en aquellos casos donde la producción de camarón disminuye en cantidad y/o calidad. En el caso de aquellos productos que no pueden ser colocados en el mercado, serán destinados para el autoconsumo.

Como se estableció en el convenio de colaboración No. UMAR/INST/PSP/PRENEAL-1/2009 la información generada a partir de la salida de campo del 9 al 14 de marzo de 2009, que permitió la recolecta de muestras de plancton el 10 y 11, así como de macro invertebrados bentónicos el 12 y 13 del mismo mes, no arrojo resultados favorables en cuanto a la obtención de información pesquera o de la explotación pesquera que realizan las SCPP "Fuerza del Pueblo" y "Mareños de la Región Huave", estando sujetas a la cláusula de confidencialidad de información establecida, toda vez que se originaron con los recursos económicos proporcionados por el PRENEAL a la UMar, en apego al convenio citado.

No así toda la información proporcionada en este informe, que fue auspiciada con fondos diferentes a los proporcionados por el PRENEAL y por lo tanto, no está sujeta a la clausula DECIMA PRIMERA del Convenio de referencia.

M. en C. Saúl J. Serrano Guzmán.
Universidad del Mar. Instituto de Industrias, *campus* Puerto Ángel.

Puerto Ángel, Oaxaca a 20 de Marzo de 2009.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Calderón–Robles, X., P. Cervantes-Hernández, E. Robles-Zavala y S. J. Serrano-Guzmán. Inédito, 2009. Cambios interanuales en la biomasa de camarón del Sistema Lagunar Huave, Oaxaca, México. 83 p.

Cervantes-Hernandez P, R. A. Guerra-Mendoza y S. Ramos-Cruz. 1999. Method to obtain indices of abundance in the population of brown shrimp from the Gulf of Tehuantepec, Mexico. Revista de Biología Marina y Oceanografía.

Chávez, E. A. 1974. Estudio preliminar la época de entrada de postlarvas de camarón a las Lagunas Oriental y Occidental en el Sistema Lagunar Huave, Oaxaca. Informe final de investigación 269 pp. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México.

Chieng–Hsiung, W. 2004. Improvement of the Schaefer model and its application. *In: 17th Meeting of the starding committee on tuna and billfish*. Institute of Oceanography National Taiwan University, Taipei, Taiwan. p. 1-11.

Comisión Nacional del Agua. 2007. Monitor de Sequía para América del Norte.

Gallardo-Berumen, M. I. 2005. Análisis del sistema de vedas sobre la explotación del recurso camarón en el Golfo de Tehuantepec. Tesis de licenciatura (Biología Marina), UMAR-Puerto Ángel, Oaxaca. México, 48 p.

Gil-López, H. A., S. Sarmiento-Nafate y A. Labastida Che. 2006. Evaluación de la pesquería de escama (*Mugil cephalus, Cynoscion phoxocephalus y Micropogonias ectenes*) en el sistema lagunar Huave, del estado de Oaxaca. INP. México, 49 p.

Fox, W. 1970. An exponential yield model for optimizing exploited fish populations. Trans. Am. Fish. Soc. 99: 80 – 88.

Hilborn, R. R. & C. J. Walters, 1992. Qualitative fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall: N. Y. 500 p.

Hernández-Carballo A. y E. Macias 1996. La pesquería de camarón en aguas protegidas. Pacífico Mexicano. *En*: INP (Eds.), Pesquerías Relevantes de México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. INP, México. Tomo I p. 65-94.

Punt, A. E. 1996. The effects of assuming that density dependence in the Hitter-Fitter model acts on natural mortality rather than fecundity. Rep. Int. Whal. Com. 46: 629 – 636.

Punt, A. E. & R. Hilborn. 1996. Biomass Dynamic Models. FAO, Rome. 62 p.

Punt, A. E. & D. W. Japp, 1994. Stock assessment of the kingklip *Genypterus capensis* off South Africa. S. Afr. J. Mar. Sci. 14: 133 – 149.

Schaefer, M. B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to management of the comertial marine fisheries. Bull. Inter-Am-Trop. Tuna Comm. 1 (2): 27 – 56.

Schnute, J. 1977. Improved estimates from the Schaefer production model: Theoretical considerations. Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 34: 583 – 603.