

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

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**



**EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS  
PESQUEROS EN GOLFO DE NICOYA, COSTA  
RICA. AÑOS 2001 – 2004.**

**HUBERT ARAYA UMAÑA  
ANA RITA VASQUEZ ARIAS**

**PUNTARENAS, COSTA RICA  
2005**

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se hace un análisis preliminar de la evolución de las capturas y del comportamiento de las longitudes de las especies comercialmente más importantes desembarcadas por la flota artesanal en el Golfo de Nicoya (Figura 1). Para ello durante los años del 2001 al 2004, se llevaron a cabo muestreos mensuales en los puestos de acopio de mayor número de desembarques, seleccionados con antelación en las diferentes comunidades pesqueras presentes, Tárcoles, Chomes, Costa de Pájaros, Manzanillo, Puerto Pochote y Puerto Thiel. En cada gira se hicieron muestreos, tomándosele la información necesaria al pescador, para lo que se diseñó un formulario incluyendo la solicitud de información, sobre el lugar de pesca, artes usados y características, horas o días de pesca, cantidades por grupo comercial y composición de cada grupo comercial por especie. Así como las tallas de las especies como: corvina aguada, corvina picuda, corvina coliamarilla, corvina reina, pargo de la mancha, corvina agria y algunas otras especies en menor cantidad.

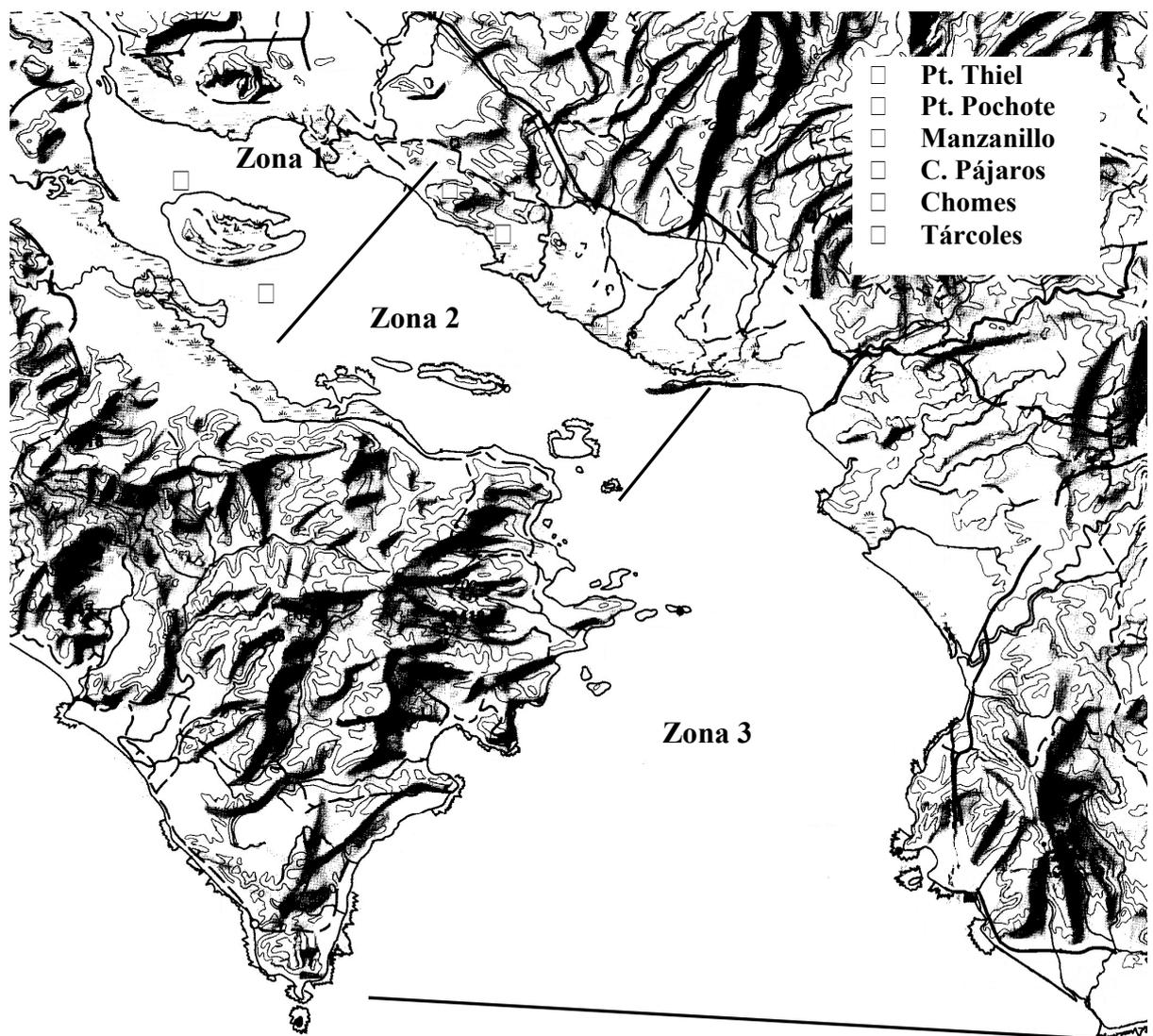
Cada especie se ha agrupado por años y por arte, para poder hacer una comparación de las capturas y los tamaños registrados a través de estos últimos cuatro años, sus tamaños promedio de captura, tamaños máximos y mínimos de captura, estableciendo a su vez un patrón de comportamiento entre los artes legales e ilegales y efectos en las poblaciones de estas especies.

El objetivo general de presente trabajo es: Evaluar el comportamiento de la captura y captura por unidad de esfuerzo (Captura / días de pesca) de las principales especies de interés comercial explotadas en el área interna del Golfo de Nicoya (GN) 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 sostenible biológico y económico del recurso.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Actividad pesquera, capturas según zona, especie y artes**

En el cuadro. 1. Se presenta la suma de las capturas de camarón y pescado por zona de pesca para cada una de las tres zonas de pesca del Golfo de Nicoya en el año 2004.



**Fig 1. Los sitios de muestreo de las capturas y los datos biológicos de la pesquería artesanal en el Golfo de Nicoya**

Cuadro 1. Captura(Kg.) pescado y camarón en el Golfo de Nicoya, según zonas. 2004

ZONA	Pescado camarón		Pescado		Camarón	
	total	%	total	%	total	%
1	3817.6388	64,92%	3192,7088	13,79%	624.93	48,63%
2	7401.977	12,59%	6757,122	29,18%	644.72	50,17%
3	13224.824	22,49%	13209,414	57,04%	15.41	1,20%

Se puede apreciar proporciones semejantes en la captura de camarón en las zona uno y dos y una baja captura en la zona tres, esto debido a que en esta zona al ser las aguas de mayor profundidad, es menor el esfuerzo pesquero y las capturas logradas por la pesca artesanal.

Los viajes de pesca en la parte interna son de acuerdo con una muestra de 1081 registros, principalmente diarios 99.7% y de dos y cuatro días un 0.30 %. Los insumos requeridos en cada viaje de pesca son gasolina, aceite, hielo, alimento y carnada en el caso de pesca con línea y cuerda.

Los artes de pesca usados en la parte interna del Golfo son de acuerdo con una muestra de 1081 desembarques: red agallera (97.78%), línea taiwanesa (1.94 %) y cuerda (0.28%), en los últimos años se ha incrementado el uso de otros artes de pesca ilegales que son las rastras para la captura de camarón pequeño, pero no se cuenta con información precisa de las cantidades de artes que se usan y el camarón pequeño capturado, por tratarse de una actividad en la cual no se tiene buena información por las razones señaladas.

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 cuerda y línea de profundidad en el área externa del Golfo y captura de cangrejos con nasas, además de la extracción manual de moluscos.

En el Golfo de Nicoya, las capturas de peces son dominadas por los sciaénidos. 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 en cuanto a valor y captura de peces que forman el grupo comercial primera y estos son: *Cynoscion albus*, corvina reina *C. squamipinnis* (corvina aguada); *C. phoxocephalus* (corvina picuda) y *C. stolzmanni* (corvina coliamarilla), estas cuatro especies suman un 40.74 % de las capturas de peces y camarones realizadas por la pesca artesanal en la parte interna del Golfo de acuerdo al Cuadro. 1. Según datos de muestreos realizados en el 2004.

Cuadro. 2. Captura ( %) de las especies de mayor importancia comercial en la parte interna del Golfo de Nicoya. Costa Rica. 2004		
Camarón blanco	624,93	5,57%
Corvina Reina	714,761	6,37%
Corvina Picuda	1144,826	10,20%
Corvina aguada	2551,198	22,74%
Corvina coliamarilla	159,901	1,43%
Otros	6023,8598	53,69%
Total	11219,4758	100,00%

## CAPTURA, ARTES, ZONAS Y LUGARES DE PESCA

### *Corvina aguada*

Esta especie , se pesca principalmente en la zona dos del GN de acuerdo con el cuadro 3.

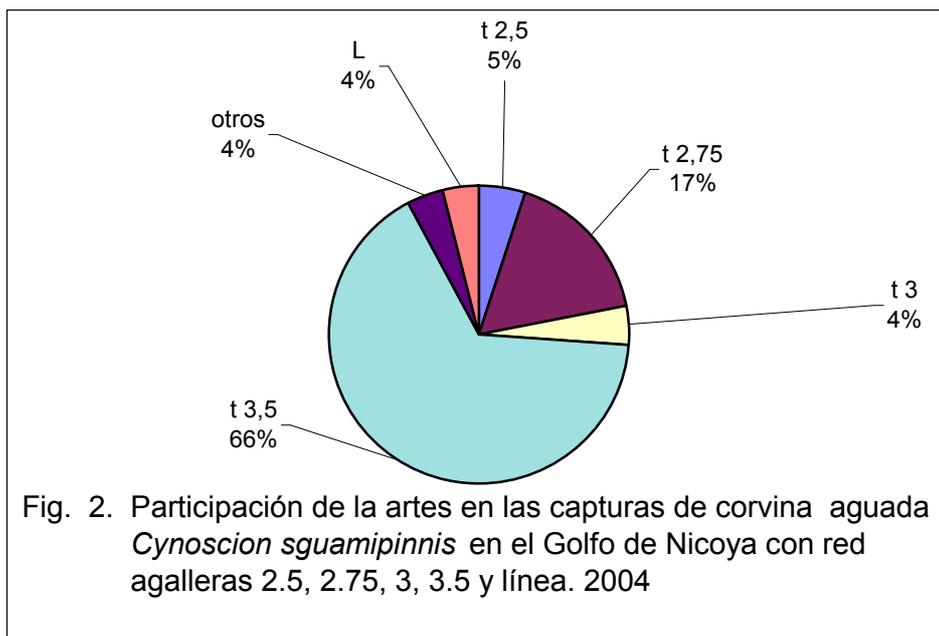
zona	kg	%
1	522,537	25,99
2	1409,262	70,10
3	78,437	3,90

Los lugares de mayor importancia en cuanto a la captura de la especie como puede verse en el cuadro. 4, se presentan en la Isla Caballo, Isla San Lucas, Isla Guayabo, Frente Chomes e Isla Yuca.

Zona	lugar de pesca	kg	%
1	Isla Chira	53,20	2,65
1	Cirial	139,15	6,92
1	Montero	82,91	4,13
1	Isla Yuca	143,49	7,14
2	Isla Caballo	493,90	24,58
2	Isla Bejuco	82,00	4,08
2	Frente Colorado	58,22	2,90
2	Frente Chomes	150,46	7,49
2	Frente Manzanillo	42,83	2,13
2	Isla San Lucas	302,44	15,05
2	Islal Guayabo	176,27	8,77
2	Isla Venado	40,45	2,01

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 97.8% con trasmallo y 2.2 % con anzuelo. La participación del trasmallo, es de acuerdo a la figura 2.



Puede notarse que con redes agalleras de 2.5 y 2.75 pulgadas en la malla, estirada, que son artes de pesca ilegales, se pesca un 22.07% y la mayor captura se realiza principalmente con red agallera de 3.5 pulgadas.

### ***Corvina Picuda***

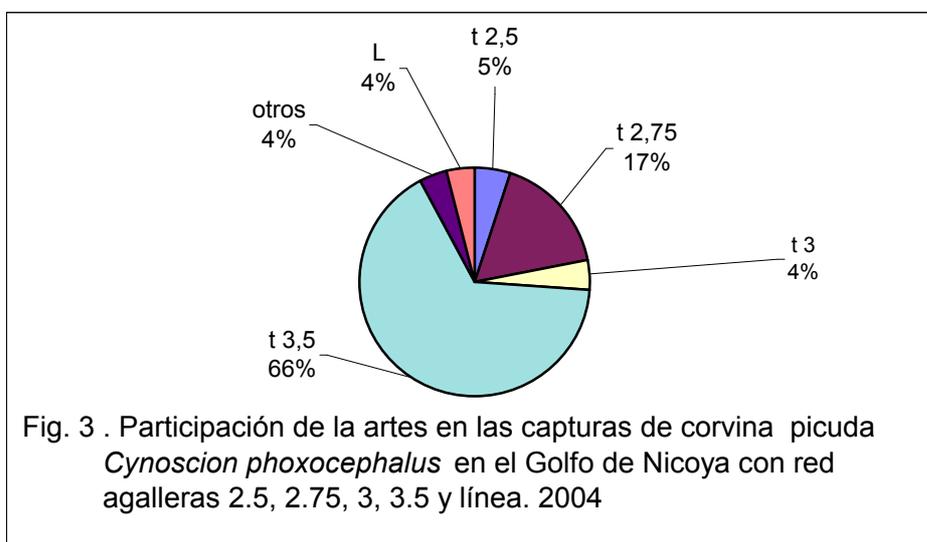
Esta especie, se pesca principalmente en la zona dos del Golfo de Nicoya, de acuerdo con el cuadro 5.

zona	kg	%
1	180,69	14,64
2	963,656	78,09
3	89,756	7,27

Los lugares de mayor importancia en cuanto a la captura de la especie como puede observarse en el cuadro 6, se presentan alrededor de las islas Caballo, la Isla San Lucas, frente a Chomes e Isla Guayabo en la parte oriental de la zona interna.

Cuadro 6. Captura de corvina picuda por zona y lugar de pesca en el Golfo de Nicoya. 2004			
Zona	lugar de pesca	kg	%
1	Isla Yuca	66,95	5,42
1	Isla Chira 1	26,84	2,17
1	Isla Cirial 1	22,4	1,82
2	Isla Caballo	319,72	25,91
2	Isla San Lucas	187,43	15,19
2	Frente Chomes	114,38	9,27
2	Isla Guayabo	106,57	8,64
2	Cocinas	19,6	1,59
2	Colorado	43,14	3,50
2	Ensenada	17,45	1,41
2	Frente Manzanillo	49,615	4,02
2	Isla Venado	24,129	1,96
3	Frente Tárcoles	31,9	2,58

En cuanto a los artes de pesca, se captura en un 93.% con trasmallo y 7% con línea. La participación de la red agallera en su captura, es de acuerdo a la figura 3. Como puede verse un 22% de la captura, se realiza con redes agalleras de 2.5 y 2.75 pulgadas en la malla estirada. Siendo estos artes de pesca ilegales. El arte de pesca más recomendable para la captura de esta especie, es el trasmallo de 3.5 pulgadas en la longitud de la malla estirada con el que se logran los mejores rendimientos.



## ***Corvina Reina***

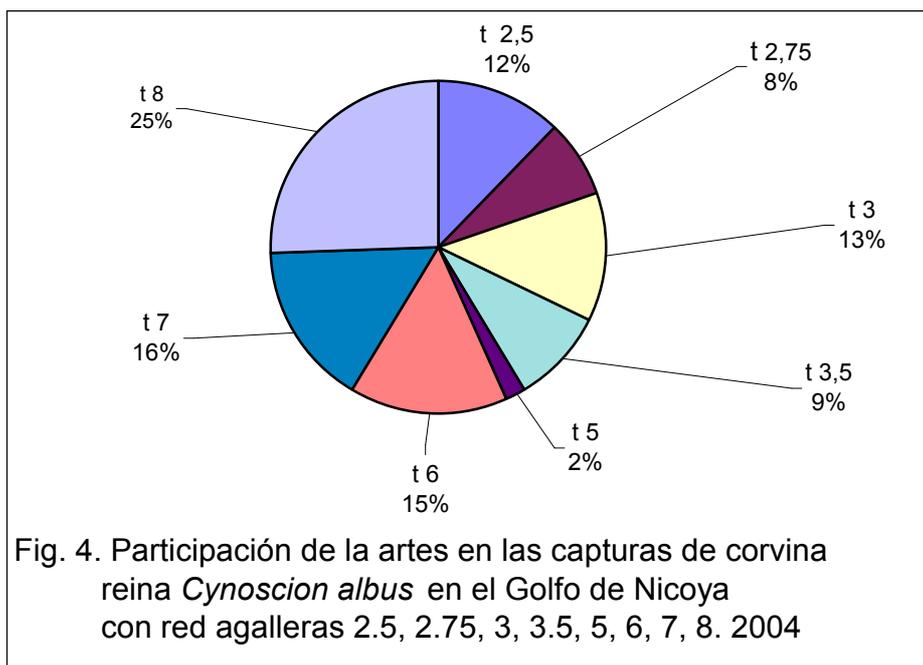
Esta especie se pesca principalmente en la zona uno del GN (cuadro. 7)

Zona	kg	%
1	455,431	51,00%
2	259,33	29,04%
3	178,169	19,95%

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. Encontrándose principalmente en Montero e Isla Paloma (Cuadro.8). En el Golfo medio, la abundancia de esta especie es menor distribuyéndose, principalmente en los alrededores de la Isla San Lucas, siendo menos frecuente en la zona externa del Golfo de Nicoya.

Zona	Lugar de pesca	kg	%
1	Cirial	24	2,99
1	Montero	173,281	21,60
1	Palito	28,7	3,58
1	Isla Paloma	145	18,07
1	Toro	23,4	2,92
1	Yuca	35,7	4,45
2	San Lucas	163,57	20,39
2	Frente Chomes	25,24	3,15
2	Isla Guayabo	52,25	6,51
3	Peñón	10,7	1,33
3	Playa Azul	12,669	1,58
3	Frente Tárcoles	35	4,36
3	Guacalillo	17,6	2,19

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 4, donde se observa que un 20% es capturada con red agallera de 2.5 y 2.75 en la longitud de la malla estirada y un 41% con trasmallo de seis pulgadas en la longitud de la malla.



Si se considera de acuerdo con estudios realizados, que con malla de 6", la máxima probabilidad de captura se presenta a los 75 cm, una longitud mayor que la talla de primera madurez. El trasmallo con malla 6 pulgadas, es el arte más recomendable para la captura de la especie. Como puede verse en la figura 4, los artes de pesca usados con longitudes de malla ilegales, y los artes de pesca con mallas de 3.5 a 5 pulgadas en las mallas estiradas, tienen un fuerte impacto sobre la corvina reina, al capturarse individuos principalmente juveniles, reduciendo las posibilidades de recuperación de la especie.

### ***Corvina coliamarilla***

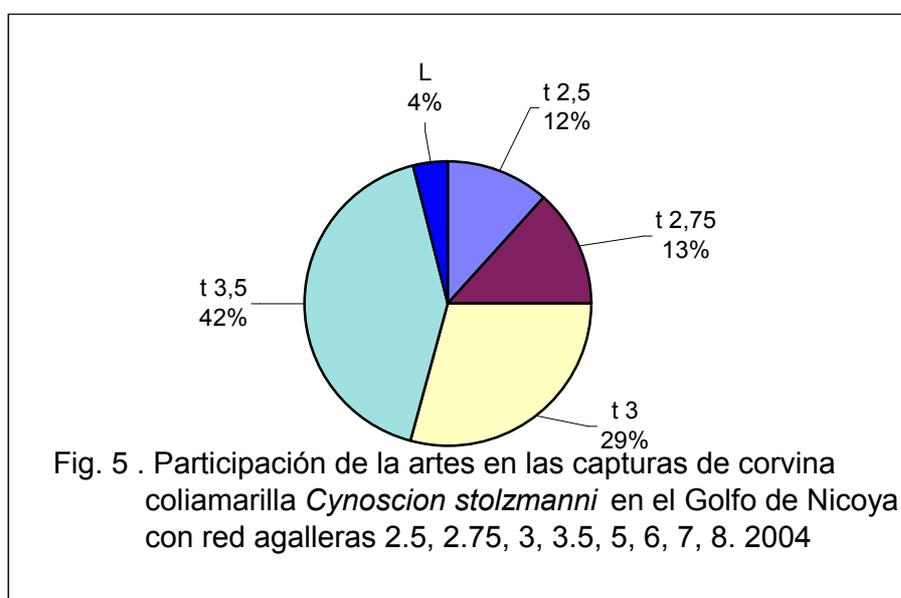
La mayor captura de esta especie se presentó de acuerdo con los muestreos del 2004, en la zona dos del Golfo de Nicoya (cuadro 9).

Zona	kg	%
1	41,577	27,02%
2	71,05	46,18%
3	41,23	26,80%

Esta especie, se distribuye principalmente en los alrededores de la Isla de Chira (Paloma, Montero), Guayabo y Caballo en la parte media y de Guacalillo a Peñón en la parte externa del Golfo de Nicoya. (Cuadro. 10).

Zona	Lugar de pesca	kg	%
1	Paloma	12,73	8,27%
1	Montero	14,82	9,63%
1	Niña	3,52	2,29%
1	Palito	3,9	2,53%
2	Isla Guayabo	31,06	20,19%
2	Isla Caballo	16,72	10,87%
2	Chomes	6,29	4,09%
2	Frente Manzanillo	3,1	2,01%
2	Frente Muelle	5,4	3,51%
2	Isla Venado	2,65	1,72%
3	Frente Rio Gde	2,4	1,56%
3	Frente Tárcoles	2,5	1,62%
3	Guacalillo	13,4	8,71%
3	Peñón	11,3	7,34%
3	Playa Azul	6,63	4,31%
3	Agujas	2,6	1,69%

En cuanto a los artes de captura, se pesca en un 96% con trasmallo y 4% con línea. La participación de la red agallera en su captura, es de acuerdo a la figura 5.



La mayor parte de la captura( 96.04%) de esta especie, se realiza con redes agalleras de 2.5 a 3.5 pulgadas en la malla estirada y un 25% con redes de malla ilegal. En general esta especie se pesca principalmente con artes de pesca que capturan los individuos en estados juveniles, lo que dificulta la recuperación de la especie. Siendo una de las especie de corvinas de las de mayor importancia comercial y más rara en las capturas debido a la intensa sobreexplotación.

## **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. Estas embarcaciones cuando se trata de botes y pangas, tienen una autonomía de un día y generalmente el número de tripulantes es dos. En el año 2002 se contabilizó 1847 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 e ilegales de 2.5 y 2.75 y embarcaciones tipo botes y pangas con motor fuera de borda con motores de 3.5 a 65 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 11, es en la zona externa del Golfo de Nicoya, donde se pesca menos camarón blanco artesanalmente, debido a que las profundidades son mayores en relación con la zona interna.

Zona	kg	%
1	624,93	48,63
2	644,715	50,17
3	15,41	1,20

El camarón blanco en cuanto a caladeros 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 12.

Zona	Lugar de pesca	kg	%
1	Isla Chira	71,92	4,30
1	Montero	1134,6	48,59
1	La Niña	75,18	3,22
1	Isla Paloma	60,95	2,61
1	Isla Sombrero	96,68	4,14
2	Bajo Chomes	44,65	1,91
2	Frente Chomes	258,685	11,08
2	Frente Manzanillo	67,2	2,88
2	Frente Pájaros	46,45	1,99
2	Isla Venado	152,75	6,54

La continuidad de una población y de la especie está basada en la capacidad de subsistencia, la cual depende en gran medida de la 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, San Lucas, frente Chomes e Isla Guayabo. La corvina reina y coliamarilla comparten como caladeros de pesca importantes, en Isla Chira Bajo Montero y Paloma y Guayabo en la parte media.

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 los que hay que sumarle el uso de anzuelo en la cuerda y línea, artes no selectivos en tamaños de captura y especies y en los últimos años las rastras que han venido sustituyendo a la línea taiwanesa y las redes agalleras de mallas ilegales que capturan individuos principalmente juveniles.

En la pesca de corvina aguada y picuda se usa principalmente 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 fuerte 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.

De acuerdo con Araya y Vásquez (2000), 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 *Corvina picuda* *C. phoxocephalus* estos fueron en julio (transición época seca a lluvias) y en febrero (época seca) y para corvina aguada *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.

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.

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

### Análisis de la distribución de frecuencias por longitud (DFL) de las especies comerciales más importantes durante los años 2001a 2004

#### Corvina aguada (*Cynoscion squamipinnis*)

Esta es la especie del grupo escama de mayor importancia, explotada por la flota artesanal en la parte interna y externa del Golfo de Nicoya. De los muestreos realizados durante un periodo de 4 años (2001-2004) se obtuvo una muestra anual en número de individuos por especie y por arte, que se denota con N en cada gráfica y un promedio de longitud que se indica como  $\bar{X}$  en cada gráfica, de los que el porcentaje corresponde a las capturas hechas con trasmallos de diferentes luz de malla, línea y cuerda.

El tamaño de los ejemplares muestreados varió de acuerdo al arte utilizado en un rango de 15 a 64 centímetros para todos los artes.

El tamaño de malla más pequeño, **común a los 4 años**, fue la de 3 pulgadas, que es la distribución que para cada año encontramos en las figuras 1-4:

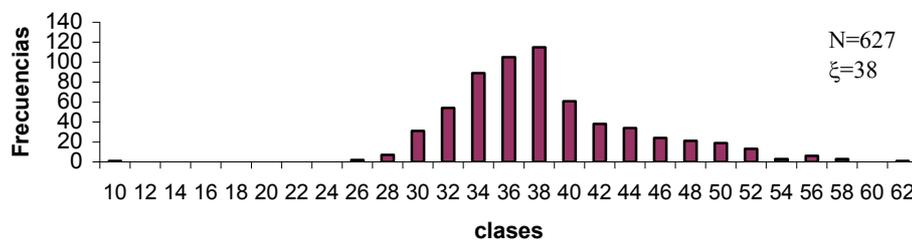
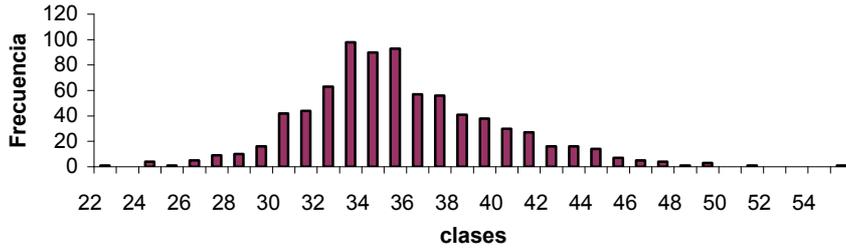
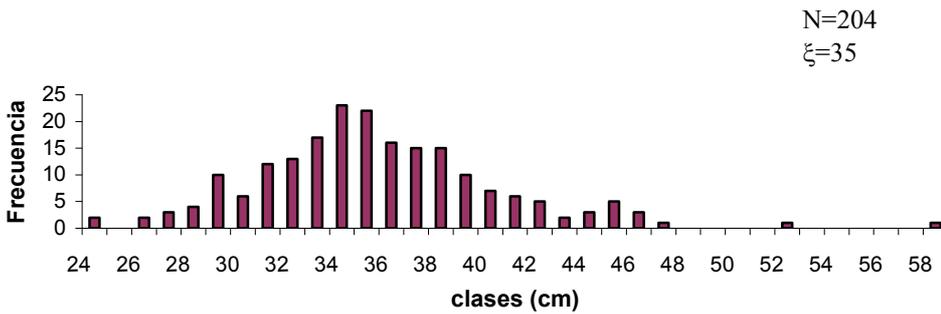


Fig 1. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3 durante el 2001

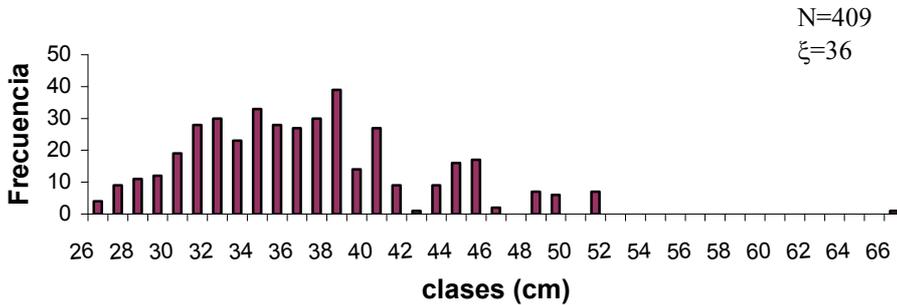
N=793  
 $\bar{x}$ =35



**Fig 2. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3 durante el 2002**

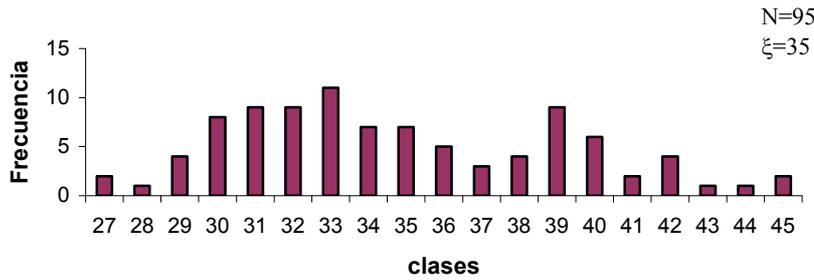


**Fig 3. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2003**

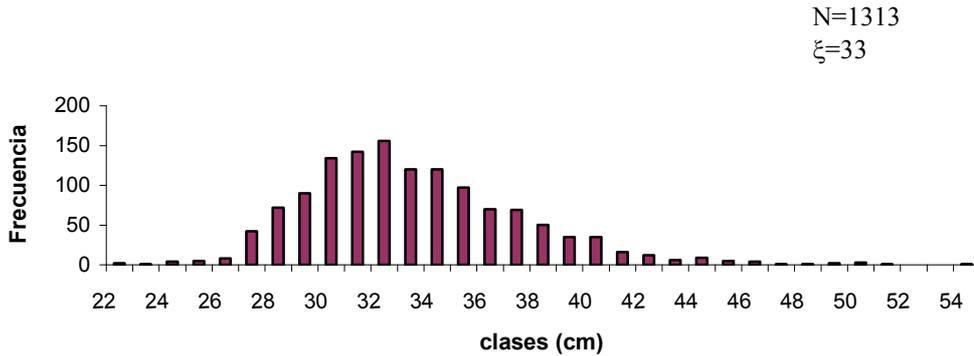


**Fig 4. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2004**

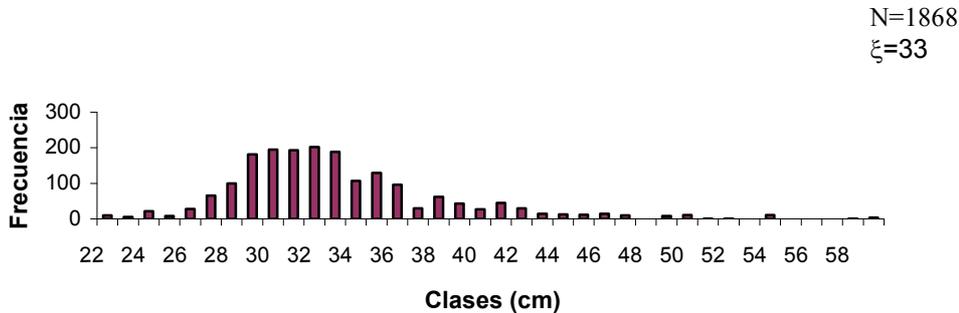
Como puede observarse durante estos cuatro años la corvina aguada ha sido capturada constantemente con este arte y su tamaño promedio de captura oscila entre 35 y 36 cm, manteniéndose su tamaño de captura por encima de la talla de primera madurez, que corresponde a 34cm. También se observa una disminución en número de individuos, desde la figura 1 con 627 individuos en el año 2001, hasta 409 individuos en el 2004, esto porque la pesca con trasmallo de luz de malla inferior ha ido aumentando, con la consecuente disminución del tamaño promedio de los individuos capturados, como se demuestra en las gráficas o figuras siguientes:



**Fig 5. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 2.75 durante el 2002**

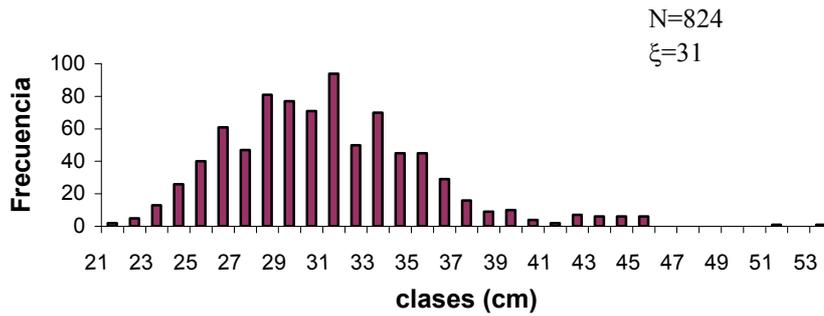


**Fig 6. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 2.75 según muestreos realizados durante el año 2003**



**Fig 7. Frecuencias por talla de la corvina aguada capturada con trasmallo 2.75 durante el año 2004**

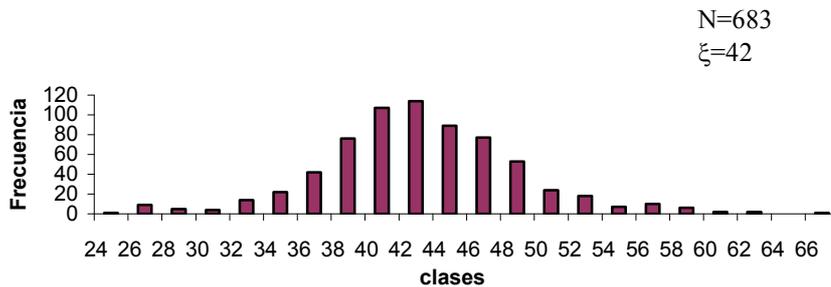
En el año 2004, se capturaron especímenes con trasmallo con luz de malla de 2.5 y 2.75 pulgadas, notándose también una disminución en el tamaño promedio de los ejemplares muestreados; cabe indicar que el tamaño mínimo de captura para esta malla varió entre 21 y 22 cm respectivamente, según se observa en las gráficas 7 y 8. Así como el tamaño máximo de captura fue de 53 y 59 cm y su tamaño promedio oscilando entre 31 y 33 cm, tamaño inferior a la talla de primera madurez de esta especie, evidenciando claramente con ello que se está truncando el ciclo de vida de una de las especies comerciales de mayor importancia en el Golfo de Nicoya.



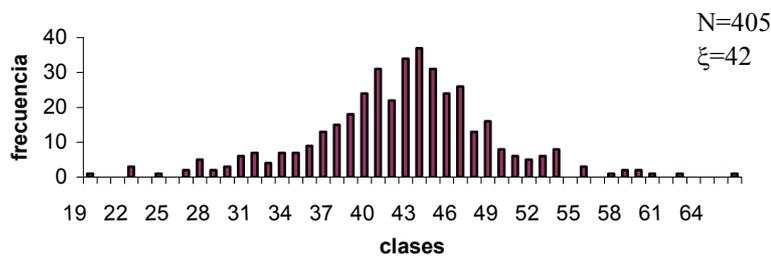
**Fig 8. Frecuencias por talla de la corvina aguada capturada con trasmallo 2.5 durante el año 2004**

El siguiente tamaño de malla es el de 3.5, que aparece en todos los años bien representado, por ser un arte poco dañino y capturar individuos de tamaños promedio aptos para la perpetuidad de la especie.

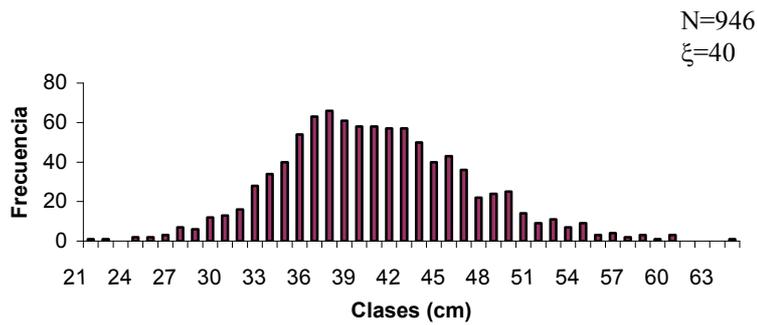
Las DFL hechas para el trasmallo 3.5 se muestran en las figuras 9-12, podemos observar un tamaño promedio entre 40 y 43 cm. El grupo modal oscilando entre 38 y 44 cm, un tamaño mínimo de captura en 19 cm y un máximo en 64 cm. El año 2004 presenta el tamaño promedio más alto.



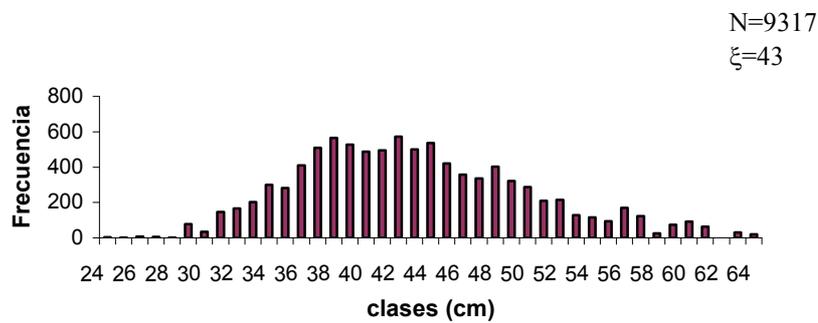
**Fig 9. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5 durante el 2001**



**Fig 10. DFL de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5 durante el 2002**

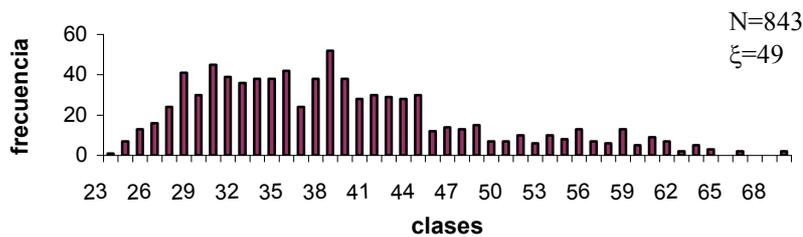


**Fig 11. Frecuencias por talla de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5 durante el año 2003**

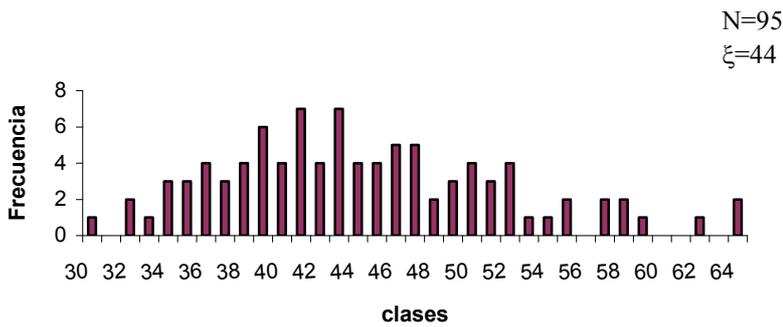


**Fig 12. Frecuencias por talla de la corvina aguada capturada con trasmallo 3.5 durante el año 2004**

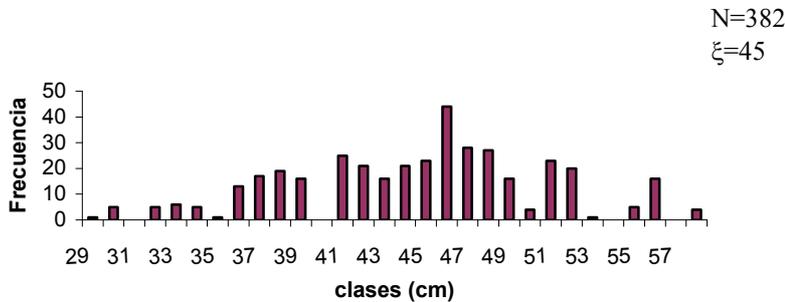
Analizando la línea a partir del año 2001, nos encontramos que en este año no hay muestra representativa para realizar una comparación con los demás años. A partir del año 2002 y hasta el año 2004 se han realizado las DFL correspondientes en las figuras 13, 14 y 15.



**Fig 13. DFL de la corvina aguada capturada con línea durante el 2002**



**Fig 14. Frecuencias por talla de la corvina aguada capturada con Línea durante el año 2003**



**Fig 15. DFL de la corvina aguada capturada con línea según muestreos realizados durante el año 2004**

La línea siendo un arte tan selectivo, observando las características de cada DFL, el tamaño promedio de captura, desde el año 2002 al 2004 ha aumentado de 39 a 45 cm; el tamaño mínimo de captura encontrado en este periodo es de 23 cm en el año 2002 y el tamaño máximo obtenido es de 69 cm en el mismo año. Las muestras analizadas son muy escasas, ya que son pocos los pescadores dedicados a este tipo de pesca.

Analizando la corvina aguada capturada por todos los artes anteriormente descritos en las DFL, podemos concluir que el arte de pesca que está causando daños irreversibles a las poblaciones de esta especie, es el trasmallo de malla ilegal, que actualmente se ha generalizado a gran escala en la parte interna del Golfo de Nicoya y que si no se toma alguna medida tendiente a eliminar estos trasmallos, acabaremos más rápidamente con las pocas especies que aun quedan.

#### 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 4 años (2001-2004) se obtuvo una muestra de ejemplares, capturados con trasmallos de diferente luz de malla y línea. El tamaño de los ejemplares muestreados varió de acuerdo al arte utilizado en un rango de 21 y 64 cm para todos los artes juntos.

El tamaño de malla más pequeño, **común a los 4 años**, fue la de 3 pulgadas. La DFL hecha para el trasmallo 3 pulgadas, nos muestra en las gráficas 16,17,18 y 19 un tamaño promedio casi constante de 36 cm, con tamaños mínimos de captura equivalentes 25 cm y máximos de 49 cm.

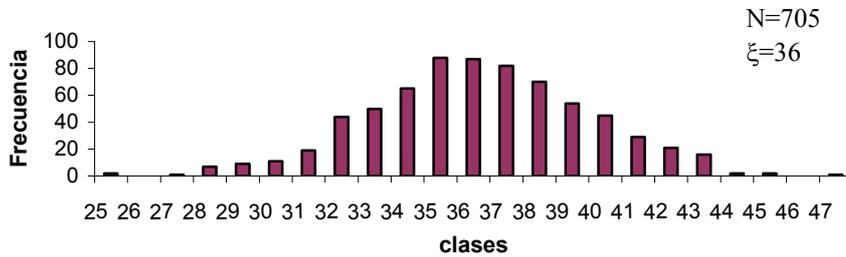


Fig 16. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3 durante el 2001

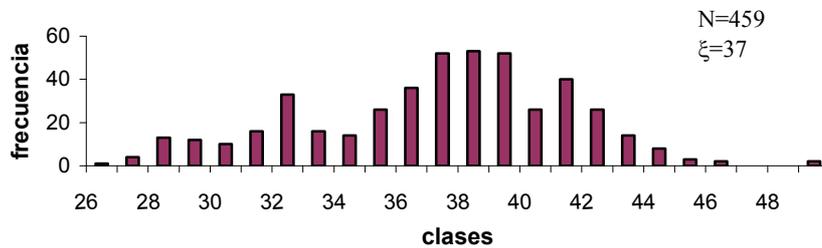


Fig 17. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3 durante el 2002

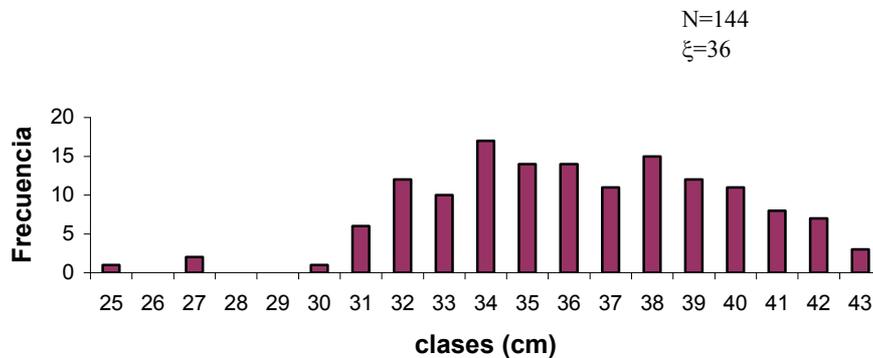


Fig 18. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2003

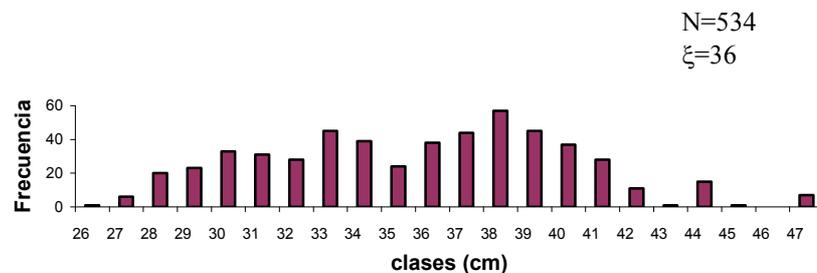
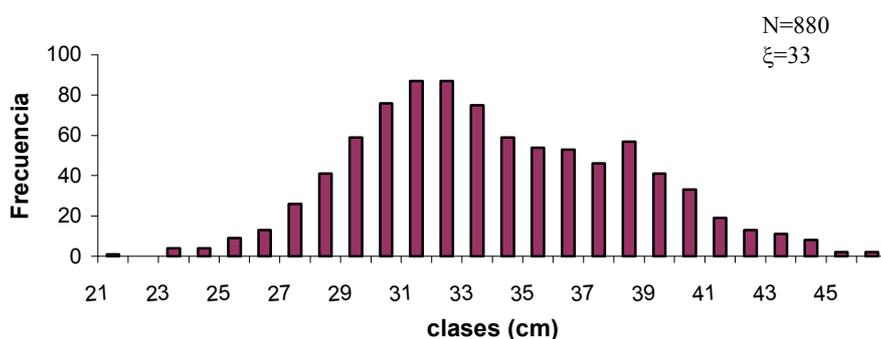
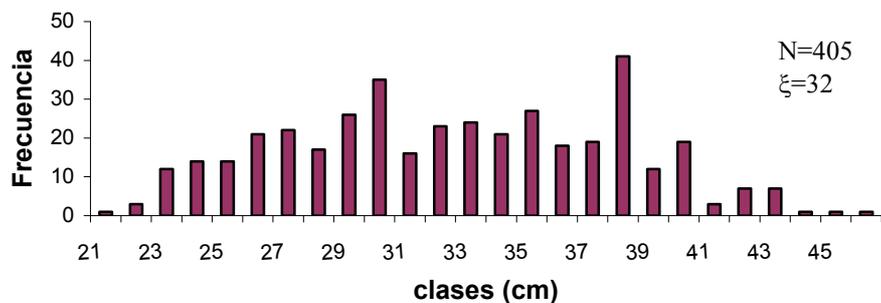


Fig 19. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2004

En el año 2004, se capturaron especímenes de corvina picuda con trasmallos de luz de malla de 2.5 y 2.75 pulgadas, notándose una disminución en el tamaño promedio de los ejemplares muestreados muy por debajo de la talla de primera madurez, que para esta especie se ubica en 37 cm y tenemos tamaños promedio de captura en 32 y 33cm; cabe indicar que el tamaño mínimo de captura con estas mallas es de 21 y 22 cm respectivamente, según se muestra en las figuras 20,21 y 22. Así como el tamaño máximo de captura fue de 50 cm, demostrando claramente que se está truncando el ciclo de vida de otra de las especies comerciales importantes en el Golfo de Nicoya.



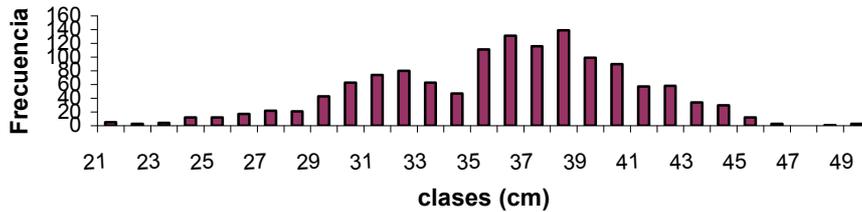
**Fig 20. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 2.75 según muestreos realizados durante el año 2003**



**Fig 21. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 2.5 según muestreos realizados durante el año 2004**

N=1350

$\xi=40$



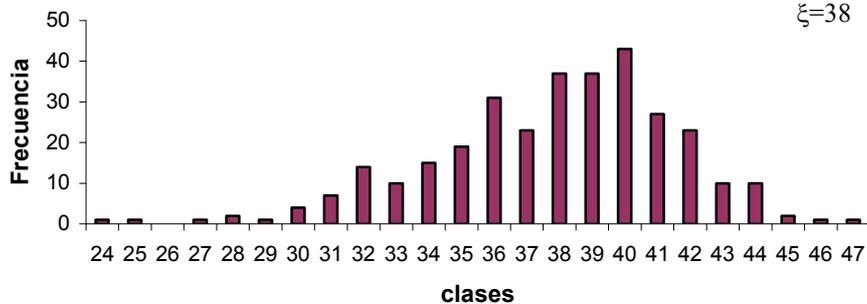
**Fig 22. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 2.75 según muestreos realizados durante el año 2004**

El siguiente tamaño de malla es el de 3.5, que aparece, en todos los cuatro años, bien representado, por ser un arte menos dañino y capturar individuos de tamaños promedio aptos para permitir la perpetuidad de la especie.

Las DFL hechas para el trasmallo 3.5, que se puede observar en las figuras 23,24,25 y 26, muestran un tamaño promedio de 37 y 38 cm. El grupo modal oscilando entre 36 y 40 cm, un tamaño mínimo de captura en 20 cm y un máximo en 64 cm. El año 2001 presenta el tamaño promedio más alto, que disminuye a 37 cm, y permanece constante en los años 2002,2003 y 2004, con la longitud equivalente a la talla de primera madurez de la corvina picuda.

N=320

$\xi=38$



**Fig 23. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5 durante el 2001**

N=436

$\xi=37$

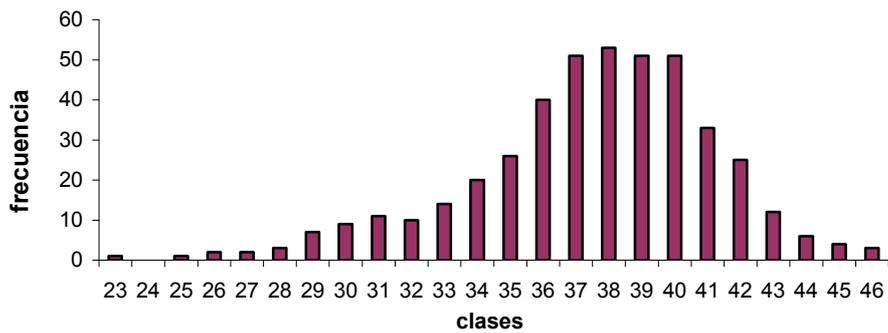


Fig 24. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5 durante el 2002

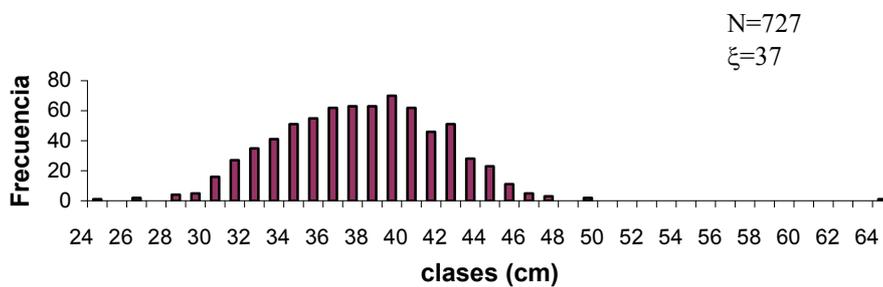


Fig 25. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2003

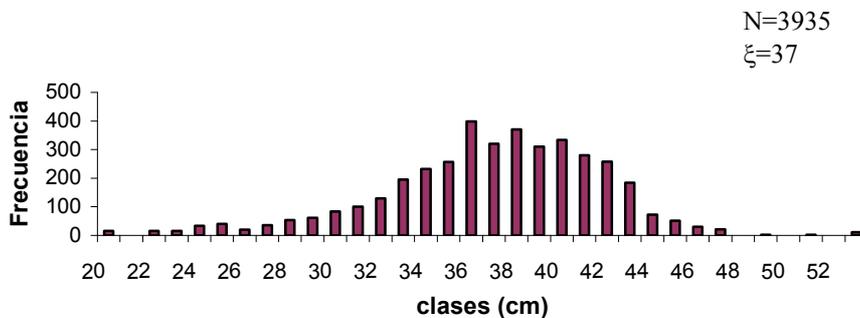
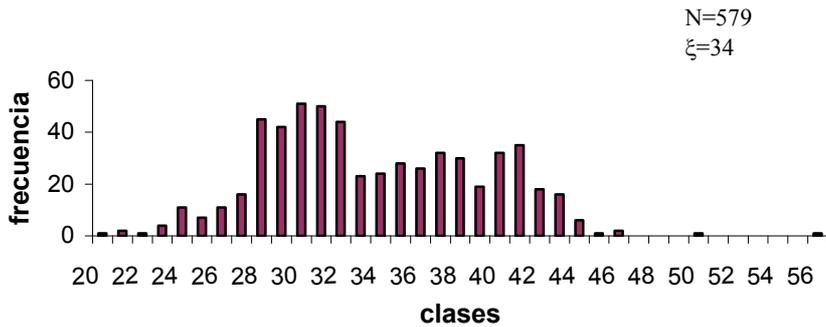
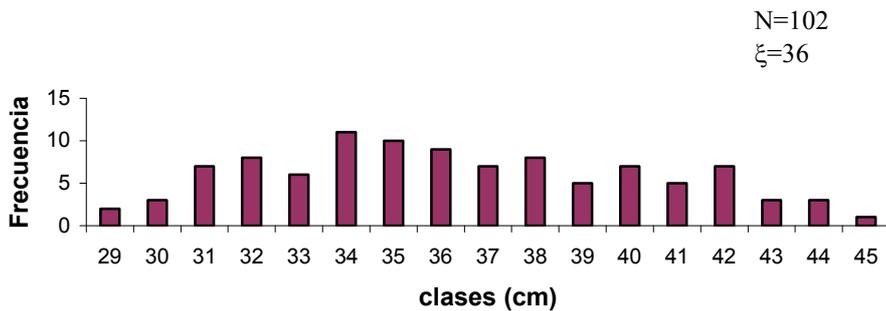


Fig 26. DFL de la corvina picuda capturada con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2004

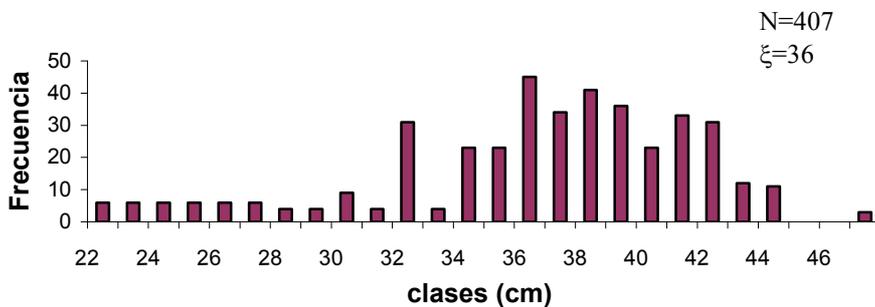
Analizando la DFL de los ejemplares de corvina picuda capturada con línea nos encontramos que el año 2001 cuenta solamente con 13 individuos muestreados, por lo que no se integra en el análisis. Para los otros años encontramos un tamaño promedio oscilante entre 34 y 36 cm, un tamaño mínimo de captura de 20 cm y un tamaño máximo de 57 cm. Conociendo que la talla de primera madurez de esta especie es 37 cm, la línea constituye un arte muy nocivo para la conservación de la especie, ya que observando los gráficos 27,28 y 29, ninguna talla promedio anual supera este tamaño.



**Fig 27. DFL de la corvina picuda capturada con Línea durante el 2002**



**Fig 28. DFL de la corvina picuda capturada con línea según muestreos realizados durante el año 2003**



**Fig 29. DFL de la corvina picuda capturada con línea según muestreos realizados durante el año 2004**

Analizando la corvina picuda capturada por todos los artes anteriormente descritos en las DFL, podríamos decir que el arte de pesca que está causando daños irreversibles a las poblaciones de esta especie, es el trasmallo de malla ilegal, que actualmente se está utilizando dentro del Golfo de Nicoya y que es de dos tipos: el de malla 2.75 y el de 2.5.

#### Corvina reina (*Cynoscion albus*)

Es la especie de corvina que alcanza mayor tamaño (123cm) de las especies de corvina capturadas por la flota artesanal. Al igual que las dos especies anteriormente analizadas, es capturada con trasmallo de malla 3 y mallas ilegales de las que también se elaboraron las DFL que aparecen en las figuras 30,31,32 y 33 que aparecen a

continuación. Como puede observarse el tamaño promedio de captura de esta especie con trasmallo 3, desde el 2001 al 2004, se ha mantenido oscilando entre 36 y 39 cm, hay una disminución de 1cm. El tamaño mínimo de captura es de 22 cm y el tamaño máximo de 86 cm. Comparando estos datos con los analizados antes de los años 2000, lo que se puede observar es una disminución en el tamaño mínimo de captura de 24 cm en 1999 a 22 cm en el año 2004.

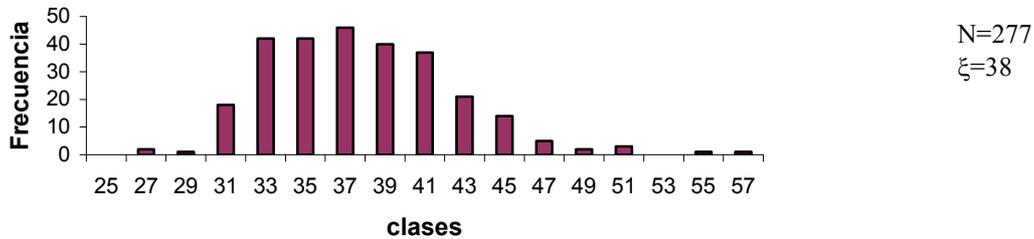


Fig 30. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3 durante el 2001

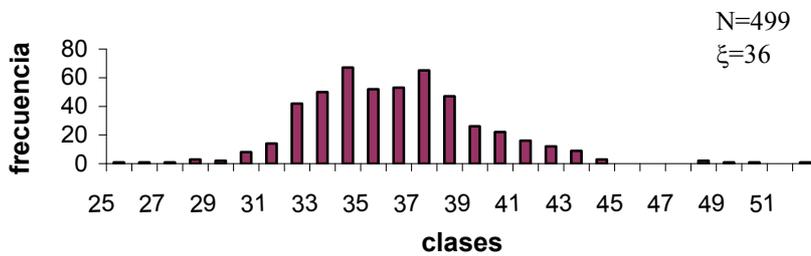


Fig 31. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3 durante el 2002

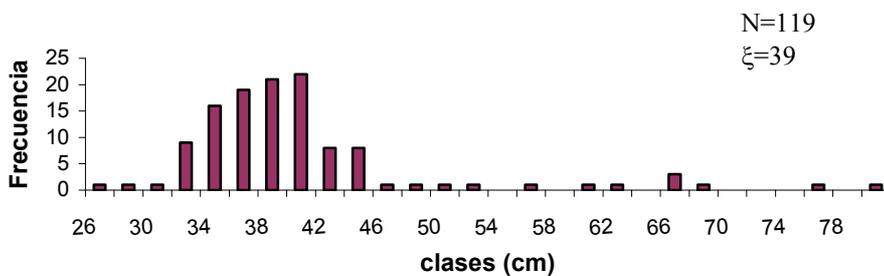
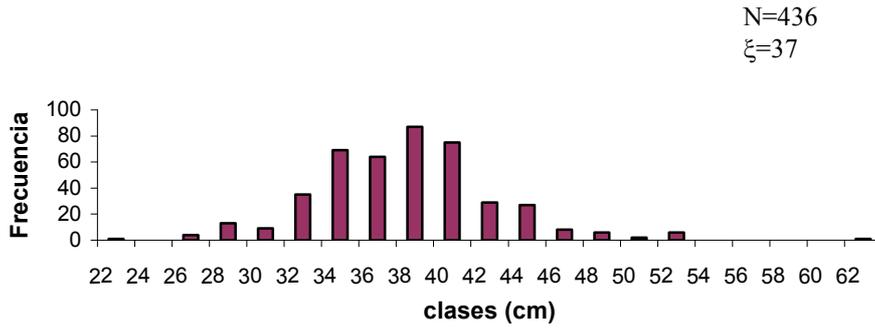
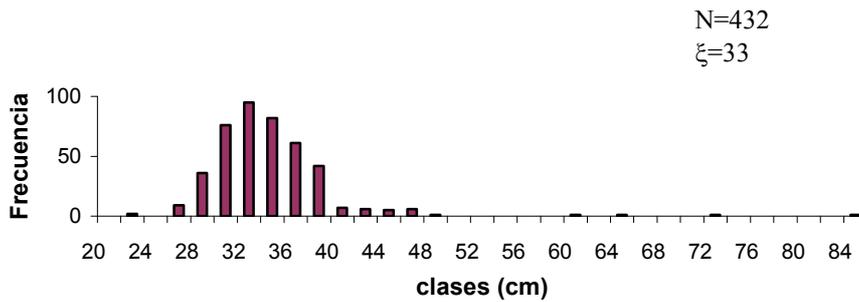


Fig 32. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2003

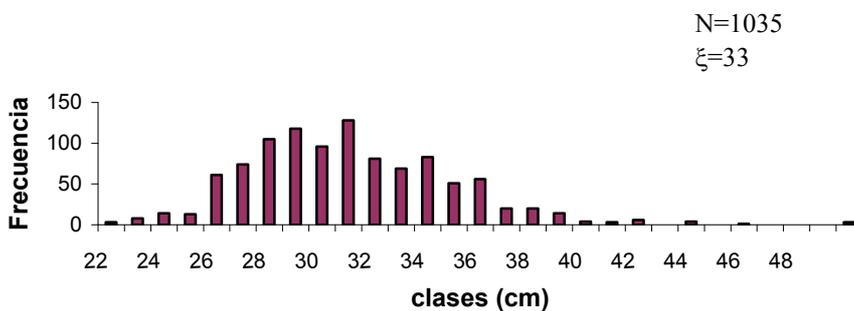


**Fig 33. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2004**

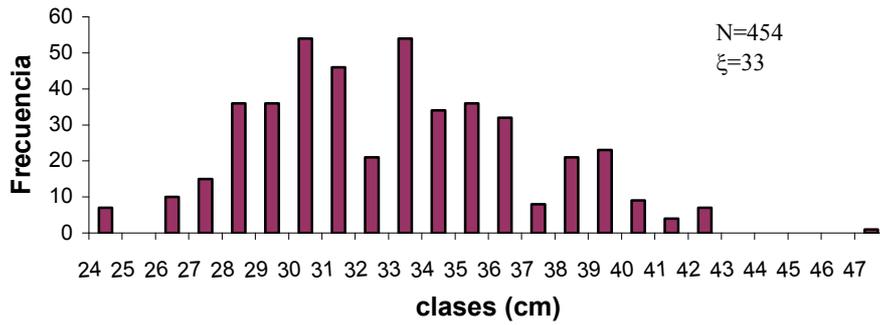
Y las DFL obtenidas con capturas hechas con mallas ilegales, se muestran en las gráficas número 34,35 y 36



**Fig 34. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 2.75 según muestreos realizados durante el año 2003**



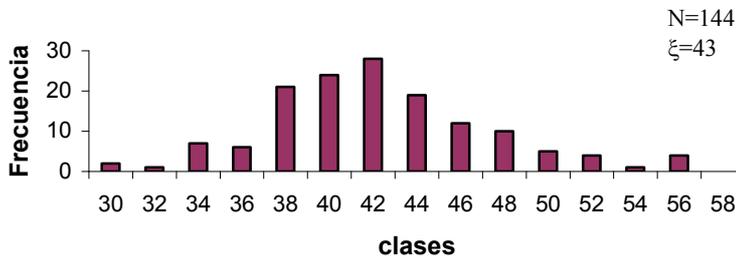
**Fig 35. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 2.5 según muestreos realizados durante el año 2004**



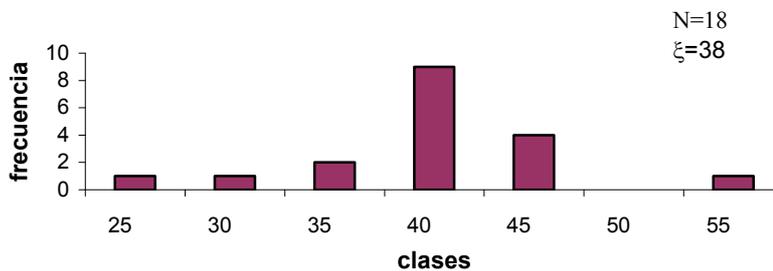
**Fig 36. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 2.75 según muestreos realizados durante el año 2004**

Considerando que la corvina reina tiene una talla de primera madurez en 65 cm (Campos, 1992), al capturarla con estas mallas obtenemos un tamaño promedio de 33 cm, solamente la estamos dejando llegar a la mitad de su tamaño de talla para poder reproducirse.

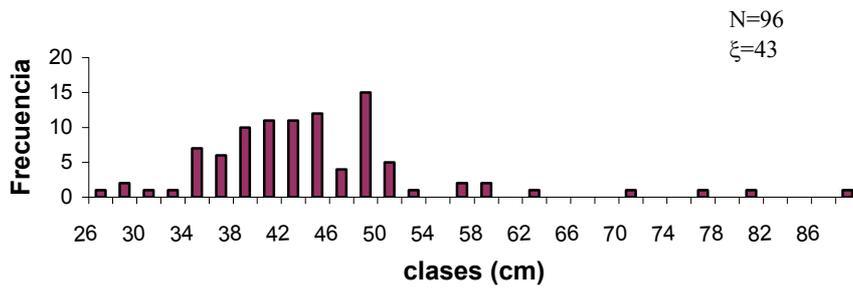
En relación con las DFL hechas para las capturas con trasmallo 3.5 podemos observar que el tamaño promedio se mantiene oscilando entre 38 y 43 cm, como podemos observar en las figuras 37,38,39 y 40, longitud que todavía no se acerca a la talla de primera madurez de esta especie, por lo que también concluimos que estos trasmallos están dañando severamente esta especie de corvina.



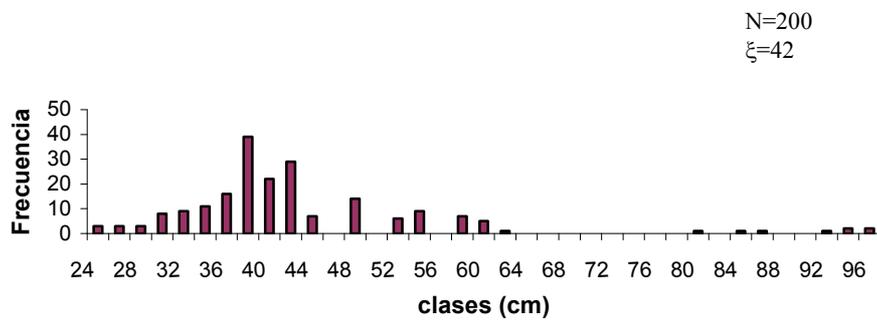
**Fig 37. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3.5 durante el 2001**



**Fig 38. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3.5 durante el 2002**

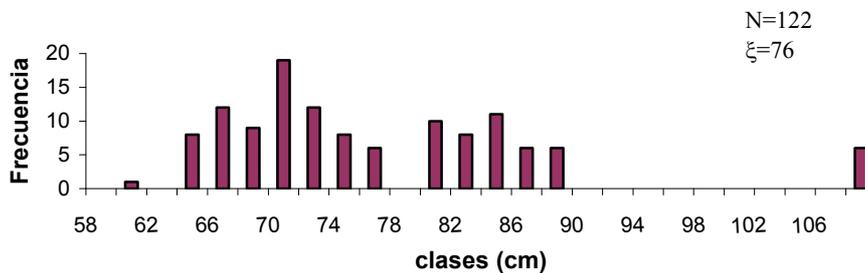


**Fig 39. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2003**

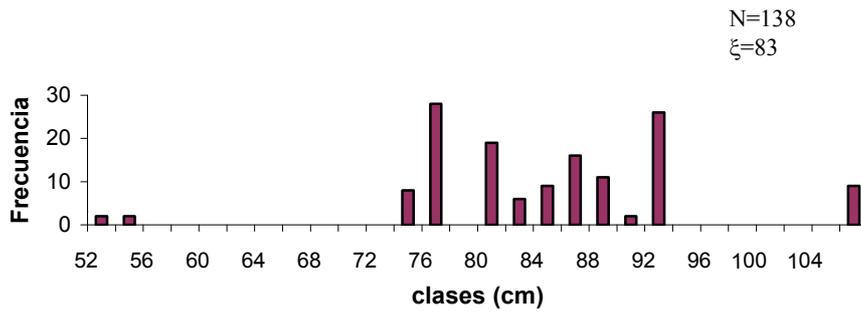


**Fig 40. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2004**

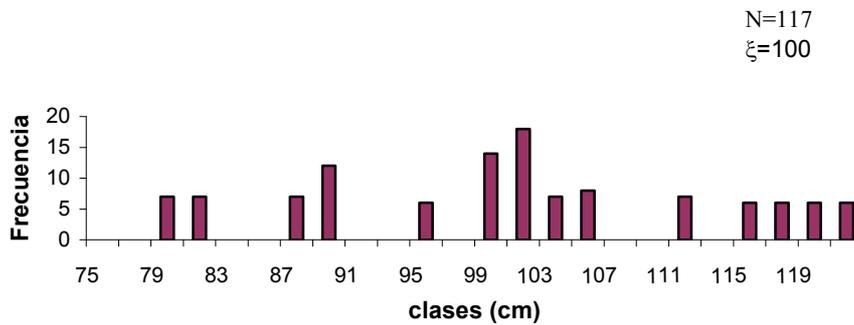
Las DFL elaboradas para las capturas de los trasmallos de mallas 6, 7 y 8 en el año 2004, se muestran en las figuras 41, 42 y 43. Con estas mallas obtenemos los tamaños promedios superiores a la talla de primera madurez de la corvina reina, por lo que sería bastante utópico pensar en vedar el golfo de las mallas más pequeñas para proteger la corvina reina, únicamente.



**Fig 41. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 6 según muestreos realizados durante el año 2004**



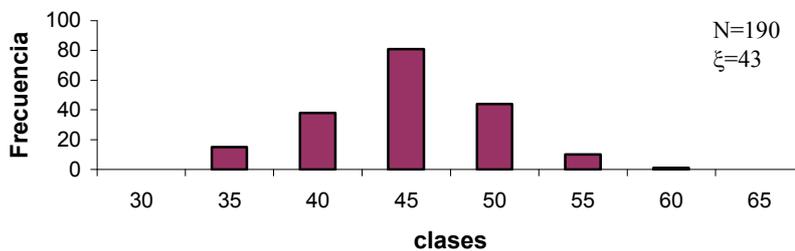
**Fig 42. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 7 según muestreos realizados durante el año 2004**



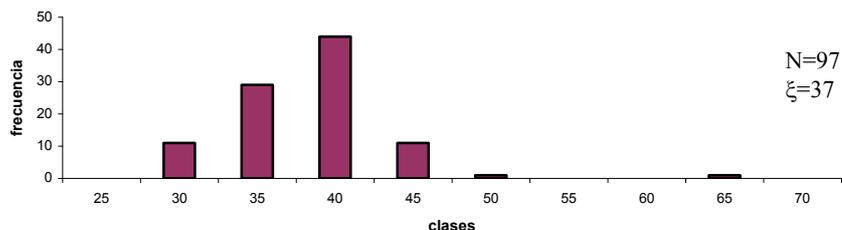
**Fig 43. DFL de la corvina reina capturada con trasmallo 8 según muestreos realizados durante el año 2004**

### Corvina coliamarilla (*C.stolzmanni*)

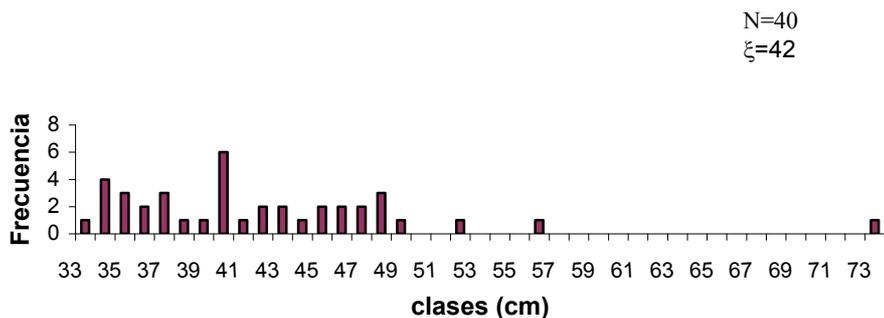
Ocupa el segundo lugar en tamaño de las especies de corvina que habitan en el Golfo de Nicoya. Las DFL elaboradas para la captura de esta corvina con trasmallo de 3 pulgadas se muestran en las figuras 44,45, 46 y 47



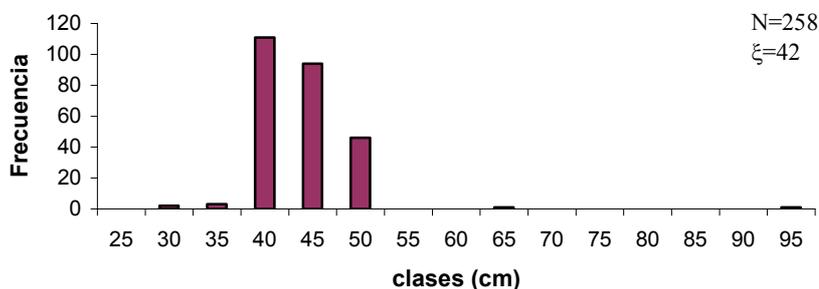
**Fig 44. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3 durante el 2001**



**Fig 45. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3 durante el 2002**

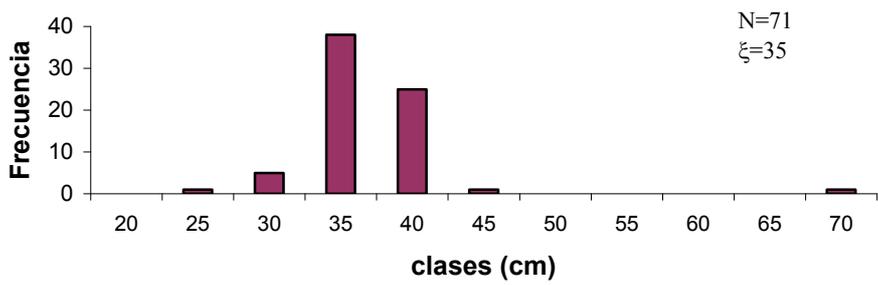


**Fig 46. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2003**

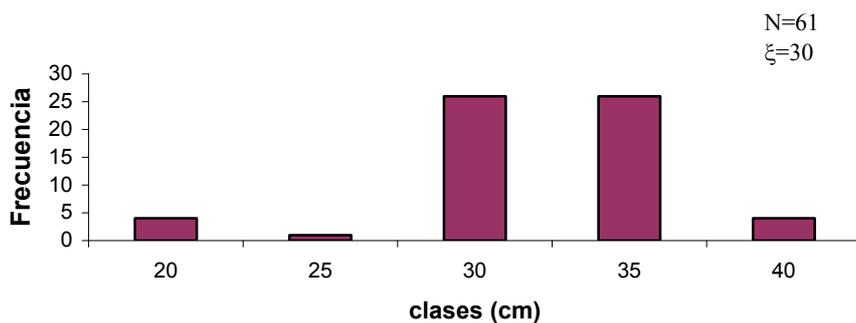


**Fig 47. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2004**

Las DFL de esta especie para las malla ilegales 2.75 y 2.5, en el año 2004, se muestran en las graficas 48 y 49. Podemos ver que en las especies que adquieren tamaños tan grandes en su ciclo de vida, como la corvina reina y la corvina coliamarilla, es más evidente la disminución del tamaño de captura según la luz de malla utilizada, así podemos observar que la corvina coliamarilla durante el año 2004 presenta para la malla 2.75 un promedio en longitud de 35 cm, mientras que para la malla 2.5, su promedio baja a 30 cm.

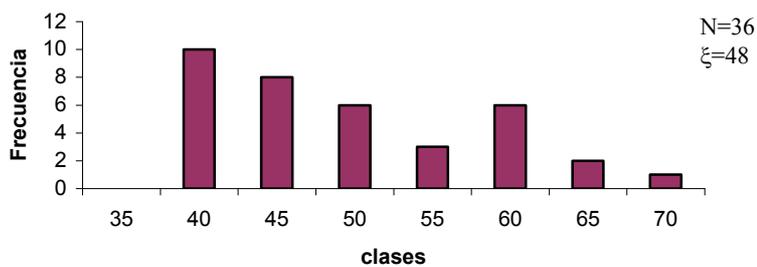


**Fig 48. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 2.75 según muestreos realizados durante el año 2004**

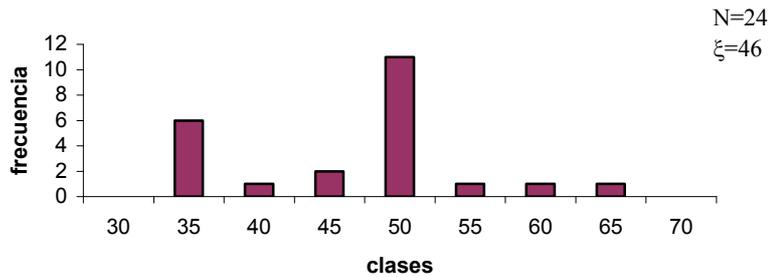


**Fig 49. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 2.5 según muestreos realizados durante el año 2004**

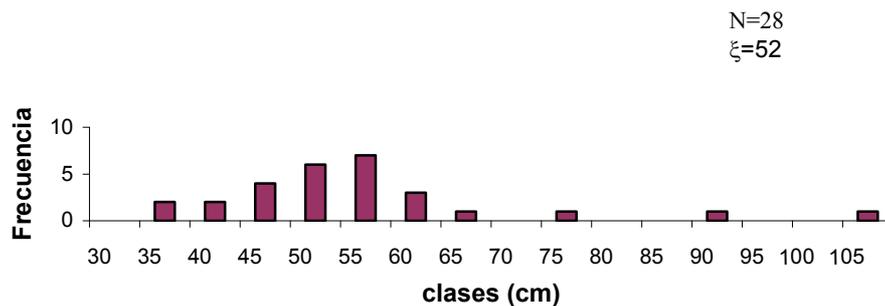
Y las DFL para las capturas de los trasmallos de malla 3.5 muestran tamaños promedio oscilando entre 48 y 52 cm, de los que desconocemos si están en el rango de la talla de primera madurez de esta especie, por carecer de esta información.



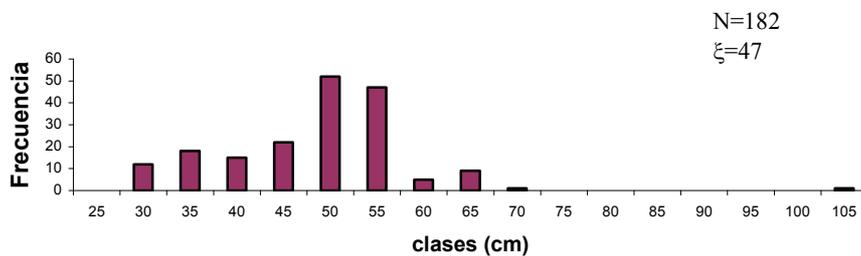
**Fig 50. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3.5 durante el 2001**



**Fig 51. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3.5 durante el 2002**



**Fig 52. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2003**



**Fig 53. DFL de la corvina coliamarilla capturada con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2004**

Pargo de la mancha (*Lutjanus guttatus*):

El tamaño promedio determinado para la captura del pargo mancha con línea correspondientes a los años 2001-2004, se muestran en las figuras 54,55,56 y 57. Podemos observar que el tamaño promedio mínimo de captura es 40 cm en el año 2001 y que se mantiene muy por debajo de la talla de primera madurez de esta especie que equivale a 44 cm en las hembras y 45 cm en los machos. La cantidad de ejemplares muestreados nos permite obtener dos grupos modales por año, característica que podemos encontrar en la parte externa del Golfo de Nicoya, que es donde se captura con mayor intensidad con este arte.

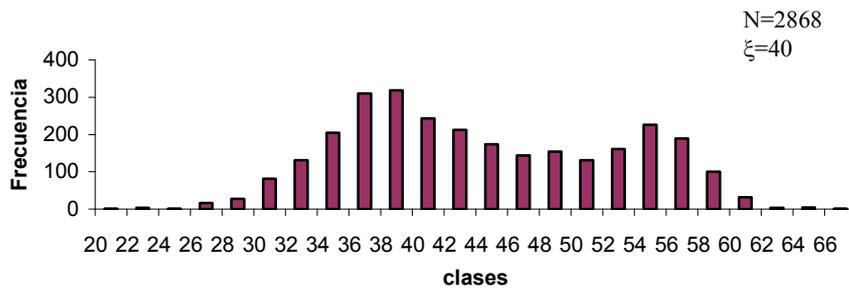


Fig 54. DFL del pargo mancha capturado con línea durante el 2001

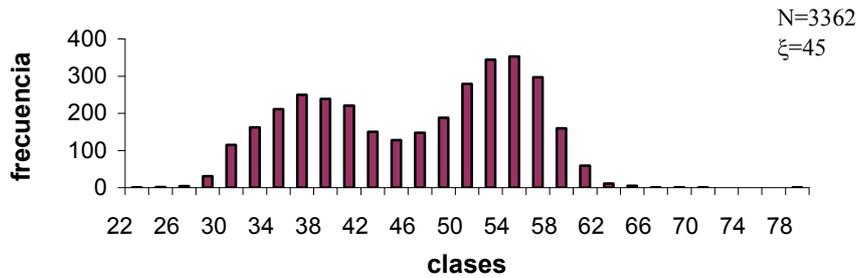


Fig 55. DFL del pargo mancha capturado con Linea durante el 2002

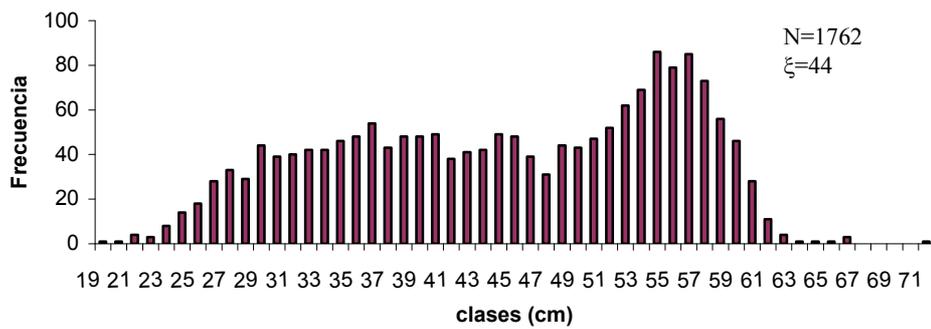


Fig 56. DFL del pargo mancha capturado con Línea según muestreos realizados durante el año 2003

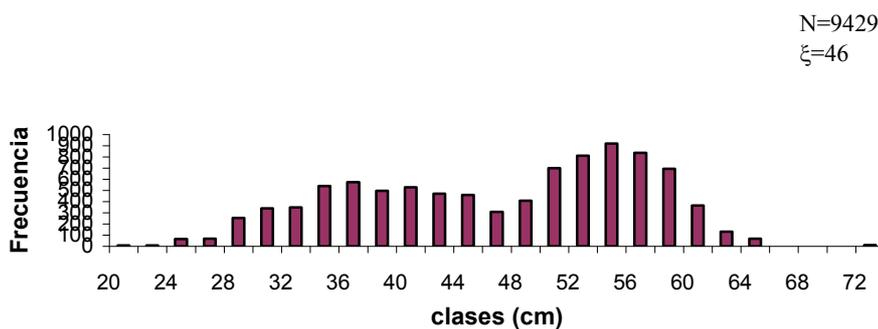
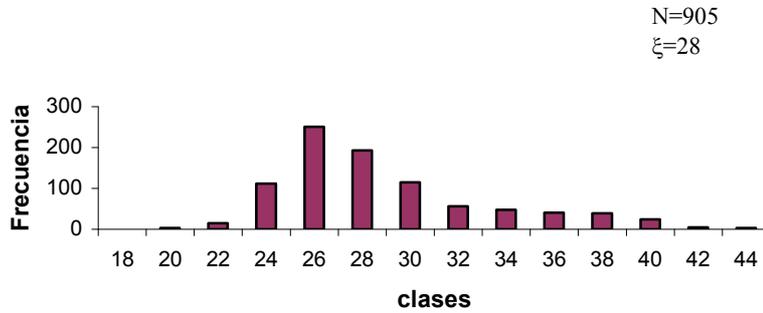


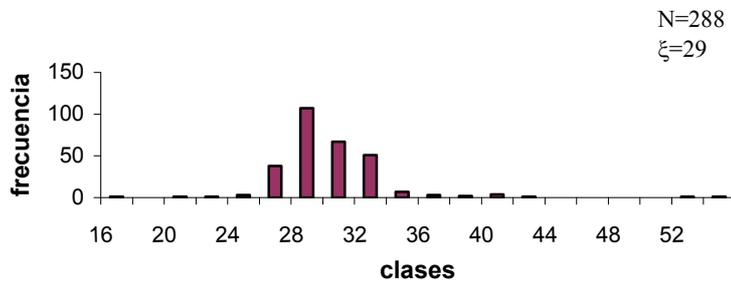
Fig 57. DFL del pargo mancha capturado con Línea según muestreos realizados durante el año 2004

Existen otros artes de pesca utilizados en la captura del pargo mancha en la parte externa, principalmente en el frente de Tárcoles y sus alrededores. Uno de ellos es el trasmallo de malla 3, del cual según las figuras 58,59, 60 y 61, el tamaño mínimo de captura, como puede observarse en las figuras es de 18cm y el tamaño máximo de 51

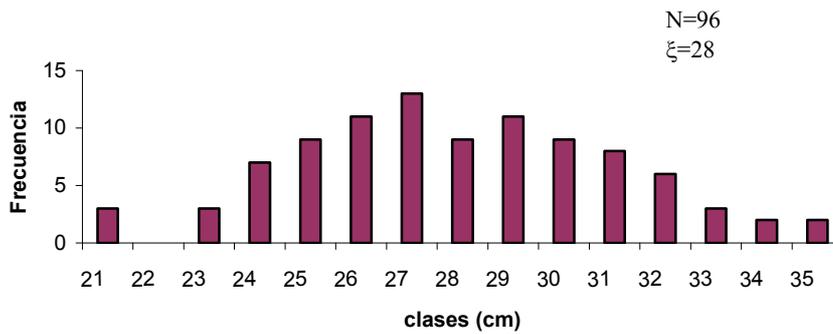
cm. El tamaño promedio se mantiene entre 28 y 29 cm, que se encuentra muy lejos de la talla de primera madurez, aspecto muy importante, ya que con este trasmallo se le está haciendo daño a la población del pargo mancha, capturando individuos tan pequeños.



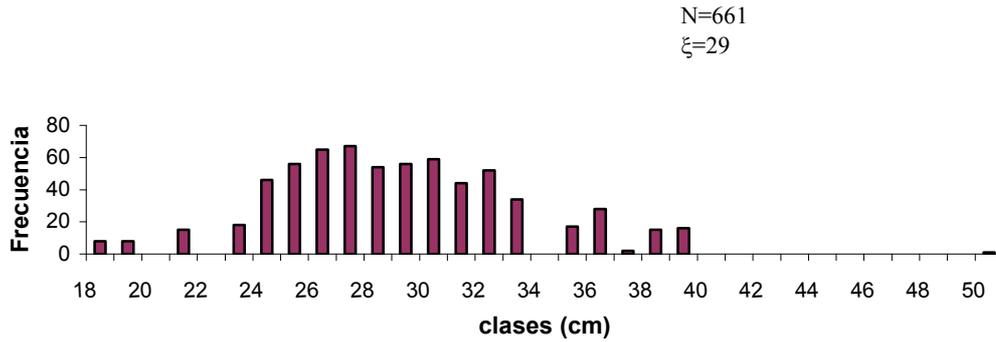
**Fig 58. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3 durante el 2001**



**Fig 59. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3 durante el 2002**

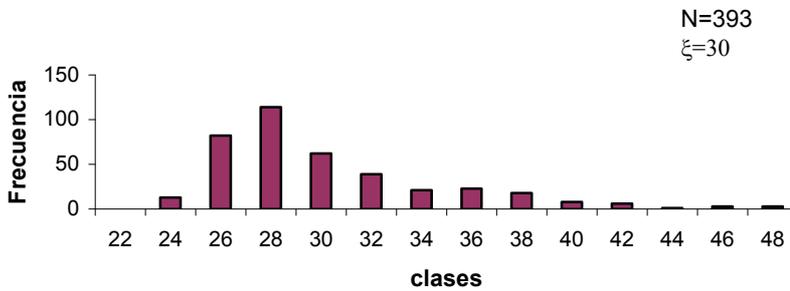


**Fig 60. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2003**

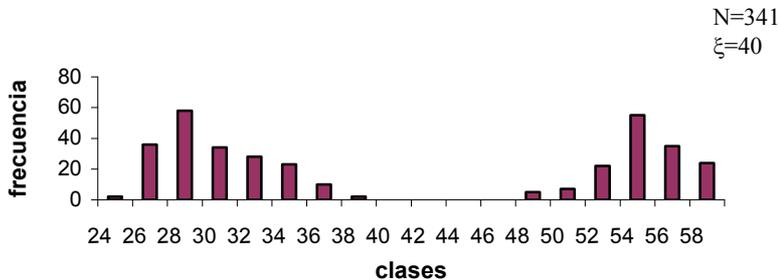


**Fig 61. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3 según muestreos realizados durante el año 2004**

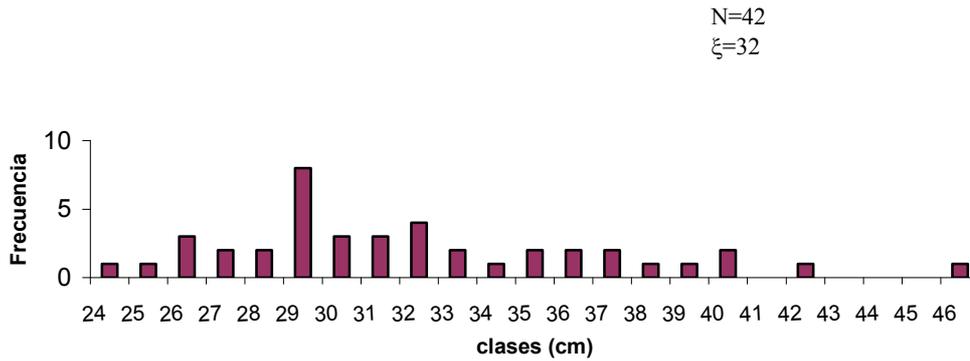
Otro de los trasmallos que también los pescadores utilizan en la captura de este pargo es el trasmallo de malla 3.5, que según las figuras 62,63,64 y 65, los tamaños promedio se mantienen entre 30 y 40 cm, tampoco captura individuos mayores de 45cm, por lo que se convierte en un arte nocivo para esta especie, a pesar de que comparando el número de individuos, durante el año 2004 aumentó considerablemente su captura. También era bastante utilizado el trasmallo 5.13 en esta zona, pero ha venido en disminución y son muy poquitos los datos existentes, así es que no se presentan las distribuciones de frecuencia para este arte de pesca.



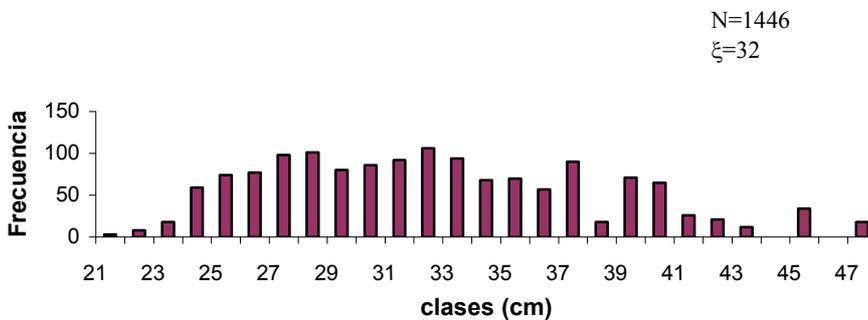
**Fig 62. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3.5 durante el 2001**



**Fig 63. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3.5 durante el 2002**



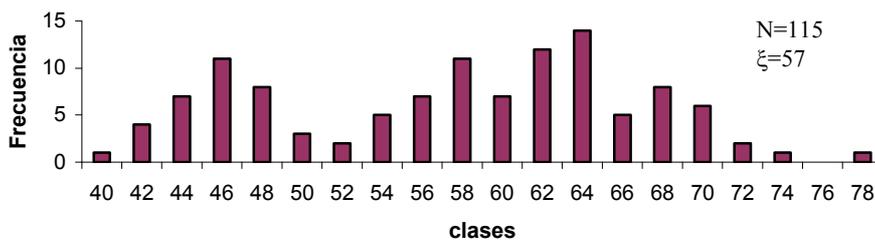
**Fig 64. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2003**



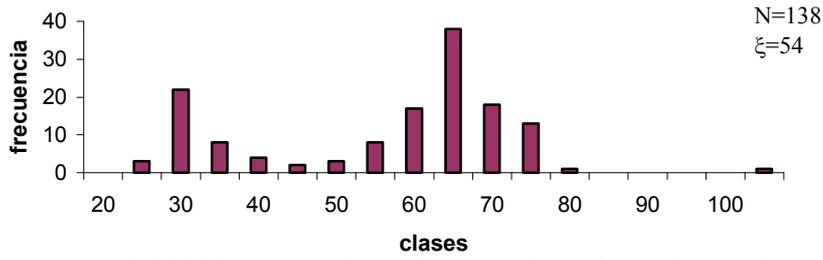
**Fig 65. DFL del pargo mancha capturado con trasmallo 3.5 según muestreos realizados durante el año 2004**

### Corvina agría (*Micropogonias altipinnis*)

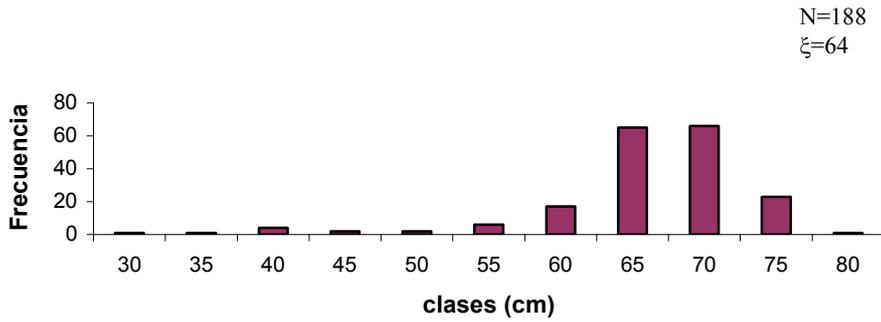
Al igual que el Pargo de la mancha es explotada mayormente en la parte externa del Golfo de Nicoya, con alguna presencia en el Frente de Manzanillo de individuos juveniles, de 20-25 cm de longitud promedio. Es capturada por varios artes, pero la línea constituye el arte de mayor aplicación para obtener individuos de tamaño grande y aceptable en la comercialización, con longitudes promedio entre 54 y 64 cm, como puede observarse en las gráficas 66,67,68 y 69. Las otras artes utilizadas en menor escala son el trasmallo 3 y 3.5 pulgadas, pero la escasez de datos no permite hacer análisis alguno.



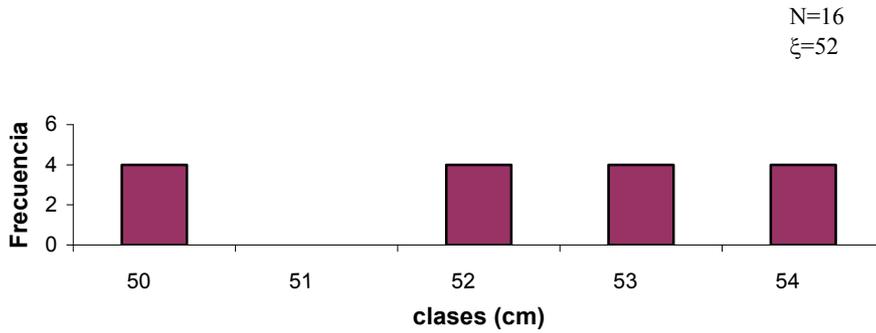
**Fig 66. DFL de la corvina agría capturada con línea durante el 2001**



**Fig 67. DFL de la corvina agria capturada con Línea durante el 2002**



**Fig 68. DFL de la corvina agria capturada con línea según muestreos realizados durante el año 2003**



**Fig 69. DFL de la corvina agria capturada con línea según muestreos realizados durante el año 2004**

## CONCLUSIONES

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.

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 de manera eficiente medidas de manejo y ordenación en la actividad extractiva.

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.

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 disminuir el esfuerzo de pesca con acciones encaminadas a reducir el poder de pesca de las embarcaciones en cuanto el tamaño y características de los artes de pesca usados, actualmente el alto y la longitud de los trasmallos y la cantidad y número de anzuelos en las líneas es mucho mayor que el permitido legalmente.

Actualmente la pesca ilegal con redes agalleras con mallas estiradas de 2, 2.5, y 2.75 y la sustitución en gran parte de la línea taiwanesa por las "rastras" son la causa de un aumento importante en las capturas de individuos en estadios juveniles de las principales especies de corvinas de importancia comercial y de camarones pequeños causando un desequilibrio en el ecosistema .

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.

De acuerdo con las tallas de las diferentes especies capturadas con trasmallo, se puede observar una tendencia a la disminución en los tamaños promedio de las especies, destacado principalmente en los trasmallos de mallas ilegales como la de 2.75 y 2.5 pulgadas, que adquieren cada día mayor importancia por la utilización y por la aparente facilidad con que se obtienen. El poder adquisitivo de estos artes y el grado de sobreexplotación de las especies en nuestro Golfo de Nicoya, han alcanzado un paralelismo preocupante, que solo con la aplicación de la nueva Ley de Pesca, se puede poner fin a la pesca ilegal, si hay medios y voluntad de poner en práctica todos los controles necesarios en el cumplimiento de la misma.

Los tamaños promedio de las capturas con línea en todas las especies de corvina analizadas presentan patrones descendentes, lo que evidencia un arte muy selectivo y dañino. Los datos son muy escasos, porque ha habido una sustitución de la línea por las mallas ilegales y las rastras en el interior del Golfo.

En la parte externa del GN, la utilización de la línea en la captura del pargo de la mancha, sigue siendo un problema, por la incidencia de tamaños pequeños, inferiores a los 35 cm, que constituye aproximadamente un 12 % del total de las capturas de pargo de la mancha, dentro de la categoría denominada PM 0-1; el porcentaje es bajo, pero los individuos que se capturan en su totalidad, no han llegado a la talla de primera madurez, por lo que se está truncando su ciclo de vida de esta especie, aunado a las capturas que de la especie se hacen con trasmallo de 3 pulgadas, constituye un riesgo para la población.

## **RECOMENDACIONES**

- Aumentar el tamaño de luz de malla permisible a 8.89 cm (3.5 pulgadas) en el Golfo de Nicoya.
- 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. Hay muchas personas que cuentan con permisos de pesca a su nombre y no realizan la actividad pesquera

- 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 oxygen in the Gulf of Nicoya a tropical estuary in the Pacific 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. Dinámica 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. N° 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.