



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA
(INCOPECA)
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN LA ZONA
INTERNA DEL GOLFO DE NICOYA, COSTA RICA. AÑOS 1999 –
2000.**

**HUBERT ARAYA UMAÑA
ANA RITA VASQUEZ ARIAS**

**PUNTARENAS, COSTA RICA
2002**

CONTENIDO

ANTECEDENTES.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	6
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	7
MATERIALES Y METODOS.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	9
Actividad Pesquera, capturas según zona especie y artes.....	10
Parámetros poblacionales, captura y selectividad.....	11
Corvina aguada.....	12
Corvina picuda.....	13
Corvina reina.....	14
Corvina coliamarilla.....	15
Camarón blanco.....	16
Análisis de distribución de frecuencias por longitud.(DFL).....	17
Corvina aguada(<i>Cynoscion squamipinnis</i>).....	18
Corvina aguada(<i>Cynoscion phoxocephalus</i>).....	18
Corvina aguada(<i>Cynoscion albus</i>).....	18
Corvina aguada(<i>Cynoscion stolzmanni</i>).....	18
CONCLUSIONES.....	19
RECOMENDACIONES.....	20
Referencias bibliográficas.....	21

ANTECEDENTES

Antes de 1920 en que se inició la pesca de camarón en la parte interna del Golfo de Nicoya con chinchorros de barrer playa, que consiste en lanzar una red manualmente desde un bote o por pescadores que se internan en el mar formando un semicírculo con la red, la halan manualmente desde tierra. Se pescaba también peces con arpón y cuerda

En 1950 se introdujo la red de arrastre operada desde una embarcación, que incentivó a un mayor número de armadores y pescadores a dedicar esfuerzos en ese campo.

A partir de 1970 se introdujo el uso de aparejos de pesca más eficientes (trasmallo) en la pesquería, en especial con luz de malla estirada de 3.5 pulgadas.

La parte interna del Golfo de Nicoya fue cerrada a la pesca de arrastre semi – industrial desde 1975, año en que se declara veda permanente para los barcos arrastreros, Siendo una de las principales razones el ser considerada como área de cría, protección y reproducción de peces y crustáceos de importancia comercial.

La pesquería artesanal tradicional ha operado en la parte interna del Golfo en virtud de que el recurso de peces máspreciado, los sciaénidos, en su mayoría son propios de esa zona y la pesca artesanal de camarón blanco adquiere también importancia principalmente con la legalización de esta actividad en la parte interna del mismo Golfo en 1985, razón por la que las pangas se hicieron las embarcaciones más populares a partir de ese año ya que son las más aptas para este tipo de pesca.

INTRODUCCIÓN

En la costa Pacífica de Costa Rica, se captura un 97% de la de productos marinos reportada en el ámbito nacional y un 33% proviene del Golfo de Nicoya(GN), de especial importancia por su contribución a la captura total del Litoral Pacífico y por jugar un papel como área de protección y cría de muchas especies de interés para la pesca.

La flota de pesca que opera en la parte interna del Golfo de Nicoya consiste de embarcaciones de pesca artesanal clasificadas como botes, pangas y lanchas; en el caso de botes y pangas con esloras de 3.35 a 7.50 m y motores fuera de borda de 3.5 a 49 HP y lanchas con esloras de 5.2 a 11.95 m con motores estacionarios de 5 a 130 HP. Actualmente según el último censo de pescadores realizado por el INCOPECA en el 2000, contabilizó 1737 embarcaciones efectuando labores de pesca en la parte interna del Golfo.

Las políticas diseñadas para transformar la pesca artesanal en el Golfo de Nicoya en una actividad económica mayor, no han logrado el éxito que se esperó. Algunas constituyeron la exoneración de impuestos para suministros de pesca y el precio preferencial de los combustibles a partir de noviembre de 1973 y los certificados de abono tributario en 1984. Políticas que han sido contraproducentes debido a que no fueron acompañadas de Planes de Ordenamiento Pesquero implementados de manera eficiente principalmente por la falta de una legislación adecuada y de los recursos necesarios.

La cada vez mayor presión social y económica por el aumento en los problemas de ese tipo en las poblaciones aledañas al Golfo, se reflejan en un aumento del esfuerzo pesquero con mayor presión de pesca y sobreexplotación de los recursos pesqueros explotados.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar el comportamiento de la captura y captura por unidad de esfuerzo de las principales especies de interés comercial explotadas en el área interna del Golfo de Nicoya por mes, años, caladeros de pesca, arte, esfuerzo y tamaños de los individuos, conocer su estado de explotación y tendencias para recomendar las mejores alternativas de manejo y ordenamiento pesquero que aseguren un rendimiento sostenido biológico y económico del recurso.

Objetivos específicos

- Proponer recomendaciones para minimizar las actividades de pesca con artes poco selectivos sobre la ictiofauna y especies de invertebrados en áreas de reclutamiento y reproducción.
- Conocer el comportamiento del recurso en cuanto al efecto de las anteriores medidas de ordenamiento recomendadas, aprobadas por la institución.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Golfo de Nicoya (Fig. 1) es un estuario tropical dividido en dos secciones de características diferentes: El Golfo superior o parte interna y el inferior (De Vries *et al*, 1983). El Golfo superior es poco profundo (< 20 metros) con sedimentos fangosos y está rodeado por vegetación de manglar; la transición entre ambas áreas se localiza entre la Isla San Lucas y la Península de Puntarenas.

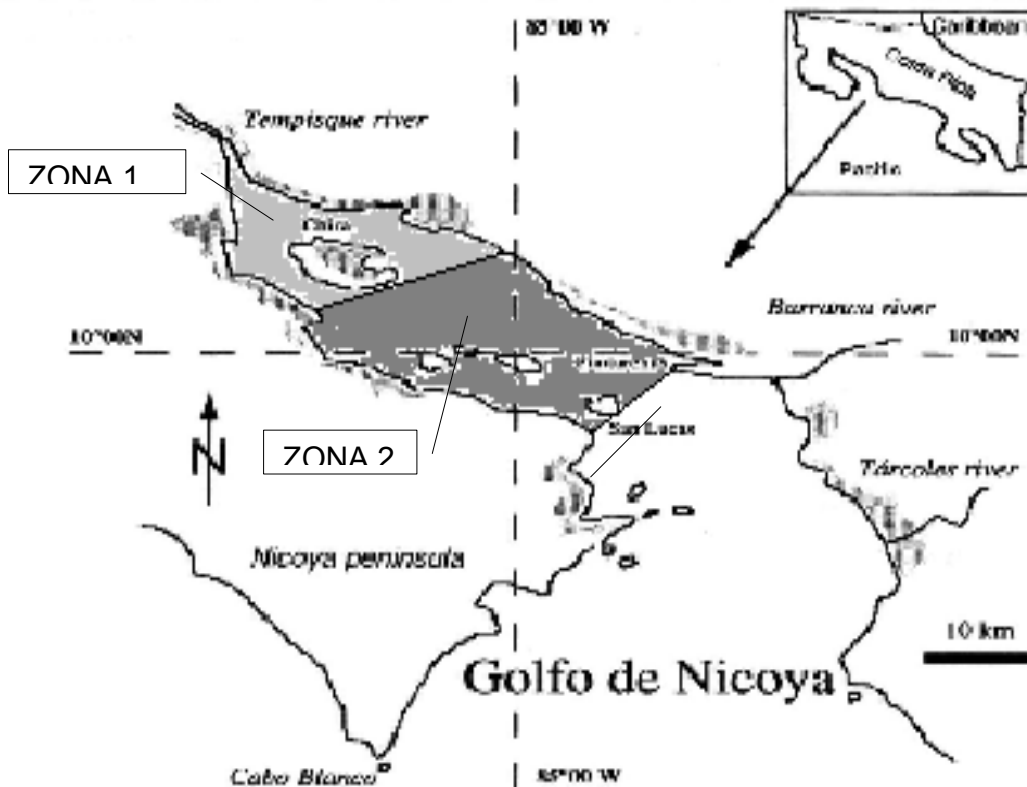


Figura 1. Mapa del Golfo de Nicoya.

La hidrografía del Golfo fue descrita por Peterson (1960), Voorhis *et al* (1993) Philips (1983); Brenes *et al*, (1996); Valdes *et al* (1987); Chaves *et al*, (1996); Epifanio. *et al*, (1983) ; Kress & Brenner, (1997); Lizano (1998)

El Golfo interno al norte de la Isla San Lucas, es poco profundo rodeado por manglares a lo largo de la costa este y playas rocosas en la parte oeste. Las características físicas y químicas del Golfo superior son fuertemente afectadas por las variaciones estacionales en el flujo del Río Tempisque localizado en el extremo norte del Golfo (Epifanio *et al*. 1983; Voorhis *et al* 1993).

La región del Golfo tiene dos temporadas climáticas definidas. La estación lluviosa de mayo a noviembre y la seca de diciembre a abril. La precipitación sobre el Golfo varía de 4.3 mm (litros por m²) en febrero a 296.7 en setiembre, de acuerdo a un promedio mensual durante el periodo 1959 –1999 (Instituto Meteorológico Nacional, 2000).

La descarga de agua dulce en la parte superior del Golfo, produce un flujo de agua superficial hacia el sur a través del paso entre la Isla San Lucas y la Península de Puntarenas. Este flujo de agua es compensado por un transporte en toda la columna de agua hacia el interior del Golfo con dirección norte, de agua más salina por el extremo occidental. El flujo de agua dulce tiene una componente importante de origen estacional. La mayor cantidad entra al Golfo durante la época lluviosa. Los volúmenes de descarga de agua dulce por escorrentía presentan una variación interanual importante. El total de precipitación es del orden de los 2.100 mm/año. Fuertes vientos del norte y nordeste están asociados con la estación seca (diciembre - abril).(Brenes & León ,1995; Epifanio *et al*, 1983; Voorhis *et al* 1983 ;)

El Golfo superior es estratificado durante la estación lluviosa con salinidades que raramente llegan a 26‰ y temperaturas entre 26 y 30°C (Epifanio *et al*, 1983).

De acuerdo con (Lizano, 1998), para el mes de octubre de 1995 se presentó el “pico” más alto de precipitación de una serie de 16 años. Evidentemente las condiciones de descarga de los ríos en el interior del Golfo fueron excepcionales para ese octubre. Se registró en ese periodo salinidades tan bajas de 8 ppm al

frente de Punta Morales en la superficie y en el fondo de 32 ppm a una profundidad de 14 y 20 metros.

Se sabe que los caudales de los ríos están disminuyendo: no así los "picos" o crecidas de esos caudales. Todo este comportamiento está ligado a la deforestación de las cuencas hidrográficas de los ríos de la región. Por lo que condiciones similares o peores y posiblemente más frecuentes, según las tendencias climáticas de nuestras regiones se estarán generando en el GN. Al aumentar la descarga del Río Tempisque en el interior del GN, la cuña salina, que penetra por el fondo, muestra valores más altos de salinidad. Esto es importante con respecto al manejo de la cuenca hidrográfica alrededor de un estuario, pues a mayor descarga de los ríos, más penetración de la cuña salada (por el fondo) río arriba, transportando con ello todo lo que a través de la columna de agua se va depositando en las capas inferiores lo cual es un comportamiento clásico de los estuarios.

Los estuarios a menudo experimentan fluctuaciones rápidas en la salinidad, las cuales pueden afectar grandemente la distribución y abundancia de los peces. Ante grandes descargas de los ríos en un estuario hay efecto sobre el recurso pesquero al aumentar los nutrientes o posiblemente aumenta la concentración de peces en zonas específicas, como refugio de estos a grandes gradientes de salinidad.

En la dinámica que gobierna la distribución de la salinidad en un estuario hay fuerzas gravitatorias que se derivan del gradiente de salinidad y la fricción vertical entre capas, producen flujo de salinidad hacia el interior de un estuario, siendo este flujo mayor conforme aumenta la profundidad y la descarga de agua dulce. Esto explica, como en el interior del GN, se encuentran valores mayores de salinidad a lo largo de los canales profundos, por donde es más fácil penetrar a la cuña salina hacia el interior del Golfo, por lo que se encuentra una alta correlación entre salinidad y profundidad.

MATERIALES Y METODOS

Análisis de la distribución de frecuencias de longitud

Para llevar a cabo la recolección de datos en el campo en la parte interna del Golfo de Nicoya, se ha elaborado una estrategia, iniciando con visitas mensuales a los puestos más representativos, en cuanto a desembarques de especies, artes y zonas de pesca.

Las muestras mensuales para cada una de las especies se obtuvieron de muestreos realizados durante cinco días no consecutivos, obteniendo una muestra promedio de 65 muestreos por mes. Se cubrió la mayoría de las áreas o caladeros de pesca, donde operó la flota pesquera artesanal de la zona.

El muestreo fue realizado al azar, al llegar los pescadores con sus productos, se les tomó los pesos desembarcados por especie y las longitudes totales de las especies comerciales más importantes. La longitud total de los peces, se registró con un ictiómetro graduado en mm y el peso con una balanza electrónica con precisión de un gramo. Adicionalmente se tomaron datos del arte de pesca utilizado, sus dimensiones, el área de pesca visitada y el tiempo en horas trabajado en la actividad incluyendo las horas de viaje y el tiempo pescando.

En el presente trabajo se consideraron las tallas de corvina aguada, corvina picuda, corvina reina y corvina coliamarilla, correspondientes a 1993, 94, 97, 98, 99 y 2000 de diferentes artes de pesca usados y su comportamiento a través de los años y se analizó la información adicional relacionada con el desembarque (datos de captura, esfuerzo, rendimientos según artes, áreas de pesca, meses) correspondiente a 1999-2000.

Las muestras elegidas se estructuraron en frecuencias por longitud, de acuerdo a los tipos de arte de pesca y las especies. Se hizo una agrupación a intervalos definidos de acuerdo a cada especie y así facilitarnos los análisis comparativos entre los diferentes artes utilizados en la captura de las especies mencionadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actividad pesquera, capturas según zona, especie y artes

En la parte interna del Golfo de Nicoya faenan 57% de las embarcaciones que trabajan en el Golfo, se captura artesanalmente 34.67% de camarón blanco y pescado del total de camarón y pescado que se extraen del Golfo con una distribución de capturas de camarón blanco y pescado según datos registrados en muestreos realizados en el periodo enero 1999 a agosto 2000 de acuerdo al cuadro. 1

ZONA	Pescado camarón		Pescado		Camarón	
	total	%	total	%	total	%
1	2930.94	12.57	2566.82	11.5	364.12	37.7
2	5152.95	22.10	4761.43	21.3	391.52	40.6
3	15232.32	65.33	15022.90	67.2	209.43	21.7

Los viajes de pesca en la parte interna son de acuerdo con una muestra de 647 registros principalmente diarios 70% y de dos días 30%. Los insumos requeridos en cada viaje de pesca son gasolina, aceite, hielo, alimento y carnada en el caso de pesca con línea

Los artes de pesca usadas en la parte interna del Golfo son de acuerdo con una muestra de 654 desembarques: red agallera (94.8%), línea taiwanesa (4.9 %) y cuerda (0.3%). La red agallera se usa en una proporción de 62% para malla de 3 pulgadas(3"), 24% 3.5", 9% entre mallas de 4.5", 5.12", 6", 7", 8" y entre línea y cuerda 5% (cuadro 2). Se usan redes de cerco haladas manualmente desde las embarcaciones para captura de carnada (anchoveta), captura manual de gusanos poliquetos con el uso de un inflador para la pesca con línea de profundidad en el área externa del Golfo y captura de cangrejos con nasas, además de la extracción manual de moluscos.

Cuadro 2 Artes de pesca usados y su participación en la zona interna del Golfo de Nicoya.						
ARTE	ZONA1		ZONA2		TOTAL	%
	NÚMERO	%	NÚMERO	%		
Trasmallo 3"	218	71.9	187	53.3	405	61.93
Trasmallo 3.5"	37	12.2	118	33.6	155	23.70
Trasmallo 4.5"	9	3.0	0	0.0	9	1.38
Trasmallo 5.12"	7	2.3	0	0.0	7	1.07
Trasmallo 6"	10	3.3	3	0.9	13	1.99
Trasmallo 7"	16	5.3	3	0.9	19	2.91
Trasmallo 8"	4	1.3	8	2.3	12	1.83
Línea	2	0.7	26	7.4	28	4.28
Cuerda	0	0.0	6	1.7	6	0.92
Total	303	100	351	100	654	100

En el Golfo de Nicoya, las capturas de peces son dominadas por los sciaenidos. Siendo en la parte interna del mismo, cuatro especies de esta familia conocidas como corvinas las que forman la mayoría de las más valiosas categorías comerciales de peces llamados Primera: Estos son: *Cynoscion albus* (corvina reina), *C. squamipinnis* (corvina aguada); *C. phoxocephalus* (corvina picuda) y *C. stolzmanni* (corvina coliamarilla), estas cuatro especies suman un 18.63 % de las capturas de peces y camarones realizadas por la pesca artesanal en la parte interna y un 20.84% en todo el Golfo de acuerdo a datos de muestreos mensuales realizados entre enero de 1999 y agosto del año 2000. La pesca multiespecífica de corvinas usa redes agalleras de 3 pulgadas (7.62 cm), 3.5" (8.89 cm), 4.5" (11.43), 5.12"(13.0 cm), 6"(15.24 cm) 7" (17.78cm), 8" (20.32 cm), cuerda y línea taiwanesa en la captura principalmente de corvina aguada, picuda, reina y coliamarilla.

Parámetros poblacionales, captura y selectividad

Corvina aguada

Los parámetros de crecimiento estimados para esta especie son $L_{\infty} = 54.39$ $k = 0.398$ talla a la primera madurez de 34.1 cm de acuerdo con una muestra de 318 individuos. La relación peso longitud es $P = 0.006162 * L^{3.085033}$ (Araya, 1997)

Esta especie se captura con tallas que oscilan entre 20 y 64 cm, se pesca principalmente en la zona dos del GN de acuerdo con el cuadro 3

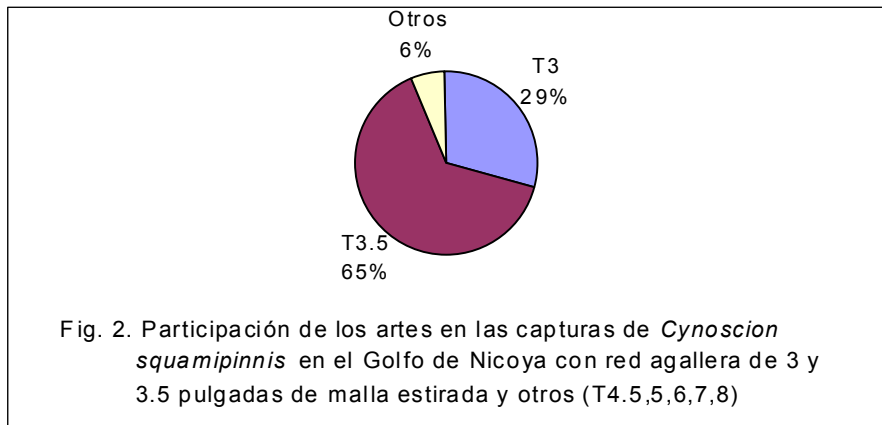
zona	KG	%
1	446.75	16.67
2	2242.45	80.07
3	91.3	3.26

Los lugares de mayor importancia en cuanto a la captura de la especie como puede verse en el cuadro. 4, se presentan en las islas Caballo, Cortezas, Bejuco, Yuca y San Lucas.

zona	Lugar de pesca	Kg	%
1	Bocana	83.45	2.98
1	Isla Chira	86.25	3.08
2	Manzanillo	101.37	3.62
2	Chomes	111.17	3.97
2	Isla Berrugate	121.95	4.36
2	Isla San Lucas	181.78	6.49
1	Yuca	206.66	7.38
2	Isla Bejuco	270.50	9.66
2	Islas Cortezas	375.25	13.40
2	Isla Caballo	534.25	19.08

La corvina aguada se distribuye fundamentalmente en la porción media de la parte interna del GN, se nota una disminución en la abundancia hacia la parte superior del Golfo de la Isla de Chira hacia el Río Tempisque. En la parte media del Golfo se distribuye en la parte media longitudinal donde hay mayor profundidad. En la parte oriental de la zona interna la abundancia de esta especie es menor con una marcada preferencia en los alrededores de la Isla San Lucas.

En cuanto a los artes de captura, se pesca en un 88% con trasmallo y 12% con anzuelo. La participación del trasmallo es de acuerdo a la figura 2.



Considerando las hembras grávidas a partir del cuarto estado de madurez sexual, la talla de primera madurez para la captura con anzuelo fue de 34.1 cm (2.41 años) y el tamaño mínimo en que se encontró hembras grávidas fue de 30.5 cm. De esta manera las actividades de pesca están reduciendo considerablemente el aporte en biomasa a la población al ocurrir el reclutamiento a la pesquería antes que el reclutamiento biológico, lo que conduce a una sobrepesca del crecimiento.

En el cuadro 5, se presentan las estadísticas básicas, de acuerdo con el análisis realizado a los datos de frecuencias de longitud de corvina aguada, registrados en muestreos de los desembarques durante el año 2000. Las tallas mínimas y máximas de captura fueron entre 20 y 64 cm.

Aguada	CUERDA	LINEA	T3	T3.5
casos	89	409	413	570
Talla mínima	25.000	20.000	25.000	27.000
Talla Máxima	54.000	64.000	50.000	58.000
Talla promedio	38.596	36.785	35.741	40.332
I.C. superior*	39.699	37.377	36.120	40.698
I.C. inferior*	37.492	36.192	35.362	39.965
Desv Estándar	5.237	6.095	3.917	4.459

De acuerdo al análisis estadístico hecho a las tallas de los individuos capturados con los diferentes artes de pesca, que consistió en un análisis de varianza complementado con la prueba de Turkey, (igual análisis se hizo para las demás especies de importancia comercial consideradas) en el que se hizo una

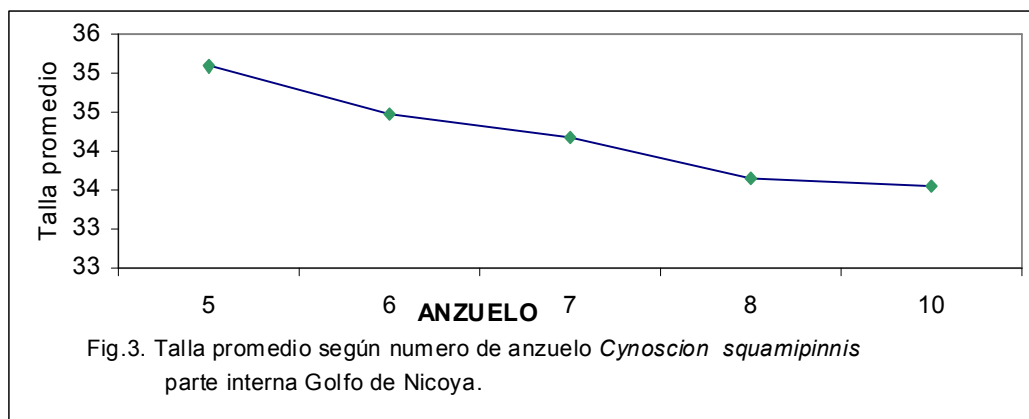
comparación de las tallas promedio de captura para todos los artes juntos (cuerda, línea, trasmallo 3" y 3.5") y comparando los artes por separado (línea con cuerda; línea con trasmallo de 3" y 3.5" y cuerda con trasmallo de 3" y 3.5"), con un 95% de confianza ($\alpha = 0.05$) se encontró que hay diferencias significativas en el tamaño promedio de captura en todos los artes juntos (cuerda, línea, trasmallo 3" y 3.5").

Se hizo el análisis para los artes separados y no se encontró diferencias significativas en los tamaños promedio entre cuerda y línea; pero sí en el caso de cuerda con trasmallo de 3" y 3.5" y línea con trasmallo 3" y 3.5" y entre trasmallo 3" y 3.5".

En el cuadro 6, se presentan las estadísticas básicas, de acuerdo con el análisis realizado a los datos de frecuencias de longitud de corvina aguada, recolectados en pesca experimental en capturas realizadas con línea taiwanesa armadas con diferentes tipos de anzuelo en la parte interna del Golfo de Nicoya entre 1995 y 1998 en un proyecto iniciado en coordinación entre la Universidad Nacional de Heredia Estación de Ciencias Marinas, el Instituto Nacional de Aprendizaje Núcleo Náutico Pesquero y el INCOPECA. Las tallas mínimas y máximas de captura fueron de entre 22 y 59 cm. Como puede observarse, las tallas promedio de los individuos son inferiores o iguales a la talla de primera madurez de la corvina aguada, razón por la cual es necesario disminuir drásticamente el esfuerzo de pesca con ese arte, aunque lo más recomendable desde el punto de vista de protección y aprovechamiento de la especie es eliminar la línea taiwanesa.

aguada	ANZUELO5	ANZUELO6	ANZUELO7	ANZUELO8	ANZUELO10
Casos	148	152	173	174	141
Talla mínima	24	25	22	23	20
Talla máxima	59	51	53	50	50
Promedio	35.088	34.48	34.173	33.644	33.546
I.C. 95%	36.118	35.343	34.909	34.42	34.507
I.C. 95%	34.057	33.618	33.438	32.867	32.585
Desv Estándar	6.344	5.381	4.901	5.19	5.771

En la figura 3 se observa una disminución en el tamaño promedio de captura conforme aumenta el tamaño del anzuelo, aunque la diferencia en los tamaños es pequeña y el análisis estadístico indica que las diferencias en los tamaños promedio de captura no son significativas a un nivel de confianza de un 95% ($\alpha = 0.05$)



Básicamente, las redes de enmalle tienen forma rectangular, con la relinga superior provista de flotadores y la inferior con plomos, son artes de pesca pasivos, ya que los peces tienen que nadar hacia las redes para ser capturados. Por las formas de quedar atrapados los peces en las redes de enmalle, enmallado (retenido por la región del opérculo) o aprisionado (sostenido firmemente por la malla alrededor del cuerpo), las curvas de selección presentan forma de campana y se pueden describir por medio del modelo siguiente:

$S(L) = \exp[-(L - L_m)^2 / 2s^2]$ donde L_m es la longitud óptima para ser capturado y s es la desviación estándar de la distribución normal.

En el caso de la corvina aguada de acuerdo con la figura 4, la longitud óptima de captura para la malla 3" y 3.5" fue de 42.08 y 49.09 cm respectivamente y el factor de selección que es el valor que nos permite estimar longitudes óptimas de captura para otras aberturas de malla, fue de 5.52.

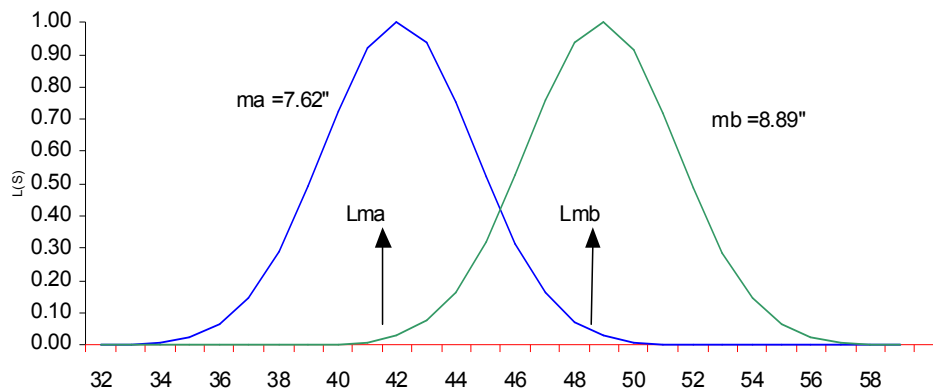


Fig.6. Curvas de selectividad para la corvina aguada capturada con trasmallo 3 y 3.5 durante el 2000 en la parte interna del Golfo de Nicoya.

De acuerdo con Madrigal y Vásquez (1992), la mayoría de los individuos pertenecientes a la fauna de acompañamiento capturados en la pesca de camarón con red agallera corresponden a corvina aguada, lo cual deriva que la pesca de este camarón a pesar de realizarse durante el día, se ejecuta en el área de distribución natural de este sciaénido. De acuerdo con Campos (1988) en un estudio realizado sobre selectividad del trasmallo monofilamento de 3 pulgadas, también se encontró que en la pesca del camarón blanco la corvina aguada fue la especie más abundante de las corvinas en las especies componentes de la fauna de acompañamiento, de la cual el 34,6 por ciento de la captura correspondían a individuos inmaduros, seguido de la corvina picuda *Cynoscion phoxocephalus* que mostró un 40 % de individuos inmaduros. Considerando que en el Golfo de Nicoya llevan a cabo faenas de pesca sobre el recurso camaronero más de 3474 pescadores artesanales, el efecto multiplicador que la captura de las especies de corvinas tiene sobre el stock de sciaénidos es considerable.

Se encontró que en la pesca con línea taiwanesa el 45.9% de los individuos capturados son inmaduros, con red agallera de 3" en el tamaño de la malla estirada el 28.8% y con red agallera de 3.5", las capturas de individuos inmaduros no son estadísticamente significativas.

Corvina Picuda

Los parámetros de crecimiento estimados son $L_{\infty} = 46.5$ $k = 0.347$ talla a la primera madurez de 37 cm de acuerdo con una muestra de 229 individuos.

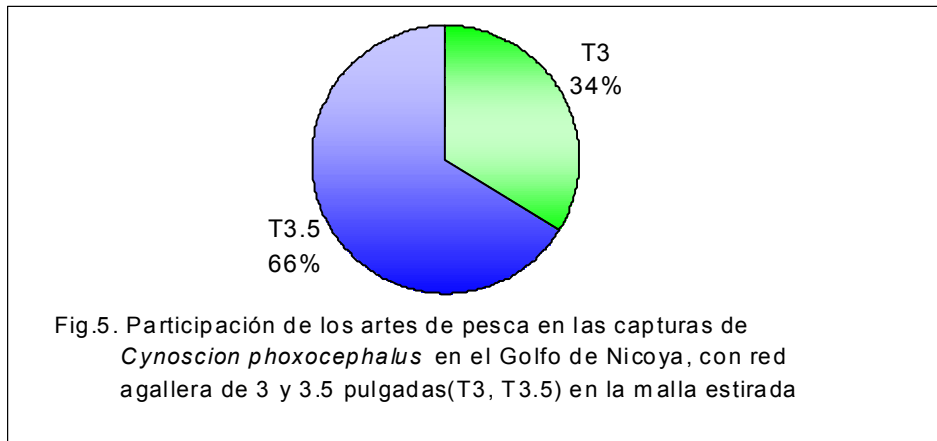
Esta especie se captura con tallas que oscilan entre 21 y 49 cm, se pesca principalmente en la zona dos del Golfo de Nicoya, de acuerdo con el cuadro 5.

zona	KG	%
1	78.88	9.67
2	621.10	76.14
3	115.71	14.19

Los lugares de mayor importancia en cuanto a la captura de la especie como puede observarse en el cuadro.8, se presentan alrededor de las islas Caballo y Bejuco y en la Isla San Lucas en la parte oriental de la zona interna.

zona	Lugar de pesca	Kg	%
2	Lepanto	27.15	3.33
2	Pescuezo	28.55	3.5
2	Manzanillo	29.78	3.65
3	Frente Río Tárcoles	36.84	4.52
2	Marca	41.00	5.03
1	Isla Chira	42.62	5.22
2	Chomes	45.90	5.63
2	San Lucas	52.93	6.49
2	Isla Bejuco	83.56	10.24
2	Isla Caballo	131.67	16.14

En cuanto a los artes de pesca, se captura en un 85% con trasmallo y 15% con anzuelo. La participación de la red agallera en su captura, es de acuerdo a la figura 5.



En el cuadro 9, se presentan las estadísticas básicas, de acuerdo con el análisis realizado a los datos de frecuencias de longitud de corvina picuda de artes en los cuales los datos registrados en muestreos de los desembarques durante el año 2000. Las tallas mínimas y máximas de captura fueron entre 24 y 55 cm. Como puede observarse en el caso de pesca con línea es donde se presenta la menor talla promedio, siendo este arte el que captura los menores tamaños con individuos que no han logrado llegar a la edad de primera madurez.

Cuadro. 9. Estadísticas básicas de frecuencias de talla en corvina Picuda registradas en muestreos realizados en puestos de acopio. Zona Interna. Golfo de Nicoya. 2000			
corvina picuda	LINEA	T3	T3.5
casos	73	205	429
Talla mínima	24.000	24.000	24.000
Talla Máxima	55.000	46.000	49.000
Talla promedio	32.288	36.244	38.382
I.C. superior	33.249	36.754	38.692
I.C. inferior	31.326	35.734	38.072
Desv. Estándar	4.121	3.706	3.268

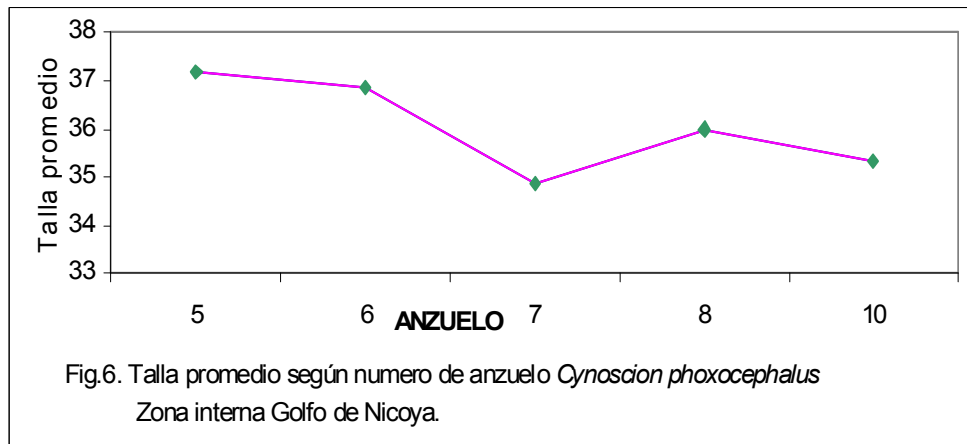
De acuerdo al análisis estadístico hecho a las tallas de los individuos capturados con los diferentes artes de pesca para su análisis, se hizo una comparación de las tallas promedio de captura para todos los artes juntos (línea, trasmallo 3" y 3.5") y comparando los artes por separado (línea con trasmallo 3"; línea con trasmallo 3.5" y trasmallo de 3" con 3.5", con un 95% de confianza ($\alpha = 0.05$) se encontró que hay diferencias significativas en el tamaño promedio de captura en todos los artes juntos (línea, trasmallo 3" y 3.5").

Se analizó los artes separados y se encontró diferencias significativas en los tamaños promedio entre línea con trasmallo de 3" y 3.5" y entre trasmallo 3" y 3.5".

En el cuadro 10, se presentan las estadísticas básicas, de acuerdo con el análisis realizado a los datos de frecuencias de longitud de corvina picuda, recolectados con pesca experimental en capturas realizadas con línea taiwanesa armadas con diferentes tipos de anzuelo, en la parte interna del Golfo de Nicoya entre 1995 y 1998. La muestra es pequeña, las tallas mínimas y máximas de captura fueron entre 18 y 44 cm, como puede observarse, las tallas promedio de los individuos varían entre 34.8 y 37.2 cm siendo individuos de talla pequeña de acuerdo a la talla máxima de captura registrada para la especie.

Cuadro. 10. Estadísticas básicas de frecuencias de talla logradas en corvina picuda de capturas con Línea Taiwanesa en Pesca Experimental en la Zona Interna Golfo del Golfo de Nicoya. 1995 -1998					
Corvina picuda	ANZUELO5	ANZUELO6	ANZUELO7	ANZUELO8	ANZUELO10
Casos	15	16	16	14	13
Talla mínima	33.000	32.000	18.000	29.000	29.000
Talla máxima	44.000	41.300	42.000	42.000	40.000
Promedio	37.200	36.869	34.875	36.000	35.308
I.C. 95% superior	38.979	38.388	38.159	38.242	37.792
I.C. 95% inferior	35.421	35.350	31.591	33.758	32.824
Desv Estándar	3.212	2.850	6.163	3.883	4.111

En la figura 6 se presenta una tendencia de disminución en el tamaño promedio de captura conforme aumenta el tamaño del anzuelo; aunque la diferencia en los tamaños es pequeña y el análisis estadístico indica que las diferencias en los tamaños promedio de captura no son significativas a un nivel de confianza de un 95% ($\alpha = 0.05$)



De acuerdo con la figura 7, la longitud óptima de captura para la malla 3" y 3.5" fue de 31.95 y 37.28 cm respectivamente y el factor de selección que es el valor que nos permite estimar longitudes óptimas de captura para otras aberturas de malla, fue de 4.17.

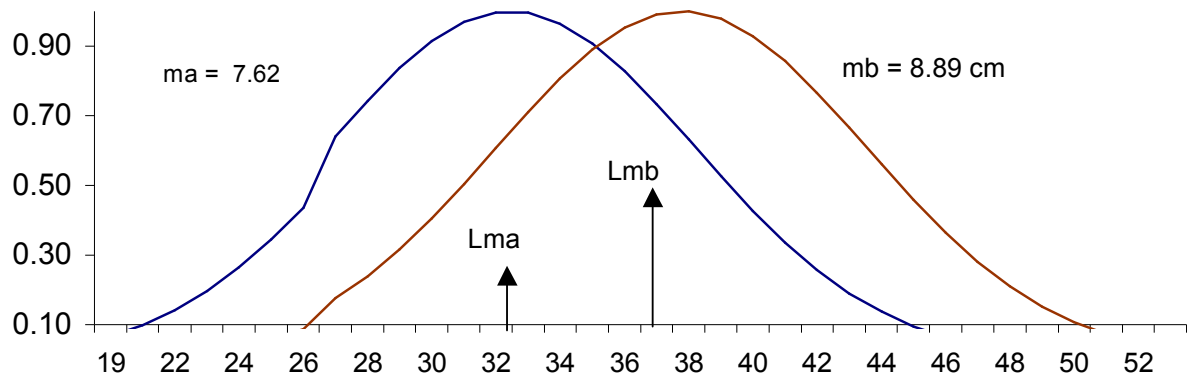


Fig. 7. Curva de selectividad en *Cynoscion phoxocephalus* de capturas con mallas de 7.62 y 8.89 cm en la parte interna del Golfo de Nicoya

Corvina Reina

Los parámetros de crecimiento estimados para esta especie son $L_{\infty} = 122$ $k=0.172$ (Mug, 1993). talla a la primera madurez de 65 cm (Campos, 1992). La relación peso longitud es $P = 0.24 * L^{2.824}$

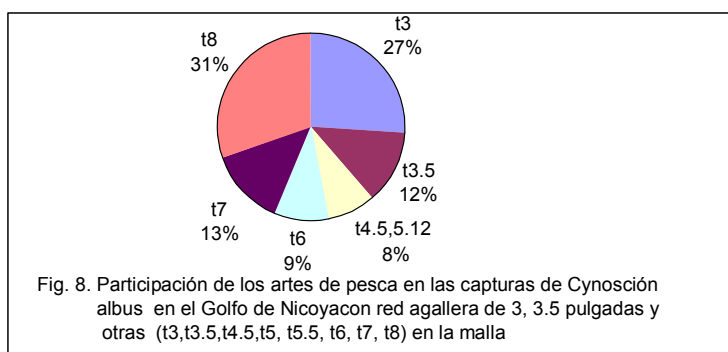
Esta especie se ha capturado con tallas de 24 a 122, se pesca principalmente en la zona uno del GN (cuadro. 11)

zona	KG	%
1	432.92	45.01
2	331.24	34.44
3	197.671	20.55

La corvina reina se distribuye principalmente en la parte interna del Golfo de Nicoya y al noroeste de la Isla de Chira hasta la desembocadura del río Tempisque. En el Golfo medio la abundancia de esta especie es menor distribuyéndose entre San Lucas, Costa de Pájaros (Islas Cortezas) y Manzanillo (El Malecón). En el Golfo externo esta especie es rara, se encontró principalmente en la zona de Tárcoles y Peñón (Cuadro.12). En general se distribuye cerca de la costa, preferentemente en las áreas donde existe manglar exceptuando la región que se extiende desde el río Barranca, la península de Puntarenas y los esteros que se extienden hasta Chomes, en donde la abundancia de la especie es casi nula.

zona	Lugar de pesca	Kg.	%
2	Islas Cortezas	23.60	2.45
2	El Malecón	24.50	2.55
1	Punta Piedra	27.00	2.81
1	Bajomonte	39.50	4.11
2	Lepanto	56.50	5.87
3	RíoTárcoles	79.16	8.23
3	Peñón	80.90	8.41
1	Yuca	95.73	9.95
2	Isla San Lucas	161.31	16.77
1	Isla Chira	187.18	19.46

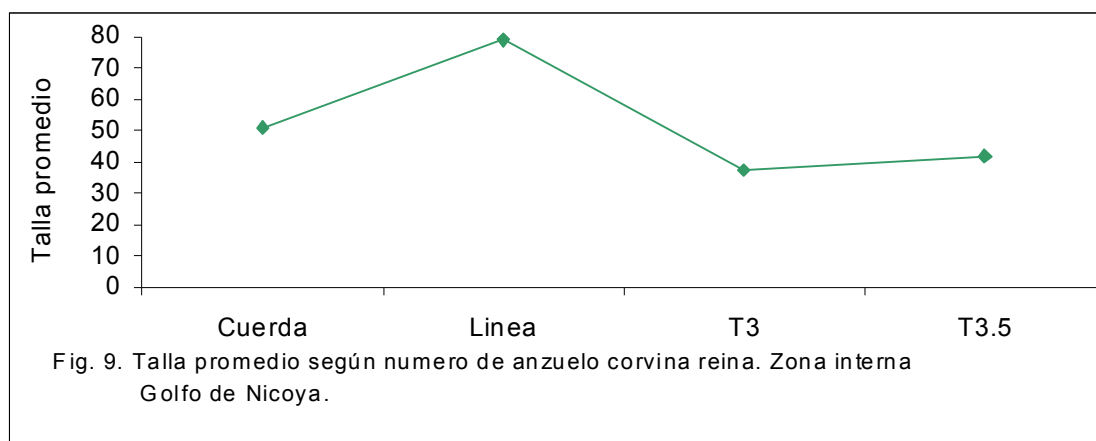
En cuanto a los artes de captura, se pesca en un 92% con trasmallo y 8% con anzuelo. La participación de la red agallera en su captura, es de acuerdo a la figura 8.



En el cuadro 13, se presentan las estadísticas básicas, de acuerdo con el análisis realizado a los datos de frecuencias de longitud de corvina reina, registrados en muestreos de los desembarques durante 1995 - 1996. Las tallas mínimas y máximas de captura fueron entre 26 y 111 cm. Como puede observarse en el caso de pesca con cuerda y trasmallo 3" son individuos juveniles que no han logrado llegar a la primera madurez.

Cuadro. 13. Estadísticas básicas de frecuencias de talla en corvina reina registradas en muestreos realizados en puestos de acopio. Zona Interna Golfo de Nicoya. 1995-1996				
Corvina reina	CUERDA(95)	LINEA(96)	T3(95)	T35(99)
casos	320	166	259	65
Talla mínima	26.000	35.000	29.000	32.000
Talla Máxima	84.000	111.000	85.000	96.000
Talla promedio	50.922	79.018	37.541	41.877
I.C. superior	52.126	80.786	38.332	44.105
I.C. inferior	49.718	77.251	36.749	39.649
Desv Estándar	10.949	11.534	6.466	8.990

En la figura 9 se observa una importante variación en las tallas promedio de captura de la especie en lo que corresponde a anzuelo y red agallera.



De acuerdo con (Lai *et al*, 1993), las curvas de selectividad para pesca con malla de 3.5" y 5" pulgadas en la longitud de la malla estirada, tienen una curva de selección con un pico (la máxima probabilidad de captura) a 42 y 60 cm, muy por debajo de la longitud de primera madurez que se presenta de acuerdo con campos (1993) en individuos mayores de 65 cm. Con malla de 6", la máxima probabilidad de captura se presenta a los 75 cm, una longitud un poco más grande que la talla de primeras madurez.

Es importante que cuando se tiene dos tipos de artes operando por ejemplo malla 3.5" y 6" es menor riesgo su operación combinada que un arte de pesca solo en términos de rendimiento y riesgo de manejo de la biomasa desovante

Los resultados indican que una combinación de mallas en la pesca es una buena estrategia para estas especies.

En modelos de rendimiento por recluta, incrementos en la edad de entrada a la pesquería resultan en aumentos en el rendimiento máximo sostenible, no es recomendable pescar esta especie usando un solo tipo de malla como por ejemplo si se usa solo redes con malla de 6" se está capturando una cantidad importante de individuos juveniles cuando el esfuerzo de pesca es alto, la mortalidad por pesca es elevada, al estar muy cerca la talla de primera madurez sexual de la talla de máxima probabilidad de captura. Debido a que malla de 6" captura parte importante del stock desovante y un segmento de la población juvenil, consecuentemente se reduce el stock desovante, el reclutamiento y el

rendimiento máximo sostenible. La malla más pequeña captura principalmente individuos juveniles los cuales son vulnerables a ese arte por un periodo corto de tiempo.

La malla de 5 pulgadas hace más daño en comparación con la malla de 6, debido a que la mayor probabilidad de captura se presenta en individuos inmaduros.

Las redes agalleras con mallas de 7" y 8" deben eliminarse lo más urgentemente, posible al causar un gran daño sobre los pocos reproductores que han logrado mantenerse más de diez años, a pesar de la fuerte presión de pesca ocasionada por gran cantidad y variedad en las características de los artes de pesca usados.

Con malla 3.5" aunque los peces retenidos son juveniles, el tamaño del rango bajo la curva de selectividad con esta malla es angosto. El crecimiento de los individuos juveniles en esa etapa es rápido y pueden salir rápidamente del rango de captura.

Corvina coliamarilla

Los parámetros de crecimiento estimados para esta especie son $L_{\infty} = 96.69$ $k = 0.318$ (Lai & Campos, 1989).

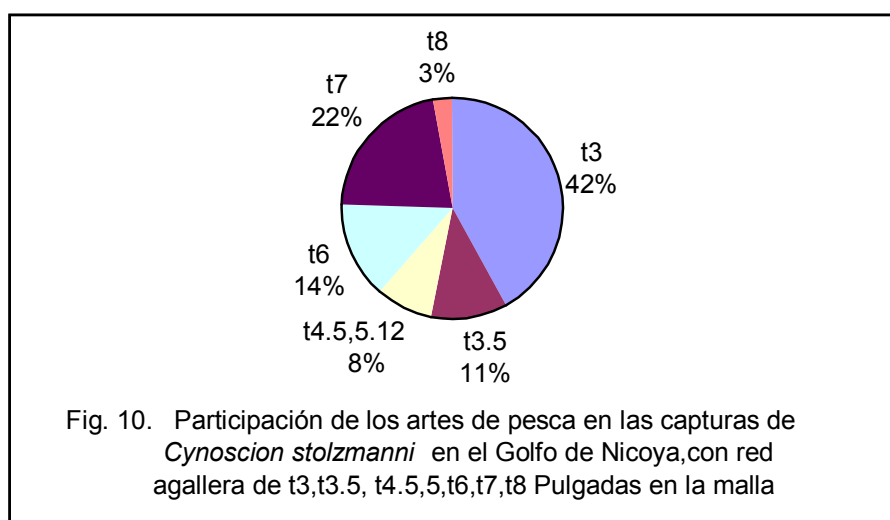
Esta especie se ha capturado con tallas de 25 a 112 cm, se pesca principalmente en la zona dos del GN (cuadro. 13)

Cuadro. 13. Captura de corvina coliamarilla por zona de pesca. Golfo de Nicoya		
Zona	KG	%
1	65.83	23
2	103.98	37
3	122.12	40

La corvina coliamarilla de acuerdo con el cuadro 13, es más abundante en la zona dos y tres del Golfo de Nicoya. Se distribuye principalmente en los alrededores de la Isla de Chira (Chira, Yuca) y de la Isla San Lucas y Caballo en la parte interna, y entre Peñón y Tárcoles en la zona externa (Cuadro. 14).

zona	Lugar de pesca	Kg	%
2	BAJO NEGRO	8.20	2.91
3	AGUJAS	10.41	3.69
2	COSTAPAJAROS	11.14	3.95
3	GUACALILLO	18.23	6.46
1	YUCA	19.86	7.04
2	CABALLO	23.90	8.47
3	PEÑON	26.15	9.27
3	RIO TARCOLES	37.83	13.41
1	ISLA CHIRA	38.80	13.76
2	SAN LUCAS	39.59	14.04

En cuanto a los artes de captura, se pesca en un 79% con trasmallo y 20% con línea (20%) y 1% con cuerda. La participación de la red agallera en su captura, es de acuerdo a la figura 9.



Camarón blanco

El recurso camarón blanco en Costa Rica es extraído por dos tipos de flotas, pesqueras. La flota semi - industrial que opera en la zona externa del Golfo de Nicoya y resto del litoral Pacífico con barcos camaroneros de 20 a 24 metros de eslora, empleando como artes de pesca dos redes de arrastre con una apertura de la o las bocas de la o las redes que no podrá sobrepasar los 48 metros y una embarcación que opera con arrastre por la popa con solamente una red y la flota

de pesca artesanal que labora principalmente en el Golfo de Nicoya empleando como arte de pesca redes de enmalle, línea y cuerda. Estas embarcaciones cuando se trata de botes y pangas, tienen una autonomía de un día y generalmente el número de tripulantes es dos. En la actualidad existen unas 1737 embarcaciones pescando camarón blanco y pescado en la parte interna del Golfo de Nicoya usando como arte de pesca redes de enmalle de tres pulgadas y embarcaciones tipo botes y pangas con motor fuera de borda con motores de 3.5 a 49 Hp y de 3.35 a 7.5 metros de eslora en la longitud, construidas con fibra de vidrio, madera revestida con fibra de vidrio y madera.

El camarón blanco capturado por la flota artesanal, se pesca principalmente en la parte interna del GN en mayor volumen de captura en la parte media del mismo Golfo. En esa zona las mayores tallas de captura se encuentran en las áreas arenosas y el tamaño va disminuyendo a medida que los fondos van siendo menos arenosos y más lodosos y la salinidad va disminuyendo, encontrándose individuos principalmente en estados larvales y juveniles en los esteros. De acuerdo con el cuadro 15, es en la zona externa del Golfo de Nicoya, donde se pesca menos camarón blanco debido a que las profundidades son mayores en relación con la zona interna.

Zona	KG	%
1	364.12	37.73
2	391.52	40.57
3	209.43	21.70

El camarón blanco en cuanto a caladero de pesca, se captura principalmente en los alrededores de la Isla de Chira y Chomes. Siendo otros lugares importantes los que se presentan en el cuadro 16.

ZONA	LUGAR DE PESCA	Kg.	%
1	PALOMA	130.215	13.49
1	YUCA	124.4	12.89
1	CHIRA	56.8	5.89
2	CHOMES	119.7	12.40
2	VENADO	65.05	6.74
2	JICARAL	54.75	5.67
2	COSTA PAJAROS	26.65	2.76
2	SOMBRERO	28.8	2.98
3	RIO TARCOLES	49.5	5.13
3	GUACALILLO	93.35	9.67

El aumento en la explotación tanto sobre la biomasa desovante como de los individuos antes que alcancen la edad reproductora, puede resultar en un colapso total de la pesquería si no se ponen en práctica y de manera eficiente medidas de manejo y ordenación en la actividad extractiva.

La continuidad de una población y de la especie está basada en la capacidad de subsistencia, la cual depende en gran medida de reproducción, crecimiento y adaptarse a las condiciones del medio. Además de la reducción de la mortalidad por pesca con restricciones en los artes, tales como, disminución en la cantidad, dimensiones y características, tamaño de los anzuelos, luz de malla de las redes agalleras y el establecimiento de vedas en espacio y tiempo, en áreas de protección, cría y reproducción.

De acuerdo con Madrigal (1985) la estructura poblacional de la corvina reina y la corvina aguada sufrieron graves alteraciones en el lapso 1979-1982, y ante la presión de pesca podrían llegar a niveles de sobreexplotación severa.

El grado de explotación en la corvina reina, corvina aguada, corvina picuda, corvina coliamarilla y el camarón blanco en la parte interna del Golfo de Nicoya (GN.) ha ido en aumento a pesar de las regulaciones establecidas por la administración pesquera, tendientes a evitar el aumento en el esfuerzo pesquero sobre las principales especies de importancia comercial.

En cuanto a caladeros de pesca, la corvina aguada y picuda se pescan en la parte media del interior del Golfo, comparten como lugares importantes de pesca las islas Caballo, Bejuco y San Lucas. La corvina reina y coliamarilla comparten como caladeros de pesca importantes las islas Chira y San Lucas en la parte interna, Peñón y Tárcoles en la parte externa. El camarón blanco se pesca principalmente en la Isla de Chira, frente a Chomes y Guacalillo en la parte externa.

En las cuatro especies de corvinas estudiadas, se detectaron cambios en la composición de tallas de captura, probablemente debido a cambios en los patrones de reclutamiento, los cuales en general son el producto de influencia ambiental o de vulnerabilidad del recurso a la presión de pesca.

La pesca multiespecífica de corvinas en la parte interna del G. N. utiliza una variedad de tamaños de malla estiradas en las redes agalleras caracterizados como artes selectivos, a lo que hay que sumarle el uso de anzuelo en la cuerda y línea, artes no selectivos en tamaños de captura y especies.

En la pesca de corvina aguada y picuda se usa principalmente línea taiwanesa y red agallera de 3" y 3.5". En la pesca de corvina reina y coliamarilla se usan redes con tamaños de malla estirada de 3", 3.5", 4.5", 5.12", 6", 7", 8" y anzuelos en las cuerdas y líneas. Esto implica una seria presión de pesca sobre las especies de corvina de mayor importancia comercial en la parte interna del G N, debido a que no se discriminan tamaños, edades, periodos reproductivos, áreas de crecimiento y reproducción. En este momento el efecto de sobrepesca es tal sobre estas corvinas y en el caso de la corvina reina y coliamarilla su abundancia y tallas promedio ha disminuido drásticamente y un porcentaje muy alto de los individuos capturados es inmaduro.

En relación con los principales eventos reproductivos y reclutamiento en corvinas aguada y picuda. Los periodos de máxima madurez gonádica, se correlacionaron con la precipitación mensual y la velocidad del viento. Peces maduros tanto de corvina aguada como corvina picuda mostraron picos de abundancia bimodales. En *C. phoxocephalus* estos fueron en julio (transición época seca a lluvias) y en

febrero (época seca) y para *C. squamipinnis* en junio (transición de época seca a lluviosa) y en noviembre (transición de época de lluvias a seca). La mayor abundancia de peces maduros de ambas especies, se encontró de mayo a julio. Periodo que coincide con el inicio de la época de lluvias y con los vientos de menor intensidad. Las menores frecuencias de peces maduros se observaron durante los meses de menor incidencia de lluvias. Los picos secundarios de abundancia de peces maduros se asociaron con los meses cuando los vientos alcanzan las mayores velocidades del año. De acuerdo con los resultados, los principales eventos de desove se pueden esperar de julio a agosto o setiembre (Campos, 1991).

En un estudio en proceso de publicación realizado por Araya (1997), se presentó dos picos de reclutamiento. El primero de menor magnitud con un máximo porcentaje en marzo y el segundo muy evidente con un máximo en julio. De acuerdo con Pauly (1987) es común encontrar en zonas tropicales dos pulsos de reclutamiento y en la mayoría de los stocks de peces tropicales el reclutamiento continúa alrededor de todo el año pero con oscilaciones estacionales (Pauly y Navaluma, 1983).

De acuerdo con (Madrigal, 1985) la corvina reina se recluta con mayor intensidad durante los meses de invierno (mayo - noviembre) alcanzando, los picos mayores en los meses de agosto, setiembre y octubre. En el caso de la corvina aguada el reclutamiento ocurre durante los meses de invierno y es poco o nulo en verano.

De acuerdo a la talla de primera madurez de la corvina aguada de 34.1 cm encontramos en muestras de 592 individuos de pesca con red agallera de 3" y 1271 con red agallera de 3.5" en 1999, un 28.89% y 7.08% respectivamente de los individuos inmaduros. La diferencia en el porcentaje de individuos capturados con red de 3" y 3.5" se explica en función de la selectividad del arte de pesca.

En el caso de pesca con anzuelo, en una muestra de 443 individuos capturados con línea y 431 con cuerda en 1999 - 2000 el 39.05% y 13.69% respectivamente de los individuos eran inmaduros. La diferencia en el porcentaje de individuos inmaduros capturados con línea y cuerda a pesar de que son artes de pesca no

selectivos, se podría explicar que en la pesca con cuerda los caladeros de pesca son más específicos y son lugares en que individuos adultos de corvinas se reúnen para reproducirse y los pescadores conocen los lugares de pesca en que los individuos son de mayor tamaño, en tanto que en la pesca con línea el arte cubre áreas más amplias dependiendo de la longitud de la línea y el movimiento de la misma con la corriente.

Siendo la talla de primera madurez de la corvina picuda de 37 cm, encontramos en muestras de 236 individuos de pesca con red agallera de 3" y 429 con red agallera de 3.5" correspondiente a 1999, un 63.98 y 38.0% de los individuos inmaduros. La diferencia en el porcentaje de individuos capturados con red de 3" y 3.5" se explica en función de la selectividad del arte de pesca.

En cuanto a la pesca con línea, en una muestra de 268 individuos capturados en 1999-2000 el 92.16 % eran inmaduros.

De acuerdo a la talla de primera madurez de la corvina reina de 65 cm encontramos en muestras de 478 individuos de pesca con red de 3" y 201 con red de 3.5" correspondiente a 1995, 96, 99, 2000. El 100 y 93.03% respectivamente de los individuos capturados eran inmaduros.

En el caso de pesca con anzuelo, en una muestra de 202 individuos capturados con línea en 1996, 1999 y 320 con cuerda en 1995, 24.75 y 93.31% respectivamente de los individuos capturados eran inmaduros.

La malla 3" captura individuos inmaduros de las corvinas aguada, picuda, reina en porcentajes de un 28.89, 63.98 y 100% por lo que es un arte bastante dañino para las especies de corvinas de la parte interna del G. N en general.

La línea taiwanesa captura individuos inmaduros de las corvinas aguada, picuda y reina en porcentajes de 39.05, 92.16, y 24.75%, por lo que se constituye en un arte bastante dañino, máxime si tomamos en cuenta que es un arte de pesca no selectivo en cuanto a tallas y especies.

En el caso de la pesca con cuerda a pesar de ser un arte de pesca no selectivo, se puede regular su uso de acuerdo a señalamiento de caladeros de pesca específicos.

En camarón blanco Tabash y Palacios(1996), en un estudio realizado en la parte externa del Golfo de Nicoya encontraron en *Litopenaeus stylirostris* un primer pico de maduración entre agosto y octubre, un segundo entre mayo y junio; en cuanto a reclutamiento un primer pico entre setiembre y noviembre y el segundo más pequeño en los meses de verano de marzo y abril. En *L. occidentalis* un primer pico entre julio y agosto y un segundo pico de mayor magnitud entre octubre y noviembre, presentándose los principales eventos de desove y reclutamiento en invierno.

De acuerdo con Alfaro (1993), los pescadores artesanales del Golfo de Nicoya están utilizando una red de enmalle de con una luz de malla de 7.62 cm (3 pulgadas) y están capturando camarón blanco *Litopenaeus stylirostris* a una longitud óptima de captura de 15.41 cm, longitud que se encuentra muy próxima a la obtenida para la primera madurez de esta especie. Por lo que es recomendable ampliar la luz a 8.89 cm (3.5 pulgadas) del Golfo de Nicoya.

Las poblaciones de camarón blanco en el Golfo de Nicoya, se encuentran en un nivel de sobrepesca en el crecimiento ya que la tasa de renovación del recurso es inferior a la tasa de explotación.

El origen de la sobrepesca en el crecimiento del recurso es ocasionado por el aumento de la flota de pesca semi - industrial al pasar de un barco en 1950 a 4 en el periodo 1952-58, 42 en 1959-78, 69 en 1979-84, 70 en 1985-87 y actualmente 61 barcos operando con permiso para pesca de todo tipo de camarón y 12 solo para pesca de camarón de profundidad, agregando a ello, el aumento en el poder de pesca y la legalización de esta actividad por parte de la flota de Pesca Artesanal en la parte interna del G. N. en 1985.

Análisis de la distribución de frecuencias por longitud (DFL)

Corvina aguada (*Cynoscion squamipinnis*)

Esta es la especie del grupo escama de mayor importancia, explotada por la flota artesanal en la parte interna del Golfo de Nicoya. De los muestreos realizados durante un periodo de 7 años (1993-2000) se obtuvo una muestra de 14028 ejemplares, de los que el 54% pertenece a las capturas hechas con trasmallo, un 42% con línea y un 6% con cuerda.

El tamaño de los ejemplares muestreados varió de acuerdo al arte utilizado en un rango de 20 a 64 centímetros para todos los artes juntos.

Las DFL hechas para el trasmallo de 3 pulgadas (figuras 1-7) muestra a través de los 7 años un tamaño promedio de 36 y 37 centímetros.

Comparando las figuras (1-7), vemos que el tamaño mínimo de captura para este arte ha sido de 23 cm y el tamaño máximo de 59 cm; el grupo modal de mayor número de individuos se mantiene oscilando entre 35 y 38 cm.

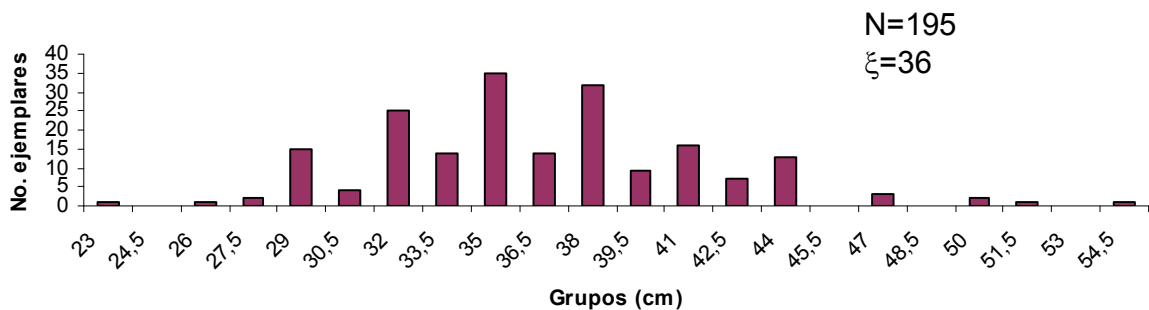


Figura 1. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1993 en el Golfo de Nicoya.

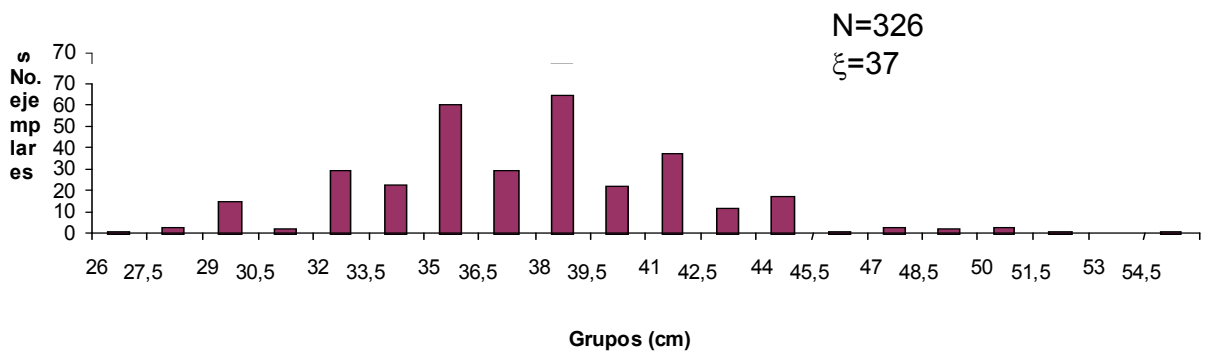


Figura 2. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1994 en el Golfo de Nicoya.

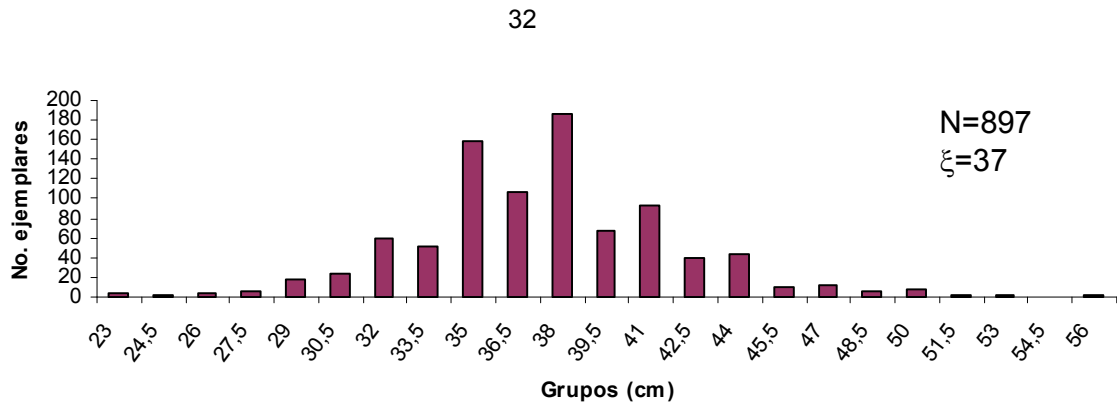


Figura 3. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

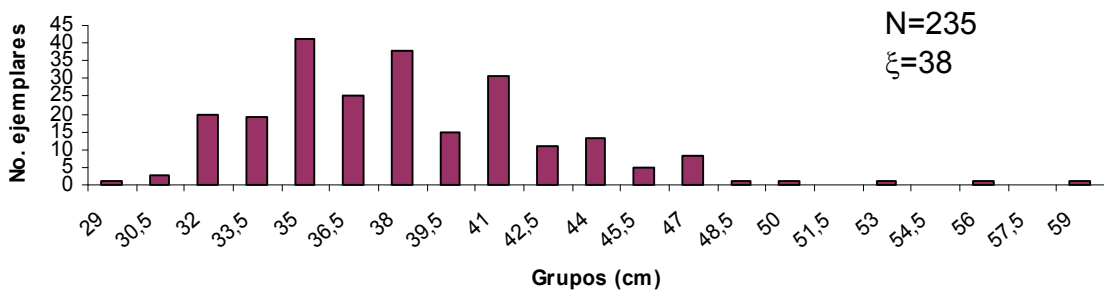


Figura 4. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

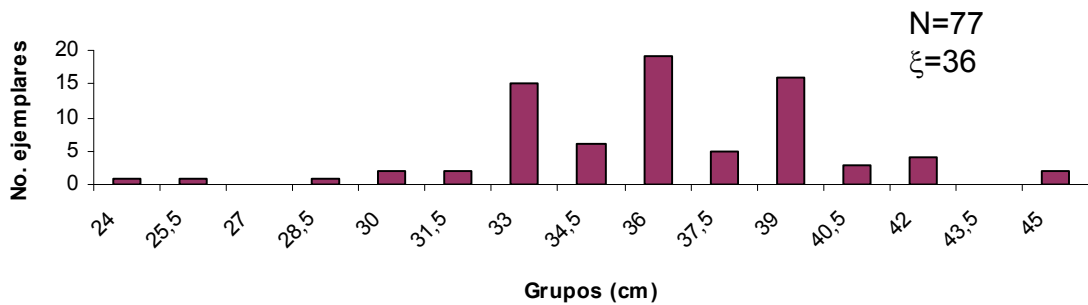


Figura 5. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1998 en el Golfo de Nicoya.

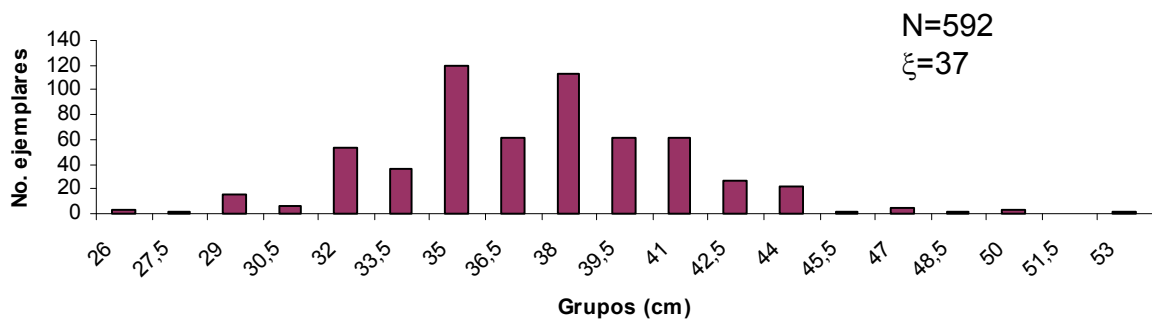


Figura 6. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3" según muestreos de puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

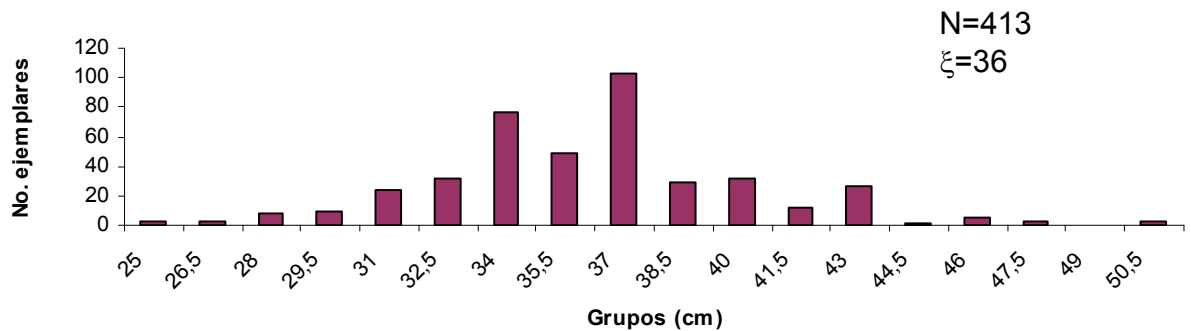


Figura 7. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante el 2000 en el Golfo de Nicoya.

Las DFL hechas para el trasmallo de 3.5 pulgadas (Fig. 8-14) muestra un tamaño promedio entre 38 y 42 cm.. El grupo modal de mayor número de individuos se mantiene entre 40 y 46 cm y se puede hacer notar que en los años 1993,1994,1995 y 1996, se capturaron aguadas más grandes (en 2 ó 3 cm) que las que se capturaron en los años más recientes.

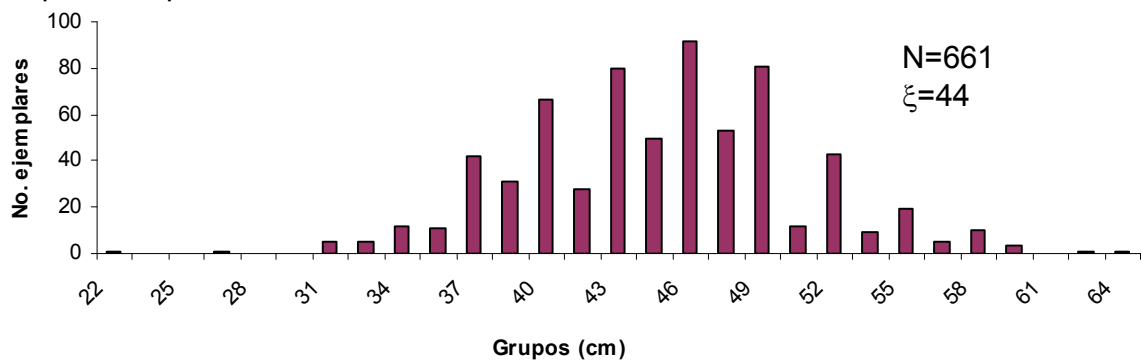


Figura 8. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3,5 según muestreos en puestos de recibo durante 1993 en el Golfo de Nicoya.

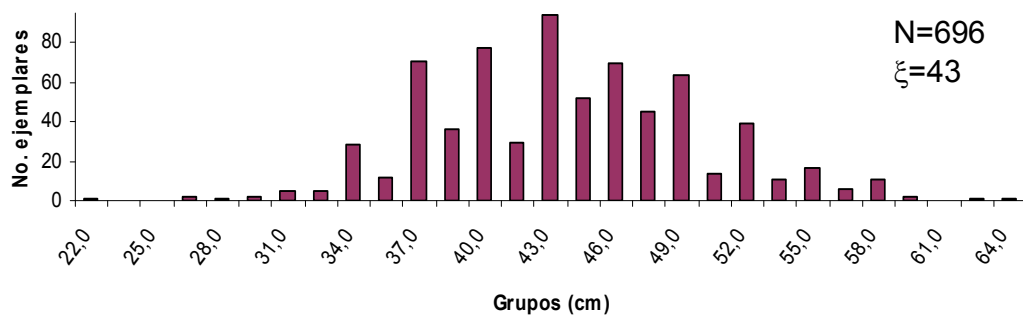


Figura 9. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1994 en el Golfo de Nicoya.

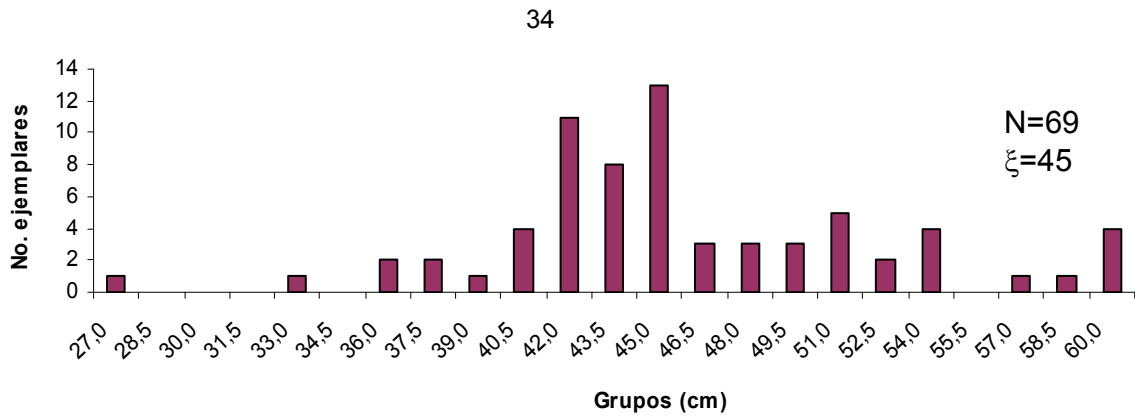


Figura 10. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

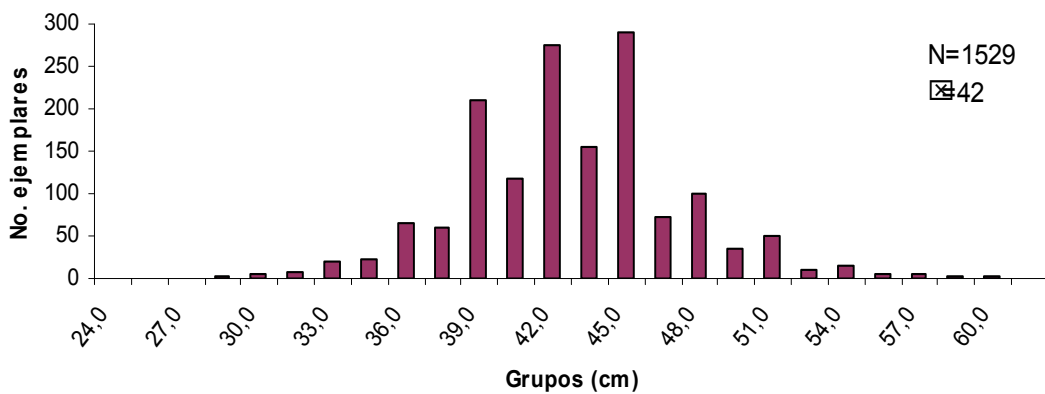


Figura 11. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de acopio durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

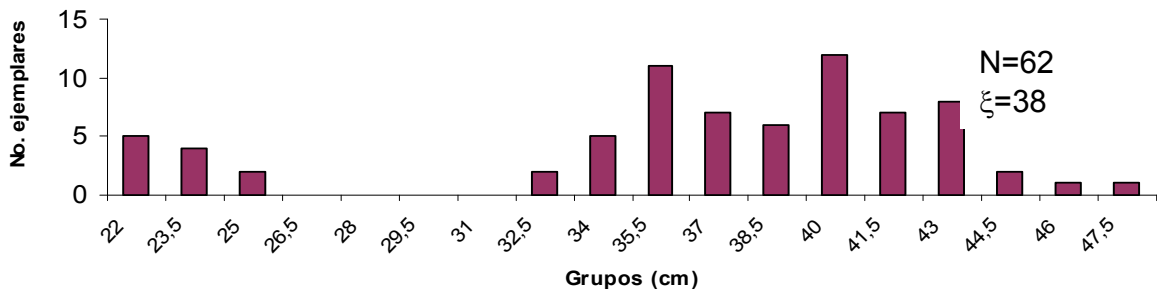


Figura 12. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1998 en el Golfo de Nicoya.

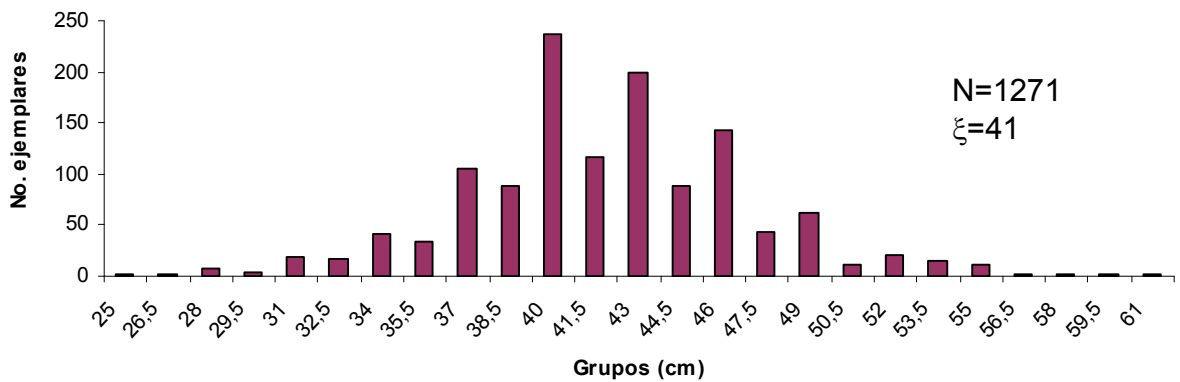


Figura 13. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

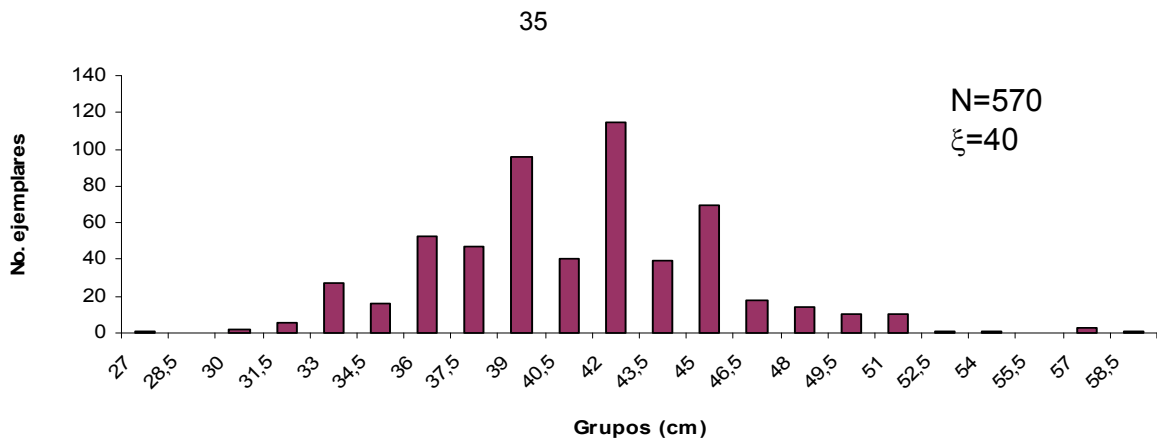


Figura 14. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante el 2000 en el Golfo de Nicoya.

Las DFL elaboradas para la línea (Fig. 15-20) en el mismo periodo nos muestra un descenso progresivo en el tamaño promedio de la corvina aguada, que oscila entre 39 cm en 1993 a 37 cm en el año 2000. Este descenso podría obedecer principalmente al aumento en el esfuerzo de pesca aplicado sobre esta especie a través de los años. Sabemos que cuando hay disminución en el tamaño promedio de captura de una especie en particular, éste representa un índice de sobreexplotación de la población misma y por ello la pesca de la corvina aguada con línea, de acuerdo con la secuencia de tamaños promedio que poseemos, es una especie sobreexplotada, lo que nos obliga a establecer medidas tendientes a la protección de la misma.

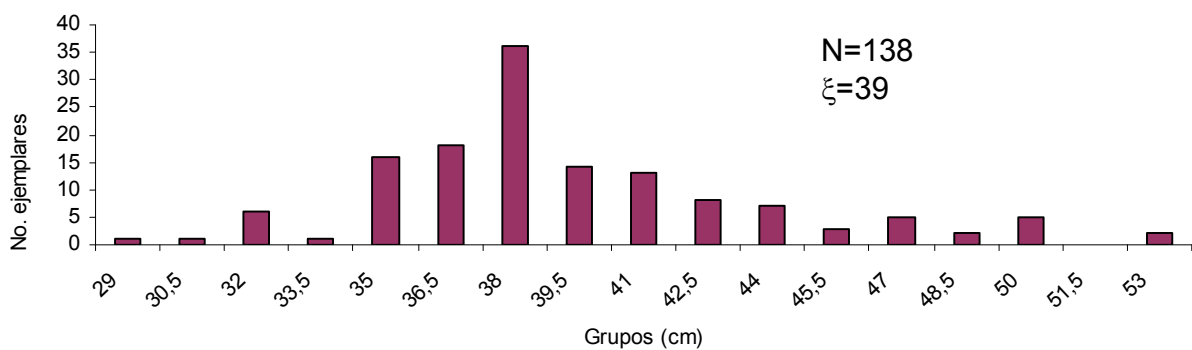


Figura 15. DFL de la corvina aguada capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1993 en el Golfo de Nicoya

36

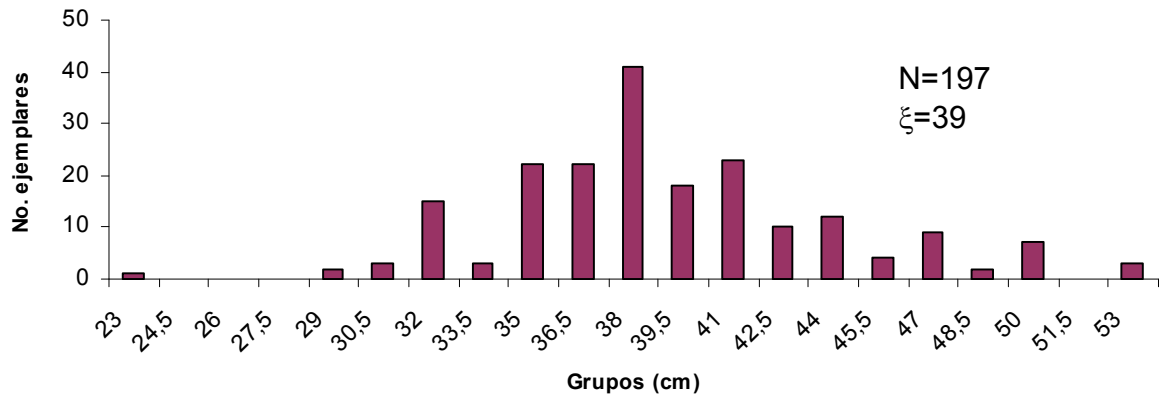


Figura 16. DFL de la corvina aguada capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1994 en el Golfo de Nicoya.

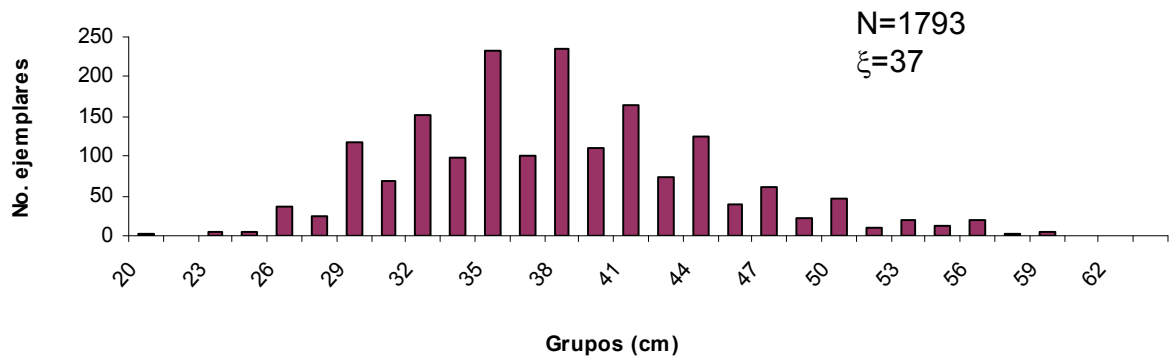


Figura 17. DFL de la corvina aguada capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

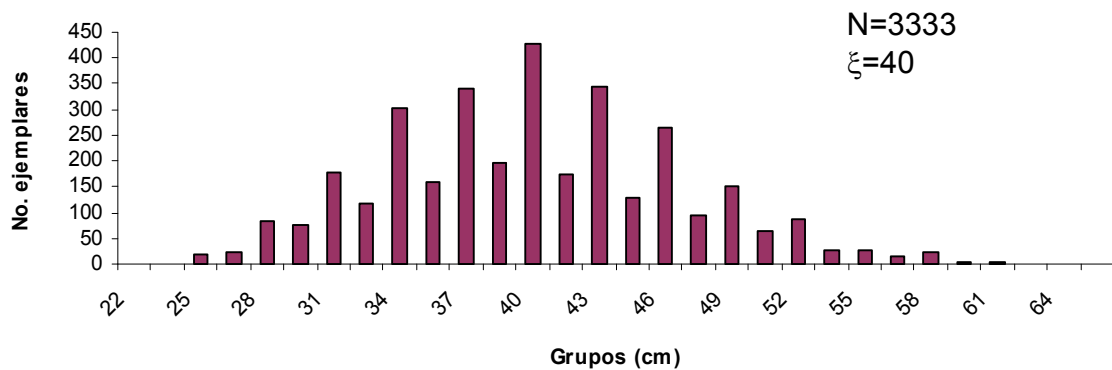


Figura 18. DFL de la corvina aguada capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

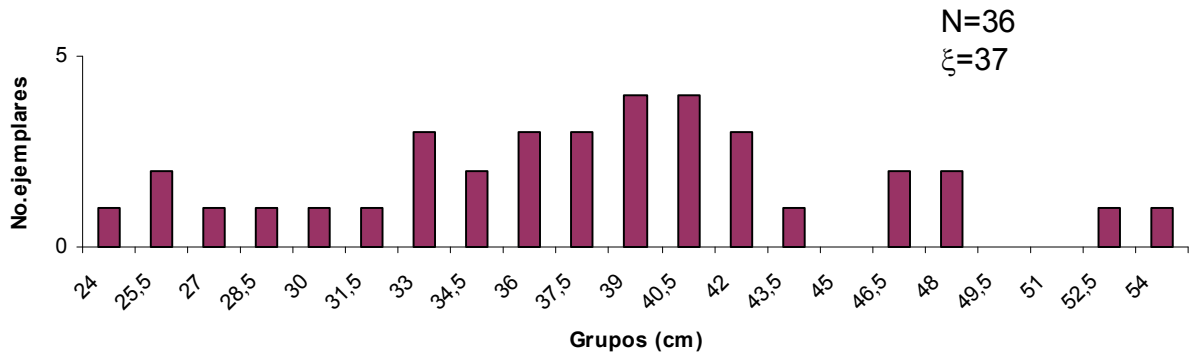


Figura 19. DFL de la corvina aguada capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

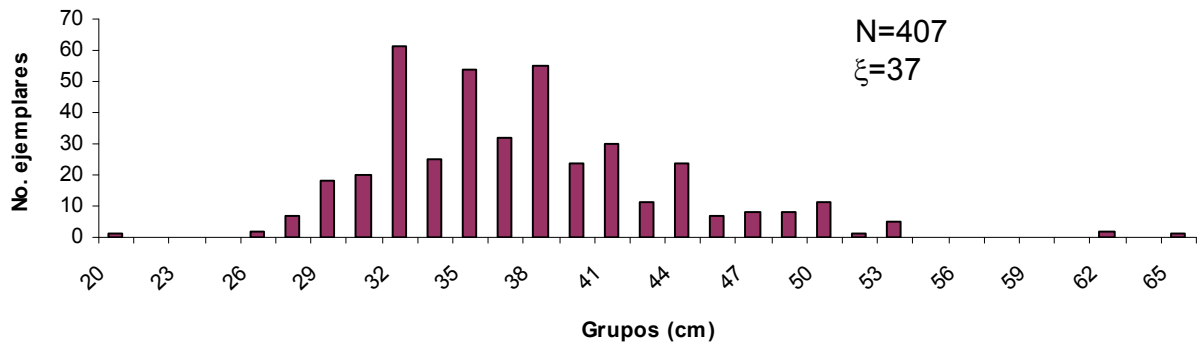


Figura 20. DFL de la corvina aguada capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante el 2000 en el Golfo de Nicoya.

Corvina picuda (*Cynoscion phoxocephalus*)

Es la especie que ocupa el segundo lugar de importancia entre las especies del grupo escama explotadas por la flota artesanal en la parte interna del Golfo de Nicoya. De los muestreos realizados durante un periodo de 7 años (1993-2000) se obtuvo un muestra de 5324 ejemplares, de los que el 70% corresponde a individuos capturados con trasmallo y el 30% restante a la línea. El tamaño de los ejemplares muestreados osciló entre 20 y 65 cm para todos los artes juntos.

La DFL hecha para el trasmallo 3 pulgadas nos muestra en las figuras 1-6, un tamaño promedio oscilando entre 36 y 38 cm con tamaños mínimos de captura equivalentes a 22 cm y máximos de 50 cm.

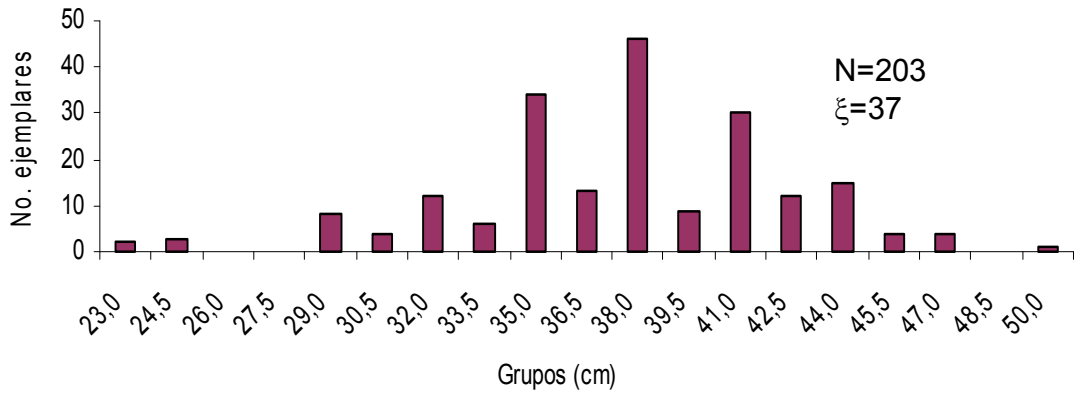


Figura 1. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1993 en el Golfo de Nicoya.

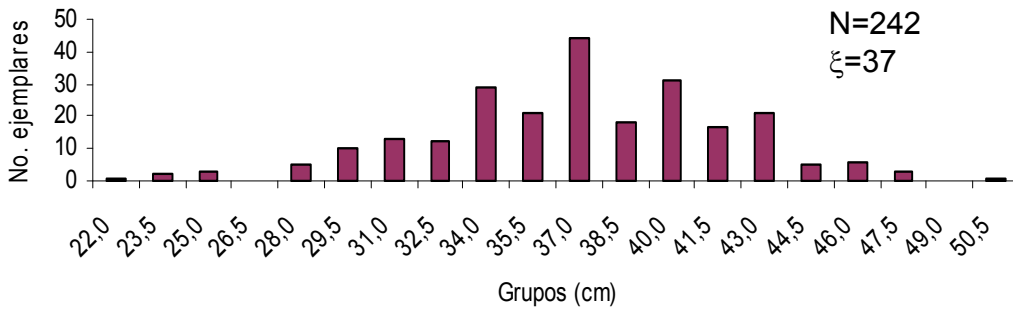


Figura 2. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1994 en el Golfo de Nicoya.

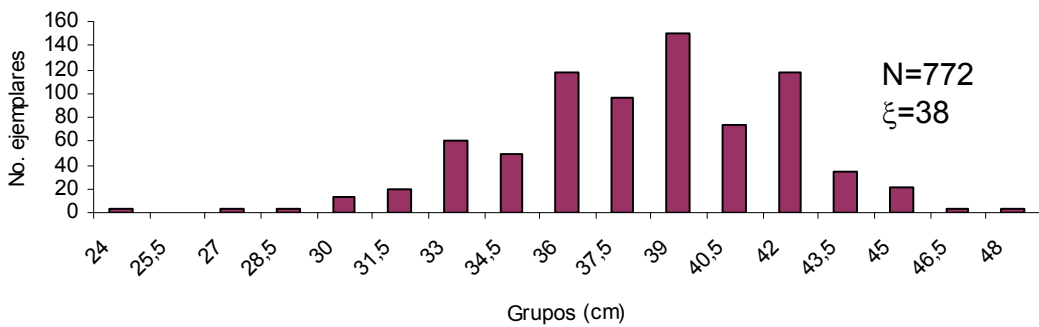


Figura 3. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

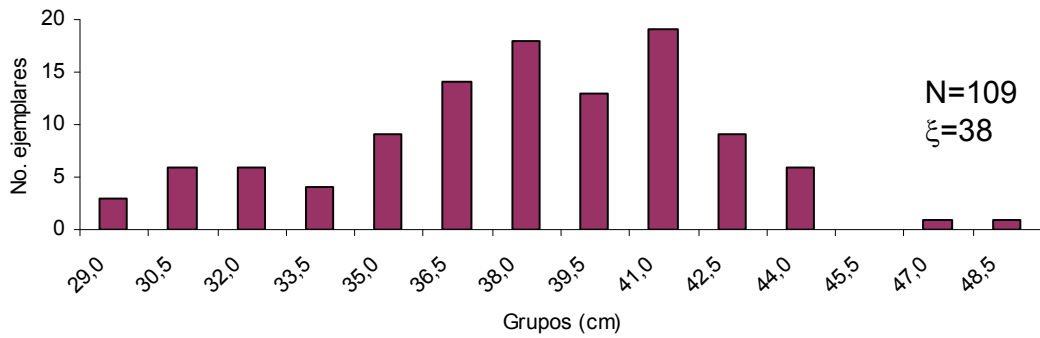


Figura 4. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

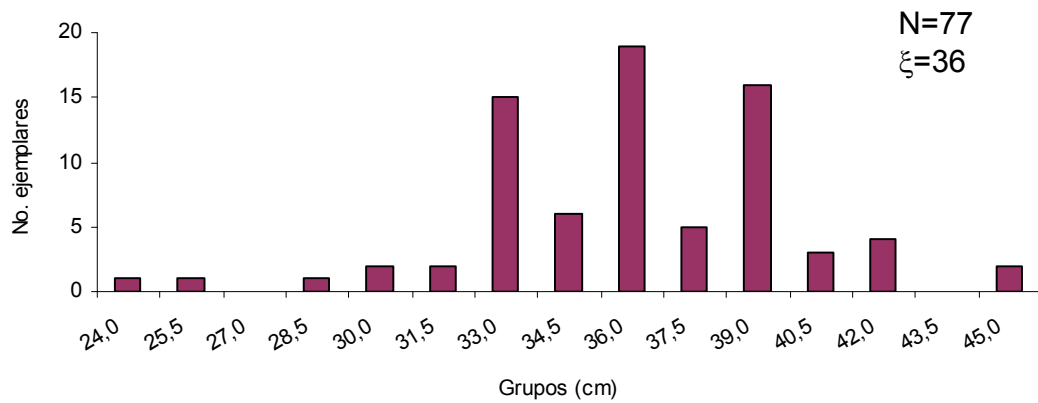


Figura 5. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1998 en el Golfo de Nicoya.

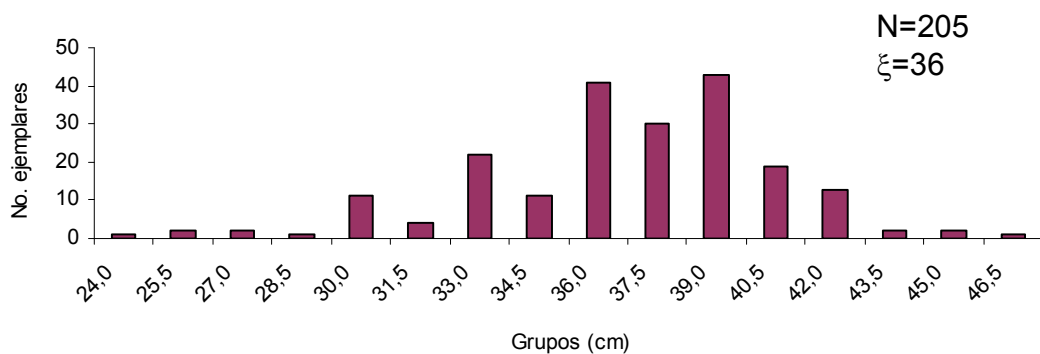


Figura 6. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

Las DFL hechas para el trasmallo 3.5 pulgadas (Fig. 7-13) a través de los 7 años, muestra un tamaño de captura oscilante entre 22 cm la talla mínima y 55 cm la talla máxima. El grupo modal de mayor número de individuos se mantiene entre 37 y 43 cm y se puede observar que se capturaron picudas de mayor tamaño en los años 1993,1994,1995 y 1996, con un tamaño promedio de 39 cm, mientras que en los años más recientes 1998 y 1999, este promedio fue de 36 y 38 cm respectivamente.

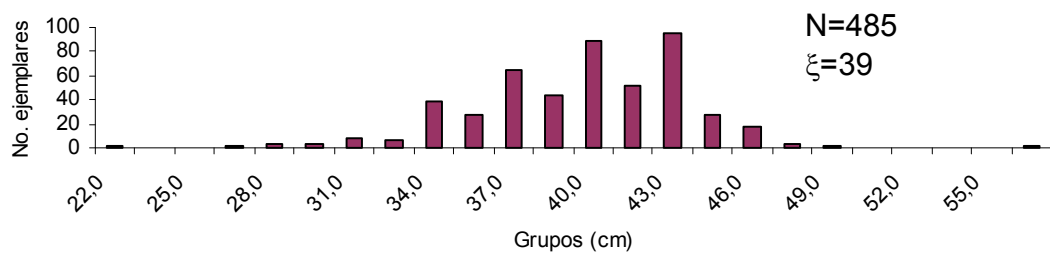


Figura 7. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1993 en el Golfo de Nicoya.

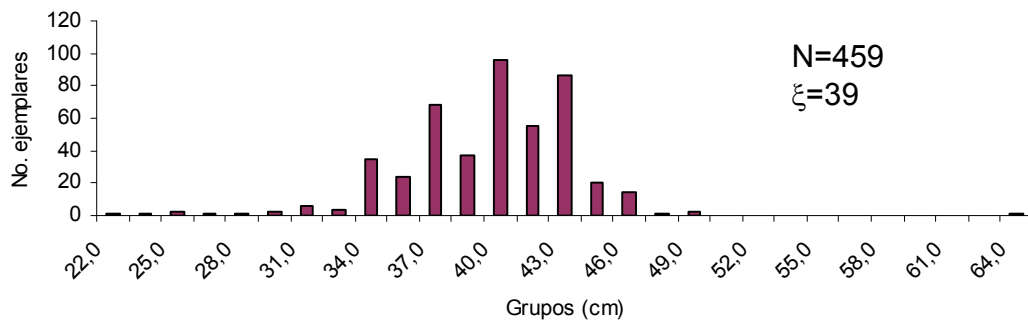


Figura 8. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1994 en el Golfo de Nicoya.

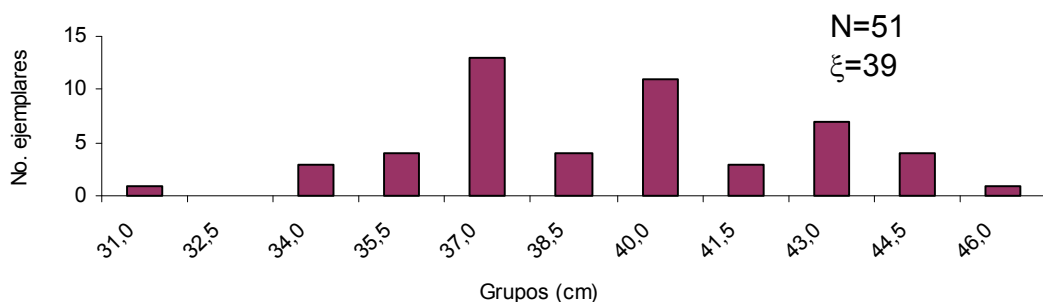


Figura 9. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

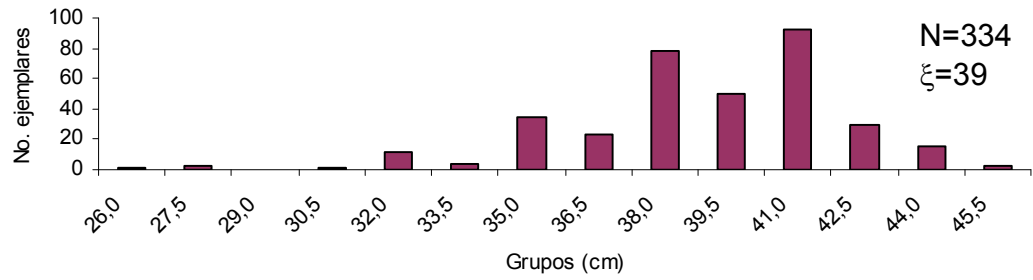


Figura 10. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

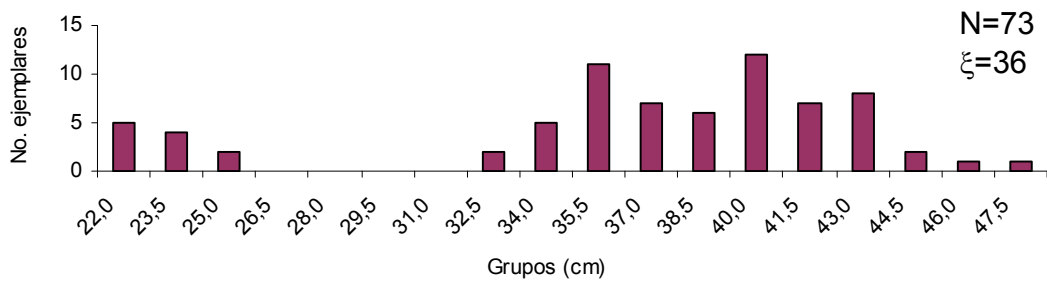


Figura 11. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1998 en el Golfo de Nicoya.

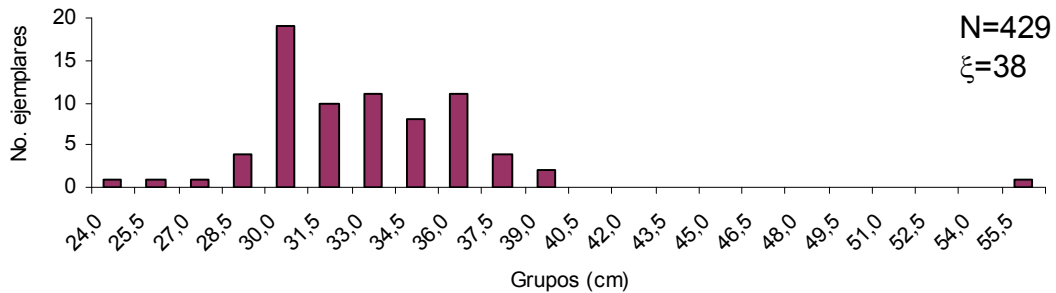


Figura 12. DFL de la corvina picuda capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

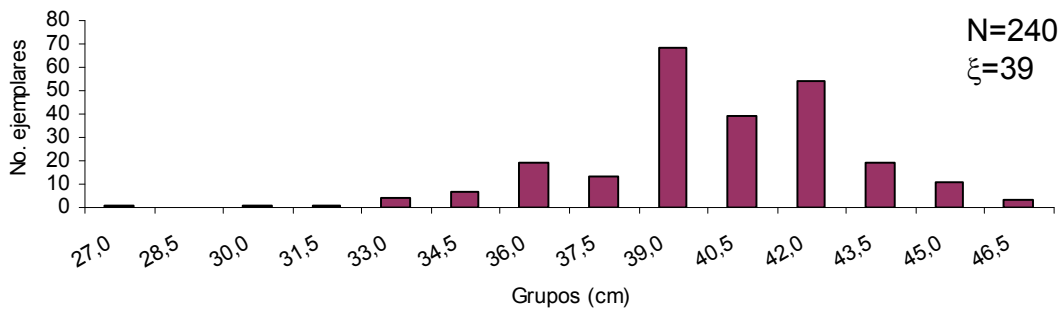


Figura 13. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 2000 en el Golfo de Nicoya.

Las DFL hechas para la línea en el periodo 1993-2000 (Fig. 14-17) muestra una tendencia similar a la encontrada para la corvina aguada, una disminución de 4 cm entre el año 1995 y el 2000, pasando de un tamaño promedio de 34 cm en 1995 a 30 cm en el 2000; aspecto que demuestra el índice de sobreexplotación a que se ha sometido la especie por el aumento en el esfuerzo de pesca aplicado en el Golfo de Nicoya.

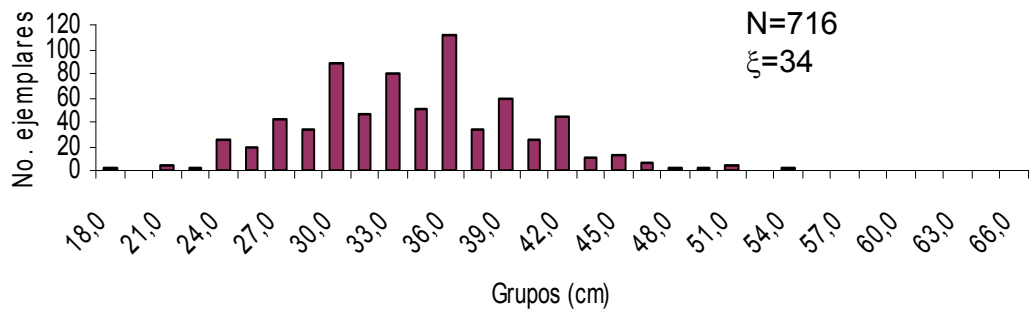


Figura 14. DFL de la corvina picuda capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

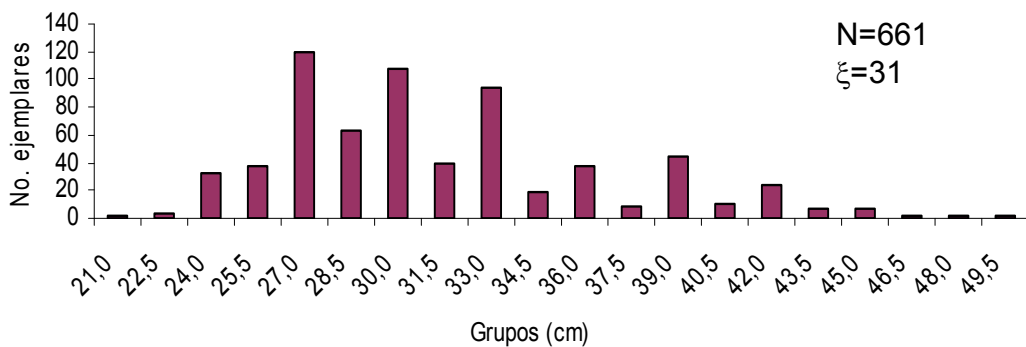


Figura 15. DFL de la corvina picuda capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

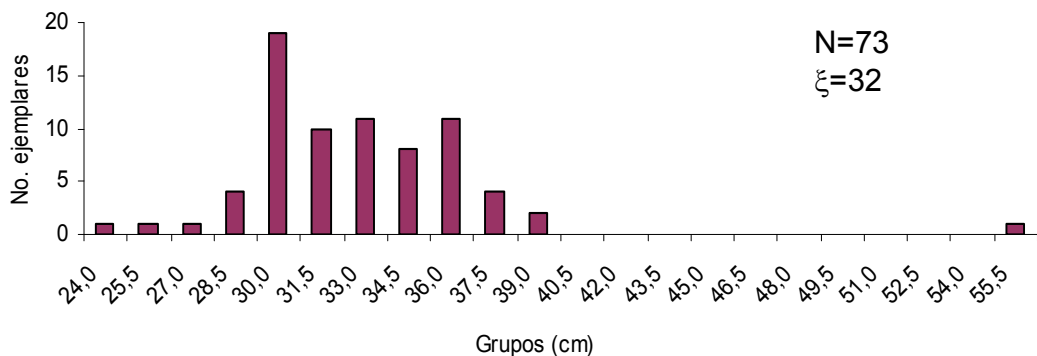


Figura 16. DFL de la corvina picuda capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

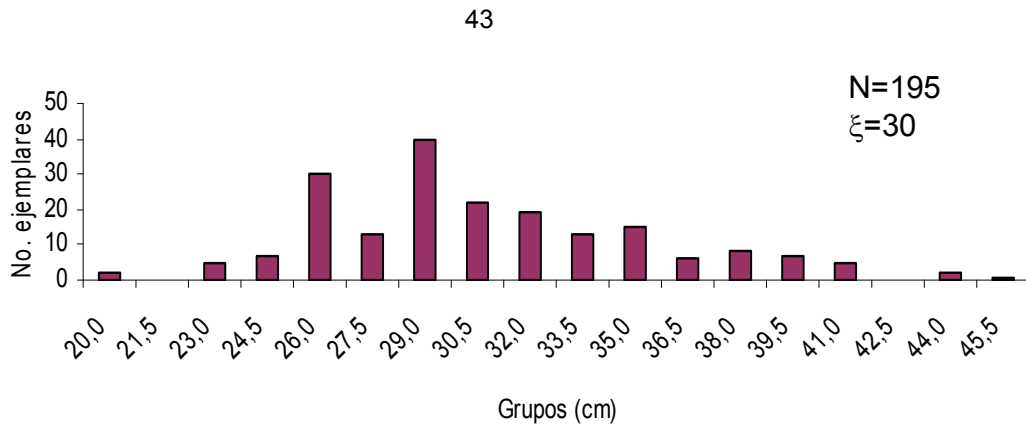


Figura 17. DFL de la corvina picuda capturada con línea según muestreos en puestos de recibo durante 2000 en el Golfo de Nicoya.

Corvina reina (Cynoscion albus)

Es la especie de corvina que alcanza mayor tamaño (123cm) de las capturadas por la flota artesanal. Debido a la escasa información con que contamos, hemos agrupado las DFL para todos los artes juntos incluyendo todos los tipos de trasmallo, línea y cuerda en las figuras 1-7 donde se puede observar un rango amplio de variación del tamaño promedio entre 38 y 76 cm, producto de la mezcla de artes que se ha trabajado en estas distribuciones.

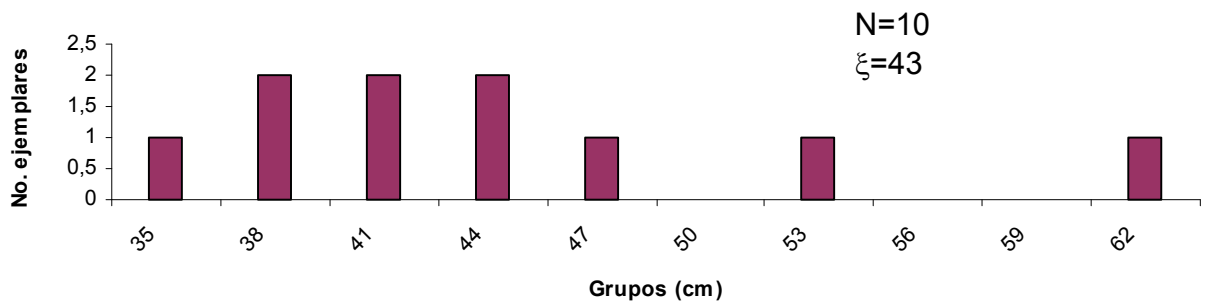


Figura 1. DFL de la corvina reina capturada con diferentes artes según muestreos en puestos de recibo durante 1993 en el Golfo de Nicoya.

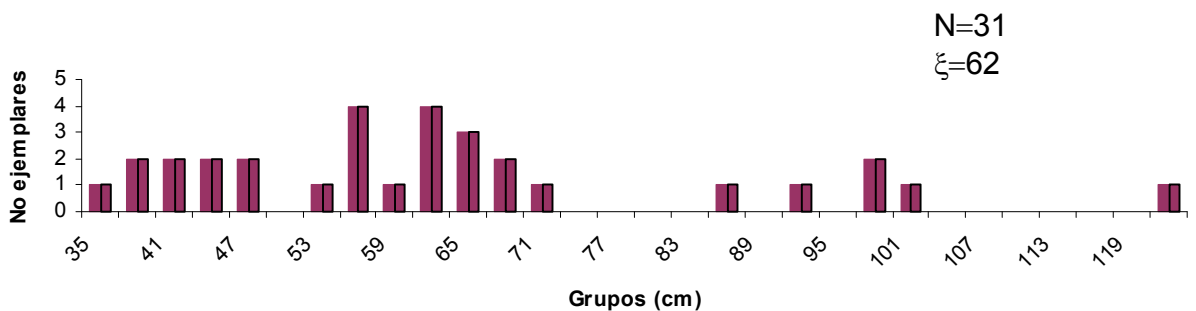


Figura 2. DFL de la corvina reina capturada con diferentes artes según muestreos en puestos de recibo durante 1994 en el Golfo de Nicoya.

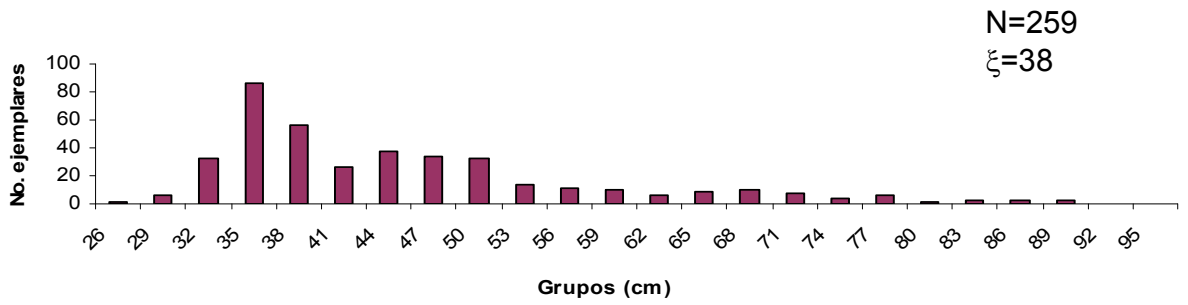


Figura 3. DFL de la corvina reina capturada con diferentes artes según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

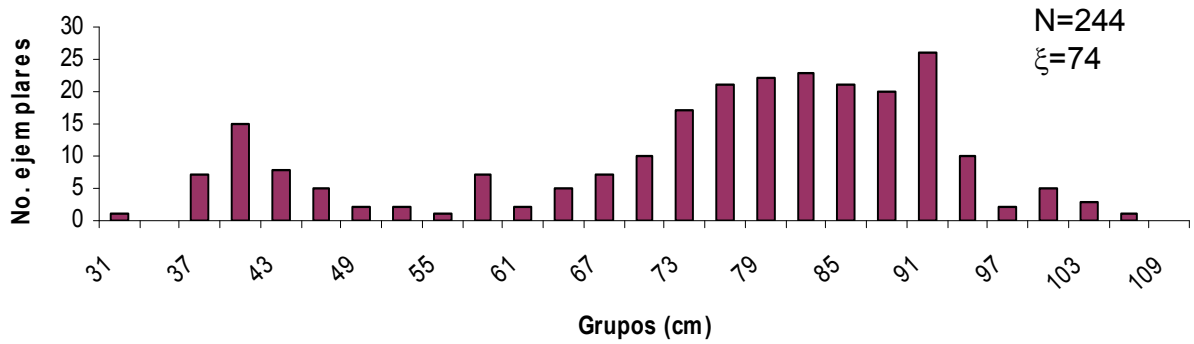


Figura 4. DFL de la corvina reina capturada con diferentes artes según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

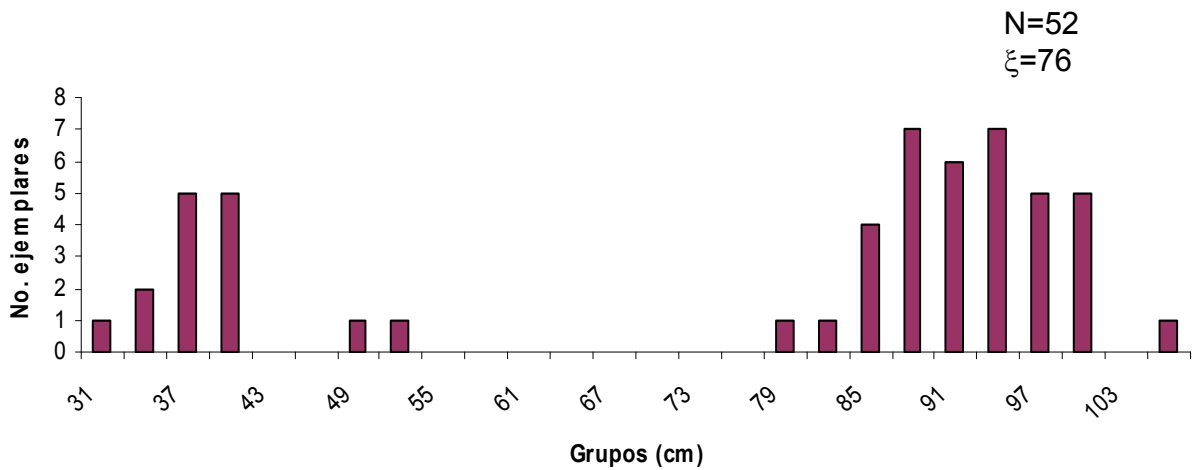


Figura 5. DFL de la corvina reina capturada con diferentes artes según muestreos en puestos de recibo durante 1998 en el Golfo de Nicoya.

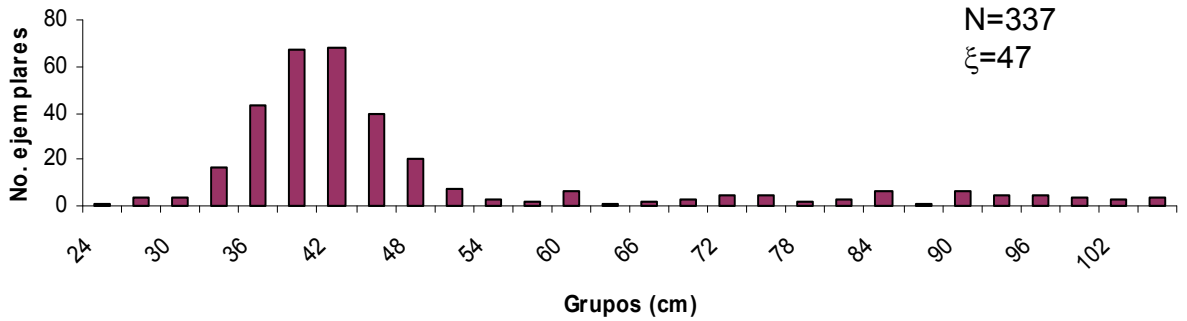


Figura 6. DFL de la corvina reina capturada con diferentes artes según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

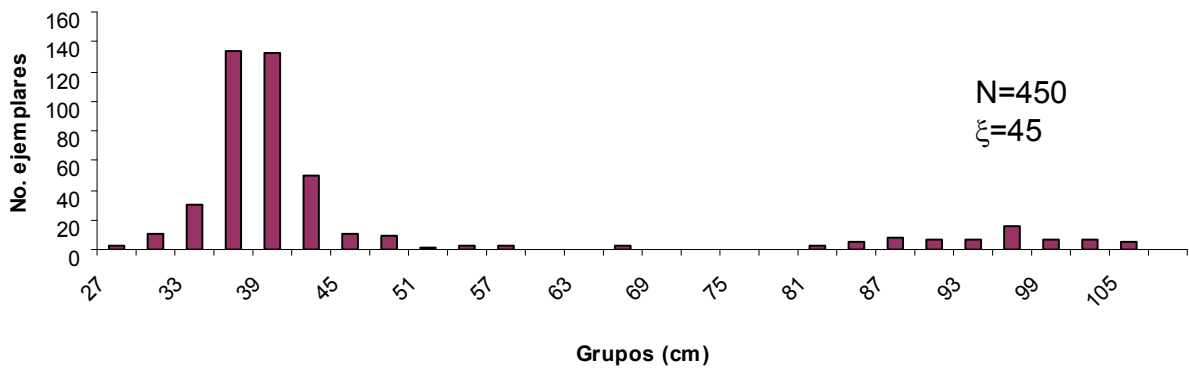


Figura 7. DFL de la corvina reina capturada por diferentes artes según muestreos en puestos de recibo durante el 2000 en el Golfo de Nicoya.

Las figuras 8,9 y 10 muestran el comportamiento de las tallas de la corvina reina capturada con trasmallo 3 pulgadas, donde se observa que los tamaños en el transcurso de los años tienden a disminuir, aunque la diferencia sea mínima de 38cm a 37cm.

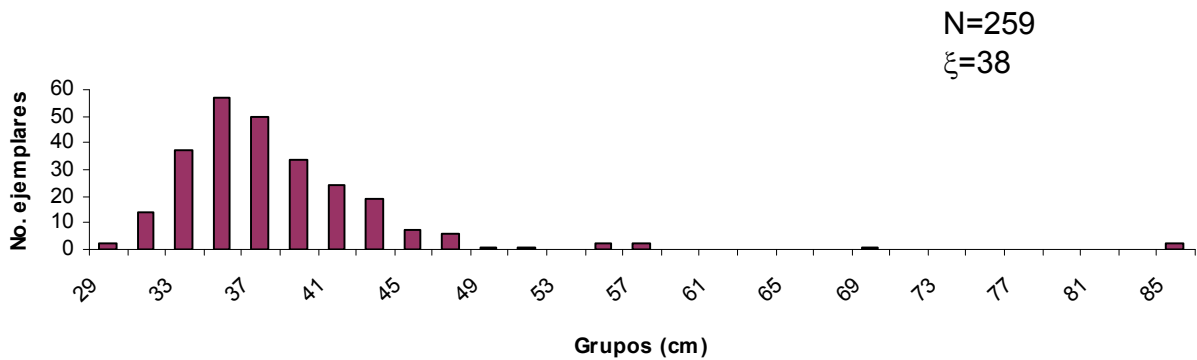


Figura 8. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

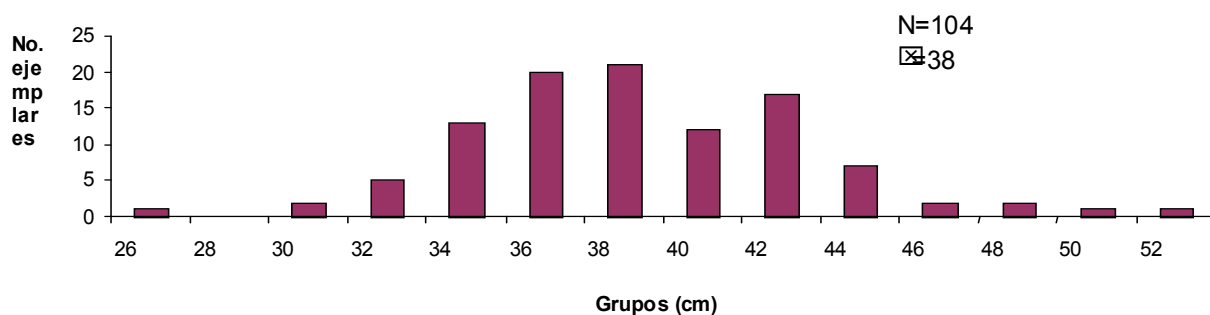


Figura 9. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

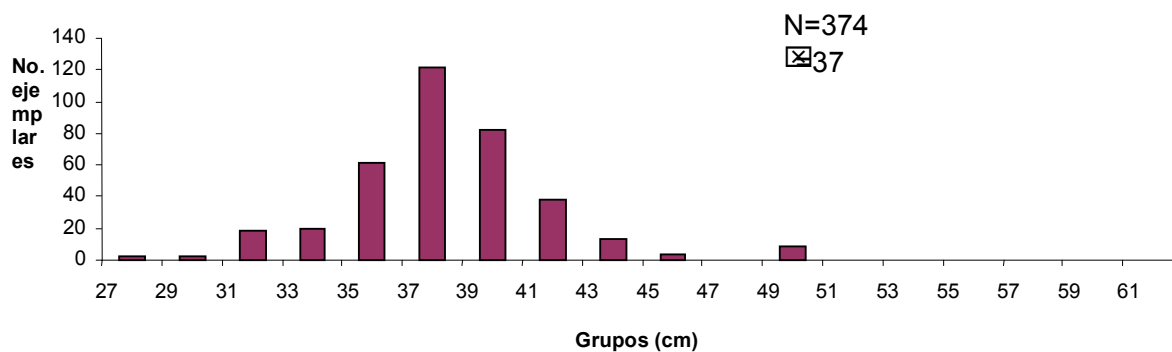


Figura 10. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3" según muestreos en puestos de recibo durante el 2000 en el Golfo de Nicoya.

Las figuras 11 y 12 muestran el comportamiento de las tallas de la corvina reina capturada con trasmallo 3.5 pulgadas, donde se observa que los tamaños promedio a través de estos años han disminuido de 51 cm a 42 cm y considerando que son tamaños que se encuentran debajo de la talla de primera madurez de esta corvina calculada en 65 cm (Campos, 1992) aspecto que demuestra el daño que estos artes ocasionan sobre esta especie y que es otra de las especies que presenta características de sobreexplotada.

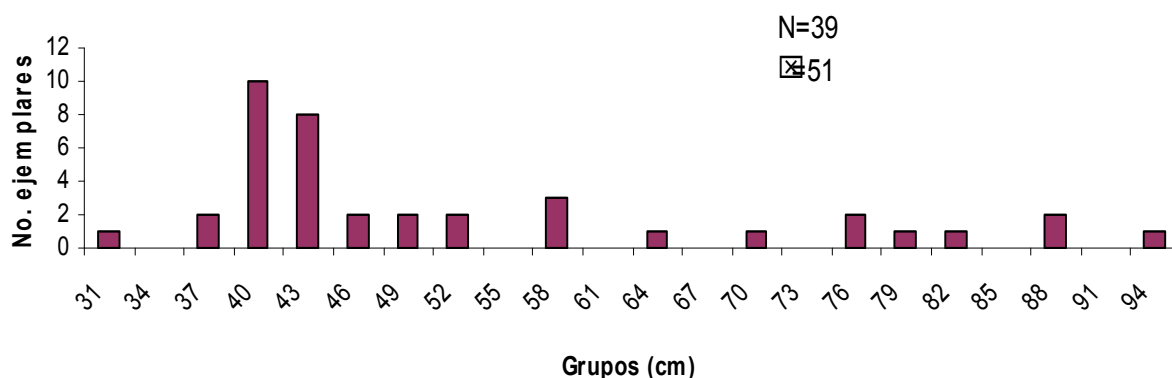


Figura 11. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

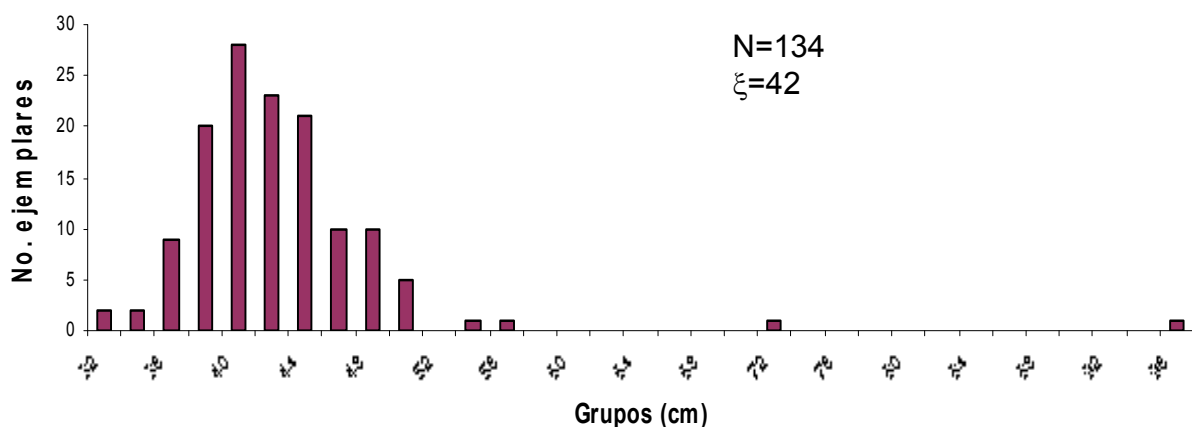


Figura 12. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3.5" según muestreos en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

***Corvina coliamarilla* (*Cynoscion stolzmanni*)**

Ocupa el segundo lugar en tamaño de las especies de corvina que habitan en el Golfo de Nicoya. Debido a que contamos con poca información, hemos agrupado las distribuciones de frecuencia por longitud (DFL) para todos los artes incluyendo trasmallos de 3", 3.5", 5.13, 6" y 8", además la cuerda y la línea.

Se puede observar en las DFL que el rango de variación de los tamaños promedio oscila entre 69 y 45 cm, con una talla máxima de captura de 112 cm y una talla mínima de captura equivalente a 25 cm.

De acuerdo al comportamiento de los tamaños promedio a través de los 6 años representados en las figuras 1-6, se puede observar que a pesar de la mezcla de artes, estos tamaños vienen disminuyendo de 66 cm en el año 1993 a 45 cm en el año 2000. Es evidente que la corvina coliamarilla presenta características de una especie sobreexplotada.

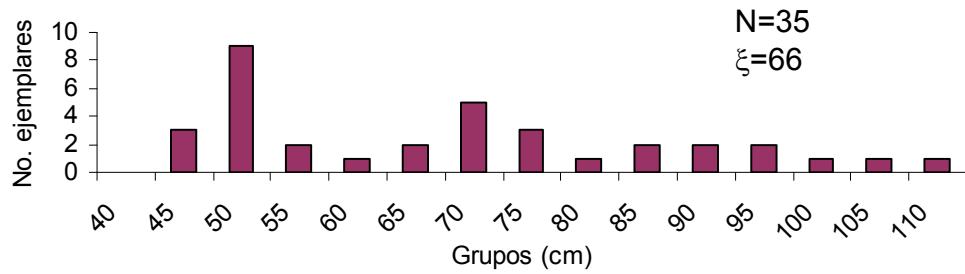


Figura 1. DFL de la corvina coliamarilla capturada con todos los artes juntos (T3,t3.5,5.13 y línea) según muestreos en puestos de recibo durante 1993 en el Golfo de Nicoya.

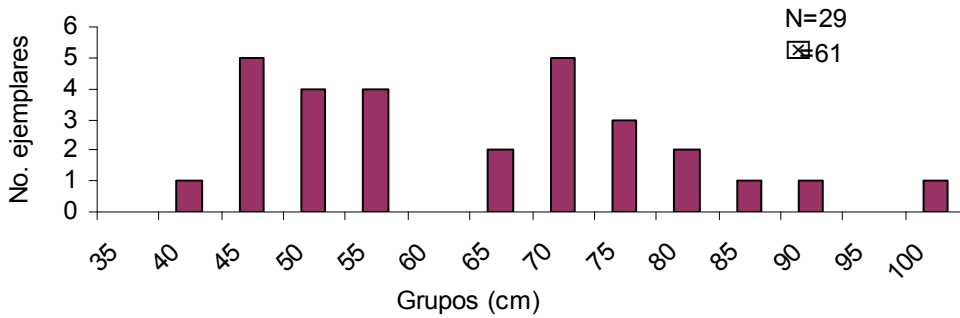


Figura 2. DFL de la corvina coliamarilla capturada con todos los artes juntos (t3,t3.5,t6,t8 y línea) según muestreos en puestos de recibo durante 1994 en el Golfo de Nicoya

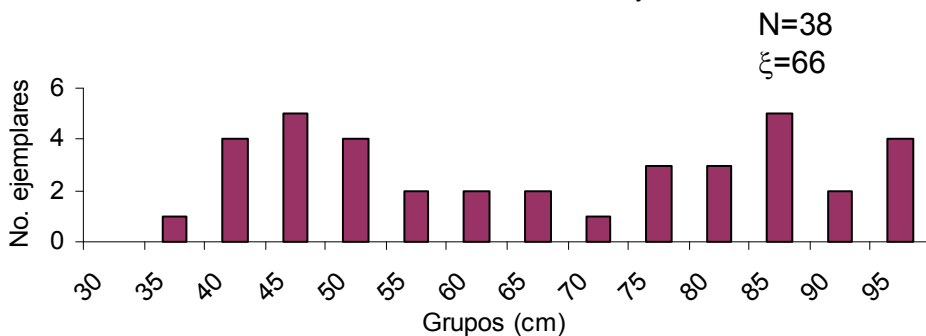


Figura 3. DFL de la corvina coliamarilla capturada con todos los artes juntos (t3,3.5,5.13,6,8 y línea) según muestreos en puestos de recibo durante 1995 en el Golfo de Nicoya.

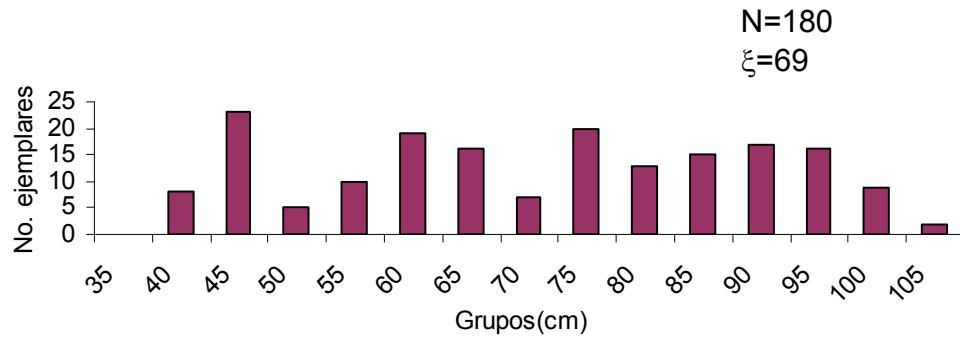


Figura 4. DFL de la corvina coliamarilla capturada con todos los artes juntos (t3, t3.5, t 6,7,8 y línea) según muestreos en puestos de recibo durante 1996 en el Golfo de Nicoya.

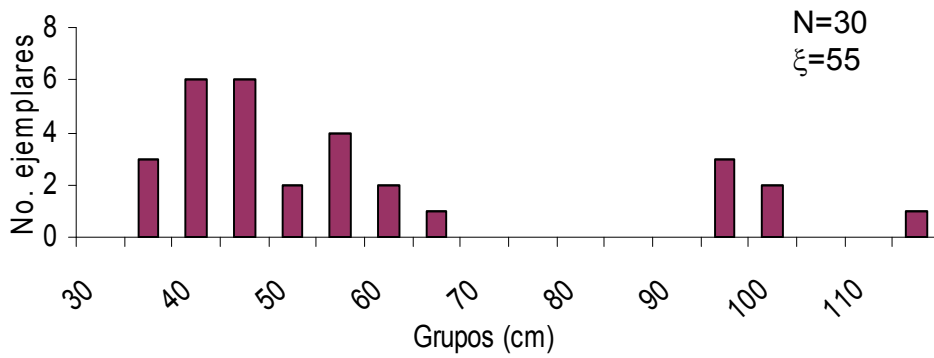


Figura 5. DFL de la corvina coliamarilla capturada con todos los artes juntos (t3,t3.5,t6,t7 y cuerda) según muestreos realizados en puestos de recibo durante 1999 en el Golfo de Nicoya.

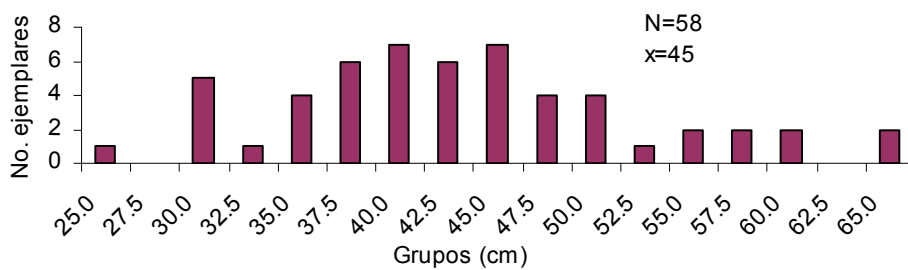


Figura 6. DFL de la corvina coliamarilla capturada con todos los artes juntos (t3,3.5,4.5,8,línea y cuerda) según muestreos en puestos de recibo durante el 2000 en el Golfo de Nicoya.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las tallas de las corvinas capturadas con trasmallo, se puede observar una tendencia a la disminución en los tamaños promedio de las especies, lo que nos indica un grado de sobreexplotación de las especies y la urgente necesidad de la no-apertura de más licencias o modificaciones que aumenten el poder de pesca de los artes en la parte interna del Golfo de Nicoya.

Los tamaños promedio de captura con línea en todas las especies de corvina analizadas presentan patrones descendentes, lo que evidencia un arte muy selectivo y dañino, por lo que se debería eliminar la línea taiwanesa, como arte de pesca, dentro del Golfo de Nicoya.

RECOMENDACIONES

Aumentar el tamaño de malla para captura de camarón blanco a 3.5 pulgadas(8.89 cm) y un control efectivo del tamaño de las redes fijadas por ley, en la pesca artesanal de camarón Blanco en el Golfo de Nicoya(GN.).

Es urgente una revisión de las licencias de pesca artesanal en pequeña escala en el GN y hacer cumplir la ley en cuanto la ejecución de la actividad pesquera directamente por el permisionario, por lo que solamente puede tener un permiso para una embarcación.

Eliminar como arte de pesca a la Línea Taiwanesa, al ser un arte de pesca no selectivo al no discriminar tamaños de los individuos ni especies, siendo completamente dañino para todas las especies de corvinas de importancia comercial, capturando un alto porcentaje de individuos inmaduros.

Permitir en la pesca de peces en la parte interna del Golfo de Nicoya, solamente el uso de redes agalleras de 3.5"(pulgadas) y 6". Esto por el gran daño de las redes agalleras de 3" al capturar muchos individuos juveniles y las redes de 7" y 8", los pocos individuos de buen tamaño que son los de mayor potencial reproductivo y han logrado sobrevivir a la fuerte presión de pesca.

Delimitar para la pesca con cuerda de corvinas reina y coliamarilla, los caladeros de pesca en la parte interna del GN con el propósito de que no se usen otros artes de pesca en esos lugares y generalizar las vedas que se dan en el Golfo de Nicoya para todo tipo de arte de pesca en los periodos de máxima reproducción.

Es necesario un monitoreo de las aguas del G. N. y realizar las acciones necesarias que permitan un control sobre la contaminación, que garanticen la variabilidad natural del régimen hídrico y la conservación de las características físicas, químicas y biológicas. Así como coordinar las acciones tendientes a evitar la destrucción del manglar y la pesca ilegal en esas áreas protegidas.

Desarrollar y ejecutar un plan de investigaciones en maricultura considerada como una alternativa real de producción con el propósito de lograr el desarrollo de proyectos productivos como alternativas de las actividades pesqueras en el G. N, en el mediano y largo plazo.

implementar un programa de capacitación dirigido a pescadores, comercializadores de productos pesqueros, estudiantes, padres de familia, autoridades de los lugares en los cuales la actividad pesquera es importante y publico en general sobre la importancia de la conservación de los recursos pesqueros y el ambiente en que estos se desarrollan, así como el aprovechamiento y otras alternativas de obtención de ingresos económicos adicionales a la actividad pesquera

Estudiar, analizar y promover para su mejoramiento trabajos como el presente, de manera que se conviertan en documentos de consulta a la hora de tomar decisiones en materia de manejo de recursos pesqueros.

Reforzar y ampliar los proyectos de investigación pesquera existentes, garantizándoles permanencia y mejoramiento, tanto en el área técnica como en el área de recursos materiales, tomando en cuenta aspectos sociales, económicos, culturales y ambientales para garantizar el desarrollo racional y la utilización sostenible de los recursos.

Referencia Bibliográficas

- Alfaro J. ; Palacios J. ; Aldave T. & Angulo R. 1993. Reproducción del camarón *Penaeus occidentalis* (Decápoda: Penaeidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 563-572.
- Araya. H. La pesca artesanal sobre peneidos juveniles en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Actas Simposium Ecosistemas de manglar en el Pacífico centroamericano y su recurso de post larvas de camarones peneidos. El Salvador 11 al 8 de noviembre de 1991. PRADEPESCA. P 310-319
- Brenes, C.L & León S.1995 Hidrografía del Golfo de Nicoya. Costa Rica. Actas Simposium Ecosistemas de manglar en el Pacífico centroamericano y su recurso de post larvas de camarones peneidos. El Salvador 11 al 8 de noviembre de 1991. PRADEPESCA. P 39-47
- Campos, J. 1992.Estimates of length at first sexual maturity in *Cynoscion spp.* (Pisces: Sciaenidae) from the Gulf of Nicoya. Rev. Biol. Trop. 40 (2): 239-241.
- Campos, J. 1991. Studies on the reproductive biology of *Cynoscion squamipinnis* and *C. Phoxocephalus* in the Gulf of Nicoya. Mimeo. 19p.
- Carranza, P.F. 1985.Distribución y abundancia del recurso camarón blanco y alternativa de aprovechamiento mediante un método de pesca artesanal en el Golfo de Nicoya. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. D:F.
- Epifanio. C.E. Maurer & A.I Dithel. 1983.Seasonal changes in nutrients and dissolved oxigen in the Gulf of Nicoya a tropical estuary in the Pacif Central America. Hidrobiologia. 101:201-238
- Lai, H. L. Mug, M and V.F. Gallucci. 1993. Management strategies for the tropical corvina reina, *Cynoscion albus*, in a multi - mesh size gillnet artisanal fishery in: Krase, G, D.M. Eggers, R.J. Marasco, C.Putzke, and T. J.Quin II (Editors). Proceeding of the International Symposium on

- Management strategies for exploited fish Populations, Alaska Sea Grant College Program AK-SG-93-02.
- Lai, H. L. & Campos. 1989. Age determination and growth for two corvinas *Cynoscion stolzmanni* and *C. Squamipinnis*. CRSP Working paper # 67. International Program College of Agriculture. The university of Maryland. College park. Maryland. 20 p.
- Lizano. O.G. 1998. Dinamica de las aguas en la parte interna del Golfo de Nicoya ante altas descargas del Río Tempisque. Rev. Biol. Trop. 46. Supl. 6:11-20
- Madrigal. E 1985. Dinámica pesquera de tres especies de Sciaenidae (Corvinas) en el Golfo de Nicoya. Costa Rica. Tesis de Magister Scientiae. Universidad de Costa Rica. 127 p.
- Madrigal Abarca, E 1986. Producción pesquera del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 11pp
- Madrigal y Vásquez. 1992. Determinación de la selectividad de cuatro tipos de trasmallo en la captura de camarón blanco en el Golfo de Nicoya. Costa Rica. Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Mug – Villanueva, M., V.F. Gallucci and H. L. Lai. 1994. Age determinación of corvina reina (*Cynoscion albus*) in the Gulf of Nicoya, Costa Rica, based on examination and analysis of hyaline zones , morfology and microstructure of otoliths. J. Fish Biol. 45:177-191.
- Peterson, C.L. 1960. The physical oceanography of the Gulf of Nicoya, a stuary tropical. Bull Inter. Amer. Trop Tuna.Comm. 3:139-216
- Sparre, P. And Venema, S.C. 1994. Introduction to tropical fish stock assessment. Part1. Manual. FAO Fisheries Technical paper. Nº 306.1 Rome, FAO. 1992. 376 p.

- Tabash, F.A & Palacios, J.A. 1996. Stock assessment of two penaeid prawn species, *Penaeus occidentalis* and *Penaeus stylirostris* (Decapoda: Penaeidae), in Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. , 44(2): 595-602.
- Valdes, J, C. L. Brenes, E.Solis & Mendelewitz. 1987. Propiedades fisico químicas de las aguas del Golfo de Nicoya. Costa Rica. Ing: Cienc. Quim. 11:21-
- Voorthis, A.D, C.E. Epifanio, D. Maurer, A.I. Dithel & J.A. Vargas. 1983. The estuarine character of the Gulf of Nicoya, an embayment on the Pacific coast of Central America. Hidrobiología. 99: 225-237
- Wolf, M., V. Koch, J.B. Chavarría & J.A. Vargas.1998. A trophic flow model of the Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop, 46 Suppl 6:63-79.