

# BOLETIN INFORMATIVO

Nº 1 SEPTIEMBRE 1988

centro  
regional de  
investigación  
pesquera

cd. del carmen,  
campeche

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA



BOLETIN INFORMATIVO

SEPTIEMBRE 1988.

SECRETARIA DE PESCA  
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA  
CD. DEL CARMEN, CAMPECHE.

Dirección: Av. Héroes del 21 de Abril S/N      Tel. 2-09-671  
Playa Norte  
Cd. del Carmen, Campeche.  
MEXICO

C O N T E N I D O

PRESENTACION.

OCEAN. GALO A. ESCANERO FIGUEROA

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA PESQUERIA DE ESCAMA  
EN EL SURESTE DEL GOLFO DE MEXICO POR EMBARCACIONES DE  
ARRASTRE CON CAPACIDAD DE 200 TONELADAS.

DRA. KIMBERLY SMITH  
BIOL. FABIO FLORES GRANADOS

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA CAPTURA COMERCIAL -  
DE LA REGION COSTERA CAMPECHE - TABASCO :

DRA. KIMBERLY SMITH  
C. LUIS FELIPE PEÑA DURAN  
C. JORGE ALBERTO ZAMORA  
C. HECTOR BORGES CERVANTES  
C. JOSE FELIPE ECHAVARRIA VERA

EVALUACION DE LOS PATRONES DE CRECIMIENTO DE ESPECIES-  
COMERCIALES DE ESCAMA DE LA REGION CAMPECHE - TABASCO-  
EVIDENCIADOS POR LA DEPOSICION DE ANILLOS CALCIFICADOS  
EN LOS OTOLITOS, ESCAMAS Y ESPINAS DORSALES.

DRA. KIMBERLY SMITH  
C. HECTOR BORGES CERVANTES  
C. JORGE ALBERTO ZAMORA

## P R E S E N T A C I O N

Este es el primer número de esta serie intitulada Boletín Informativo que publica el CRIP - Carmen y representa el resultado de un gran esfuerzo conjunto realizado a través de varios años por una investigadora excepcional y un grupo de técnicos que ha coordinado. Realmente nos llena de orgullo poder publicar información de tan buena calidad - que tiene como particularidad ser de carácter fundamental para la investigación biológico-pesquera de los recursos-pesqueros regionales. Su principal utilidad será el constituir una base muy sólida sobre la que se podrán apoyar diversos estudios que deberán realizarse en el futuro para ampliar nuestro conocimiento de las poblaciones de las principales especies pesqueras y su acertada explotación. Con la publicación de este boletín se cumple con uno de los principales objetivos de este CRIP - Carmen que es el difundir información producto de las investigaciones que se realizan, para contribuir al desarrollo y la evolución de la actividad pesquera regional, lo cual ha sido una de las grandes preocupaciones del Secretario de Pesca C.- Lic. Pedro Ojeda Paullada a quien dedicamos este número - en reconocimiento a su fecunda labor.

EL DIRECTOR  
OCEAN. GALO A. ESCANERO FIGUEROA.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA PESQUERIA DE ESCAMA  
EN EL SURESTE DEL GOLFO DE MEXICO POR EMBARCACIONES  
DE ARRASTRE CON CAPACIDAD DE 200 TONELADAS

M. Kimberly Smith y Fabio Flores Granados\*

RESUMEN

Se realizaron muestreos de la captura y esfuerzo de embarcaciones escameras mayores, con capacidad de cubierta de 200 toneladas, que operan en el Sureste del Golfo de México. Durante seis viajes de pesca, del 3 de noviembre, 1986 al 10 de mayo, 1987, se registraron en cada lance el peso total capturado, la proporción de la captura almacenada, las especies, tallas, y su abundancia relativa en una submuestra de 50-150 kilos. Se registró la profundidad, localidad, temperatura, y salinidad de agua de superficie, y otros datos físicos en cada arrastre. Para otros viajes de pesca se registraron en puerto el peso promedio, las tallas y las proporciones por especie en la descarga. Se estimó por especie el peso total, número de organismos, y rango de tallas capturadas y aprovechadas en cada viaje.

La principal zona de pesca para estos barcos arrastre de popa se extiende desde la región Banco Pera-Triángulos, de la Sonda de Campeche, hasta la costa de Isla Mujeres, Quintana Roo, entre 9-27 brazas de profundidad. Pescan sobre fondos rocosos, utilizando una red de arrastre con 90 pies de longitud de relinga y abertura de malla de 3.5-4.0 pulgadas en las alas (2.0 pulg. en el copo). Realizan de 5-6 lances diarios de 2-3 horas, capturando de 30-80 toneladas por viaje de 10-15 días, de las que se aprovechan de 60-82%. Entre las especies abundantes en la captura están tres especies de gallineta (Pomacanthus arcuatus, P. paru, y Holocanthus bermudensis), la viajaiba o rubia (Lutjanus synagris), cananea o también rubia (Ocyurus chrysurus), huachinango (Lutjanus aya), gallo (Lachnolaimus maximus), payaso (Anisotremus virginicus), mojarrones (Calamus nodosus, C. calamus, C. bajonado, y otras cuatro especies de Calamus), y chac-chi (principalmente Haemulon plumieri). Especies capturadas incidentalmente incluyen mero, pargo, pulpo, y tortuga.

Palabras claves: CPUE, escama, arrastre, Golfo de México.

ABSTRACT

The catch and fishing effort of large (200 metric ton) finfish trawlers operating in the Southeastern Gulf of Mexico was sampled. During six fishing trips, from November 3, 1986, through May 10, 1987, the weight of the total catch and proportion of this catch which was utilized, the species, size, and relative abundance of each in a sample of 50-150 kilos was registered in each trawl. The depth, location, temperature and

\* Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca, Ciudad del Carmen, Campeche.

salinity of surface water, along with other physical data were also registered. For other fishing trips the mean weight, size and proportion of each species in the commercial catch were registered in port during unloading. For each species the mean weight, number of organisms, and size range caught and stored for sale were estimated.

The principle fishing area for these rear deck trawlers extends from the Banco Pera-Triangulos region in the Campeche Sound, to the coast of Isla Mujeres, Quintana Roo, between 9-27 fathoms. They fish over rocky bottoms, using a 90-foot net with a mesh size of 3.5-4.0 inches in the body of the net (2.0 inches in the purse). They execute 5-6 trawls daily, of 2-3 hours in duration, capturing between 30-80 metric tons per 10-15 day fishing trip, of which 60-82% is utilized commercially. The abundant species in the catch include: the angelfish (Pomacanthus arcuatus, P. paru, y Holocanthus bermudensis), the lane or candy snapper (Lutjanus synagris), the yellowtail snapper (Ocyurus chrysurus), red snapper (Lutjanus aya), hogfish (Lachnolaimus maximus), porkfish (Anisotremus virginicus), various porgies (Calamus nodosus, C. calamus, C. bajonado, and other specie of Calamus), and various species of grunt (primarily Haemulon plumieri). Species caught incidentally include various groupers, snappers, octopuses, and sea turtles.

Keywords: CPUE, finfish, trawlers, Gulf of Mexico.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA PESQUERIA DE ESCAMA  
EN EL SURESTE DEL GOLFO DE MEXICO POR EMBARCACIONES  
DE ARRASTRE CON CAPACIDAD DE 400 TONELADAS

M. Kimberly Smith y Fabio Flores Granados

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES:

La pesquería de arrastre de escama sobre fondos rocosos en el Golfo de México mexicano es poco conocida, tanto con respecto a la diversidad faunística de la captura, las zonas de pesca, y temporadas de producción de este recurso multi-específico, como al esfuerzo y el potencial pesqueros. Existen varios estudios taxonómicos de los peces del Golfo, que incluyen especies de zonas pedregosas (Jordan y Everman, 1896-1900; INP, 1976; Castro-Aguirre, 1978; etc). En algunos de ellos (Hoese y Moore, 1977; Castro-Aguirre, 1978; Robins et al., 1986; Boschung et al., 1985) se ha tratado de describir tipos de fondo y medioambientes de las especies de esta región. Estos estudios son principalmente desligados de la actividad pesquera, y como consecuencia no mencionan factores como densidad, abundancia de tallas, o temporalidad de capturas.

En los principales estudios con perspectiva pesquera, la importancia económica del recurso camarón ha determinado la naturaleza del conocimiento de la ictiofauna del Golfo de México. Hasta la fecha, la mayoría de los estudios de la diversidad y abundancia de peces comestibles en esta zona han surgido en conjunto con estudios de la captura de arrastre de fondo con artes de pesca como los que se utilizan en los barcos camaroneros (Yañez Arancibia et al., 1985a,b; Sanchez Gil y Yañez Arancibia, 1985; CRIP Carmen, 1986). Se cuentan con muy pocas evaluaciones (LaMonte, 1946, 1952; Olaechea y Sauskan, 1974; Olaechea et al., 1976; Klima, 1977; Grande, 1980; Grande et al., 1981) de la distribución y abundancia de especies de escama no vulnerables a las artes de pesca de arrastre camaroneras, (diseñadas para trabajar sobre sedimentos blandos). Es probable que estas sean muy diferentes en su diversidad, abundancia, estructura de clases, y dinámica poblacional, ya que habitan otro tipo de sustrato con abundantes microhabitats (lo cual favorece al desarrollo de comportamientos territoriales y complejos sistemas sociales), en una zona geográficamente aislada de las zonas de pesca de camarón.

La flota cubana inició la explotación comercial de especies de escama demersales en el Banco de Campeche varios años antes de la actividad de la flota mexicana, que en la década de los sesentas comenzó a operar desde el puerto de Alvarado, Veracruz, con embarcaciones camaroneras holandesas que habían sido equipadas para la pesca de cerco, palangrera y de arrastre. En los 1970's Productos Pesqueros Mexicanos (PPM) adquirió 60 embarcaciones de arrastre de popa para la pesca de escama de 72 pies, adaptadas del típico barco de arrastre camaronero. Treinta y dos de estas embarcaciones se quedaron en el Golfo de México y 28 fueron ubicadas en el Pacífico (Grande et al., 1981).

Interesados por conocer la captura potencial y encontrar los artes de pesca más eficientes para esta pesquería, de 1978 a 1980, Grande et al. (1981) realizaron cruceros de prospección con redes de diferentes diseños con luz de malla de 4 pulgadas y 87-117 pies en relinga a bordo del B/I Onjuku, de 37 metros de eslora con motor principal de 700 HP. También evaluaron la captura en una de las embarcaciones comerciales antemencionadas, de 72 pies de eslora con motor principal de 450 HP y red con luz de malla 4 pulgadas, empleando diferentes aparejamientos entre los diferentes componentes del sistema de arrastre (puertas, bridas, red, etc.). Exploraron la plataforma continental de Yucatán, Veracruz, y partes de Tamaulipas y Campeche, combinando la pesca exploratoria con el muestreo morfométrico de las especies principales. Estos autores reportaron principalmente información sobre captura por unidad de esfuerzo, aunque mencionan algunos aspectos de los muestreo biológicos. En base a las densidades registradas estimaron una biomasa permanente de 306,869.1 toneladas en el Golfo de México mexicano, con el 79.4% de esta residiendo en el Banco de Campeche. Estimaron el rendimiento potencial en 31,000 - 62,000 toneladas anualmente, con un modelo de producción excedente.

En 1981 y 1982, Banpesca adquirió 24 barcos españoles de arrastre de popa. Los barcos fueron distribuidos entre el Golfo de México (14 barcos) y el Pacífico (10 barcos). Estas embarcaciones son de 37.5 metros (124 pies) de eslora con motor principal marca Caterpillar de 1125 HP. Tienen un tonelaje bruto de 284 toneladas, capacidad de cubierta de 200 toneladas y de bodega 224 metros cúbicos, conservando el pescado con un combinación de hielo y refrigeración. Con su capacidad de 104 mil litros de combustible, tienen autonomía de 20 días. Considerando tiempo para reparación y estadias en puerto realizan aproximadamente 20 viajes al año (Moya, 1987). La mayoría de ellos utilizan una red de 35 metros en relinga superior, con 4 pulgadas en abertura de malla. Tripulantes de Alvarado, Veracruz, fueron mandados a España para ser capacitados en la operación de los barcos y en el uso de su equipo acústico para la localización de tipos de fondo y cardúmenes de peces. En 1984 se realizaron las primeras capturas en el Golfo de México a bordo de estas embarcaciones, cuyo uso fué atrasado por el periodo de entrenamiento.

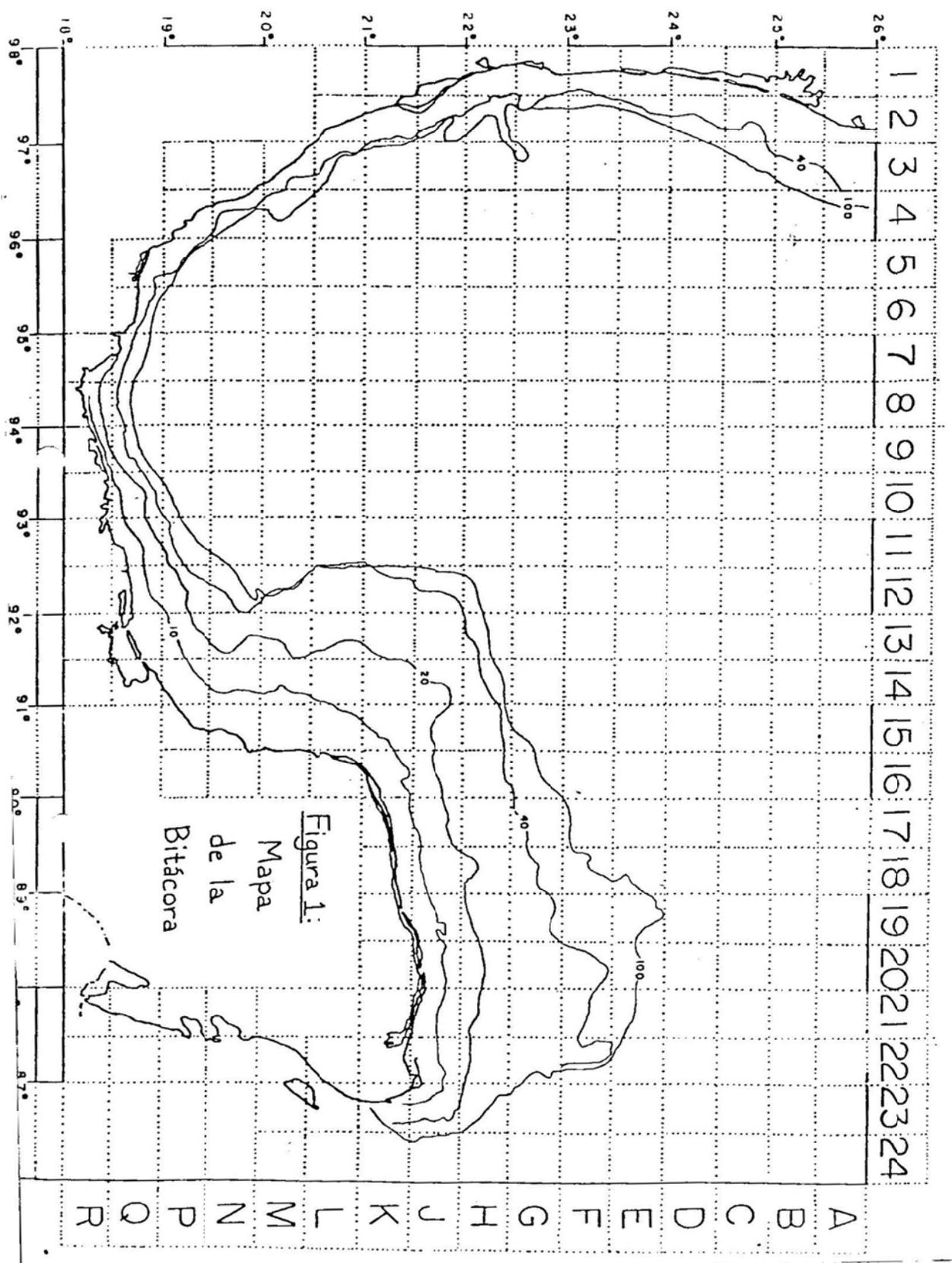
En 1985 la captura de ocho embarcaciones mayores escameras de Ciudad del Carmen excedió en 30% las capturas reportadas por la flota camaronera de 149 barcos activos del mismo puerto. Estas capturas representan un tremendo potencial de explotación con resultantes beneficios al sector público en la producción de alimentos, empleo, y divisas. Su volumen y valor económico dictan la necesidad de reconocer la distribución y abundancia del recurso, y el impacto de la explotación pesquera sobre esta producción. Un monitoreo constante del recurso proveerá las bases para el diseño de una estrategia para su explotación racional, asegurando su continuada productividad.

## METODOLOGIA:

Los objetivos principales de este estudio fueron 1) investigación de las especies principales que componen la captura de las embarcaciones escameras de arrastre de mayor potencia en el Golfo de México con evaluación de su abundancia relativa, 2) evaluación de las proporciones de tallas y especies capturadas y aprovechadas por esta pesquería, 3) monitoreo de la captura por unidad de esfuerzo y abundancia del recurso para determinar sus patrones con respecto al inicio de la pesquería.

Se realizaron muestreos en altamar y en puerto de la captura y el esfuerzo de embarcaciones escameras mayores. De noviembre de 1986 a abril de 1985, muestreadores a bordo durante seis viajes de pesca registraron datos físicos, tiempo de arrastre, y captura en kilos por lance. De cada lance separaron una muestra de aproximadamente 50 kilos al azar, antes de tirar la "basura" y se registraron las especies encontradas, su talla, número, y peso total. Se fijaron y se guardaron muestras de los organismos no previamente registrados por el C.R.I.P. para su identificación e incorporación a una colección representativa de las especies del Golfo de México. Según el tiempo permitía, en algunos lances se registraron las tallas de un mínimo de 100 organismos, para evaluar las composición de tallas en la captura. Esta última actividad fué parcial en su alcance dada la gran diversidad faunística en las capturas. Se registraron las zonas de pesca delimitadas en la bitácora de la flota camaronera del Golfo (Figura 1), implementada por la Dirección General de Administración de Pesquerías de la Secretaría de Pesca en 1985. Los datos físicos registrados fueron profundidad, localidad, temperatura y salinidad de agua superficial.

En puerto, además de evaluar los datos de captura reportados a la Secretaría de Pesca, se muestrearon el número, talla y peso de las principales especies desembarcadas. Comparando esta información con la distribución de tallas muestreadas en altamar y en puerto se interpretaron las proporciones de las tallas capturadas versus las tallas actualmente aprovechadas comercialmente. Esta relación junto con el volumen de la captura determinará el impacto de la pesquería sobre la distribución de tallas y estructura de edades en la población. Además, estos muestreos proveen información vital para la interpretación de la diversidad y número de individuos que representan la captura comercial, la cual se reporta parcialmente y por grupos genéricos de especies.



## RESULTADOS:

La información evaluada tiene cuatro componentes: 1) registros de la captura recabados de los Avisos de Arribo en las Oficinas de Pesca en Ciudad del Carmen, Campeche, y en Frontera, Tabasco, 2) entrevistas en puerto de los tripulantes y capitanes de barcos, 3) muestreos de la captura total en altamar a bordo de las embarcaciones comerciales, y 4) muestreos de la captura desembarcada en Ciudad del Carmen. Entre todos los fuentes de información se cuentan con datos sobre las actividades y capturas de 13 barcos, durante un total de 93 viajes de pesca.

Se revisaron Avisos de Arribo de la Oficina de Pesca en Ciudad del Carmen de abril de 1985 hasta mayo de 1987. Para Frontera, Tabasco, se recabó esta información solamente de enero a abril de 1987. En esta forma se registró la captura total y por especie en 72 viajes de pesca. Los barcos no siempre entregan la captura al mismo puerto, sino que por varias razones (malfuncionamiento de equipo o máquina del barco, mal tiempo, falta de facilidades para desembarcar la captura en algún puerto, cambio de propietario, etc.), a veces llegan a entregar la captura en diferentes puertos. Para los barcos que se podían registrar durante la mayor parte de un ciclo anual se estiman de 9-14 viajes de pesca anualmente. Como ningún propietario reporta días de pesca en el Aviso de Arribo, aunque existe un renglón en el formato para esta información, no se puede evaluar la captura por unidad de esfuerzo directamente de los Avisos de Arribo con mayor precisión que por viaje de pesca. La captura promedio por viaje reportada en los Avisos de Arribo fué de 41.5 toneladas en 1985, de 14.9 en 1986, y de 64.8 toneladas hasta mayo de 1987. El descenso en captura por viaje durante 1986 es actualmente menos marcado de lo que se nota, pero la tendencia a reportar solamente las especies más abundantes en años recientes acentúa la diferencia.

En entrevistas en puerto y viajes de pesca a bordo de las embarcaciones se estimaron un promedio de 15 días fuera del puerto, de los que 10-13 son días efectivas de pesca. Utilizando la norma de 12 días de pesca por viaje observada en muestreos a bordo y en entrevistas en puerto se estima la captura por día de pesca en 3462, 1241, y 5401 kilos durante 1985, 1986 y 1987, respectivamente, de los Avisos. En base al promedio de 5 lances de dos horas por día de pesca muestreado, esto indica capturas de 692.4 kg/lance (346.2 kg/hora arrastre), 248.2 kg/lance (124.1 kg/hora arrastre), y 1080.3 (540.1 kg/hora) para los mismos años. Se estimaron las siguientes densidades en las zonas de pesca entre los muestreos y viajes de pesca, en base a la distancia y tiempo de arrastre, y un 75% estimado de eficiencia de la red de arrastre (Grande Vidal, pers. com.):

<u>Fuente</u>	<u>Capt/Lance</u> <u>(kg)</u>	<u>Densidad</u> <u>(g/metro cuadrado)</u>
Avisos Arribo 1985	692.4	0.022
Avisos Arribo 1986	248.2	0.008
Avisos Arribo 1987	1080.3	0.034
Muestreo #1	1847.0	0.058
Muestreo #2	611.0	0.019
Muestreo #3	593.0	0.019
Muestreo #4	774.0	0.044
Muestreo #5	590.0	0.034
Muestreo #6	Se trabajó la zona costera de Coatzacoalcos. Hubo poca captura.	

En la Tabla 1 se presenta un resumen de la captura y esfuerzo por zona de pesca registrados en cuatro de los viajes de pesca. No se utilizaron las zonas de pesca en la bitácora durante el primer viaje de pesca, y en el último viaje, trabajando en las zonas 7-90 la captura fué insignificante. Aunque la zona de pesca potencial es más amplia, la actividad pesquera se concentra principalmente de 9-23 brazas en la zona occidental de la costa de Yucatán. Los capitanes conocen la costa hasta el norte del Estado de Quintana Roo y optan por reducir los costos de combustible desde Veracruz, Tabasco y Campeche, pescando lo más cerca a sus puertos de origen que sea posible. Los pescadores prefieren trabajar sobre fondos rocosos de piedras sueltas. Evitan zonas de coral y áreas donde interfieren con las actividades de otras flotas. Por lo tanto, la zona de pesca en la costa de la Península de Yucatán está delimitada por las zonas de pesca de la flota camaronera por el oeste y por la zona de pesca de langosta con trampas por el lado del Caribe. Pescar experimentalmente en la zona costera de Veracruz y Tamaulipas en uno de los viajes de pesca indicaba la dificultad para trabajar en esta zona, debido a la heterogeneidad del fondo a la impredecibilidad de la abundancia de los cardúmenes de peces en esta zona. Todos los barcos excepto uno utilizaban una red de arrastre de 90 pies. La otra embarcación utilizó una red semipelágica de 50 pies. En dos viajes de pesca a bordo de esta otra embarcación (Muestreos #4-5) se capturó una mayor diversidad de especies con la red semipelágica y se obtuvieron mayores rendimientos por lance que con la red de fondo.

En los seis viajes de pesca muestreados, y un otro viaje en que no se registró la captura por especie, se estimó un promedio de 64.76% de la captura comercial almacenada para llevar al puerto. La proporción de la captura almacenada en 1987 es aparentemente mayor que en 1986. Aunque solamente se realizó un viaje de pesca en 1986, en este viaje se aprovechó solamente el 34.98% de la captura. Al contrario, en los seis viajes registrados durante 1986, el porcentaje de la captura almacenada no bajó del 52.03%. El promedio de aprovechamiento durante 1987 fué 69.73%. En la Tabla 2 se presenta un resumen de las especies capturadas y su proporción en peso de la captura muestreada. Se pueden comparar estos resultados con las especies y su proporción del peso reportado en los Avisos de Arribo de 1986-1987 (Tabla

TABLA 1: CAPTURA Y ESFUERZO POR ZONA DE PESCA  
 EMBARCACIONES ESCAMERAS MAYORES: (Datos de 4 muestreos)

ZONA	NO. LANCES	% NO. TOTAL	PROMEDIO (kg/lan.)	DESV. EST. (kg/lan.)	MIN (kg/lan.)	MAX (kg/lan.)
14-J	10	4.98	610.00	137.48	400	800
14-K	33	16.42	446.97	163.27	200	1000
14-L	57	28.36	612.28	189.48	100	1300
14-M	4	1.99	550.00	111.80	400	700
15-K	24	11.94	616.67	180.08	350	1100
15-L	19	9.45	626.32	229.05	200	1000
15-M	18	8.96	636.11	338.63	200	1500
16-J	3	1.49	550.00	40.82	500	600
17-K	3	1.49	733.33	205.48	500	1000
18-J	30	14.93	942.42	315.99	183	1850
TOTALES:	201					

ZONA	CAPTURA (kilos)	% PESO TOTAL
14-J	6100	4.76
14-K	14750	11.50
14-L	34900	27.22
14-M	2200	1.72
15-K	14800	11.54
15-L	11900	9.28
15-M	11450	8.93
16-J	1650	1.29
17-K	2200	1.72
18-J	28273	22.05
TOTALES:	128223	

TABLA 2: CAPTURA REGISTRADA POR ESPECIE: MUESTREOS BARCOS ESCAMEROS

ESPECIE	P R O P O R C I O N (%)					
	# M U E S T R E O	1	2	3	4	5
Balá ( <i>Dasvatis americana</i> )		0.46				
Besugo ( <i>Rhomboplites aurorubens</i> )		1.85	2.19	2.92	2.16	2.62
Bonito ( <i>Sarda sarda</i> )			0.80	0.71	0.19	
Boquinete ( <i>Lachnolaimus maximus</i> )			0.58	0.47	2.21	5.09
Calamar ( <i>Loligo pealeii</i> )		1.62				
Cananea ( <i>Ocyurus chrysurus</i> )		5.31	12.25	10.17		
Cherna ( <i>Epinephelus itajara</i> )		0.20				0.31
Cochinita ( <i>Balistes capriscus</i> )				0.51	0.20	0.20
Cojinuda ( <i>Caranx chrysos</i> )		4.35	1.26	0.20	2.25	0.17
Coronado (multi-específica)					0.40	0.89
Cucaracha ( <i>Squilla sp.</i> )						
Esmedregal ( <i>Rachycentron canadum</i> )		5.51	0.41	0.16	4.54	0.05
Gallineta (multi-específica)		5.24	10.51	11.78	0.01	0.04
Gallo ( <i>Bodianus rufus</i> )		1.03				
Huachinango ( <i>Lutjanus aya</i> )			0.59	0.47	0.87	0.04
Jurel ( <i>Caranx hippos</i> )		1.6	0.04			
Loro (multi-específica)						
Mero ( <i>Epinephelus morio</i> )		1.88	0.99	1.42		3.54
Miscelánea						
Mojarra pluma ( <i>Calamus sp.</i> )		17.63			4.83	5.37
Mojarra tigre* ( <i>Haemulon plumieri</i> )		3.62	7.02	30.95	25.85	16.64
Mojarra (multi-específica)		6.12	32.82	14.05		17.85
Palometa ( <i>Trachinotus goodei</i> )				0.03	0.47	
Pargo Cubera ( <i>Lutjanus cyanopterus</i> )			1.33			2.48
Pargo mulato ( <i>Lutjanus griseus</i> )		1.37		1.72	8.64	0.81
Pargo (multi-específica)						
Peto/Carito ( <i>Scomberomorus cavalla</i> )			1.77		2.83	0.76
Pez Rey ( <i>Haemulon sp.</i> )						
Postá* ( <i>Anisotremus virginica</i> )		1.32		0.34	0.36	4.32
Pulpo ( <i>Octopus sp.</i> )		1.41				
Ratón ( <i>Menticirrhus littoralis</i> )						
Raya ( <i>Aetobatus narinari</i> )		0.83				
Rubia (Cananea+Viaj.+Huach.)					17.34	16.47
Sargo ( <i>Archosargus probatocephalus</i> )						
Sierra (multi-específica)		1.27			0.63	
Tiburón/Cazón (multi-específica)		2.64			3.25	0.89
Viajaiba ( <i>Lutjanus synagris</i> )		6.06	11.25	10.72	6.88	5.26
TOTALES:		71.32	83.81	86.62	83.91	83.80

3). Se destaca la baja aparente en diversidad de especies registradas en los Avisos a través del tiempo. En la Tabla 2 se incluye la suma de los porcentajes de la captura registrada en altamar que representaba cada especie en el viaje de pesca. Los totales representan la proporción de la captura de estos viajes que se hubiera registrada en el Aviso de Arribo, dada que no se reportan allí las especies menos abundantes. Si se excluyen las especies de menor abundancia, se registra de 71-87% de la captura en altamar. Esto no toma en cuenta las tallas chicas que se regresan al mar, ni pescado que se descompone en el puerto debido a la lenta maniobra de desembarque de la captura. Tomando en cuenta estos factores se registraba aproximadamente el 25% de la captura comercial en 1986, y de 56-71% en 1987.

En la Tabla 4 se reportan las especies muestreadas en altamar y en puerto, con las tallas mínimas y máximas capturadas y aprovechadas. Excepto en los casos del mero, pargo mulato, y payaso, la talla mínima registrada en altamar siempre fué menor que la talla registrada en puerto. Estas diferencias se debe a la naturaleza azarosa de los muestreos. No se pudo muestrear a todas las especies encontradas en altamar debido a la prisa con que se realiza el desembarque, pero se intentó muestrear las especies más abundantes. La evaluación de la frecuencia de tallas en la captura tiene muchas facetas, y se optó por continuar los muestreos durante un ciclo anual antes de presentar los resultados. Las tallas capturadas en altamar dependen de la zona y profundidad de captura, tanto como la temporada. En el puerto se desembarca la captura de varias especies según una serie de categorías comerciales que dependen del tamaño del filete que se puede sacar de los organismos. En las Figuras (2-6), por ejemplo, se muestran las tallas de gallineta negra (Pomacanthus arcuatus) de "primera" y "segunda" clases muestreadas en varios desembarques. Es tan variable la composición de tallas de gallineta de primera en puerto como son las tallas capturadas por lance en altamar, por lo que se considera que la cuestión de tallas sería mejor reservada para una discusión más detallada por especie, temporada, y zona de captura.

#### DISCUSION:

Este estudio representa una contribución al conocimiento de una pesquería que presenta mucha complejidad en términos de su evaluación ecológico-pesquera, económica, y tecnológica. Un estudio comprensivo de la captura y actividad de estos barcos, tendría que ser coordinado a nivel del Golfo, debido a que los barcos no necesariamente entregan su captura a un solo puerto. Esto enfatiza la necesidad de coordinar a nivel central un banco de datos de producción reportada por Oficina de Pesca accesible a investigadores que pretenden evaluar las pesquerías. Esto podía evitar la necesidad de ir a los diferentes puertos durante todo el año para conseguir información confiable sobre capturas.

Se observa que los barcos escameros del Golfo de México

TABLA 3: PROPORCION DEL PESO TOTAL POR ESPECIE REGISTRADO EN LOS AVISOS DE ARRIBO CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE: 1985-1987

ESPECIE	1 9 8 5		1 9 8 6		1 9 8 7	
	KILOS	(%)	KILOS	(%)	KILOS	(%)
Balá ( <i>Dasyatis americana</i> )	38	0.00	0	0.00	0	0.00
Besugo ( <i>Rhomboplites aurorubens</i> )	44293	5.08	7958	2.14	4708	1.82
Bonito ( <i>Sarda sarda</i> )	34	0.00	0	0.00	0	0.00
Boquinete ( <i>Lachnolaimus maximus</i> )	67294	7.71	7435	2.00	981	0.38
Calamar ( <i>Loligo pealeii</i> )	4299	0.49	306	0.08	0	0.00
Cananea ( <i>Ocyurus chrysurus</i> )	53266	6.11	17167	4.61	29218	11.27
Cherna ( <i>Epinephelus itajara</i> )	626	0.07	396	0.11	0	0.00
Cochinita ( <i>Balistes capriscus</i> )	61	0.01	0	0.00	0	0.00
Cojinuda ( <i>Caranx chrysos</i> )	147	0.02	0	0.00		
Coronado (multi-específica)	1398	0.16	0	0.00	50	0.02
Cucaracha ( <i>Squilla sp.</i> )	0	0.00	273	0.07	0	0.00
Esmedregal ( <i>Rachycentron canadum</i> )	975	0.11	58085	15.60	298	0.11
Gallineta (multi-específica)	49110	5.63	107	0.03	40907	15.78
Gallo ( <i>Bodianus rufus</i> )	18	0.00	907	0.24	743	0.29
Huachinango ( <i>Lutjanus aya</i> )	84	0.01	0	0.00	0	0.00
Jurel ( <i>Caranx hippos</i> )	181	0.02	0	0.00	0	0.00
Loro (multi-específica)	57	0.01	4184	1.12	0	0.00
Mero ( <i>Epinephelus morio</i> )	18956	2.17	15923	4.28	1254	0.48
Miscelánea	4156	0.48	92591	24.87	0	0.00
Mojarra pluma ( <i>Calamus sp.</i> )	111132	12.74	21504	5.78	3722	1.44
Mojarra tigre* ( <i>Haemulon plumieri</i> )	88715	10.17	0	0.00	90589	34.94
Mojarra (multi-específica)	275760	31.61	2374	0.64	800	0.31
Palometa ( <i>Trachinotus goddei</i> )	89	0.01	2391	0.64	0	0.00
Pargo Cubera ( <i>Lutjanus cyanopterus</i> )	30583	3.51	18758	5.04	1520	0.59
Pargo mulato ( <i>Lutjanus griseus</i> )	20953	2.40	0	0.00	0	0.00
Pargo (multi-específica)	10315	1.18	670	0.18	10398	4.01
Peto/Carito ( <i>Scomberomorus cavalla</i> )	266	0.03	0	0.00	0	0.00
Pez Rey ( <i>Haemulon sp.</i> )	737	0.08	0	0.00	0	0.00
Postá* ( <i>Anisotremus virginica</i> )	29666	3.40	0	0.00	0	0.00
Pulpo ( <i>Octopus sp.</i> )	94	0.01	100936	27.11	0	0.00
Raton ( <i>Menticirrhus littoralis</i> )	795	0.09	0	0.00	0	0.00
Raya ( <i>Aetobatus narinari</i> )	564	0.06	40	0.01	0	0.00
Rubia (Cananea+Viaj.+Huach.)	8484	0.97	20357	5.47	26749	10.32
Sargo ( <i>Archosargus probatocephalus</i> )	59	0.01	87	0.02	0	0.00
Sierra (multi-específica)	182	0.02			0	0.00
Tiburón/Cazón (multi-específica)	1277	0.15			100	0.04
Viajaiba ( <i>Lutjanus synagris</i> )	47795	5.48			46532	17.95
Captura Registrada (Kilos) ----->	872459		372362		259269	

TABLA 4: MUESTREOS DE EMBARCACIONES ESCAMERAS DE ARRASTRE  
CON CAPACIDAD DE 200 TONELADAS: TALLAS CAPTURADAS POR ESPECIE

Nombre Comun	Nombre Cientifico	T A L L A S CAPTURADAS		L A S APROVECHADAS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
Abadejo	Mycteroperca rubra	25.0	60.0		
Agustín Lara	Aluterus schoepfi	10.3	55.5	41	53.5
	A. scripta				
	A. heudeloti				
	A. monocerus				
Bagre	Arius felis	21.0	39.0		
Barracuda	Sphyrna barracuda		70.0		
Besugo	Rhomboplites aurorubens	12.0	28.0		
Bonito	Euthynnus alletteratus	11.5	43.0		
	Sarda sarda				
Boquilla	Haemulon plumieri (>90%)	13.0	33.0	18	27
	H. straitum				
	H. aurolineatum				
	Haemulon sp.				
Boquinete	Lachnolaimus maximus	14.0	57.0		
Cabrilla	Epinephelus guttatus	18.0	54.0		
Calamar	Loligo pealeii				
	Ilex coindetti				
Candil?	Olocentrus rufus	16.0	---		
Cazón	multi-especifico	64.0	101.0		
Chac-chi	Haemulon plumieri (>90%)	10.0	22.0	17.6	24.7
	H. straitum				
	H. aurolineatum				
	Haemulon sp.				
Chapeta	Chloroscombrus chrysurus	15.0	50.0		
Chavelita	Chaetodipterus faber	13.1	14.3		
Cherna	Epinephelus itajara	20.0	180.0		
Chile	Synodus foetens	9.4	41.6		
Chivo amarillo	Mulloidichthys martinicus				
Chivos	Mullus auratus	18.0	33.0		
	Upeneus parvus				
	Pseudupeneus maculatus				
Chopa	Lobotes surinamensis				
Cirujano	Acanthurus coeruleus	22.0	---		
	A. chirurgas				
Cochino	Balistes capriscus	10.0	44.0		
	Monocanthus hispidus				
	M. setifer				
Cojinuda	Caranx chrysos	17.5	47.0	31.2	51
Conejo	Lagocephalus laevigatus	9.5	35.5		47.7
Corcovado	Vomer setapinnis	23.0	29.0		
Cornuda	Sphyrna lewini	50.0	81.0		
Coronado	Caulclatilus princeps	26.0	44.0	26	44
	Caranx bartholomaei				
	Caranx latus				
Corvina blanca	Cynoscion arenarius				
Cucaracha	Crustacea: Stomatopoda*	---	39.0		
	* (no identificada)				

TABLA 4: MUESTREOS DE EMBARCACIONES ESCAMERAS DE ARRASTRE  
CON CAPACIDAD DE 200 TONELADAS: TALLAS CAPTURADAS POR ESPECIE

Nombre Comun	Nombre Cientifico	T A L L A S			
		CAPTURADAS		APROVECHADAS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>				
Escorpión	<i>Scorpaena brasiliensis</i>	14.0	26.0		
	<i>Neomerinthe hemingwayi</i>				
Esmedregal/ Bacalao	<i>Rachycentron canadum</i>	23.0	70.0	30.8	106
	<i>C. princeps</i>				
Gallineta	<i>Pomacanthus paru</i>	8.3	40.6	18	
	<i>P. arcuatus</i>			16	40.1
	<i>Holacanthus bermudensis</i>			19.9	34.2
Gallo	<i>Bodianus rufus</i> (95%)	14.0	49.0	17.2	40.9
	<i>Lachnolaimus maximus</i>				
Gata	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	200.0	250.0		
Huachinango	<i>Lutjanus aya</i>	21.6	56.0	21.8	57.5
Jurel	<i>Caranx hippos</i>	16.0	35.0		
	<i>C. ruber</i>				
Jurel blanco	<i>Scomber scomber</i>	17.5	24.6		
Langosta	<i>Panulirus argus</i>				
Lenguado	<i>Gymnarchirus melas</i>	10.3	47.0		
	<i>Ancyclopsetta dilecta</i>				43.6
	<i>Pleuronichthys coenosus</i>				
Lija	<i>Cantherhines macrocerus</i>	25.0	40.0		
	varias otras bajo "Agustin Lara"				
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>			20.5	22
Loro	<i>Scarus coeruleus</i>	8.0	54.0		
	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>				
	<i>Nicholsina usta</i>				
Macarela	<i>Scomber scomber</i>	17.5	24.6		
	<i>Trachurus symmetricus</i>				
Mariposa	<i>Priorotus scitulus</i>	15.0	23.0		
	<i>Chaetodon ocellatus</i>				
Martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>	57.0	83.0		
Mero	<i>Epinephelus morio</i>	22.0	60.0	21.7	31.2
	<i>E. adscensionis</i>				
	<i>E. niveatus</i>				
Mojarra blanca	<i>Diapterus rhombeus</i>	14.0	17.0		
	<i>Eucirostomus gula</i>				
Mojarra Pluma	<i>Calamus campechanus</i>	10.0	47.0	21.4	24.6
	<i>Calamus sp.</i>				
Mojarra Tigre	<i>Calamus calamus</i>	11.0	58.5	16.3	29.6
	<i>Calamus nodosus</i>			18	25.1
	<i>Haemulon sp.</i>				
Murcielago	<i>Ogcocephalus radiatus</i>	10.0	22.0		
	<i>O. parvus</i>				
Ojón	<i>Priacanthus arenatus</i>	15.0	42.0		
	<i>Pristigenys alta</i>				
	<i>Selar crumenophthalmus</i>				

TABLA 4: MUESTREOS DE EMBARCACIONES ESCAMERAS DE ARRASTRE  
CON CAPACIDAD DE 200 TONELADAS: TALLAS CAPTURADAS POR ESPECIE

Nombre Comun	Nombre Cientifico	T A L L A S			
		CAPTURADAS		APROVECHADAS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
Pajarito	<i>Equetus lanceolatus</i>	14.0	25.0		
Palometa	<i>Trachinotus goodei</i> y otra no identificada	13.0	56.0		
Pampano de Hebra	<i>Alectis ciliaris</i>	18.0	---		
Pargo Cubera	<i>Lutjanus cyanopterus</i>				
Pargo mulato	<i>Lutjanus griseus</i>	21.0	72.0	18.5	33.4
Payaso	<i>Anisotremus virginica</i>	22.5	30.0	21.7	28
Pepepez	<i>Haemulon plumieri</i> (>90%) <i>H. straitum</i> <i>H. aurolineatum</i> <i>Haemulon sp.</i>	10.0	32.0		
Perca de arena	<i>Diplectrum bivittatum</i> <i>Diplectrum radiale</i>	---	---		
Peto/Carito	<i>Scomberomorus cavalla</i>	34.0	87.0		
Pez angel	<i>Prionotus scitulus</i>	15.0	18.0		
Pez coroneta	<i>Fistularia petimba</i> <i>Fistularia sp.</i>	92.0	110.0		
Pez erizo/globo	<i>Diodon hystrix</i> <i>Diodon holocanthus</i>	11.0	24.0		
Picuda/Tolete	<i>Sphyraena guachancho</i> <i>S. barracuda</i>	42.0	70.0		
Postá	<i>Lagodon rhomboides</i>	13.0	20.0		
Raya	<i>Aetobatus narinari</i>	250.0	---		
Rayita	<i>Urolophus jamaicensis</i>	15.0	25.0		
Rémora	<i>Echneis naucrates</i>	10.0	70.0		
Rubia	<i>Ocyurus chrysurus</i>	8.5	47.0	17.2	38.2
Sabalete	<i>Priacanthus arenatus</i> <i>Pristigenys alta</i>	9.8	26.0		
Sardina	<i>Brevoortia patronus</i> <i>Scomber scombrus</i>	11.2	27.0		
Sierra	<i>Scomberomorus maculatus</i>	53.0	73.0		
Sin nombre común	<i>Stenotomus caprinus</i>			21.5	24
Tiburón	multi-específico			250	300
Toro	<i>Lactophrys quadricornis</i> <i>L. trigonus</i> <i>L. bicaudalis</i> <i>Acanthostracion quadricornis</i>	6.0	41.0		
Torpedo	<i>Torpedo nobiliana</i>	28.5	31.0		
Viajaiba	<i>Lutjanus synagris</i>	13.5	42.0	15.4	30.5

### FRECUENCIA TALLAS GALLINETA NEGRA

EMBARCACIONES ESCAMERAS MAYORES

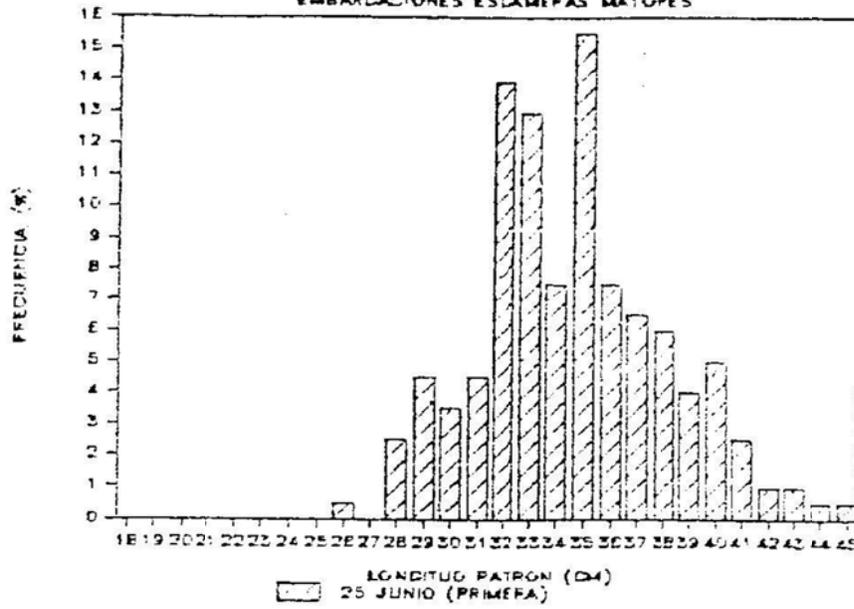


FIGURA 2

### FRECUENCIA TALLAS GALLINETA NEGRA

EMBARCACIONES ESCAMERAS MAYORES

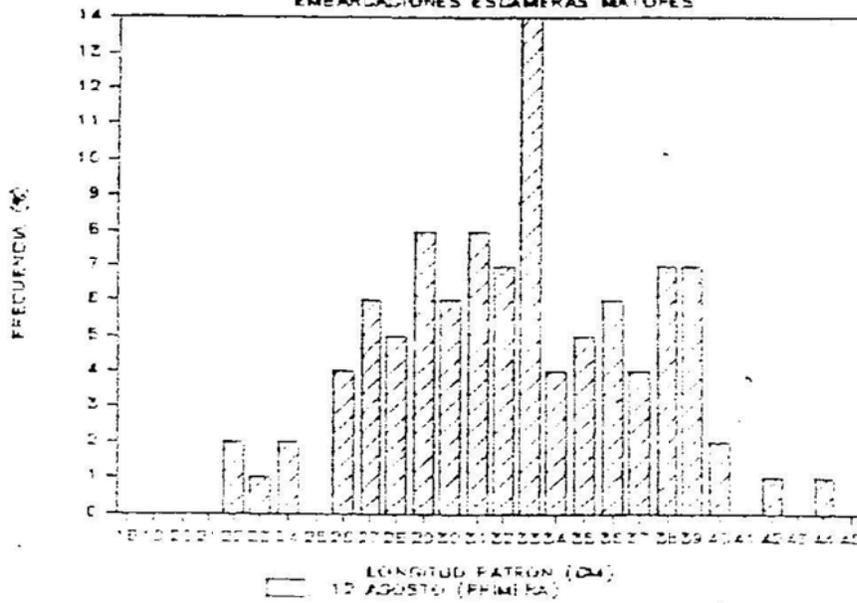


FIGURA 3

FRECUENCIA TALLAS GALLINETA NEGRA  
EMBARCACIONES ESCAMERAS MAYORES

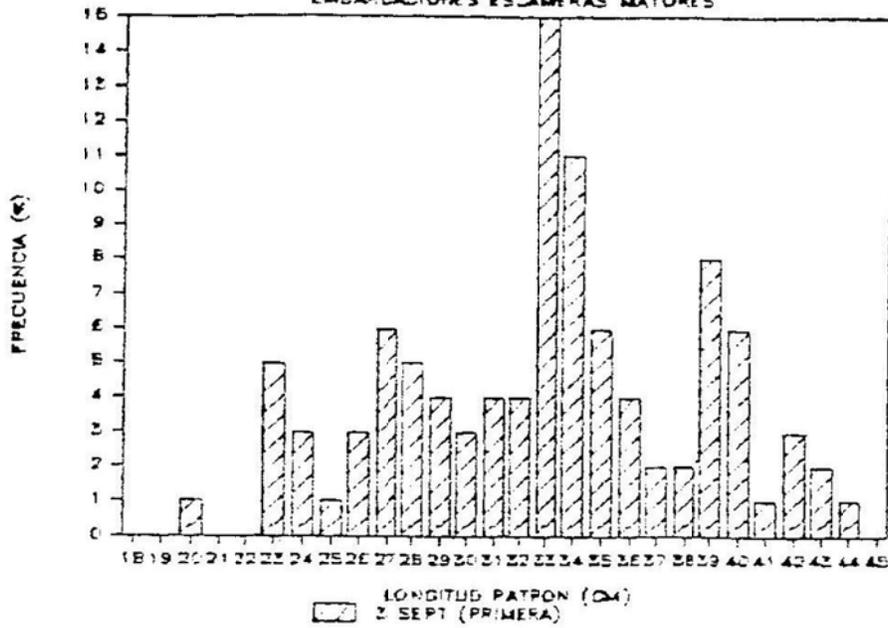


FIGURA 4

FRECUENCIA TALLAS GALLINETA NEGRA  
EMBARCACIONES ESCAMERAS MAYORES

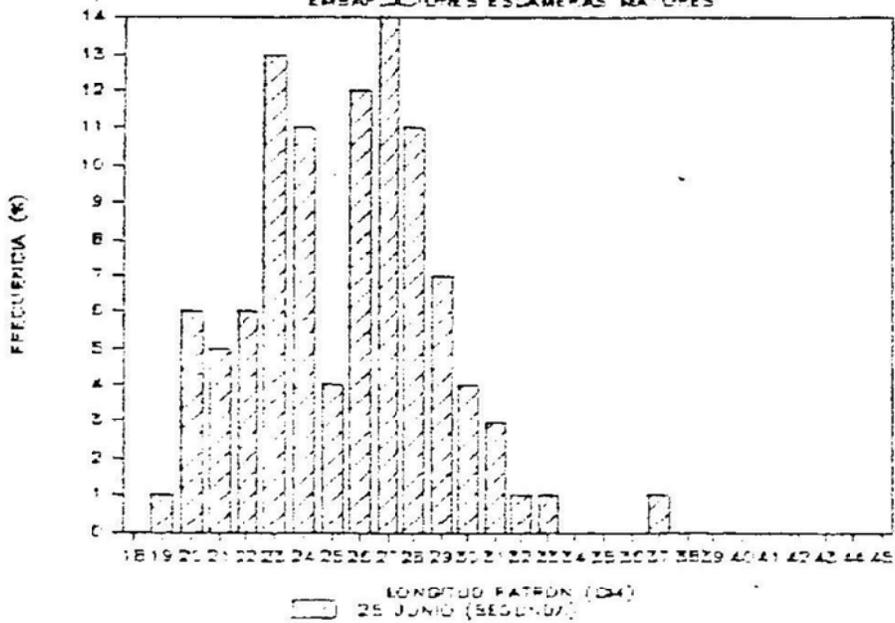


FIGURA 5

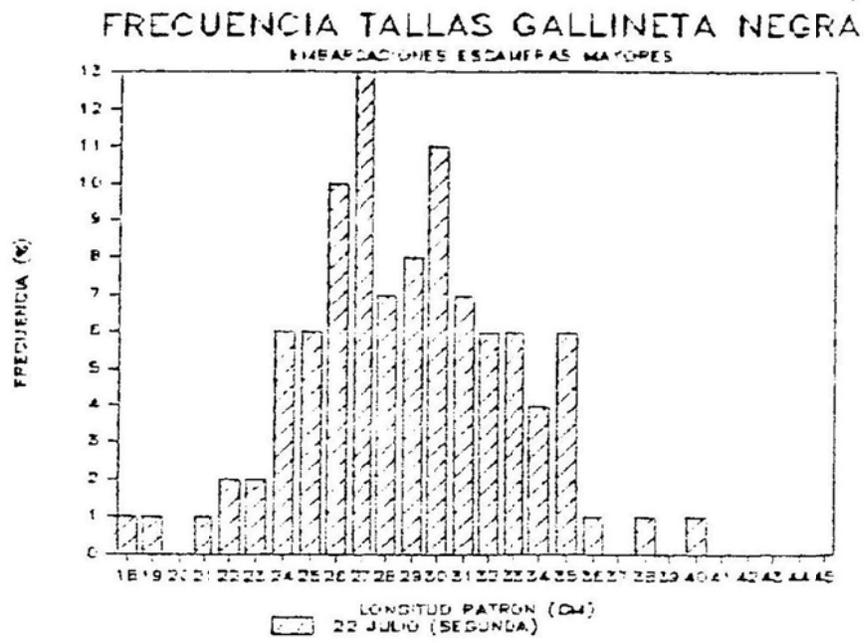


FIGURA 6

realizan de 9-14 viajes de pesca al año y no los 20 optimistamente pronosticados en la literatura (Moya 1987). Esto depende de la administración de cada compañía y que tan rápidamente pueden descargar, avituallar, y despachar el barco de nuevo hacia la pesca. Quizas las condiciones de trabajo sean algo diferentes en el Pacifico, permitiendo reducir el tiempo que el barco pase en puerto. Si es el caso, sería interesante entender cuales son los factores que contribuyen a este mejor aprovechamiento del tiempo, para tratar de facilitar la operación de la flota del Golfo. Aparentemente sería más rentable, al menos para la tripulación, operar el barco con mayor frecuencia. Ellos sufren problemas económicos cuando pasan más de una semana en puerto. En temporadas de poca pesca, la operación del barco resulta incosteable para algunos propietarios, y se reducen el número de viajes o a veces se deja de pescar por completo.

Aunque la flota arrastrera del Golfo no opera con gran eficiencia, se nota un enorme potencial de capturas. En la Figura 7 se muestra la captura de la flota arrastrera del Golfo del 1977-1981 (de Grande et al., 1981), en comparación con la captura de los barcos escameros reportada en Ciudad del Carmen y Frontera de 1985-1987. Estos últimos datos en que solamente se registran tres barcos en 1985, siete en 1986, y ocho en 1987 (durante menos de la mitad del año), rebasan el 20% de la captura reportada por toda la flota de más de 48 barcos adaptados del barco camaronero. El rendimiento de estas embarcaciones mayores merece evaluación y por lo tanto se recomienda seguir con el estudio de estas capturas.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos mucho a las empresas SERVOMARINOS DEL GOLFO y MERLUCEROS DEL SURESTE por su amplia cooperación en los muestreos tanto en altamar como en puerto. Asimismo agradecemos al C. Miguel Paz Estañol quien también nos permitió muestrear en altamar a bordo de su embarcación ESCAMA X. Los muestreos en altamar, tanto como en puerto fueron realizados en gran parte por estudiantes de servicio social, sin cuya participación no hubiera sido posible este estudio. Por lo tanto extendemos las más amplias gracias a los P. Biól. José Manuel Rodríguez Virgen, Arturo Bermudez Villegas, José Luis Velázquez Hernández, María Isabel Yolanda Estrada, Leticia Martín Álvarez, y Irma Guadalupe Bobadilla Sandoval, de la UAM-Xochimilco por su valioso apoyo a este proyecto. Este agradecimiento no sería completo sin mencionar al apoyo del Ing. Leonardo Escanero Figueroa, quien generosamente nos prestó su computadora para el procesamiento de los datos y la elaboración de este trabajo. De la misma forma agradecemos al Ocean. Galo Escanero Figueroa por su constante apoyo logístico y por la revisión técnica y metodológica de este trabajo.

# PRODUCCION ANUAL DE LA FLOTA ARRASTRERA DEL GOLFO DE MEXICO.

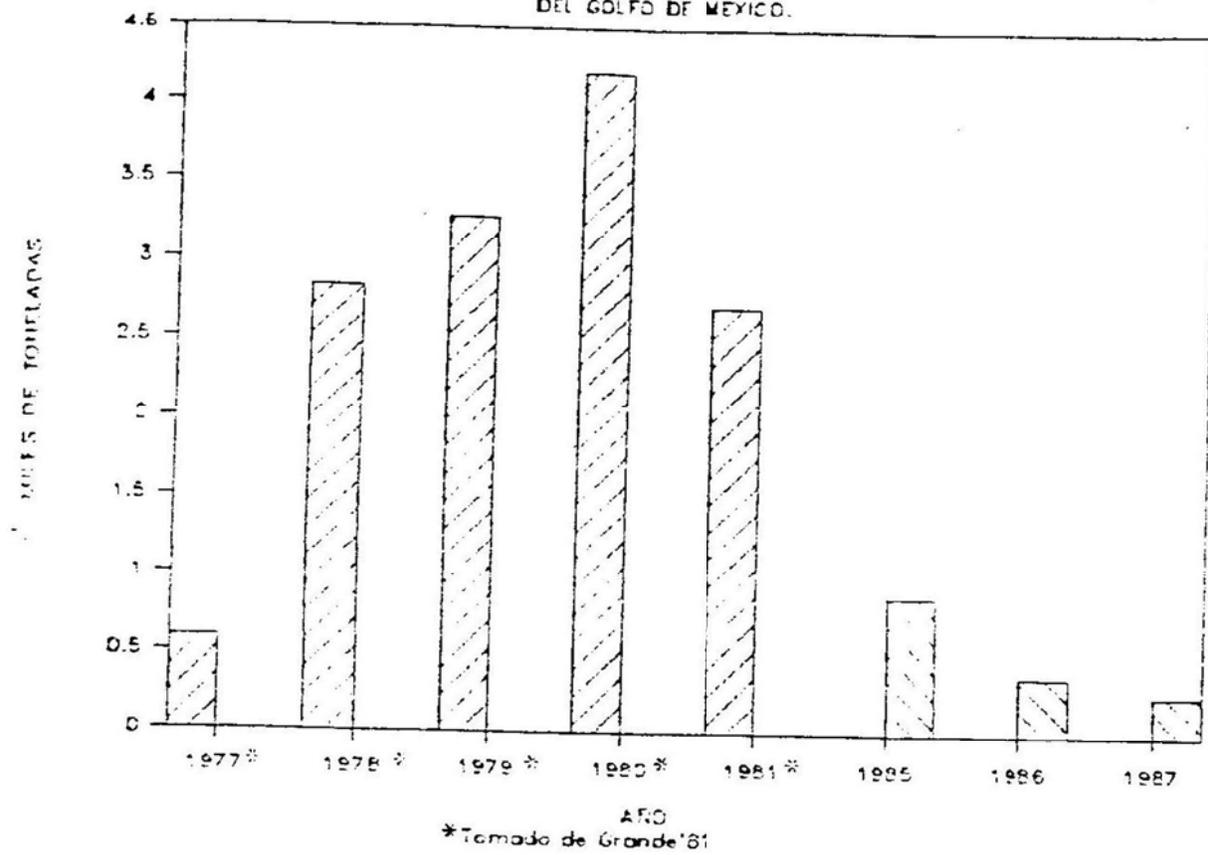


FIGURA 7

## BIBLIOGRAFIA

- Boschung, H.T., J.D. Williams, D.W. Gotshall, D.K. Caldwell y M.C. Caldwell 1985. Field Guide to North American Fishes Whales and Dolphins. Audubon Society (EEUU). A.A. Knopf, Inc., New York. 848 pp.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Depto de Pesca. Dir. Gral. Instituto Nacional de la Pesca. Serie Científica No. 19, Ediciones Mundo Marino, México, D.F. 298 pp.
- Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) Carmen 1986. Evaluación de la captura de fauna de acompañamiento en muestreos a bordo de embarcaciones (camaroneras) comerciales, en: Informe de Actividades de 1985 (presentado febrero de 1986).
- Grande Vidal, J.M. 1980. Comportamiento operacional de la flota pesquera de productos pesqueros de Alvarado, S.A. de C.V., Informe Técnico, Instituto Nacional de la Pesca.
- , J.J. Gallo Ramirez, E. Vargas Molinar, y M.J. Saenz Santella 1981. Pesca exploratoria y experimental de recursos demersales en el Golfo de México (1977-1980). Depto. de Pesca. Sec. Gral. de Recursos Pesqueros. Instituto Nacional de la Pesca. México, D.F., 27pp.
- Hoese, H.D. y R.H. Moore 1977. Fishes of the Gulf of Mexico: Texas, Louisiana, and Adjacent Waters. Texas A&M University. College Station. 327 pp.
- Jordan, D.S. y W.B. Evermann 1896-1900. The fishes of North and Middle America. Bull. U.S. National Museum, 47(1-4):3313 pp.
- Klima, F.E. 1976. An assessment of the fish stocks and fisheries of the Campeche Bank.
- Instituto Nacional de la Pesca (INP) 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Secretaría de Industria y Comercio. Subsecretaría de Pesca. INP. 462 pp.
- LaMonte, F. 1946. North American Game Fishes. Garden City, N.Y.: Doubleday & Co., 202pp.
- LaMonte, F. 1952. Marine Game Fishes of the World. Garden City, N.Y.: Doubleday & Co., 190pp.
- Moya, R. 1987. Arrancan los arrastreros. Técnica Pesquera. Feb-Marzo. p.11-16.
- Olaechea, A. y V.I. Sauskan 1974. Cartas de pesca del Banco de Campeche. 1972. Resumen Invest. Centro Invest. Pesq., Cuba,

2: 153-157.

- , V. Hernández y M. E. de León. 1976. Evaluación de peces demersales en el Banco de Campeche. Cent. Invest. Pesq. del I.N.P., La Habana, 1-17.
- Robins, C.R., G.C. Ray y J. Douglass 1986. A Field Guide to Atlantic Coast Fishes of North America. Peterson Field Guide Series. Audubon Society (EEUU). Houghton Mifflin Co., Boston. 354 pp.
- Sánchez-Gil y A. Yáñez-Arancibia 1985. Evaluación Ecológica de recursos demersales costeros tropicales: un enfoque metodológico en el Sur del Golfo de México. en: Recursos Pesqueros Potenciales de México, La Pesca Acompañante del Camarón, Curso/Libro, UNAM Inst. Cienc. del Mar y Limnol./Instituto Nacional de la Pesca, Yáñez-Arancibia (editor), 748pp. artículo pp. 275-315.
- Yáñez-Arancibia, A., P. Sánchez-Gil y A.L. Lara-Domínguez 1985a. Inventario evaluativo de los recursos de peces marinos del Sur del Golfo de México: los recursos actuales, los potenciales reales y perspectivas. en: Recursos Pesqueros Potenciales de México, La Pesca Acompañante del Camarón, Curso/Libro, UNAM Inst. Cienc. del Mar y Limnol./Instituto Nacional de la Pesca, Yáñez-Arancibia (editor), 748pp. artículo pp. 255-274.
- Yáñez-Arancibia, A., P. Sánchez-Gil, G.J. Villalobos Zapata, y R. Rodríguez-Capetillo 1985b. Distribución y abundancia de las especies dominantes en las poblaciones de peces demersales de la plataforma continental mexicana del Golfo de México. en: Recursos Pesqueros Potenciales de México, La Pesca Acompañante del Camarón, Curso/Libro, UNAM Inst. Cienc. del Mar y Limnol./Instituto Nacional de la Pesca, Yáñez-Arancibia (editor), 748pp. artículo pp. 315-398.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA CAPTURA COMERCIAL  
DE LA REGION COSTERA CAMPECHE-TABASCO:  
ESPECIES. TEMPORADAS. RECLUTAMIENTO Y REPRODUCCION

M. Kimberly Smith, Luis Felipe Peña Durán,  
Jorge Alberto Zamora, Hector Borges Cervantes y  
Felipe Echavarría Vera\*

RESUMEN

Se realizaron muestreos semanales en el mercado público de Ciudad del Carmen, durante el periodo de junio 1985 a junio 1988, registrando por especie toda la venta de escama y otros mariscos, con el precio por kilo, peso promedio, y estado reproductivo de los organismos. Se reporta el volumen de la captura anual para más de 103 especies regionales, tanto como las épocas y tallas mínimas de reclutamiento y reproducción. De ellas, 91 especies (88.35%) son peces, la mayoría marinas y estuarinas. Las diez especies o grupos más importantes, en orden de mayor a menor volumen de capturas, son: las mojarras de río (Petenia splendida y varias especies de Cichlasoma), la raya pinta (Aetobatus narinari), el robalo blanco (Centropomus undecimalis), cazón chata (Sphyrna tiburo), pejelagarto (Lepidosteus oculatus), jurel (Caranx hippos), cherna (Epinephelus itajara), cazón jaquetón (Carcharhinus limbatus), sierra (Scomberomorus maculatus), y bandera (Bagre marinus). Si se toma en cuenta el valor comercial, el robalo, el jurel, la cherna, y la sierra aumentan en su importancia relativa. Se discuten las implicaciones para la investigación y administración de estos recursos.

Palabras claves: Capturas, reclutamiento, reproducción, peces, especies estuarinas, región Campeche-Tabasco.

\* Centro Regional de Investigación Pesquera del INP. Ciudad del Carmen, Campeche.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA CAPTURA COMERCIAL  
DE LA REGION COSTERA CAMPECHE-TABASCO:  
ESPECIES, TEMPORADAS, RECLUTAMIENTO Y REPRODUCCION

M. Kimberly Smith, Luis Felipe Peña Durán,  
Jorge Alberto Zamora, Hector Borges Cervantes y  
Felipe Echavarría Vera

INTRODUCCION:

La pesca representa una actividad muy importante para el 40-50% de los habitantes permanentes de Ciudad del Carmen y casi el 100% de los habitantes del Municipio del Carmen que viven en las orillas de la Laguna de Términos. El sistema fluvio-lagunar de Términos sirve como medio para el transporte de pescado desde diversas regiones de Tabasco, Campeche, y Chiapas al mercado público de Ciudad del Carmen. La Isla del Carmen, Campeche, y su zona costera forman parte de un ecosistema muy productivo, fuertemente influido por el aporte de agua, sedimentos y materia orgánica de la Laguna de Términos (Smith, et al., 1968). Con una población de más de 150.000 habitantes, Ciudad del Carmen se encuentra en la boca de esta Laguna. Su economía es sustentada principalmente por dos actividades, la pesca y la explotación de petróleo (ambas con industrias conexas). En general, los trabajadores de petróleo provienen de todas partes de la República y se encuentran en la Isla temporalmente, mientras suben y bajan de las plataformas. La mayoría de los pescadores llevan más de tres generaciones en la Isla (algunos muchas más), y son originalmente de las costas del Sur del Golfo de México, específicamente de los ríos y lagunetas que fluyen hacia la Laguna de Términos.

Los pescadores de las costas de Campeche y Tabasco en los alrededores de la Laguna de Términos explotan varios recursos, cada uno que se ubica en una zona, requiere de artes de pesca, y tiene una problemática distinta. Las capturas costeras y lagunares están repartidas entre las flotas artesanales de las costas de la región, en la manera indicada en la Tabla 1. Dentro de las limitaciones de cada arte de pesca, se explotan las diferentes especies en las épocas en que se presentan en abundancia en una zona donde son capturables. Se capturan la mayoría de las especies estuarinas en esta región, durante las épocas de reproducción, cuando se encuentran cardúmenes reproductores o hembras grávidas cerca de la costa. Esta es el caso para lisa, liseta, corvina pinta, camarón blanco, raya pinta, raya balá y varias especies de tiburón. Un menor número de especies, como el jurel, el pargo gris y la sierra, se capturan cuando cardúmenes de juveniles y subadultos se acercan a la costa para aprovechar la abundante fuente de alimentos que encuentran en la Laguna de Términos.

**TABLA 1: DISTRIBUCION DE LANCHAS EN LAS PESQUERIAS ARTESANALES  
 DE LA REGION COSTERA CAMPECHE-TABASCO**

Lugar de Residencia	Recurso	No. Lanchas	% Flota Ciudad	Estimada Región
Cd. del Carmen	a) Camarón/Sierra/Corvina/Bagre/Raya Pinta	1000	83.33	29.41
	b) Tiburón/Cazón/Robalo/Sábalo/Chopa	100	8.33	2.94
	c) Lisa/Liseta/Cherna/Robalo Chico/Corvina/Pargo	100	8.33	2.94
	d) Ostión (flota de barcos)	*	*	*
Isla Aguada	a) Camarón/Sierra/Corvina/Sargo/Chomba	300	75.00	8.82
	b) Tiburón/Cazón/Robalo/Bandera	100	25.00	2.94
Sabancuy	a) Camarón Blanco/Sierra/Corvina/Sargo	200	44.44	5.88
	b) Tiburón/Cazón/Robalo/Bandera/Pulpo	200	44.44	5.88
	c) Jaiba/Camarón Rosado(juv)/Diversos	50	11.11	1.47
Atasta	Almeja	150	100.00	4.41
Emiliano Zapata	Camarón/Sierra/Corvina/Bagre/Raya Pinta	200	100.00	5.88
Frontera	a) Camarón/Sierra/Corvina/Bagre/Raya Pinta	200	50.00	5.88
	b) Langostino/Mojarras de Río	200	50.00	5.88
Laguna de Términos	Lisa/Liseta/Cherna/Robalo/Mojarras/Pejelag.	300	100.00	8.82
Palizada	Liseta/Robalo/Mojarras de Río/Pejelagarto	300	100.00	8.82

Estimado Total de Lanchas	----- Región	3400
	----- Cd. del Carmen	1200
	----- Isla Aguada	400
	----- Sabancuy	450
	----- Atasta	150
	----- Emiliano Zapata	200
	----- Frontera	400
	----- Laguna de Términos	300
	----- Palizada	300

No. Lanchas por Pesquería:	Camarón/Sierra/Corvina/Bagre/Raya Pinta	1900
	Tiburón/Cazón/Robalo/Sábalo/Chopa	400
	Lisa/Liseta/Cherna/Robalo Chico/Pejelagarto/Mojarras	700
	Langostino/Mojarras Río Grijalva	200
	Jaiba/Camarón Rosado(juv)/Diversos	50
	Almeja	150
	Ostión	*

- Notas: 1) Algunas especies capturadas por más de una pesquería.  
 2) Lanchas involucradas en pesca camarón, etc. con redes también capturan con arrastre.  
 3) Mucha gente Sabancuy pescan camarón y jaiba trabajando a pie.  
 4) Flota ostionera tienen embarcaciones mayores.

(continuación de la Tabla 1)			
Lugar de Residencia	Arte de Pesca (ver clave **)	Zona de Pesca	Profundidad (brazas)
Cd. del Carmen	a) Red agallera de 2 a 2-3/4" (MF)	Costa Campeche-Tabasco	2- 6
	b) Red agallera de 4 a 7" (AL)	Costa Campeche-Tabasco	6-14
	c) Red agallera de 3 a 4" (MF)	Laguna de Términos & Ríos	1- 2
	d) Bucéo	Laguna de Términos	1
Isla Aguada	a) Red agallera de 2 a 2-3/4" (MF)	Costa Campeche-Tabasco	2- 6
	b) Red agallera de 4 a 7" (AL)	Costa Campeche-Tabasco	6-14
Sabancuy	a) Red agallera de 2 a 2-3/4" (MF)	Costa Campeche-Tabasco	2- 6
	b) Red agallera de 4 a 7" (AL)	Costa Campeche-Tabasco	6-14
	c) Trampas/red saca/diversos	Estero Sabancuy	1
Atasta	Cuchara/arrastrada con lancha	Laguna del Pom	1- 2
Emiliano Zapata	Red agallera de 2 a 2-3/4" (MF)	Costa Campeche-Tabasco	2- 6
Frontera	a) Red agallera de 2 a 2-3/4" (MF)	Costa Campeche-Tabasco	2- 6
	b) Lanzuelo/trampas/nasas	Río Grijalva y tributarios	1- 2
Laguna de Términos	Red agall. de 3 a 4" (MF)+ anz.	Laguna de Términos & Ríos	1- 2
Palizada	Red agall. de 3 a 4" (MF)+ anz.	Laguna de Términos & Ríos	1- 2

\*\* Clave de Material Para Redes

MF = Monofilamento

AL = Algodón con nylon

La enorme demanda local, regional y de exportación a otros países y estados de la República, hacen necesario la regulación de las capturas de estas pesquerías dentro de límites que no rebasen las tasas de producción y mortandad natural de las poblaciones explotadas, sobre todo en las pesquerías con mayores capturas en las épocas, tallas, y zonas de reproducción. Sin embargo, existe muy poca información en la literatura sobre la abundancia total o relativa, ecología, o biología pesquera de las especies regionales de escama. Amezcua y Yáñez (1980), Sánchez et al. (1981), y Yáñez y Lara (1983) describen algunas fluctuaciones estacionales de especies de peces vulnerables al arrastre en parte de la Sonda de Campeche, sobre todo la Laguna de Términos. Yáñez et al. (1985), presentaron el resumen más completo de la fauna de acompañamiento de camarón del Sur del Golfo. SIC (1976) y Castro (1978) incluyeron muchas especies regionales en sus catálogos de peces del país. Ninguno de estos autores menciona, más que someramente, los ciclos de abundancia de estas especies, y los últimos dos incluyen muchos errores en la distribución y clasificación taxonómica de las especies. Cendrero et al. (1972), Hoese y Moore (1977), Boschung et al. (1983), y Robins et al. (1986), incluyen observaciones ecológicas muy valiosas, pero tampoco se dirigen a cuestiones de fluctuaciones en abundancia relativa o proporciones de tallas en las comunidades costeras.

Los registros de la captura no permiten una válida evaluación de los patrones de producción, siendo incompletos, parciales y sesgados. El énfasis en el registro de la estadística pesquera de esta zona ha estado en las capturas de camarón, el grupo comercial que más ha contribuido a la economía y estructura social de la región desde los años cincuenta (Leriche, 1982). La Oficina de Pesca registra la captura reportada en Avisos de Arribo y Guías de Pesca, requeridos para el transporte y la exportación de mariscos. Se estima la captura entregada a otros centros de recepción y consumo (inclusive al mercado público), por factores de conversión que se aplican homogéneamente a toda la captura, aunque la proporción de ciertas especies entregada a todos los centros receptores no es equivalente. Las especies que se presentan en abundancia en pocos periodos del año no son registradas, o se registra una proporción insignificante de esta producción. Para la producción que es reportada, se registra poco o nada con respecto a las tallas, zonas de pesca, o esfuerzo pesquero, y mucha captura es registrada en amplias categorías multi-específicas. Por todo lo anterior, resulta muy difícil observar los patrones de explotación y abundancia relativa de las especies regionales en los registros oficiales.

Los mariscos en venta en el mercado, no representan una proporción equivalente de toda la producción pesquera regional. Existen varias alternativas para las cooperativas de Ciudad del Carmen para la comercialización de su producto. Pero los pescadores ribereños de la región entregan la mayoría de sus capturas al mercado público de esta Ciudad. Los pescadores que todavía no utilizan motores fuera de borda juntan sus capturas y las mandan con algún representante a vender en el Carmen. La proporción de las capturas de los demás pescadores regionales entregada al mercado es una función de la proximidad de Cd. del Carmen a sus viviendas, relativa a la proximidad de una carretera que ofrece otras opciones de comercialización. Por ejemplo, la mayoría de la captura de Palizada, Campeche, se vende in situ y se lleva a Villahermosa, Tabasco, porque llegan los compradores por una carretera nueva que da servicio a este poblado. Un 5-10% de la biomasa en venta en el mercado proviene de las plataformas petroleras y los barcos camaroneros, y es traída por algún intermediario para su venta al público. En un esfuerzo para investigar los patrones actuales en la producción regional de escama, se eligió el mercado público de Ciudad del Carmen como centro de muestreo, considerando que las capturas entregadas a este lugar representan un índice bastante confiable de las fluctuaciones en abundancia de las especies ribereñas y costeñas, tomando en cuenta las limitaciones mencionadas.

## METODOLOGIA

En junio de 1986, se inició una serie de muestreos semanales del mercado público de Ciudad del Carmen. Se realizaron los muestreos el viernes de cada semana (aunque hubo ocasiones en que fué necesario hacerlo otro día), desde las cinco de la mañana cuando se abría hasta la hora que se dejaba de registrar nuevos desembarques de pescado. Se anotaba, por vendedor o por lancha, todos los mariscos en venta. Esta información fué registrada por especie, con el nombre común, número de organismos y peso total. Donde fué posible, se registraba también el peso promedio por especie de una submuestra de la captura y se hicieron observaciones sobre su estadio de desarrollo gonadal. En caso de una captura muy abundante, se estimaba el número de organismos, dividiendo el peso total entre el peso promedio registrado.

Se elaboró un resumen de esta captura semanalmente, estimando la biomasa total por especie. La venta total semanal se estimó como siete veces la biomasa registrada en el muestreo, aunque se discutirán las consecuencias de esta suposición para diferentes especies o grupos comerciales. Por medio de muestreos y entrevistas con los vendedores y pescadores, se determinaron los factores de conversión para calcular el peso entero-fresco de organismos registrados como filete, aletas, y/o pescado salado, desecado o asado. Así, se estimó el peso entero-fresco de toda la captura. Se agruparon estos datos y se ordenaron de mayor a menor, en base a la biomasa total anual estimada por especie. Se evaluaron las fluctuaciones en biomasa, número de individuos y peso promedio para las especies más abundantes. Se presentan también resúmenes de la información obtenida sobre épocas de reproducción y reclutamiento evidenciadas por la presencia de nueva, hembras maduras o organismos juveniles en la captura.

## RESULTADOS

Se muestrearon más de 237 toneladas de pescado en los dos años de muestreo. El peso actual de la captura fué un 94% de esto, que representa el peso entero-fresco estimado en base a los factores de conversión (ver metodología y Anexo 1). En la Tabla 2 se resumen las fechas de los muestreos y el tonelaje semanal estimado en base a la captura en venta (se muestreó la séptima parte de esto). Como se observa en la tabla, los totales estimados para los dos años son bastante cercanos. Se estimaron las ventas del mercado de Ciudad del Carmen en 780 toneladas para el ciclo anual 1986-1987, y 880 toneladas en el periodo 1987-1988.

Las Figuras 1 y 2 presentan en forma gráfica la variación en los volúmenes de ventas semanales estimados para los dos ciclos anuales. En ambos años se presentaron varios picos de producción. Algunos de los picos aparentemente coinciden en su estacionalidad para los dos años, aunque también varían en su amplitud y por lo tanto se confunden con otras modas. Los dos picos más prominentes

TABLA 2: VENTA TOTAL SEMANAL ESTIMADA EN MUESTREOS  
DEL MERCADO PUBLICO DE CD. DEL CARMEN  
(PESO ENTERO-FRESCO ESTIMADO EN KILOS)

M U E S T R E O			PESO	M U E S T R E O			PESO
No.	Mes	Fecha	1986-88	No.	Mes	Fecha	1987-88
1	JUN	20	21058.49	53	JUN	19	7343.64
2		27	18998.35	54		26	11514.48
3	JUL	4	10268.30	55	JUL	3	14267.75
4		10	11451.30	56		10	13825.00
5		18	9421.42	57		20	7438.20
6		25	5549.60	58		24	14364.00
7	AGO	1	13018.83	59		31	13382.25
8		8	16127.20	60	AGO	7	13725.25
9		15	16486.05	61		14	9352.00
10		23	10391.71	62		21	11272.28
11		29	15280.51	63		28	9647.75
12	SEP	8	6838.65	64	SEP	4	12137.48
13		12	14512.27	65		11	12645.15
14		19	13234.83	66		18	12934.95
15		26	16632.28	67		25	16378.12
16	OCT	3	12168.24	68	OCT	2	17363.68
17		10	11385.85	69		9	12110.56
18		16	8914.50	70		16	22786.40
19		24	12972.61	71		23	19703.18
20		31	17146.78	72		30	18151.77
21	NOV	7	14586.18	73	NOV	6	15895.04
22		14	7763.14	74		13	20595.96
23		19	11436.12	75		19	16178.89
24		28	8760.33	76		27	15274.87
25	DIC	5	17625.30	77	DIC	4	14270.65
26		16	16788.80	78		11	19787.71
27		19	20332.20	79		18	20144.75
28		26	18896.22	80		23	23388.40
29	ENE	2	16901.85	81		30	23247.63
30		9	29537.33	82	ENE	8	18197.20
31		15	23839.17	83		15	16490.25
32		23	14637.28	84		22	15454.07
33		30	12206.94	85		29	12828.55
34	FEB	6	20168.75	86	FEB	4	14859.25
35		13	11284.25	87		12	18033.63
36		20	16740.57	88		18	14537.60
37		27	19658.79	89		26	15237.43
38	MAR	6	12129.31	90	MAR	4	32095.00
39		13	21089.53	91		11	28569.63
40		20	24758.23	92		18	28210.52
41		27	26645.15	93		25	20561.51
42	ABR	3	11425.26	94		30	25899.88
43		10	21284.97	95	ABR	8	16641.14
44		14	13749.89	96		15	18692.35
45		24	12915.42	97		22	15985.03
46		30	8307.46	98		29	20190.45
47	MAY	8	10204.81	99	MAY	4	12425.00
48		15	10659.60	100		17	15256.50
49		22	16122.16	101		20	15175.58
50		29	16217.51	102		27	16083.69
51	JUN	5	15447.19	103	JUN	3	17391.50
52		12	16440.62	104		10	14217.00
				105		17	17842.02
TOTAL 1986-87:			780418.0	TOTAL 1987-88:			860002.5

# VENTA SEMANAL ESTIMADA

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

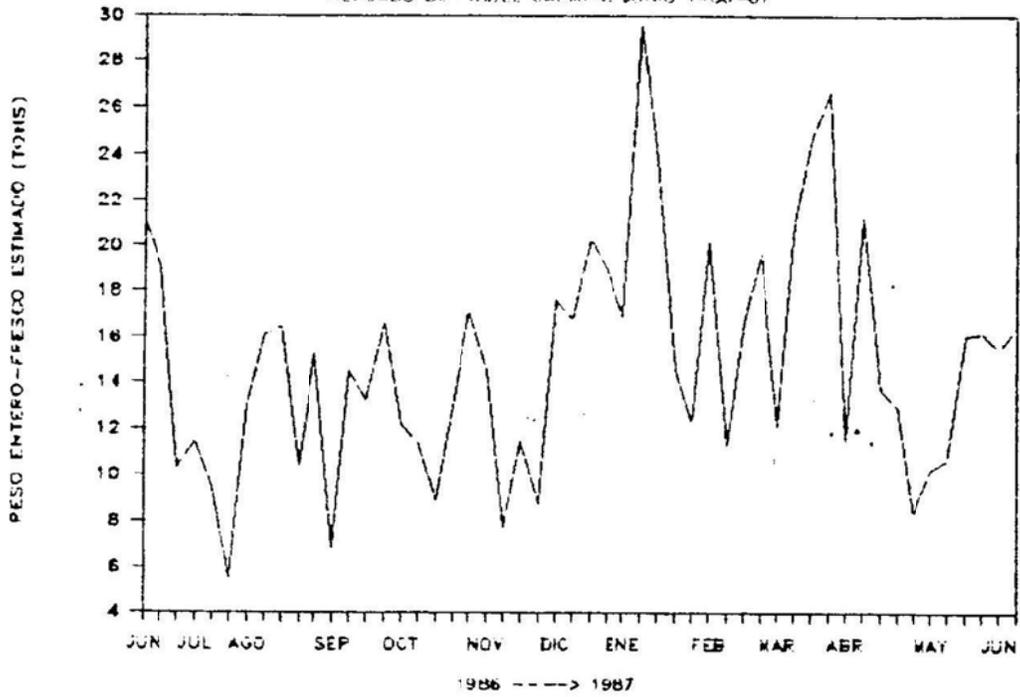


FIGURA 1

# VENTA SEMANAL ESTIMADA

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1987-88

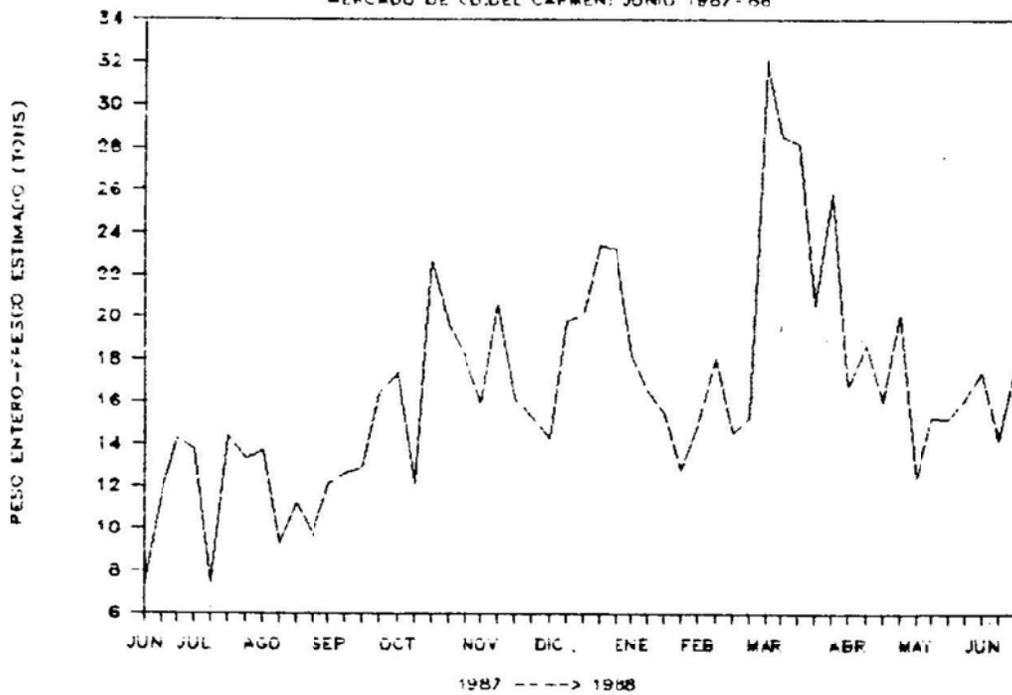


FIGURA 2

ocurren 1) a fines de diciembre hasta principios de enero, y 2) en marzo y abril. Para ambos años el pico en marzo y abril parece tener dos componentes. Además de estos puntos máximos, se nota un pulso de producción en junio de ambos años. Este pulso sucedió una semana antes durante 1987. Aparte de estos, es un poco aventurado hablar de patrones, ya que se registró un pico menor casi mensualmente.

Se encuentra un resumen de las especies muestradas y su venta anual estimada en la Tabla 3. Aunque hubo variación, las seis especies o grupos más abundantes fueron iguales para los dos años. Estos fueron, en orden de mayor a menor abundancia: las mojarras de río, los tiburones, la raya pinta, el robalo blanco o cazón chata (en diferente orden los dos años), y el pejelagarto. Otras 13 especies estuvieron continuamente entre las primeras en abundancia, aunque también variaron de año en año. Estas fueron las siguientes:

corvina pinta	cherna	liseta	huachinango
jurel	ronco	jaiba	
pargo gris	raya balá	lisa	
mojarra castarrica	bandera	cazón jaquetón rollizo	

Entre las 25 especies más abundantes en el primer ciclo anual, solamente la corvina blanca y el cazón jaquetón rollizo demostraron bajas significativas en el segundo año. La corvina blanca bajó de número 16 a número 37 en abundancia relativa, mientras la producción estimada para esta especie bajó de 12.6 a 3.2 toneladas. El cazón jaquetón rollizo bajó en abundancia el segundo año a menos la mitad de la captura estimada (de 24 a 9.5 tons.); sin embargo, fué registrado entre las 25 especies más abundantes. Al contrario, la venta del cazón xmoa subió en el segundo año de 7 a 20 toneladas, y las ventas de pargo gris incrementaron de 11 a 44.5 toneladas. En general, el volumen de la venta estimada para las otras especies fué similar de un año a otro.

El Anexo 2 presenta los patrones observados en reproducción y reclutamiento, además de algunas observaciones sobre las épocas de mayor producción. Las épocas de reproducción y reclutamiento variaron ligeramente en los dos años, pero los mismos patrones fueron reconocibles, sobre todo en la aparición de hembras enhuevadas. Los múltiples picos en la venta total son compuestos por picos de producción de varias especies, aparentemente coordinados principalmente por dos factores: 1) la ocurrencia de las lluvias, en junio y de agosto a septiembre, y 2) los vientos provenientes del norte, que suceden principalmente de noviembre a febrero. Atraídas por los cambios de salinidad y temperatura que ocurren en estas épocas, varias especies se acercan a la costa o entran a la Laguna de Términos, donde son más fácilmente capturadas. Para ilustrar este concepto, bastan algunos ejemplos.

Los tiburones, los cuales se llaman también cazonos cuando son chicos, se acercan a la costa en épocas de nortes, cuando el

TABLA 3: ESPECIES EN VENTA EN EL MERCADO DE CIUDAD DEL CARMEN: JUNIO 1986-1988  
 CON NUMERO DE ABUNDANCIA RELATIVA PARA LOS DOS CICLOS ANUALES

Nombre Común	Nombre Científico	ESTIMADA VENTA 1986-87			ESTIMADA VENTA 1987-88		
		Abun. Rel.	(Kilos)	(%)	Abun. Rel.	(Kilos)	(%)
Abadejo	<i>Epinephelus guttatus</i>	82	69.41	0.009	79	27.30	0.003
Acamaya/Pigua/Langostino	<i>Macrobrachium carcinus, M. acanthurus</i>	52	924.00	0.118	76	49.00	0.006
Almeja	<i>Rangia cuneata</i>	98	7.00	0.001			
Armadillo	<i>Haemulon striatum</i>	59	434.00	0.056	60	308.00	0.035
Bagre	<i>Arius felis</i>	69	259.00	0.033	54	703.50	0.080
Bandera	<i>Bagre marinus</i>	11	13827.87	1.771	15	19775.00	2.247
Barracuda	<i>Sphyrna barracuda</i>	97	13.30	0.002			
Barrilete	<i>Euthynnus pelamis</i>	79	91.00	0.012	64	238.00	0.027
Besugo	<i>Rhomboplites aurorubens</i>				65	227.01	0.026
Bobo de Rio	<i>Ictalurus sp.</i>	37	1950.97	0.250	39	2966.11	0.337
Bonito	<i>Euthynnus alleteratus</i>	78	111.65	0.014	82	14.00	0.002
Burro	<i>Pomadasys croco</i>				69	141.82	0.016
Cabeza de Fierro	(no identificada)	85	54.60	0.007			
Cabrilla	<i>Epinephelus adscensionis</i>	65	287.00	0.037	51	906.08	0.103
Calamar	<i>Loligo pesleii/Illex coindetii</i>	27	6884.50	0.882	17	13597.50	1.545
Camarón Blanco	<i>Penaeus setiferus</i>	88	42.00	0.005			
Camarón Roca	<i>Sicyonia brevirostris</i>				84	9.10	0.001
Cananea	<i>Ocyurus chrysurus</i>	53	618.10	0.079	44	2156.00	0.245
Cangrejo Moro	<i>Menippe sp.</i>	44	1569.40	0.201	80	21.00	0.002
Caracol	<i>Strombus alatus, Melongena sp.</i>	25	6975.50	0.893	40	2548.00	0.290
Carito (o Peto)	<i>Scomberomorus cavalla</i>	28	6172.83	0.790	30	6802.90	0.773
Carpa/Tilapia	<i>Oreochromis sp. (especie introducida)</i>	41	1723.05	0.221	45	2007.40	0.228
Cazón-Tiburón Cacsín	(no identificada)	91	28.00	0.004			
Cazón-Tiburón Canchiok	<i>Megaprius brevirostris</i>	77	115.50	0.015	57	469.00	0.053
Cazón-Tiburón Cangay	<i>Carcharias acronotus</i>	43	1687.35	0.216	38	3002.65	0.341
Cazón-Tiburón Chaspate	<i>Carcharias porosus</i>	33	3605.00	0.462	22	10835.93	1.231
Cazón-Tiburón Chata	<i>Sphyrna tiburo</i>	5	51367.69	6.578	4	59068.63	6.712
Cazón-Tiburón Cornuda	<i>Sphyrna lewini, Sphyrna mokarran</i>	29	5489.05	0.703	31	6064.98	0.689
Cazón-Tiburón Estimado Total	(multi-especifica)	2	121534.20	15.562	2	117552.20	13.358
Cazón-Tiburón Gata	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	60	420.00	0.054	49	1401.75	0.159
Cazón-Tiburón Jaquetón Curro	<i>Carcharias brevipinna</i>	40	1816.50	0.233			
Cazón-Tiburón Jaquetón Rollizo	<i>Carcharias limbatus</i>	9	23968.35	3.069	24	9488.85	1.078
Cazón-Tiburón Mañón	<i>Mustelus canis</i>	66	280.00	0.036	56	567.00	0.064
Cazón-Tiburón Negrillo	<i>Carcharias obscurus</i>				74	63.00	0.007
Cazón-Tiburón Tintorera	<i>Galeocerdo cuvieri</i>	81	70.00	0.009			
Cazón-Tiburón Tutzón	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	54	577.50	0.074	35	3871.00	0.440
Cazón-Tiburón Xmoa	<i>Carcharias leucas</i>	26	6948.55	0.890	13	20073.99	2.281
Chac-Chi	<i>Haemulon plumieri, Otras esp. Haemulon</i>	42	1701.00	0.218	46	1606.50	0.183
Charal	<i>Engraulis sp.</i>				77	42.00	0.005
Cherna	<i>Epinephelus itajara</i>	8	27719.65	3.549	11	24983.90	2.839
Chomba	<i>Chaetodipterus faber</i>	87	49.00	0.006			
Chopa	<i>Lobotes srinawensis</i>	31	3984.75	0.510	34	4207.00	0.478
Cochinita	<i>Balistes capricus</i>	76	128.10	0.016	78	39.20	0.004
Cojinuda	<i>Caranx chrysos</i>	45	1547.35	0.198	48	1516.69	0.172
Corcovado	<i>Vomer setipinnis</i>	24	7337.05	0.940	32	5317.62	0.604
Coronado	<i>Seriola</i>	50	1075.20	0.138	33	4459.00	0.507
Corvina Blanca	<i>Cynoscion arenarius</i>	16	12634.62	1.618	37	3156.30	0.359
Corvina Pinta	<i>Cynoscion nebulosus</i>	13	13590.50	1.740	7	47651.38	5.415
Dorado	<i>Coryphaena</i>	61	399.18	0.051			
Esmedregal	<i>Rachycentron canadum</i>	39	1820.00	0.233	42	2446.85	0.278

TABLA 3. ESPECIES EN VENTA EN EL MERCADO DE CIUDAD DEL CARMEN: JUNIO 1986-1988  
CON NUMERO DE ABUNDANCIA RELATIVA PARA LOS DOS CICLOS ANUALES

Nombre Común	Nombre Científico	(-ESTIMADA VENTA 1986-87-)			(-ESTIMADA VENTA 1987-88-)		
		Abun. Rel.	(Kilos)	(%)	Abun. Rel.	(Kilos)	(%)
Gallo (o Boquinete)	Lachnolaimus maximus	73	196.00	0.025	71	78.54	0.009
Huachinango	Lutjanus siza	14	13512.10	1.730	25	9209.06	1.046
Huavina	(no identificada)	83	63.00	0.008	61	305.69	0.035
Jaiba	Callinectes (varias especies)	19	8981.00	1.150	18	13486.72	1.533
Jurel	Caranx hippos	7	39519.06	5.060	8	45874.52	5.213
Jusgo	Bairdiella ronchus, B. chrysurus	72	203.00	0.026	55	633.50	0.072
Lenguado	Multi-especifica	67	264.95	0.034	63	263.90	0.030
Lisa	Mugil cephalus	12	13796.48	1.767	21	11922.05	1.355
Liseta	Mugil curema	21	8715.70	1.116	16	18387.39	2.089
Macabi	Elops saurus	89	31.50	0.004			
Manta Raya	Manta birostris	80	84.00	0.011			
Nero	Epinephelus morio	34	3526.38	0.452	36	3793.30	0.431
Mojarra Azul (o Mojarra Mulula)	Cichlasoma sp.	71	210.00	0.027	72	70.00	0.008
Mojarra Blanca	Fam: Gerridae	36	1975.75	0.253	47	1571.50	0.179
Mojarra Castarrica	Cichlasoma friedrichstahli	20	8817.94	1.129	10	27315.40	3.104
Mojarra Paleta/Copetona	Cichlasoma fenestratum o heterospilum	35	3446.10	0.441	23	9762.20	1.109
Mojarra Payaso	Anisotremus virginica				81	15.75	0.002
Mojarra Pinta	Cichlasoma motaguense	30	4070.50	0.521	20	12301.45	1.398
Mojarra Tenhuayaca	Petenia splendida	32	3741.50	0.479	19	12815.39	1.456
Mojarra Zacatera	Cichlasoma pearsi	93	19.25	0.002			
Mojarra (de) Perro	Cichlasoma sp.				75	60.06	0.007
Mojarras Mixtas de Río	Varias especies de Cichlasoma, más -- Petenia splendida y los Gerridos.	1	188833.53	24.180	1	168504.84	19.148
Mojarrita Blanca	Eugerres, Gerres, y Eucinostomus (varias)	70	224.00	0.029			
Mojarrón	Calamus nodosus, C. calamus, C. campechanus	94	17.50	0.002	53	829.29	0.094
Negrillo	Mycteroperca bonaci	63	350.00	0.045			
Ojón	Selar, cruenophthalmus	99	2.07	0.0003	70	140.00	0.016
Ostión	Crassostrea virginica, C. rhizophora				52	891.1	0.101
Palometa	Trachinotus carolinus	38	1828.40	0.234	41	2513.70	0.296
Pámpano	Peprius paru	49	1262.80	0.162	28	8859.90	1.007
Pámpano Africano	Alectis ciliaris	84	56.00	0.007	73	70.00	0.008
Papelillo	Selene vomer	75	140.00	0.018	85	9.10	0.001
Pargo Blanco	Lutjanus sp.	96	14.00	0.002	88	4.20	0.005
Pargo Gris	Lutjanus griseus	17	11000.15	1.409	9	44591.40	5.067
Pargo Mulato	Lutjanus jocu	56	493.50	0.063	87	7.00	0.001
Pejelagarto	Lepisosteus oculatus	6	50192.45	6.427	6	52067.30	5.917
Pescado Revuelto	Varias especies marinas.	48	1365.00	0.175			
Pez Loro	Scarus vetula	90	28.00	0.004	83	10.50	0.001
Pez Rey	Pomatomus saltatrix				86	8.05	0.001
Picuda	Sphyraena guachancho	64	293.65	0.038	66	207.90	0.024
Pochitoque	Kinosternon leucostomum	55	574.35	0.074			
Posthá	Lagodon rhomboides	57	469.00	0.060	59	308.00	0.035
Pulpo	Octopus burryi, O. vulgaris, O. maya	47	1428.00	0.183	50	1014.23	0.115
Ratón	Menticirrhus littoralis, M. americana	15	12771.15	1.635	26	9190.58	1.044
Raya Azul	Dasyatis sayi	46	1449.00	0.186			
Raya Balá	Dasyatis americana	18	10622.71	1.360	14	19983.77	2.271
Raya Pinta	Aetobatus narinari	3	87362.47	11.187	3	105446.95	11.983
Robalo Blanco	Centropomus undecimalis	4	52007.20	6.659	5	52158.40	5.927
Robalo Chucumite	Centropomus parallelus	95	14.00	0.002	89	3.78	0.004
Robalo Negro	Centropomus poeyi	74	175.00	0.022	58	343.00	0.039

TABLA 3: ESPECIES EN VENTA EN EL MERCADO DE CIUDAD DEL CARMEN: JUNIO 1986-1988  
CON NUMERO DE ABUNDANCIA RELATIVA PARA LOS DOS CICLOS ANUALES

Nombre Común	Nombre Científico	ESTIMADA VENTA 1986-87		ESTIMADA VENTA 1987-88			
		Abun. Rel. (Kilos)	(%)	Abun. Rel. (Kilos)	(%)		
Ronco	Micropogon undulatus	23	7462.70	0.956	12	23439.15	2.664
Ronco Amarillo	Conodon nabilis, Macrodon undulatus	51	1032.50	0.132	43	2248.75	0.256
Rubia (o Viajaiba)	Lutjanus synagris	22	8313.19	1.064	27	8959.20	1.018
Sabaleta	Priacanthus arenatus	92	21.00	0.003			
Sábalo	Megalops atlanticus	62	371.00	0.048			
Sargo	Archosargus probatocephalus	68	261.10	0.033	62	277.20	0.031
Sierra	Scomberomorus maculatus	10	15576.70	1.995	29	8125.61	0.923
Topota	(Fam. Umbridae)	58	455.00	0.058	68	154.00	0.017
Torito	Acanthostracion quadricornis	86	53.90	0.007	67	186.90	0.021
Vulcayo	Diplectrus formosus				90	1.40	0.0002

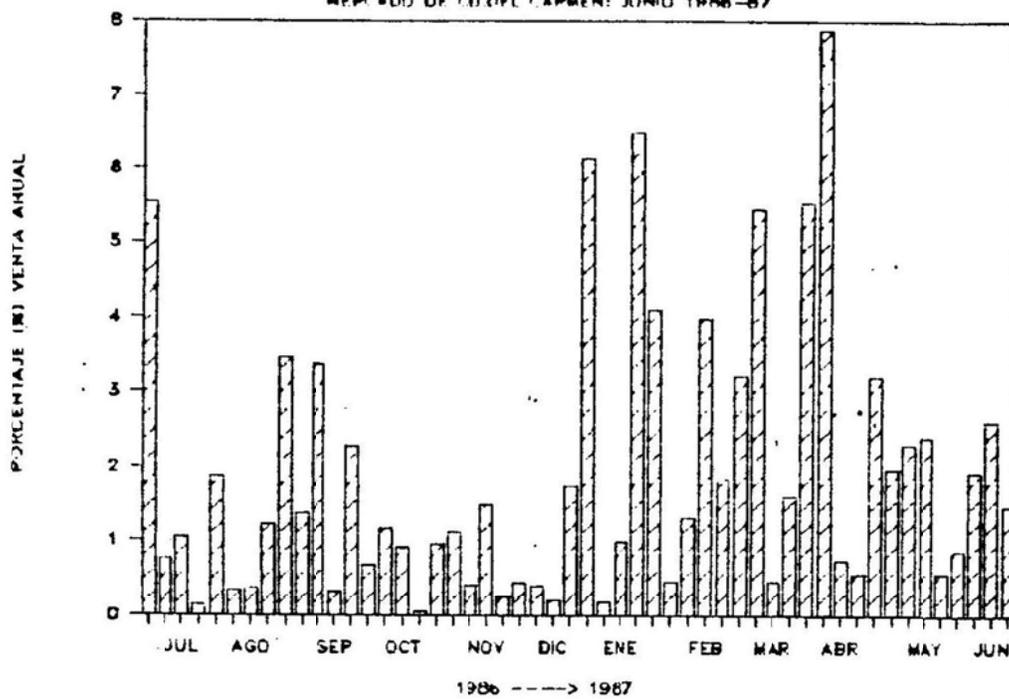
Nota: Algunas especies, representadas en dos totales, incluidas una sola vez en total.  
Porcentajes por especie y por grupo son válidos.

agua costera es más fría y las corrientes marinas superficiales se dirigen hacia las lagunas costeras. Los meses de mayor producción de tiburón son de diciembre a marzo, y en agosto o septiembre (Figura 3). Se observan picos menores durante el año que corresponden a los picos de reproducción de distintas especies. Como es un recurso multi-específico, los patrones de abundancia son un poco confusos; pero examinando las proporciones por especie (para la captura que se pudo identificar en esta forma), se observan épocas muy discretas para cada una. Las Figuras 4-10 demuestran la pronunciada estacionalidad en la producción de los tiburones canguay, chaspate, chata, cornuda, jaquetón, tutzúm, y xmoa. Casi todas estas especies tienen un notable pulso en sus capturas entre enero y mayo, lo cual contribuye a los picos que se observan en la venta total de tiburones, y en la producción global.

La biomasa en venta de cangrejo moro, carito, corcovado, pargo gris, rubia, y sierra (Figuras 11-16), también presentan picos en las épocas de nortes, los cuales se prolongaron hasta fines de abril durante 1987. Otras especies tienen un pulso de producción en las épocas de lluvias, que tienden a ser dos al año (en junio y de julio a septiembre). Para mencionar algunas especies que quedan en este grupo, se incluyen bandera, bobo de río, caracól, cherna y mero (Figuras 17-21). La cherna presenta un periodo de mayor producción anualmente, de abril a agosto, cuando la predominancia de adultos hace destacar la biomasa de las capturas.

PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CAZON-TIB.

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

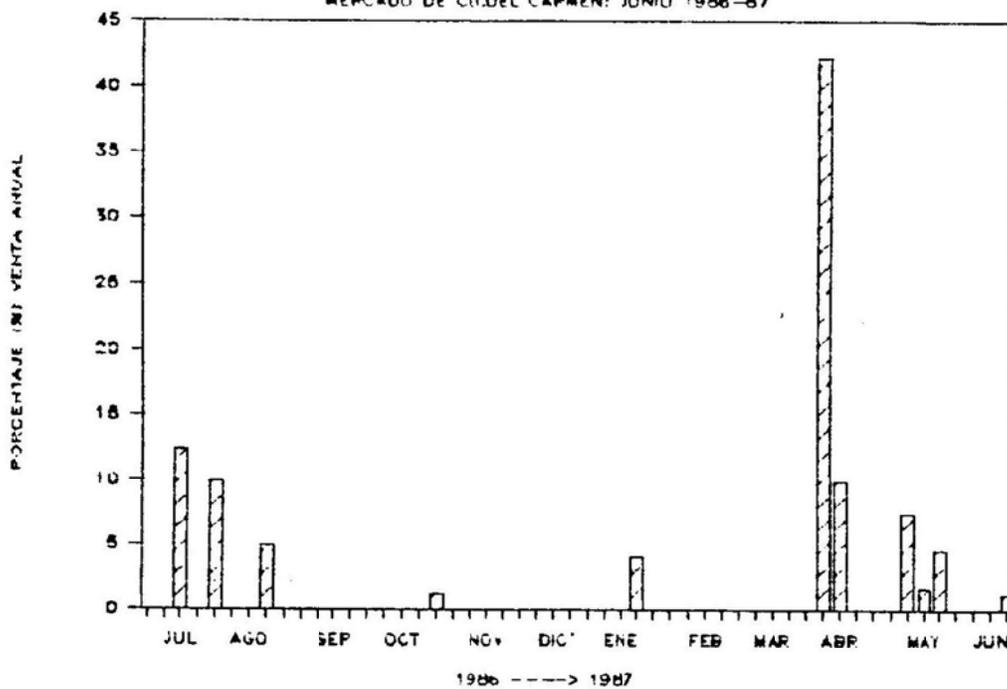


1986 ----> 1987

FIGURA 3

PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CAZ. CANGUAY

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1986-87



1986 ----> 1987

FIGURA 4

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA: C.CHASPATE

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

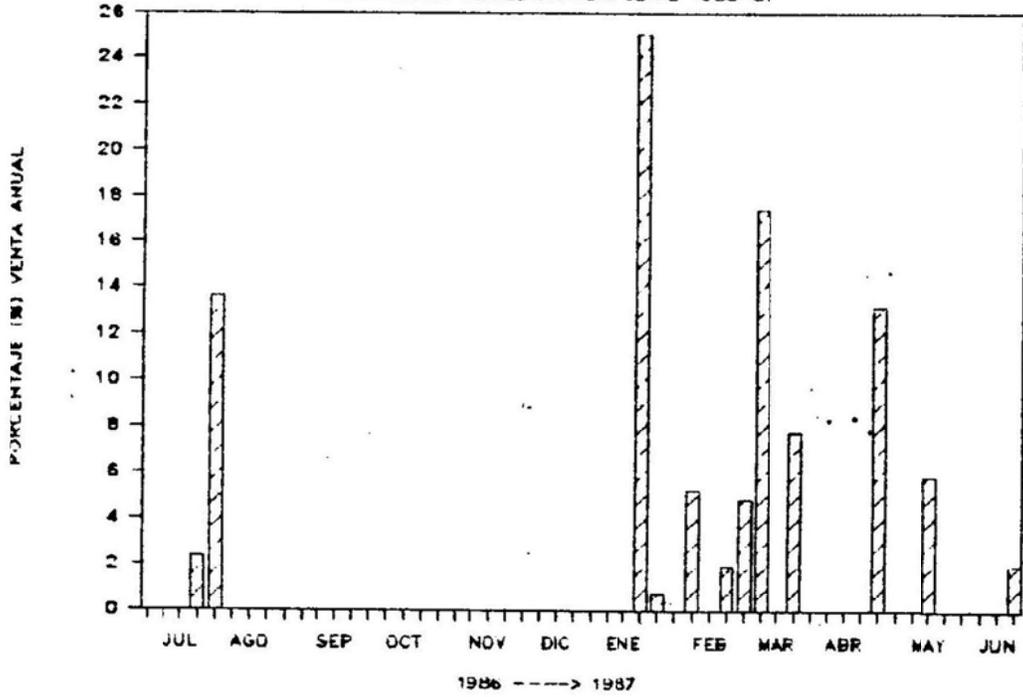


FIGURA 5

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA:CAZON CHATA

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

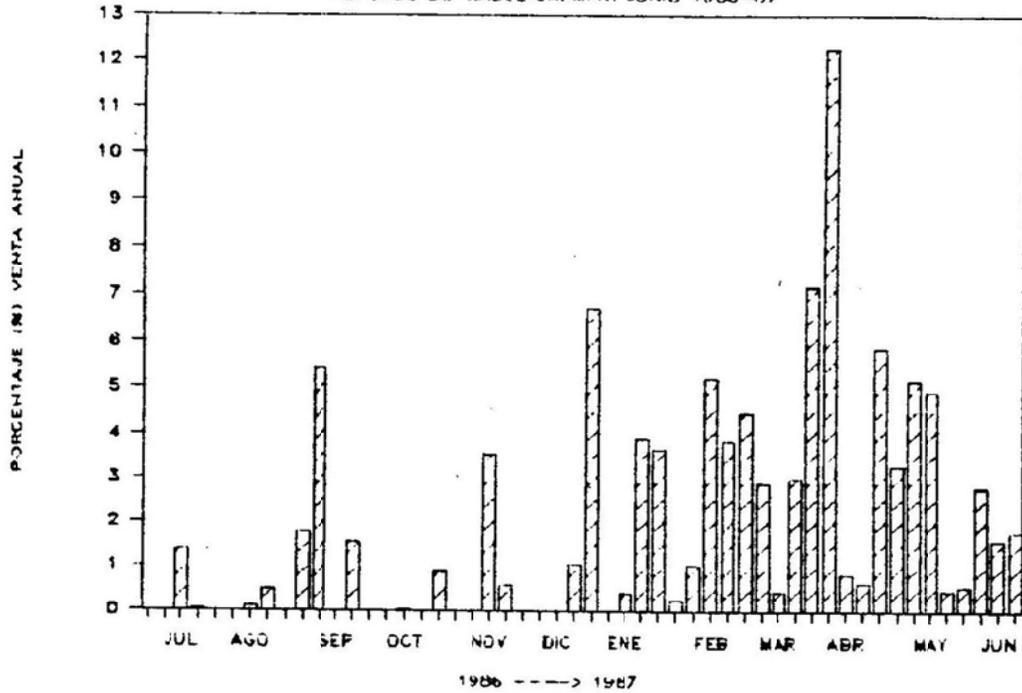


FIGURA 6

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CAZ. CORNUDA

MERCADO DE CD. DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

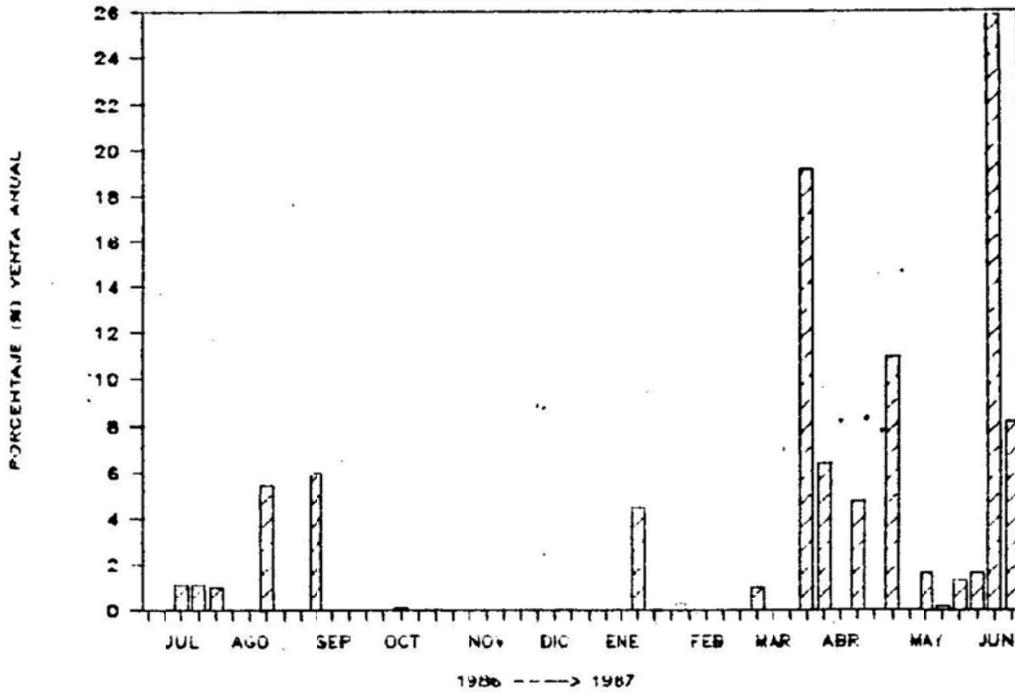


FIGURA 7

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA: C. JAQUETON

MERCADO DE CD. DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

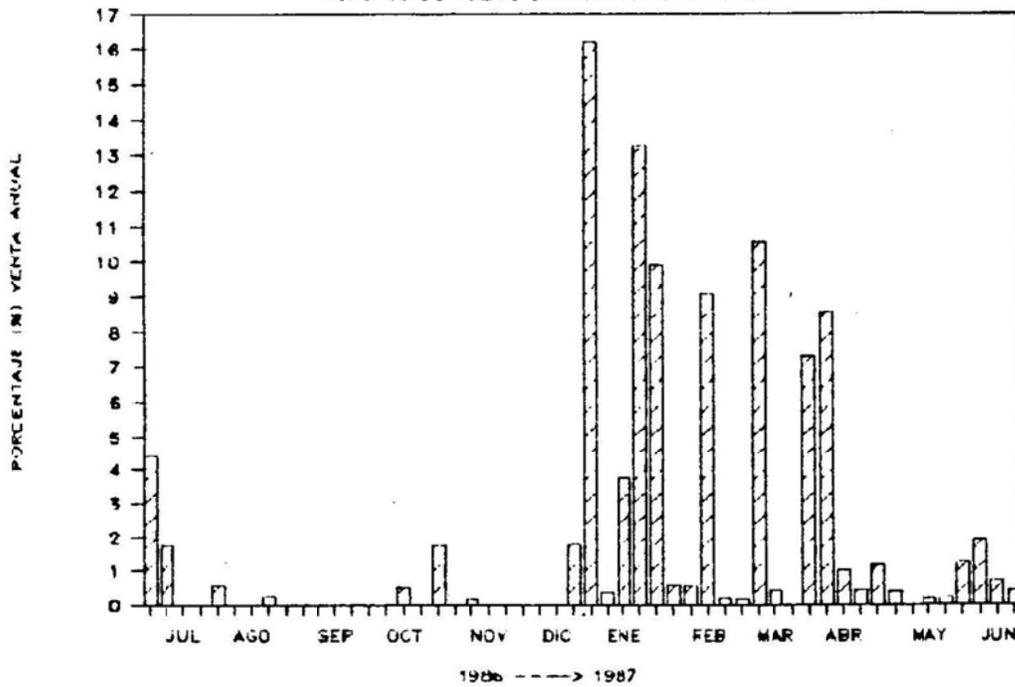


FIGURA 8

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CAZ.TUTZUM

MERCADO DE CD.DEL. CARMEN: JUNIO 1986-87

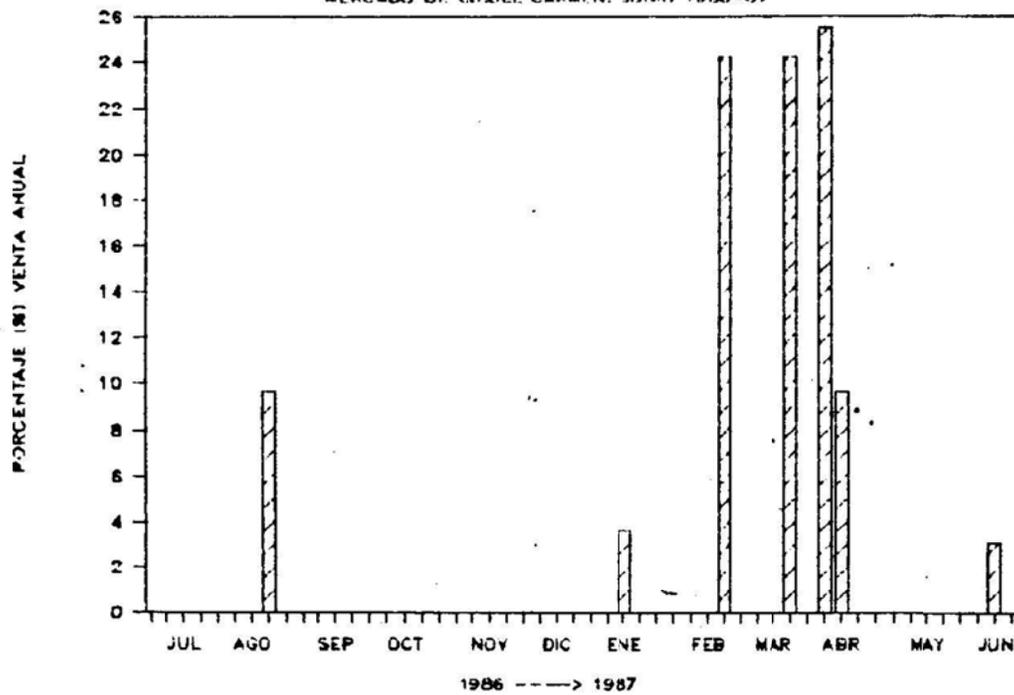


FIGURA 9

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CAZON XMOA

MERCADO DE CD.DEL. CARMEN: JUNIO 1986-87

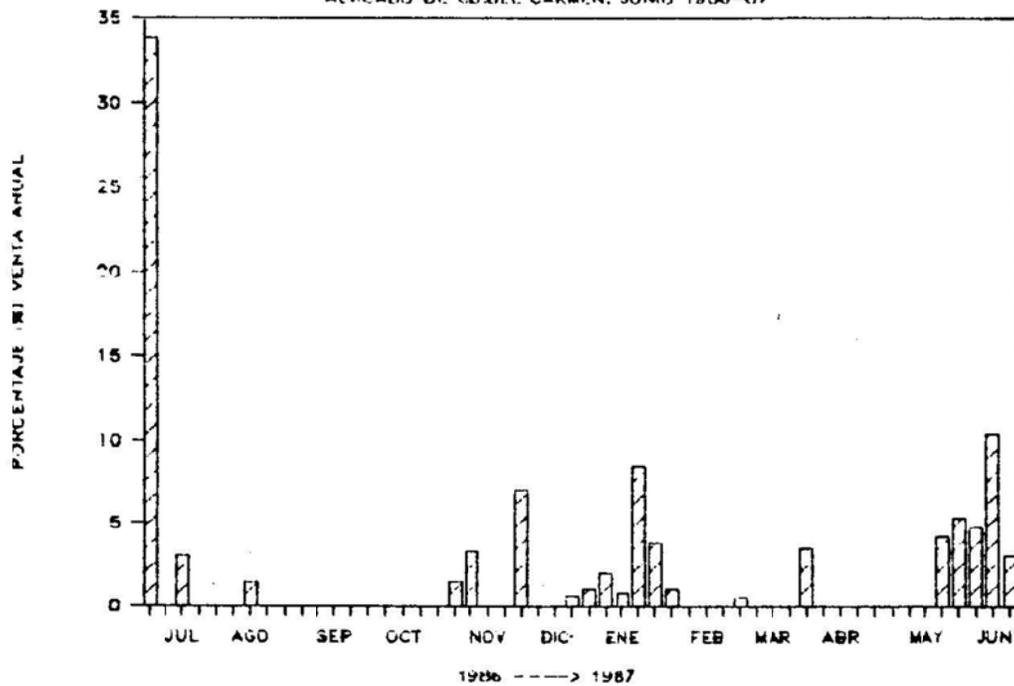


FIGURA 10

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CANGR.MORO

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

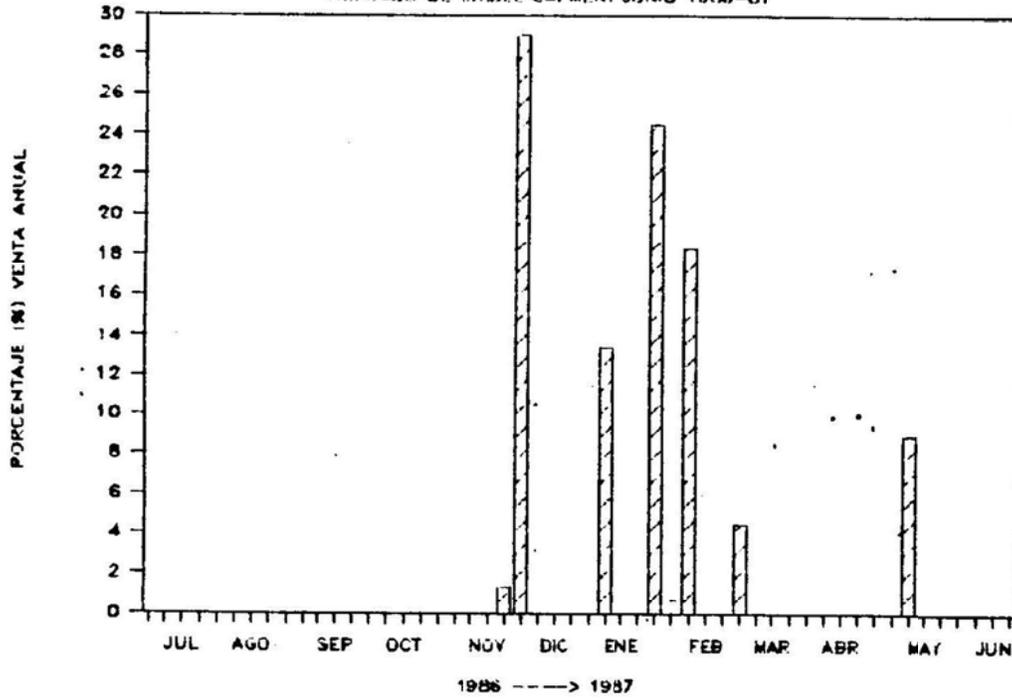


FIGURA 11

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: CARITO

MERCADO DE CD.DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

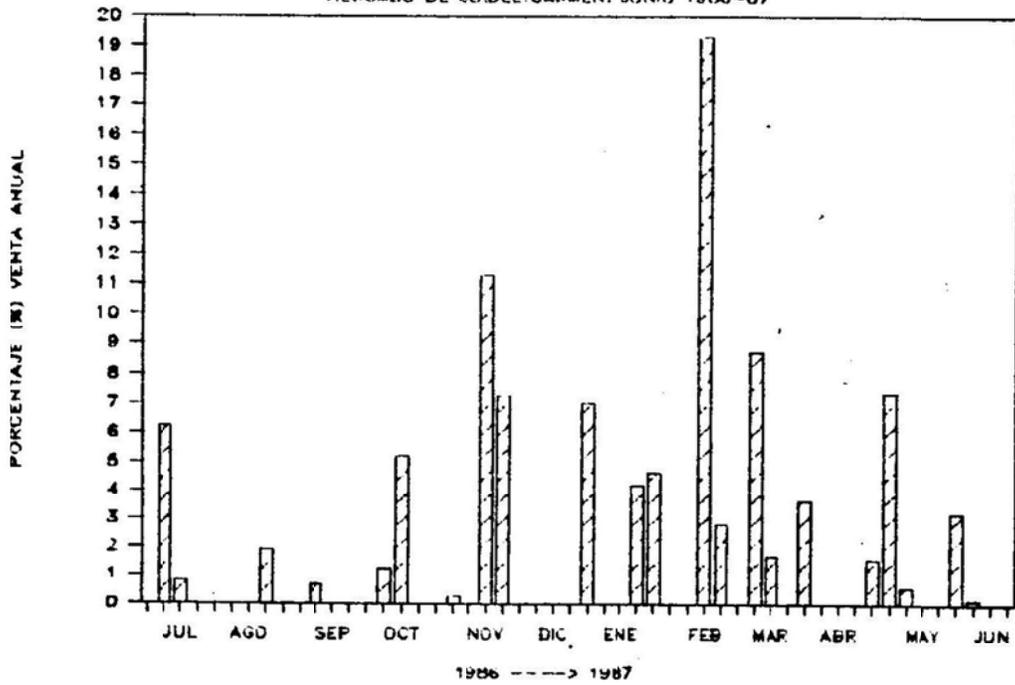
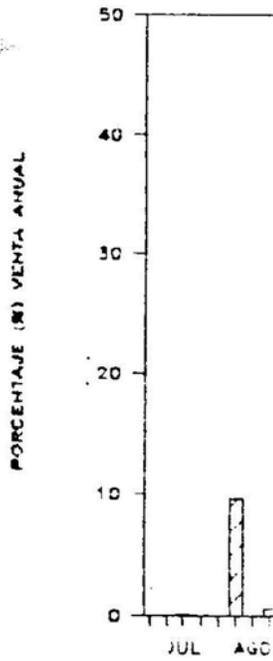


FIGURA 12

PROPORCIONAL VENTA:



PROPORCIONAL VENTA: CORCOVADO

CD. DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

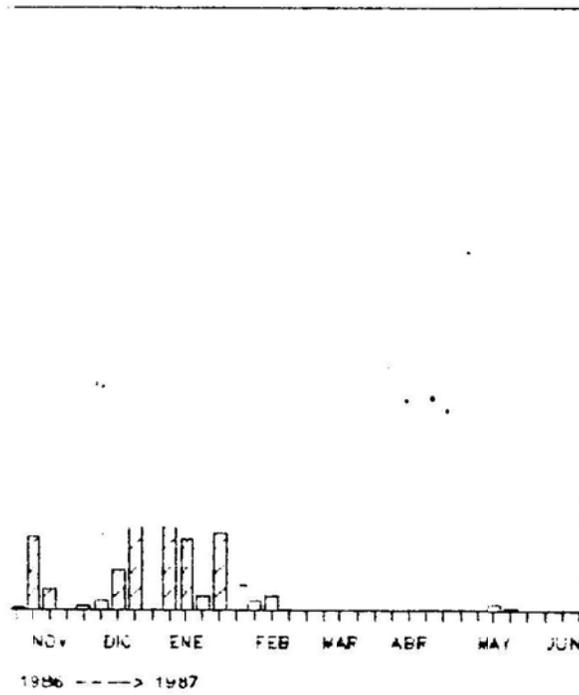
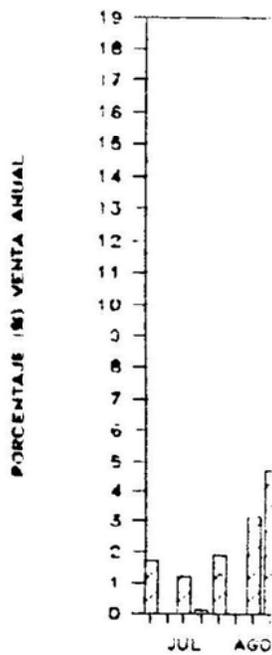


FIGURA 13

PROPORCIONAL VENTA:



PROPORCIONAL VENTA: PARGO GRIS

CD. DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

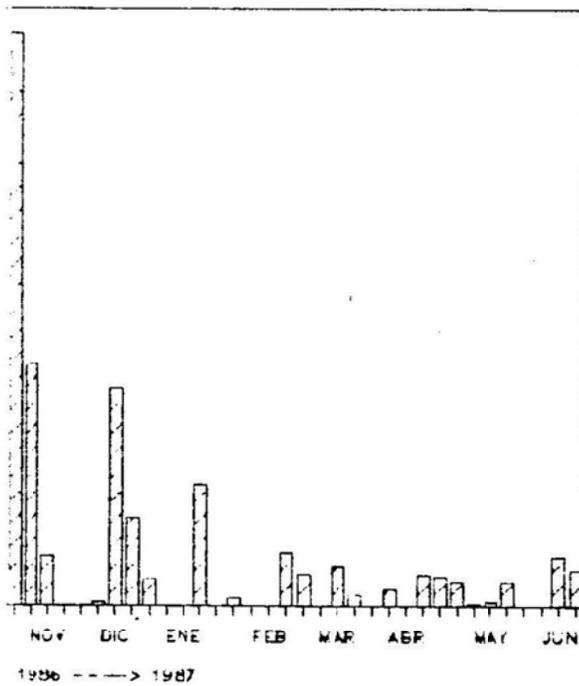


FIGURA 14

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: RUBIA

MERCADO DE CO DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

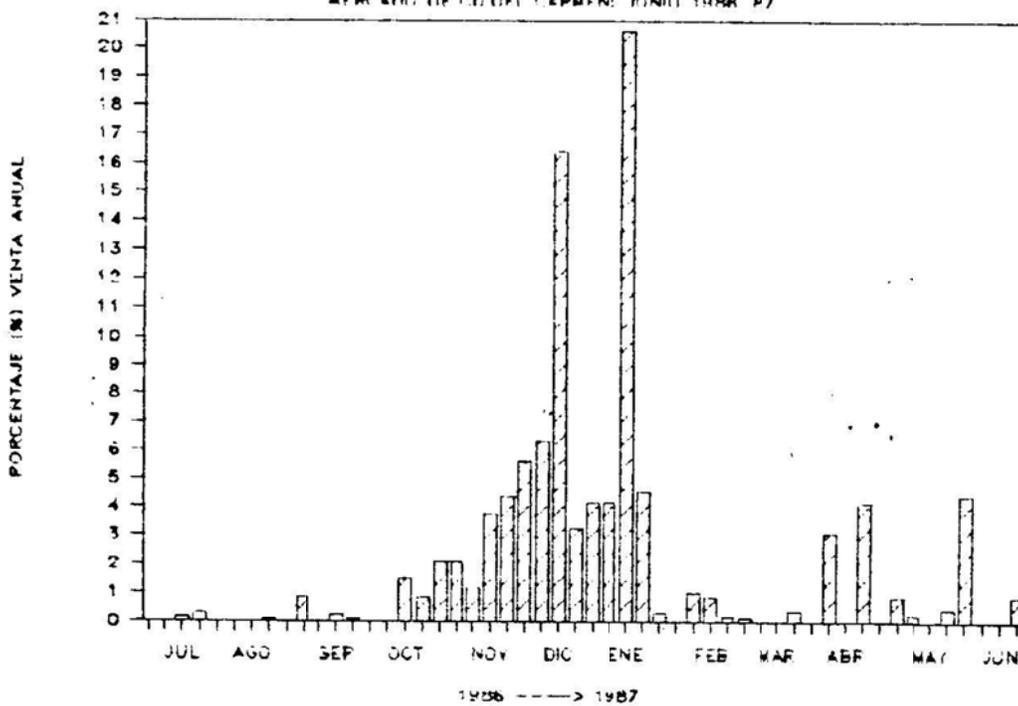


FIGURA 15

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: SIERRA

MERCADO DE CO DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

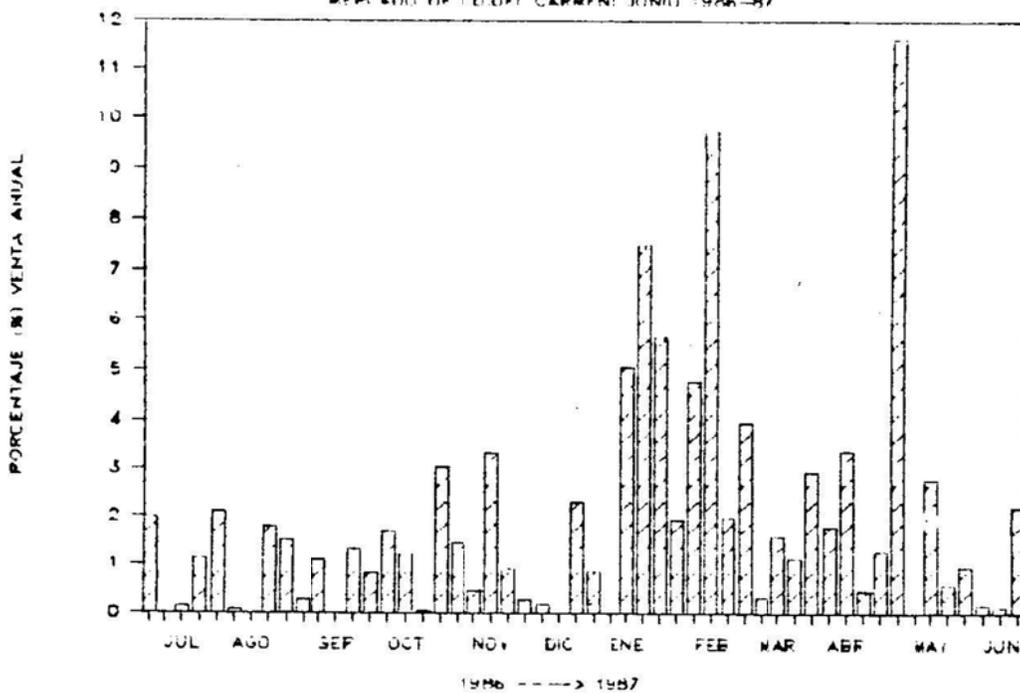


FIGURA 16

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: BANDERA

MERCADO DE CD DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

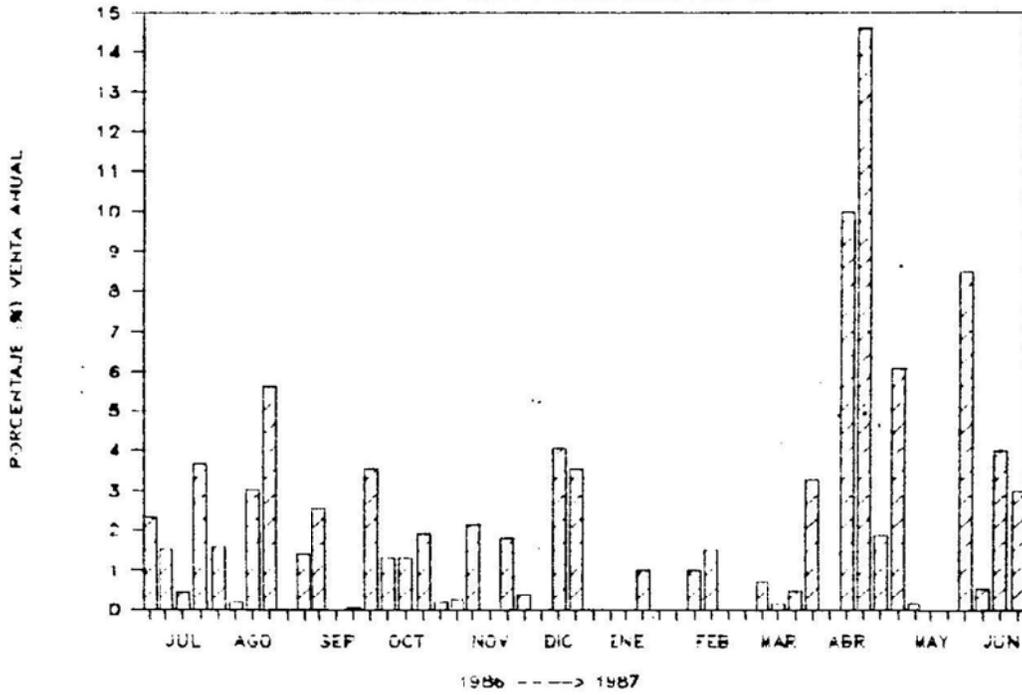


FIGURA 17

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: BOBO

MERCADO DE CD DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

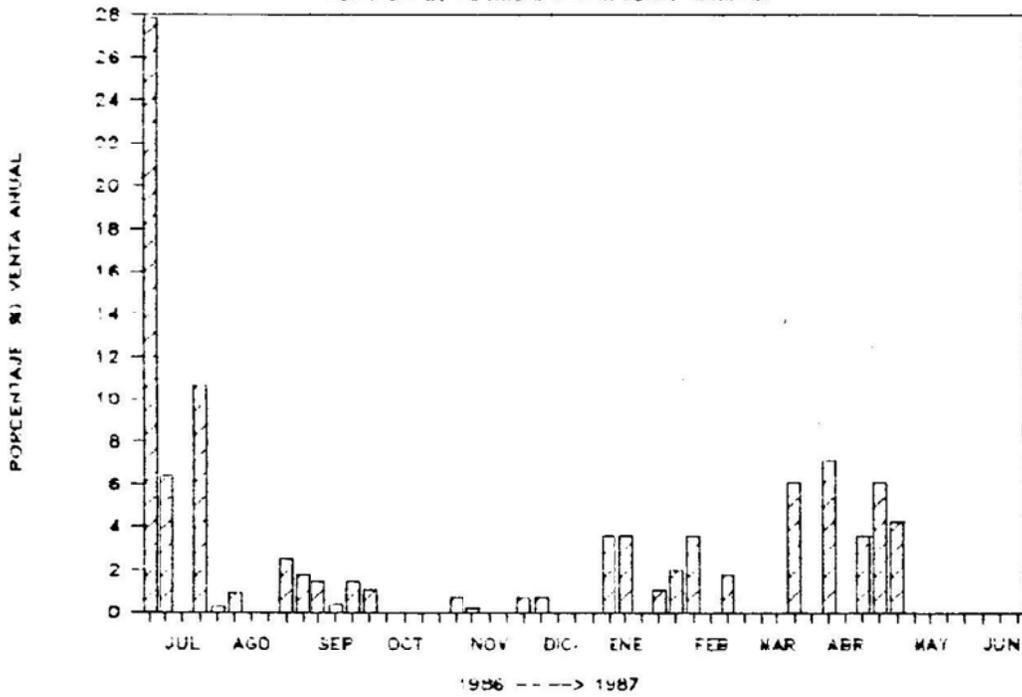


FIGURA 18

### PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CARACOL

MERCADO DE CO DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

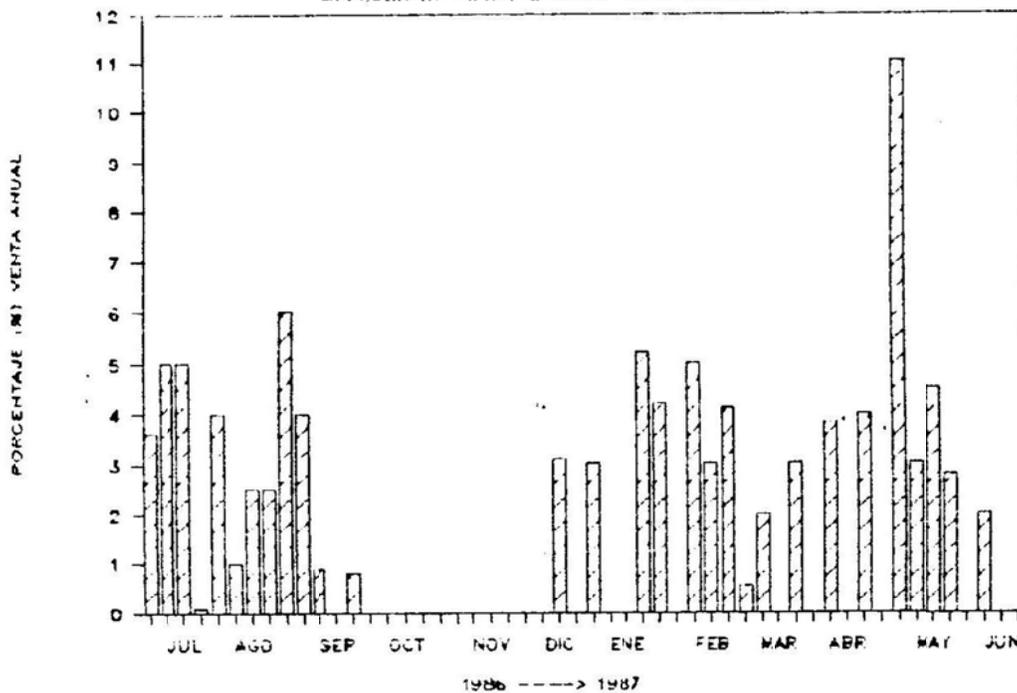


FIGURA 19

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: CHERNA

MERCADO DE CO DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

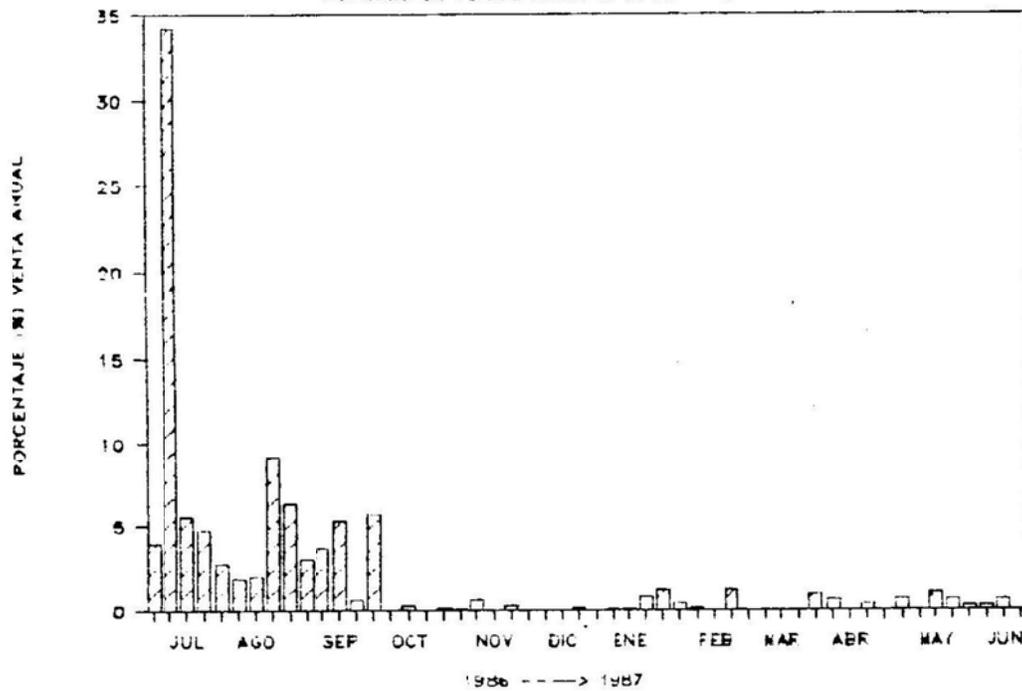


FIGURA 20

## PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: MERO

MERCADO DE CAMEL CARMEN- JUNIO 1986-87

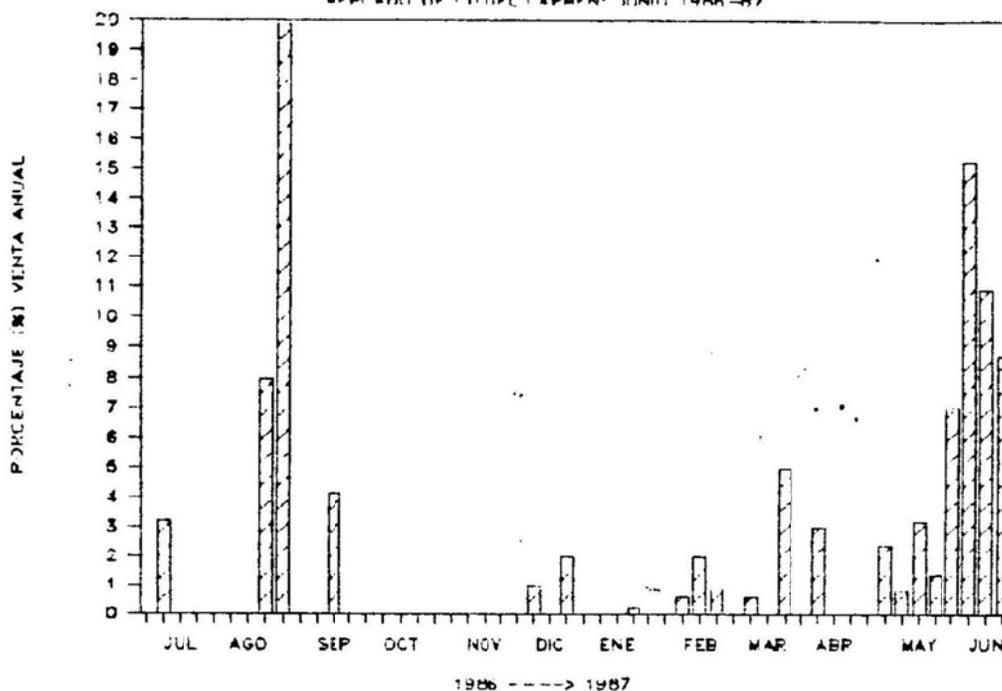


FIGURA 21

La combinación de las épocas de reproducción, cuando se capturan más adultos, y las de reclutamiento, cuando los organismos son chicos pero abundantes, meten ruido en la interpretación de las proporciones de la biomasa muestreada anualmente. Con los datos del peso promedio se pueden aclarar las diferentes contribuciones a la captura total. El calamar, la carpa, y el robalo blanco, por ejemplo, presentan tres picos en producción anualmente. En el caso del robalo blanco (Figura 22), estos corresponden a dos picos en reproducción, sobreimpuestos con dos de reclutamiento.

Existe otro grupo que se capturan durante aproximadamente seis meses del año. Incluye la corvina pinta, que se registró de diciembre a junio (Figura 23); y la lisa y liseta, que fueron registradas de julio o agosto a enero (Figuras 24-25). No se ve claramente cuales patrones ambientales coinciden, si alguno, con la época de producción de corvina. Las temporadas de lisa y liseta siguen durante la época de lluvias, terminando cuando baja la temperatura en enero o a principios de febrero. En el segundo ciclo anual, de 1987-1988, aparentemente cambiaron las características ambientales que influyen en estos ciclos de abundancia. Tanto la corvina pinta, como la lisa y liseta se presentaron en las capturas durante todo el año. Se observó el mismo patrón para la cherna, el mero, y algunas otras especies que se registraron en un periodo más amplio durante el segundo año.

PROPORCION ESTACIONAL VENTA: ROBALO BL.

MERCADO DE CD DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

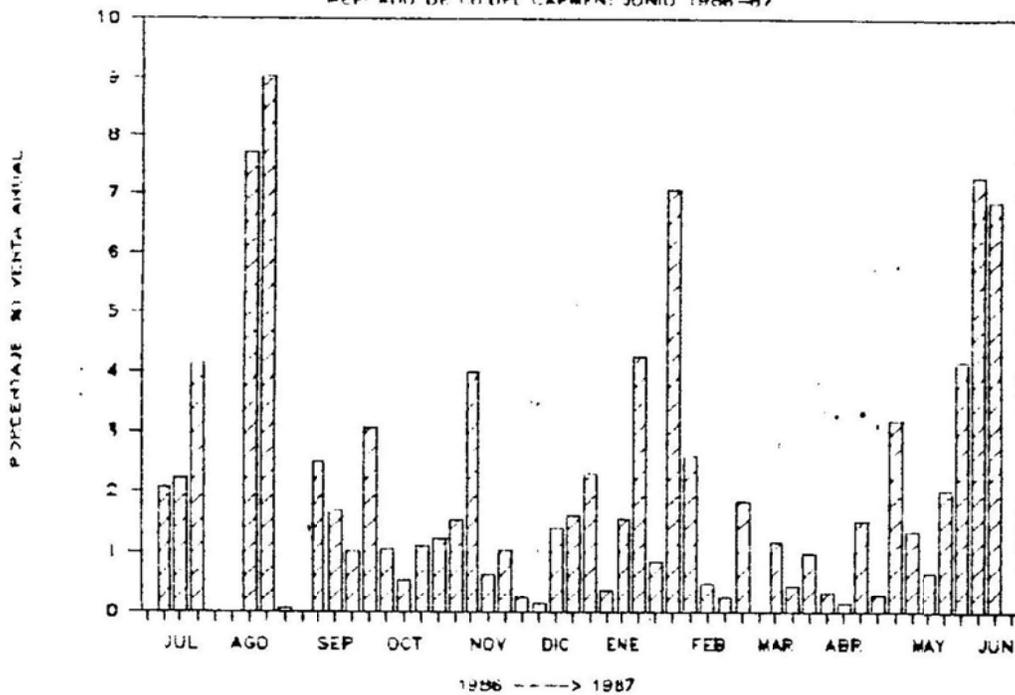


FIGURA 22

PROPORCION ESTACIONAL VENTA: CORVINA PNT

MERCADO DE CD DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

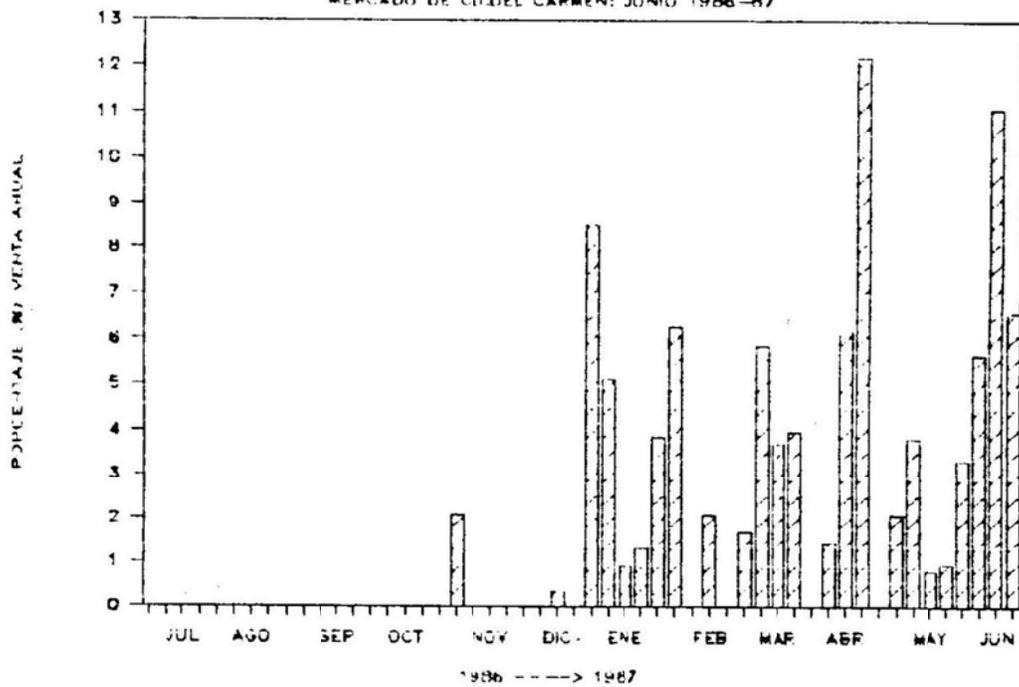


FIGURA 23

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: LISA

MERCADO DE CD DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

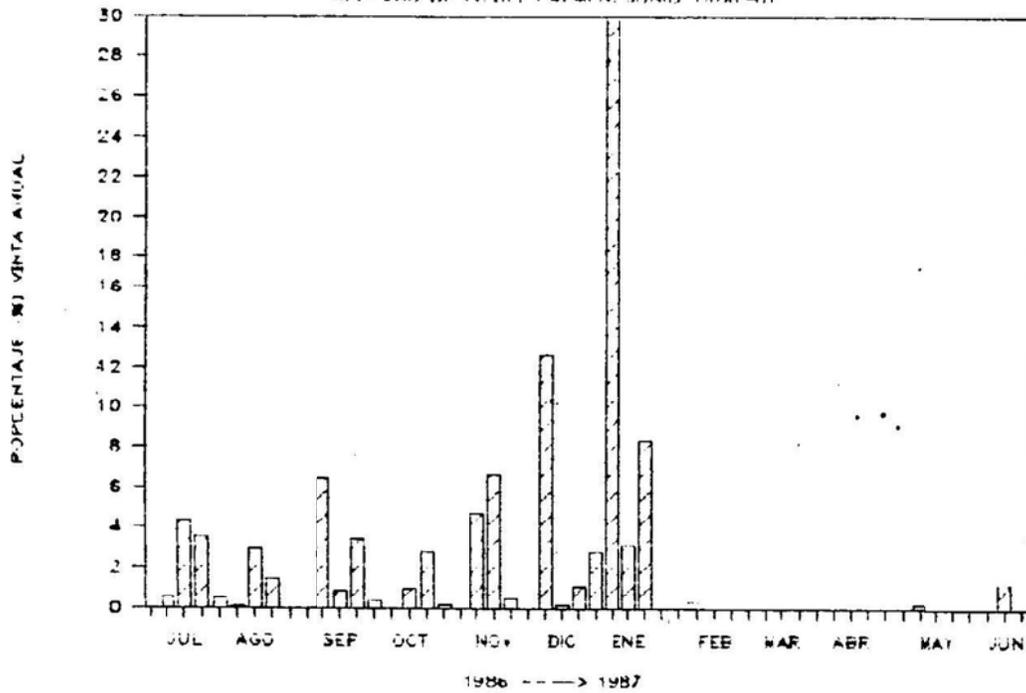


FIGURA 24

### PROPORCION ESTACIONAL DE VENTA: LISETA

MERCADO DE CD DEL CARMEN: JUNIO 1986-87

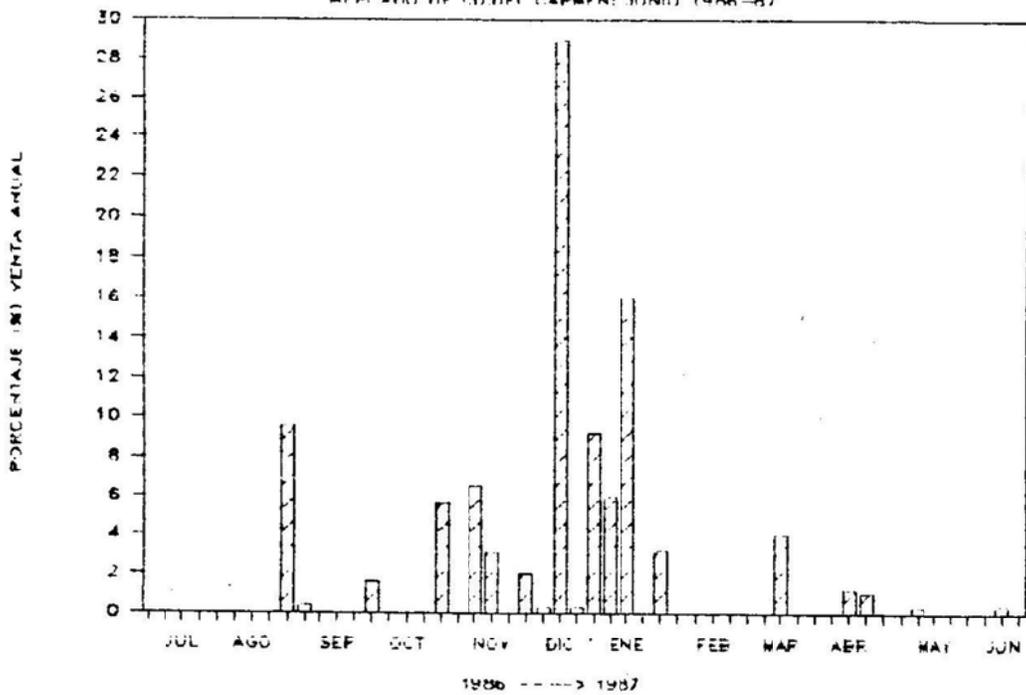


FIGURA 25

## DISCUSION

Se observaron los patrones en producción que resultan de la gran diversidad y heterogeneidad del ecosistema costero asociado a la Laguna de Términos. A groso modo, se observan múltiples picos de producción, con dos máximos anuales en invierno y primavera que resultan de la sobreimposición de dos o tres pulsos anuales en las capturas de muchas especies. Se muestrearon un total de 109 grupos comerciales, algunos compuestos de dos o más especies. De estos, la venta estimada para aproximadamente 50 excede una tonelada, y unos veinte exceden las diez toneladas.

Los seis grupos más abundantes incluyen a dos grupos multi-específicos, las mojarra de río y los tiburones. Por su abundancia, y la manera en que se entregan al mercado, es difícil registrar toda esta captura por especie. Se logró registrar por especie una proporción significativa de estas capturas y algunas especies fueron significativamente abundantes, aún sin considerar toda la producción. Si se tomaron en cuenta todas las capturas (por ejemplo, calculando la fracción del resto de la captura en base a las proporciones muestreadas por especie), serían aún más altas sus posiciones relativas en el registro total de ventas.

Se considera que estos resultados son indicadores bastante representativos de las fluctuaciones en abundancia (aunque no necesariamente de la biomasa total capturada), para las especies regionales ribereñas. La contribución de los otros poblados del Municipio del Carmen a la venta en el mercado público no es equivalente. Además, las embarcaciones camaroneras y escameras comercializan su producto por otros medios. Algunas pesquerías tienen otros centros de recepción, como la sierra, la bandera, el robalo, y los cazones, los cuales son registrados parcialmente en el mercado. Para completar esta información, se debe incluir los resúmenes de los avisos de arribo y guías de todas las Oficinas de Pesca en esta región. Así, se incluiría una parte significativa (pero no toda) de la captura de embarcaciones mayores, y se compensarían las estimaciones de la contribución de diversas especies en la captura, por la tendencia que existe de registrar la mayoría de la producción de una o dos especies en una Oficina de Pesca dada.

En realidad, es bastante difícil realizar un registro confiable de la producción regional, por lo diversa, variable y dispersa que es. Este trabajo representa un esfuerzo para hacer algo más representativo. Están mejor representadas las especies que habitan en zonas más cercanas. La representatividad de los patrones observables para las especies que habitan zonas exteriores a la Laguna de Términos es función de la profundidad y lejanía de sus poblaciones de esta región, que tienden a hacer menos probable su aparición en la captura, aunque sean abundantes en cierta zona. Además, esta representatividad es función de la abundancia relativa de cada especie por zona.

Para las especies raras, la naturaleza azarosa de los muestreos da una mayor posibilidad de dos tipos de errores: 1)

de sobre-enfatizar su abundancia en un muestreo por dar la casualidad de encontrarla (y multiplicar su biomasa por siete en la estimación semanal). o 2) de sub-estimar su abundancia por no encontrarla aunque estuviera presente cualquier día anterior (y estimar cero para la semana). Así, la abundancia relativa estimada para las especies raras y sus fluctuaciones estacionales son menos significativas que para las especies comunes, y ribereñas (o más estuarinas). Esto se refleja en la varianza entre las estimaciones de la biomasa de venta anual por especie para los dos ciclos anuales.

Por último, algunas especie o grupos tienden a reaparecer en el mercado durante dos días, porque el primer día no se venden. La abundancia de ellas puede ser sobre-estimada porque se debería de multiplicar la biomasa muestreada por un factor entre dos y seis, en vez de por siete. Estas especies son pocas, porque el pescado fresco se hecha a perder en una mañana, y ya no se puede vender. Para los tiburones, las rayas, el pejelagarto, y algunas otras que se presentan en forma salada, asada o desecada, estas posiblemente sean un poco más altas que las ventas actuales.

#### AGRADECIMIENTOS

Les damos las más cumplidas gracias a los señores vendedores de mariscos en el mercado público de Ciudad del Carmen, por su completa y sincera cooperación en la obtención de los datos. Sin su apoyo hubiera sido imposible realizar este estudio.

#### BIBLIOGRAFIA

- Amezcu-Linares, F. y A. Yáñez-Arancibia 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos: El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM, México., D.F., 7(1): 69-118.
- Boschung, H.T. (Jr.), J.D. Williams, D.W. Gotshall, D.K. Caldwell, M.C. Caldwell, C. Nehring y J. Verner 1983. The Audobon Society Field Guide to North American Fishes, Whales, and Dolphins. Alfred A. Knopf, Inc., Chanticleer Press, New York, 848pp.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que Penetran a las Aguas Continentales de México, con Aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Depto. de Pesca, Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca, Ser. Cient., México, D.F., 19: 298 pp.
- Hoese, H.D. y R.H. Moore 1977. Fishes of the Gulf of Mexico: Texas, Louisiana, and Adjacent Waters. Texas A&M Univ. Press, College Station/London, 327pp.

- Lerliche Guzmán. L.F. 1982. Investigación Histórica y Socio-económica de la Isla del Carmen. Informe de Trabajo. Dir.Gral.Acuacultura. Sria de Pesca. México.D.F..207pp.
- Robins. C.R., G.C. Ray, J. Douglass, y R. Freund 1986. A Field Guide to Atlantic Coast Fishes of North America. Peterson Field Guide Series. Houghton & Mifflin Co.. Boston. 354pp.
- Sánchez-Gil. P. A. Yáñez-Arancibia, y F. Amezcua Linares 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (Verano 1978). An. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. D.F.. 8(1): 209-240.
- Secretaría Industria y Comercio (SIC) 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Catálogo de Peces Mexicanos. Secretaría de Pesca. Inst. Nal. de Pesca. 462pp.
- Smith. M.K., H. Borges Cervantes y J.A. Zamora 1988. Evaluación de los patrones de crecimiento de especies comerciales de escama de la región Campeche-Tabasco evidenciados por la deposición de anillos calcificados en los otolitos, escamas y espinas dorsales. I Congreso Nal. Ictiología. 35pp.
- Yáñez-Arancibia. A. y A.L. Lara-Domínguez 1983. Dinámica ambiental de la Boca de Estero Pargo y estructura de sus comunidades de peces en cambios estacionales y ciclos de 24 horas (Laguna de Términos, Sur del Golfo de México). An. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. D.F.. 10(1): 85-116.
- Yáñez-Arancibia. A. (ed.) 1985. Recursos Pesqueros Potenciales de México: la Pesca Acompañante del Camarón. UNAM Inst. Cienc.Mar y Limnol./Sria de Pesca Inst.Nal.Pesca.748pp.

ANEXO 1							
FACTORES DE CONVERSION UTILIZADOS EN LA ESTIMACION							
DEL PESO ENTERO FRESCO EN MUESTREOS DEL MERCADO: JUNIO 1986-88							
Especie o Grupo (Nombre Común)	% PESO ENTERO - FRESCO						
	Filete	Aletas	Pulpa	Tenazas	Frito	Asado	Salado
Bagre	50%				60%		
Bandera	50%				60%		
Cangrejo Moro				20%			
Carito					75%		
Cazon-Tiburón						80%	60%
Cherna	80%						75%
Chopa	40%						
Cojinuda						80%	
Corvina	50%						
Huachinango	50%						
Jaiba			50%				
Jurel	50%				60%	80%	
Lisa/Liseta	40%					80%	
Mojarras					70%		
Pargo					75%		
Pejelagarto						80%	
Ratón	50%				60%		
Rayas		50%					60%
Robalo							75%
Ronco	50%						
Rubia	50%						
Sierra	80%						70%

ANEXO 2: EPOCAS DE REPRODUCCION, RECLUTAMIENTO Y MAYOR PRODUCCION PARA LAS ESPECIES  
 ENCONTRADAS EN EL MERCADO DE CD. DEL CARMEN: JUNIO 1986-1988

Nombre Común	Reproducción		Reclutamiento		Observaciones
	Epocas	Peso Prom. (kilos)	Epocas	Peso Prom. (kilos)	
Abadejo					
Acamava/Pigua/Langostino					
Almeja					
Armado					
Bagre					
Bandera	julio, dic-feb	1.2 - 2.6	sep-oct.mar-abr	0.38 - 0.6	Picos prod. abr-jun. ago-sept., dic
Barracuda					
Barrilete					
Besugo					
Bobo de Río	jul.ago-sep,dic	1-3	jul-ago.nov.ene-mayo		Picos prod. ago-jul. oct-dic. mar-abr
Bonito					
Burro					
Cabeza de Fierro					
Cabrilla					
Calamar					Picos producción jul-ago. oct-nov
Camarón Blanco					
Camarón Roca					
Cananea					
Cangrejo Moro					Mayor producción noviembre - enero
Caracol					
Carito (o Peto)	?		mayo-junio	1-2	Picos may-jul. oct o nov-feb.max 14 kg
Carpa	?		julio. oct-feb	1	Talla máxima 3 kg.
Cazón-Tiburón Negrillo					
Cazón-Tiburón Cacsín					
Cazón-Tiburón Canchiok					
Cazón-Tiburón Canguay	jul-ago.abr-may	4-18	julio.oct..abr	0.8	
Cazón-Tiburón Chaspate	julio-agosto	6-14	enero-mayo	1-2	Picos producción ene-mar. septiembre
Cazón-Tiburón Chata	jul-oct.dic-mar	1.7-7.5	ene-mayo.sep-oct	0.15-0.2	Mayor prod. dic-mar o mayo.hembras gráv.
Cazón-Tiburón Cornuda			jul-oct.ene.abr-jun	0.8-1.0	Mayor producción mar-jun.reclut.todo año
Cazón-Tiburón Jaquetón C.					
Cazón-Tiburón Gata					
Cazón-Tiburón Jaquetón R.			noviem..mayo-junio	1	Picos producción mar-abr y junio-ago
Cazón-Tiburón Mamón					
Cazón-Tiburón Tintorera					
Cazón-Tiburón Tutzám					Mayor producción febrero - abril
Cazón-Tiburón Xmoa	nov-ene	3.5-11.0	dic-feb	1.0-1.25	Mayor prod. oct-ene.may-jun.peso max.35k
Cazón-Tiburón Total					Picos prod. ene-feb. marzo o abril-junio
Cochinita					
Cojinuda	jul-sep. mar?	0.8-1.7	oct-nov. mayo	0.2	Picos prod. ago-oct. mar-mayo
Corcovado	mayo. sep-ene?	0.5-1.3	jul-nov. feb	0.1-0.15	Mayor producción sept-noviembre
Coronado					Mayor producción julio
Corvina Blanca	nov-mar		todo el año	0.3-0.5	Producción todo el año.peso max. 3 kg.
Corvina Pinta	nov-mar	0.6-2.8	junio - octubre	0.28-0.40	86-7:venta sólo dic-jun.87-8:todo el año
Chac-Chi	ago-septiembre?	0.3-0.4	octubre-diciembre	0.14-0.15	Peso máximo 470 grs.
Charal					
Cherna	ago-septiembre?	15-110	octubre-junio	1.5	Producción máxima abr-agosto (adultos)
Chomba					
Chopa			mayo-junio	1.2	Mayor prod. jun-ago.oct.max. peso 7.5 kg
Dorado					

ANEXO 2: EPOCAS DE REPRODUCCION, RECLUTAMIENTO Y MAYOR PRODUCCION PARA LAS ESPECIES  
ENCONTRADAS EN EL MERCADO DE CD. DEL CARMEN: JUNIO 1986-1988

Nombre Común	Reproducción		Reclutamiento		Observaciones
	Epoocas	Peso Prom. (kilos)	Epoocas	Peso Prom. (kilos)	
Esmedregal	jun-ago.ene-feb	6-22	sep-oct.mar-abr	1	Mayor prod. may-jun.ago. repro ene-feb
Gallo (o Boquinete)					
Huachinango	pico ago-sep?		todo el año	0.15-0.80	Prod. todo año: picos abr-mayo. ago-dic
Huavina					
Jaiba					Mayor producción marzo-junio. + oct 1987
Jurel	picos ag.fb-mar	2-8	todo el año		Producción todo el año. pico oct 1987
Jusgo					
Lenguado					
Lisa	nov-ene	1-3.8	oct-ene.mayo	0.2	Mayor prod. jun-ene: picos sept-oct.dic-ene
Liseta	ago-sep.dic-mar	0.3-0.9	oct.ene	0.10-0.12	Mayor prod. ago-ene: picos oct.dic-enero
Macabí					
Manta Raya					
Nero	ago-sep?	10-20	dic-ene	1-2	2 picos prod. abr. may-jun. y ago-sep.oct
Mojarra Azul/Mulula					
Mojarra Blanca	dic-feb.abr-jun	0.25-0.50	jul.mar-abr	0.10-0.15	Mayor producción dic-feb. mayo-junio
Mojarra Castarrica	ago.ene.may	0.2-0.3	diciembre-abril	0.13-0.15	Mayor prod. dic.ene-abr.peso max. 300 gr
Mojarra Paleta/Copetona	mayo-junio.sep	0.20-0.36	septiembre	0.11	2 picos prod: jun-ago, sep y oct.nov-ene
Mojarra Payaso					
Mojarra (de) Perro					
Mojarra Pinta			marzo-junio	0.2	Picos prod: nov-ene.mar-may.peso max.600g
Mojarra Tenhuayaca					Mayor prod: nov-enero. marzo-abril
Mojarra Zacatera					
Mojarras Mixtas de Río .....					Picos prod: mar-abr.nov-dic. menor jun-jul Incluye todas mojarrras de río.
Mojarrita Blanca					
Mojarrón					
Negrillo					
Ojón					
Ostión					
Palometa			nov-may	0.5-1.0	Mayor producción: abril-junio. dic-feb
Pámpano	diciembre-feb?	0.7-1.6	agosto	0.20-0.25	Mayor producción nov. y abril-junio
Pámpano Africano					
Papelillo					
Pargo Blanco					
Pargo Gris			jul-sep.ene-mayo	0.14-0.25	Picos producción sep-nov.ene.abr-mayo
Pargo Mulato					
Pejelagarto			julio-agosto	0.18-0.2	Mayor producción dic-mar. jun.-jul.
Pescado Revuelto					Fauna de acompañ. pesca arrastre camarón
Pez Loro					
Pez Rev					
Picuda					
Pochitoque					Prod. sólo ago-sep 1986 (1987 veda tot)
Posthá					
Pulpo	oct-dic?	0.6-2.1	sep.nov-dic	0.25-0.30	Mayor producción oct-dic.peso max. 2.1kg
Ratón			todo el año	0.15-0.20	Producción todo el año.peso max. 820 grs
Raya Azul					Se incluye mayoría en captura raya balá
Raya Balá			sep.abril-junio	1.0-1.5	Picos prod: mar-abr.oct-nov.peso max.20k
Raya Pinta	jul-sep.ene-feb	3.5-14.0	ago-oct.febr-abr	0.35-1.0	Producción todo el año
Robalo Blanco	jul-sep.ene-feb	1.6-5.0	mayo-septiembre	0.3-1.0	Todo el año: picos ene-feb.may-jun.ago

ANEXO 2: EPOCAS DE REPRODUCCION, RECLUTAMIENTO Y MAYOR PRODUCCION PARA LAS ESPECIES  
 ENCONTRADAS EN EL MERCADO DE CD. DEL CARMEN: JUNIO 1986-1988

Nombre Común	Reproducción		Reclutamiento		Observaciones
	Epocas	Peso Prom. (kilos)	Epocas	Peso Prom. (kilos)	
Robalo Chucumite					
Robalo Negro					
Ronco	dic-mar	0.4-1.0	todo el año	0.09-0.15	Mayor prod: nov-enero y abril-junio
Ronco Amarillo					
Rubia (o Viajaiba)	pic. oct.en-feb	0.4-1.4	todo año.pc.nv.ab-my	0.1-0.2	Mayor producción sept-oct. enero-feb
Sabaleta					
Sábalo					
Sargo					
Sierra			julio-septiembre	0.2-0.4	3 Picos prod: oct. dic-ene. mar-abr
Topota					Captura sólo sep-nov.inundación pantanos
Torito					
Vulcayo					

EVALUACION DE LOS PATRONES DE CRECIMIENTO DE ESPECIES  
COMERCIALES DE ESCAMA DE LA REGION CAMPECHE-TABASCO  
EVIDENCIADOS POR LA DEPOSICION DE ANILLOS CALCIFICADOS  
EN LOS OTOLITOS, ESCAMAS Y ESPINAS DORSALES

M. Kimberly Smith.  
Hector Borges Cervantes,  
y Jorge Alberto Zamora\*

RESUMEN

Se realizaron una serie de muestreos de la longitud patron y de los otolitos, escamas y espinas dorsales de varias especies comerciales de la región Campeche-Tabasco para investigar la factibilidad de evaluar los patrones de crecimiento evidenciados por la deposición periódica de anillos calcificados en estas estructuras oseas. Se examinaron un total de 45 especies, de las que el robalo (Centropomus undecimalis), bandera (Bagre marinus), huachinango (Lutjanus aya), cherna (Epinephelus itajara), mero (Epinephelus morio), corvina blanca (Cynoscion arenarius), corvina pinta (Cynoscion nebulosus), pejelagarto o "catán" (Lepisosteus oculatus), jurel (Caranx hippos), lisa (Mugil cephalus), pargo mulato (Lutjanus jocu), pargo gris (Lutjanus griseus), y sierra (Scomberomorus maculatus) son las especies más importantes en términos del volumen y valor comercial de las capturas regionales. Se presenta metodología sencilla y de bajo costo para el muestreo, la preparación, y la interpretación de estas estructuras oseas. Para las especies examinadas, se presenta un resumen de las estructuras que fueron interpretables y significativamente relacionadas con los incrementos en la longitud patron.

Se obtuvieron muestras suficientes de tres especies para examinar con más detalle la relación entre la talla y la edad evidenciada en sus estructuras oseas. Estas fueron la bandera (antemencionada), el sábalo (Megalops atlanticus), y el bagre (Arius felis). Se presenta la relación entre talla y peso para estas tres especies, así como el número de anillos que se encuentran por clases de talla en longitud patron. Se discuten los aparentes patrones anuales en la deposición de los anillos.

Palabras claves: Peces, Campeche-Tabasco, crecimiento, escamas, otolitos, espinas dorsales.

\* Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca, Ciudad del Carmen, Campeche.

EVALUACION DE LOS PATRONES DE CRECIMIENTO DE ESPECIES  
COMERCIALES DE ESCAMA DE LA REGION CAMPECHE-TABASCO  
EVIDENCIADOS POR LA DEPOSICION DE ANILLOS CALCIFICADOS  
EN LOS OTOLITOS, ESCAMAS Y ESPINAS DORSALES

M.K. Smith, H. Borges Cervantes y J.A. Zamora

INTRODUCCION:

Existe una extensa literatura sobre la determinación de edad en los peces por medio de la interpretación de anillos calcificados en varias estructuras oseas (Creaser, 1926; Graham, 1929a,b; LeCren, 1947; Mendoza Núñez, 1966; Kennedy, 1970; Wood et al., 1979; Campana y Neilson, 1985). Desde los años 1950, se han utilizado datos obtenidos en lecturas de escamas, principalmente, para evaluar las características demográficas de poblaciones de peces explotadas comercialmente (Clutter y Whitesel, 1956; Allen, 1966a,b; Aass, 1972). Se ha utilizado la morfología de los otolitos, inclusive, para diferenciar entre distintas poblaciones de peces de la misma especie (Bird et al., 1986). Jearld (1983) presenta un resumen de la metodología de recolecta, preparación y interpretación de otolitos, escamas, espinas y radios de las aletas de peces, además de una discusión de la metodología para la interpretación de crecimiento en las conchas de moluscos. Este autor también presentó un resumen para 30 familias de peces, incluyendo rayas y cazonos, de las especies y estructuras oseas que han servido para la determinación de edad en zonas templadas. No existe un resumen comparable de esta información para especies que habitan aguas tropicales, mucho menos para la Sonda de Campeche.

La Laguna de Términos y su zona de influencia son la base del ecosistema comercial y artesanalmente explotado por los pescadores de las costas de Campeche y Tabasco. Tanto los sedimentos, como las fluctuaciones estacionales de salinidad y disponibilidad de material orgánico disuelto en la columna de agua, provienen de los ríos que alimentan a la Laguna de Términos y las costas de la región Campeche-Tabasco: los Ríos Palizada, Chumpán, Candelaria, San Pedro, Usumacinta y Grijalva. El régimen anual de precipitación y los cambios estacionales de temperatura producidos por la inclinación de la tierra con respecto a la trayectoria del sol son los parámetros ambientales que determinan la periodicidad de reproducción y de las migraciones diádromas de las especies estuarinas que habitan esta zona. Las lluvias (que también derivan de la acción del sol), arrastran hojas, huevos de insectos, y otro material orgánico proveniente del extenso bosque de manglar que se ha desarrollado en la transitoria frontera entre el agua de mar y el agua del continente de esta zona. La flora y fauna de la región, y los múltiples enlaces tróficos que determinan la periodicidad de su crecimiento, engorda, y reproducción constituyen un sistema sutilmente afinado, cuya producción cosechan los pescadores regionales. Para obtener conocimientos sobre las tasas de

limitación que rigen este ecosistema, necesarios para la administración racional de las pesquerías regionales, se requieren de estudios enfocados hacia la determinación de las tasas de crecimiento y reproducción de las especies explotadas.

Se explotan comercialmente más de 103 especies en la Laguna de Términos y su zona de influencia (Smith et al., 1988). A pesar de la alta diversidad de peces comerciales en esta región, los estudios sobre su crecimiento y la periodicidad de factores (como la reproducción) que lo influyen son bien contados. Mendoza (1968) describió los patrones estacionales de reproducción y su relación con la edad y el crecimiento en longitud y peso de la sierra (Scomberomorus maculatus) en aguas veracruzanas. Fuentes (1973) hizo un resumen de la taxonomía, y evaluó la fecundidad, alimentación y crecimiento en longitud y peso del robalo prieto (Centropomus poeyi) por medio de análisis de frecuencia de tallas. Examinando el contenido estomacal, Fuentes comprobó que esta especie no deja de comer durante la época de desarrollo del ovario para reproducción (como algunas especies en zonas templadas), aunque el ovario llega a ocupar casi todo el espacio disponible en la cavidad corporal. Carvajal Rojas (1975) examinó gónadas y estómagos de dos especies de robalo (Centropomus poeyi y Centropomus undecimalis) en la Laguna de Términos, describiendo el tipo de alimentación y la estacionalidad de reproducción en esta zona.

Entre los estudios de especies con precios comerciales más moderados, Márquez (1974) estimó la tasa de crecimiento de la lisa (Mugil cephalus) de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, por medio de interpretación de los anillos detectables en las escamas, y estimó la mortandad total en base a la transformación de datos de frecuencia de tallas en la captura comercial a frecuencias por clase de edad. Lara-Dominguez et al. (1981) discutieron la ecología y estacionalidad de reproducción del bagre Arius melanopus en la Laguna de Términos. Vasconcelos et al. (1987), delimitaron la relación entre longitud, peso y el número de anillos en los otolitos para la cananea (Ocyurus chrysurus), una especie marina que se explota comercialmente en las costas de Veracruz hasta la Península de Yucatán. No obstante estos avances, el conocimiento de las tasas de crecimiento de especies comerciales del ecosistema tropical de la zona Campeche-Tabasco es deficiente.

Algunas especies distribuidas ampliamente en el Golfo de México, han sido estudiadas en otros países. Broadhead (1955) evaluó el crecimiento de la lisa (Mugil cephalus) en el noroeste de Florida por medio de marcado y recaptura, lectura de escamas, y análisis de frecuencias de tallas en muestreos de campo. Claro (1983), examinando otolitos, escamas y hueso urohial de rabilubia o cananea (Ocyurus chrysurus) en la plataforma continental cubana, observó sincronía en la deposición de anillos anuales en todas estas estructuras, aunque también observó algunos anillos adicionales en el urohial. El mismo autor (Claro, 1981), trabajó con los otolitos y el hueso urohial de pargo (Lutjanus griseus) en Cuba, observando un índice confiable del crecimiento solamente

en los otolitos. Claro y Reshetnikov (1981) evaluaron el crecimiento de la viajaiba (Lutjanus synagris) en aguas cubanas, utilizando también los otolitos, las escamas, y el arco urohial. Sheridan et al. (1984), evaluando fecundidad, alimentación, maduración gonádica, y otros parámetros biológicos de siete especies de peces del norte del Golfo de México, cinco de las que se encuentran también en la Sonda de Campeche, basaron sus evaluaciones demográficas en una relación preestablecida de talla-edad, derivada de una serie de estudios. Las referencias, (en op. cit.) para las cinco especies encontradas en la Sonda de Campeche, son:

<u>Especie</u>	<u>Autor(es), Año</u>
<u>Stenotomus caprinus</u>	Geoghegan y Chittenden, 1982
<u>Micropogon undulatus</u>	Roithmayer, 1965
	Parker, 1971
	White y Chittenden, 1977
	Warren, Perry & Boyes, 1978
	Gulf Mex. Fish. Mgmt. Council, 1980
<u>Arius felis</u>	Lee, 1957
	Christmas & Waller, 1973
<u>Cynoscion arenarius</u>	Shlossman & Chittenden, 1982
<u>Trichiurus lepturus</u>	Dawson, 1967

La sierra (Scomberomorus maculatus), el peto o carito (Scomberomorus cavalla) y las corvinas (Cynoscion) representan dos generos ampliamente estudiados en aguas norteamericanas. Entre otros aspectos de la dinámica poblacional de sierra y peto, Beaumariage (1969) describió la estacionalidad de reproducción y de la deposición de anillos calcificados en los otolitos de las dos especies en las costas de Florida. Powell (1975), interpretando los otolitos, delimitó la curva de crecimiento en longitud y su relación con las temporadas de desove para la sierra en las costas de Florida. Welsh y Breder (1923) y Pearson (1929), examinaron el crecimiento evidenciado en las escamas de corvina de las costas de Texas y estimaron la talla anual durante seis y ocho años, respectivamente. Tanto Klima y Tabb (1959), como Moffett (1961), evaluaron el crecimiento evidenciado en las escamas de la corvina pinta (Cynoscion nebulosus) en la costa occidental de Florida. Overstreet (1963) presentó un resumen de la información biológica disponible sobre esta especie, y describe la relación entre la talla, el peso, y el estadio reproductivo de macho y hembras en Mississippi.

Con el objetivo de promover estudios que llenaran el vacío de información sobre el crecimiento de las especies costeras de Campeche y Tabasco, se inició en el Centro Regional de Investigación Pesquera (C.R.I.P.) de Ciudad del Carmen, Campeche, un proyecto para determinar con que metodología y cuales especies es factible el estudio de las tasas de crecimiento por medio de la detección de anillos calcificados en las escamas, otolitos y espinas dorsales de especies regionales de escama. Incorporado en los objetivos de este proyecto es la idea que la metodología recomendada debería de ser sencilla, utilizando equipo y

sustancias fácilmente obtenidos en México o en cualquier país no excesivamente tecnificado.

#### METODOLOGIA:

##### Obtención y Preparación de las Muestras

En base a una revisión de la estadística pesquera disponible, se estableció una lista de las principales especies comerciales de la zona costera de Campeche-Tabasco. Se seleccionaron algunas especies de esta lista para el estudio en base a su importancia comercial, determinada por el volumen relativo de sus capturas y/o su precio comercial por kilo. Especies con mayor precio son explotadas preferencialmente, aunque sea baja su abundancia en la zona costera. Otras especies aparecen con frecuencia en las capturas porque abundan localmente o, como en el caso de algunas de las especies capturadas como fauna de acompañamiento de camarón, porque son fácilmente capturadas por algún arte de pesca utilizado comúnmente. De las especies prioritarias se fueron obteniendo datos biométricos y muestras de estructuras oseas en forma oportunista, aprovechando organismos capturados en viajes de pesca del C.R.I.P., comprados o regalados en los centros de recepción de mariscos de Ciudad del Carmen. La diversidad de especies examinadas y el número de organismos evaluados de cada una, fué limitada en parte por el precio comercial. Especies con alto precio comercial, como el robalo, fueron muestreadas menos frecuentemente, para no perjudicar el alcance en diversidad de este primer bosquejo de las especies regionales.

La metodología para la recolección y preparación de las diferentes estructuras oseas varía un poco de acuerdo con la morfología de cada especie y algunos otros aspectos de su biología. Por lo tanto, se requiere improvisar ligeramente en el uso de cada una de las técnicas descritas. Se presenta a continuación la metodología para obtener las muestras de escamas, otolitos, o espinas dorsales. Donde las observaciones permiten, se mencionan diferencias en la metodología que se aplican a distintas especies o grupos taxonómicos. En esta discusión se utiliza la palabra "pinza" para referir a cuatro diferentes herramientas. Para mayor claridad, se define a continuación la nomenclatura que será utilizada durante el resto de este reporte:

- Pinza tipo #1: Pinza de disección con punta muy delgada
- Pinza tipo #2: Pinza de disección con punta redonda
- Pinza tipo #3: Pinza de punta para mecánica/electricidad
- Pinza tipo #4: Pinza plana para mecánica

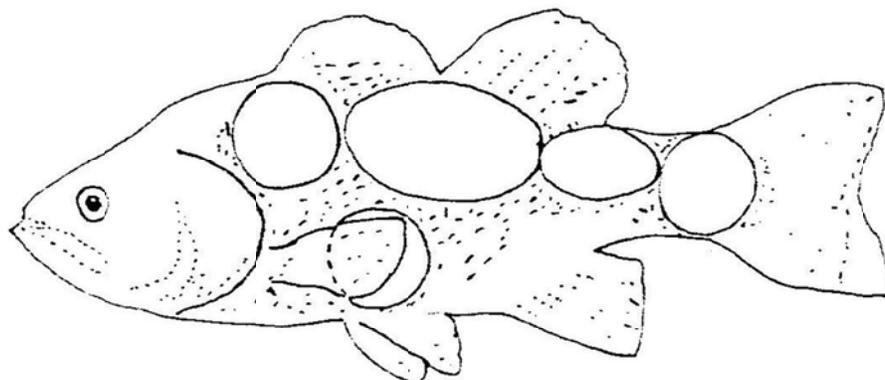
##### Escamas

La recolección de escamas normalmente es factible en cualquier pesquería. Si se toman las muestras rápidamente y con cuidado, no causa ningún daño al organismo. Por lo tanto, el

Procedimiento no afecta el precio comercial. En muchas especies es factible obtener la longitud, el peso y algunas escamas en pocos segundos, y regresar el organismo al pescador, al mar, o a algún estanque.

La mayoría de los peces regeneran sus escamas cuando las hayan perdido en una red o en el ataque de un depredador. Dentro de poco tiempo vuelve a quedar protegido el cuerpo en los partes expuestas por la herida. Las escamas regeneradas son poco legibles, porque crecen muy rápidamente para alcanzar el tamaño de las demás escamas. La tendencia de perder las escamas varía en diferentes especies y familias de peces, y es de los principales factores que se toman en cuenta cuando se contempla el uso de escamas para la evaluación de crecimiento.

Se toman las muestras de escamas para estudios de crecimiento desde varios partes del cuerpo donde hay menores posibilidades de encontrar escamas regeneradas. Los lugares de recolecta son partes protegidos por las aletas y la conformación del cuerpo, por ejemplo: 1) atrás de la aleta pectoral, 2) inmediatamente abajo de la aleta dorsal, y 3) enfrente a la base de la aleta caudal (Figura 1). Para las especies incluidas en este estudio, se tomaron muestras de todos estos locales, pero principalmente atrás de las aletas pectorales, o directamente enfrente de la aleta caudal, donde se encontraron escamas menos regeneradas y más simétricas. Se quitaron las escamas con una pinza tipo #2; jalando paralelo al cuerpo y hacia la cola, o bien con los dedos (que en muchas instancias resultó ser la manera más fácil y más práctica de removerlas). En algunos casos (por ejemplo, con el sábalo, el pejelagarto, y algunas chernas grandes), una pinza tipo #3 fué utilizada para jalar con la fuerza requerida sin causar daño a la escama.



(dibujo adaptado de Jearid, 1983)

Figura 1: Puntos Anatómicos Para la Recolección de Escamas

Después de tomar las escamas, con las correspondientes medidas en longitud patrón y peso, se remojan en alcohol al 70% hasta aflojar la carne que se adhiere a ellas. Para la mayoría de las especies examinadas una o dos horas en alcohol, seguidas por una tallada sobre un pedazo de tela de algodón, fueron suficientes para despegar el material orgánico que dificulta la lectura bajo microscopio y puede promover la degradación de la escama durante su almacenamiento. En algunos casos (como el sábalo), la cantidad de carne pegada y la existencia de enlaces protéicos entre esta carne y la escama hicieron necesario remojarse las escamas en cloro al 10% y luego cepillarlas con un cepillo de dientes de cerdas suaves (con mucho cuidado para no rayar el dibujo natural de la escama). En las escamas más resistentes a ser limpiadas se utilizó una solución de sosa cáustica con agua: remojando la escama por menos de dos minutos, enjuagándola con bastante agua dulce y, luego cepillando o tallándola con tela para remover lo que quedaba de carne.

Una vez limpias, las escamas son secadas y guardadas en bolsas de plástico, debidamente marcadas con la fecha, especie y lugar de colecta. La mayoría de las escamas se secan bien al aire libre, y solamente se requiere dejarlas afuera un rato antes de meterlas en la bolsa para que no entre humedad. Es necesario prensar las escamas grandes, y algunas de las escamas más delgadas que tienden a enrollarse, mientras se secan. Para las escamas delgadas (como las de *Cynoscion*), fué suficiente meterlas entre dos portaobjetos mientras se secaban y cerrar las orillas con cinta masking, quedando montadas en esta forma para su lectura. Se metieron las escamas grandes entre hojas de papel con un cartón para separar cada grupo de escamas, y se sujetaron en una prensa botánica, diseñada para disecar hojas de plantas (Figura 2). No fué necesario montar las escamas grandes. Por su tamaño y rigidez se pueden interpretar sueltas, ahorrando así el costo de los portaobjetos.

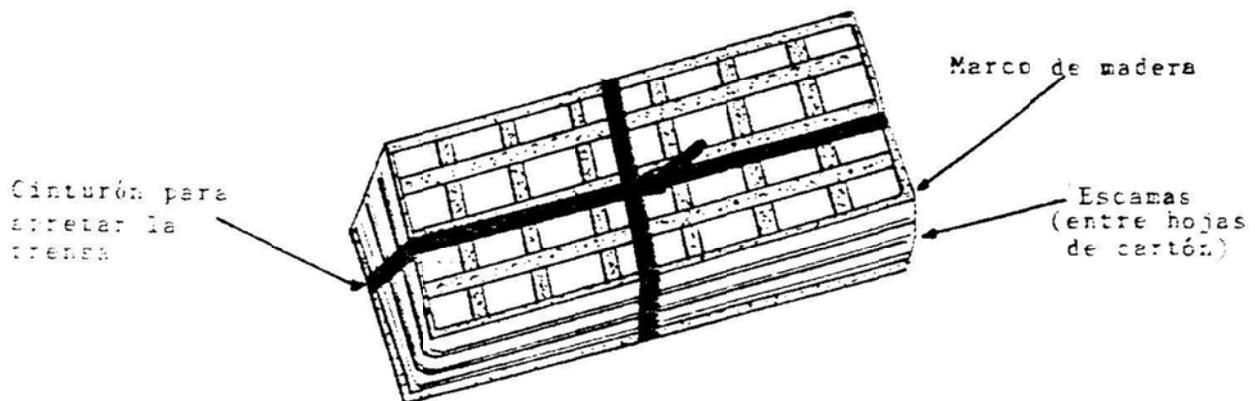


Figura 2. Prensa Botánica Utilizada Para Secar Escamas

## Otolitos

En los peces Osteichthys se encuentran los otolitos en el interior de las cápsulas óticas, dentro del craneo y atrás de los ojos a nivel de las branquias (Figura 3a). Son estructuras calcificadas que funcionan en la detección del equilibrio, ejerciendo la fuerza de gravitación contra los cilios sensoriales del interior de las cápsulas óticas. Existen varios métodos para extraer los otolitos de la cabeza del pez. Aquí se describen tres, que difieren en su complejidad y también en la condición en que dejan al organismo después de muestrearlo.

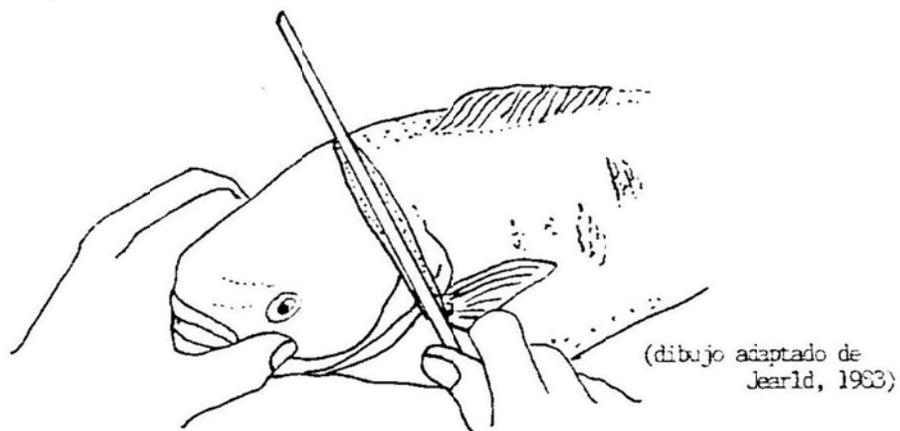
El primer método sirve principalmente para especies con otolitos grandes y con poca vascularización de la región alrededor de la cápsula ótica. En estas especies se puede partir la cabeza a la mitad, latero-dorsalmente (Figura 3b), y se abren las cápsulas óticas en el proceso, exponiendo los otolitos. Este método tiene la ventaja que es bastante sencillo y no requiere de mucho conocimiento de la anatomía del organismo. Su desventaja es que destruye la cabeza del pez, y por lo tanto no sirve para el muestreo de otolitos en un mercado público o centro de recepción donde se requiere conservar el organismo intacto. Este método resultó útil para la extracción de los otolitos de bagres y para los peces de la familia Sciaenidae: como los ratones, roncos y corvinas (ver Tabla I).

El segundo método es menos destructivo de la cabeza del pez, pero aún la daña en una manera que disminuye las posibilidades de venta comercial como pescado fresco. Consiste en un corte transversal al nivel de la separación entre los huesos frontales y los parietales del craneo (Figura 3a). Es fácil detectar a simple vista, o con la presión de un dedo, una pequeña depresión sobre lo que se podía llamar la frente del pez. Para los peces chicos a medianos se puede efectuar el corte en este lugar con un cuchillo bien afilado. En organismos grandes a veces es necesario emplear un golpe con martillo sobre el lomo del cuchillo para impulsar la separación de los huesos. Una vez que se logra penetrar el craneo, se inserta un dedo en la incisión y, haciendo fuerza contra el esqueleto, se rompe la cabeza hacia adelante, exponiendo las cápsulas óticas. Agarrando las vertebrae inmediatamente arriba de ellas con una pinza tipo #3 o #4, y girando en cualquiera dirección se abren las cápsulas óticas, exponiendo los otolitos.

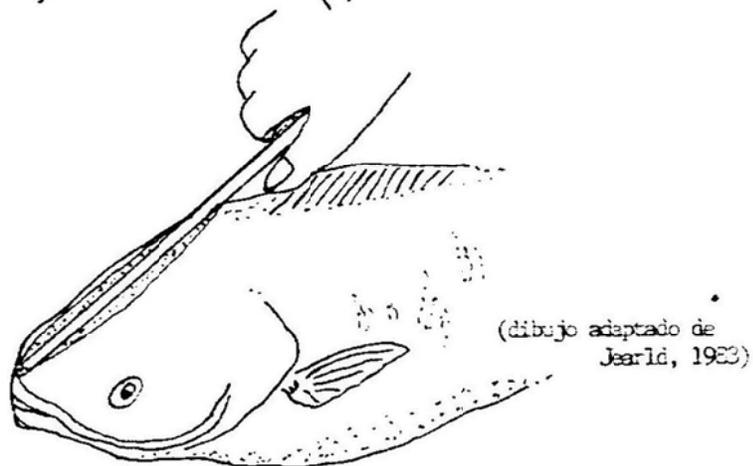
El tercer método conserva mejor el organismo y, si se emplea con cuidado, el pescado no sufre ningún daño que afecte su venta comercial. Para efectuar esta técnica se abre el operculo hacia adelante (Figura 3c), y se hace un corte diagonal en la base superior del primer arco branchial. Se remueven los otolitos con una pinza tipo #1, siendo necesario en algunos casos abrir la incisión un poco más con la punta de la pinza. El tamaño de la incisión, y orientación precisa del corte dependen de la especie bajo consideración.

Figura 3: Orientación del Corte Para la Recolección de Otolitos

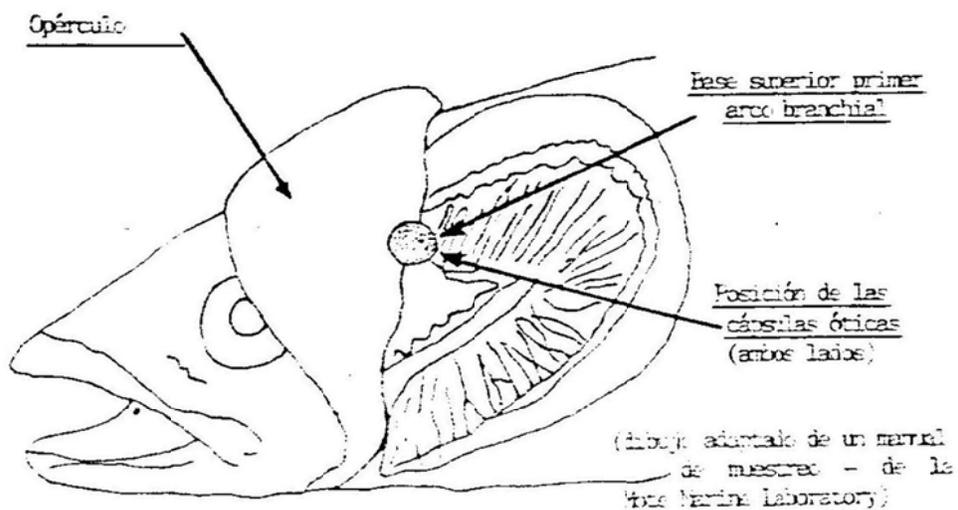
(3a) Método 2



(3b) Método 1



(3c) Método 3



(ver Fortune, pers. com.)

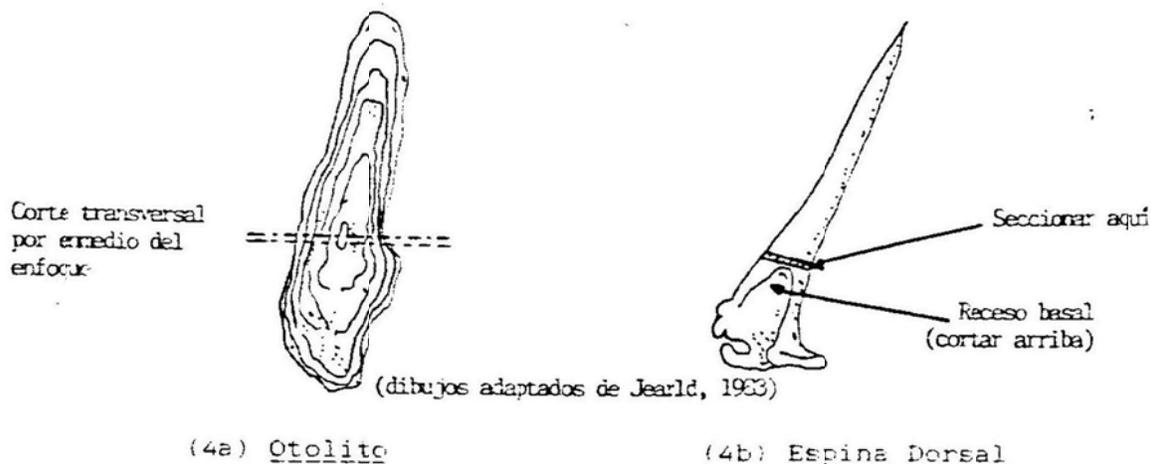
Se lavan los otolitos con alcohol al 70% tallando sobre un pedazo de tela para despegar el material orgánico. Después se seccionan transversalmente, asegurando conseguir un corte que pase por enmedio del enfoque (Figura 4a). Se probaron varios métodos para cortar y pulir los otolitos. El que mejor funcionó fue: primero cortar la estructura con una cegueta eléctrica de disco giratorio, y luego tallarla con agua y polvo esmeril sobre un pedazo de vidrio plano. Este procedimiento es adecuado y el equipo es fácil de adquirir. Si no tiene acceso a un disco para cortar, se puede obtener la sección transversal puliendo exclusivamente. Se utilizó una pulidora eléctrica para partes de este estudio, un plato giratorio sobre el que se trabaja también con agua y polvo esmeril. Este aparato, simplifica mucho el trabajo, pero no es indispensable para obtener una sección bastante delgada y legible.

### Espinas Dorsales

Aunque poco mencionadas en la literatura, las espinas de la aleta dorsal representan otro registro de crecimiento. En general, las espinas dorsales y los otolitos son menos sensibles a pequeñas fluctuaciones en la alimentación y el medio ambiente, que pueden producir la deposición de anillos falsos en las escamas. Las lecturas de espinas y otolitos son más sencillas y repetibles, porque el criterio que la estructura osea sea transparente o opaco con luz transmitida es mucho menos ambiguo que el de la detección de grupos de círculos en las escamas. En busca de estructuras legibles para especies sin escamas, o para algunas que pierden sus escamas fácilmente, las espinas dorsales presentan una alternativa muy viable. Se examinaron las primeras tres espinas de la aleta dorsal para las especies mencionadas en este estudio, o la primera y única en el caso de los bagres.

Las espinas dorsales son fáciles de remover con una pinza tipo #4, con cuidado para arrancar la espina desde su base. Sejala la espina, girándola a la misma vez para separarla de la articulación. En el caso de peces grandes, es necesario cortar los ligamentos y la carne alrededor de la base de la espina para poder separarla. Después de cortar, las espinas son remojadas en cloro al 10% durante dos a cuatro horas, según el tamaño. En el caso de espinas muy grandes, se pueden quedar en la solución de cloro hasta 12 horas. Es importante que el tiempo de remojo no sea demasiado largo, porque luego las espinas se vuelven muy quebradizas y son difíciles de seccionar. La experiencia empírica determina el tiempo óptimo para las espinas de cada especie. Cuando salen del cloro, se secan las espinas en la sombra, al aire libre. Se seccionan con una cegueta de joyero, lo más cercana posible, sin incluir, al receso basal (Figura 4b) en el corte. Ceguetas de números 1-4 funcionaron muy bien para un amplio rango de diámetros de espinas dorsales (de 0.2-2.0 mm).

Figura 4: Orientación del Corte Para Seccionar y/o Pulir Otolitos y Espinas Dorsales



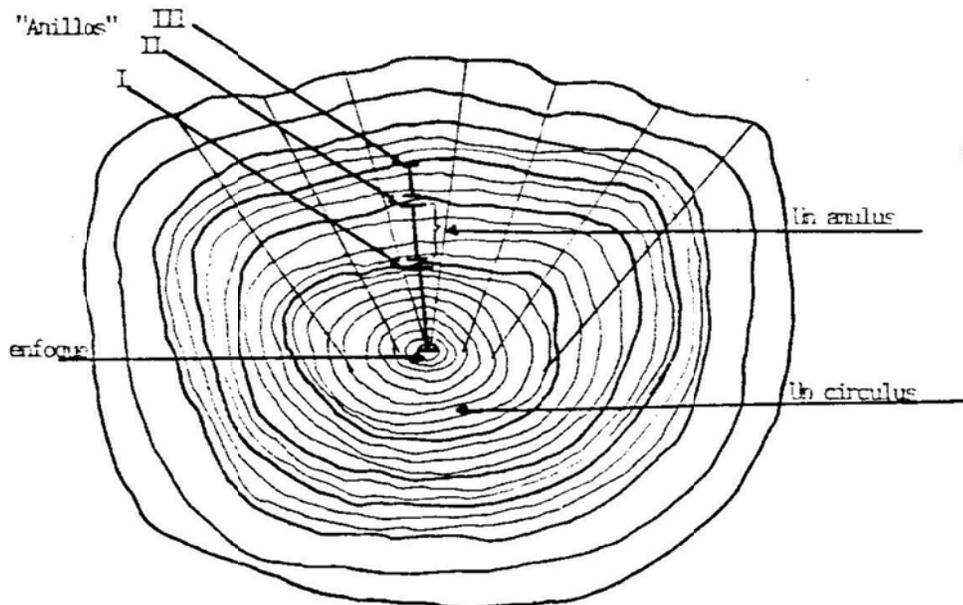
### Lectura

#### Escamas

Con microscopio de luz se observan una serie de anillos en las escamas llamados "circuli". Estos son acumulaciones de calcio que se depositan constantemente durante el crecimiento del pez en buenas condiciones ambientales y alimenticias. Un grupo de circuli, terminando en una ligera separación, se llama un "anulus" (Figura 5). La separación delimita una temporada en que el crecimiento fué más lento. En zonas templadas estas temporadas suceden anualmente, pero el término anuli es un poco inapropiado para los periodos de crecimiento de especies tropicales, en que frecuentemente hay dos o tres épocas de crecimiento al año.

Se probaron varios métodos para proyectar, imprimir, o de otra manera observar los grupos de circuli con mayor claridad. Se proyectaron sobre una pared con un microproyector recomendado para la lectura de escamas, con proyector de transparencias, y con proyector de cuerpos opacos. Se puso tinta China sobre las escamas y se imprimieron sobre papel. Se teñieron con ocho diferentes tintes biológicos. El método que dió mejor resolución de los grupos de anillos fué interpretando las escamas sin ningún tinte, con un microscopio de disección normal, utilizando luz reflejada (natural o artificial). Bajo estas condiciones se buscaron las separaciones entre anuli como las canciones en un disco. Se registraba el número de anuli completos con números árabes, indicando con símbolo de "+" si se observaban circuli después del último anulus.

Figura 5: Estructuras Observadas Para la Interpretación de Escamas



#### Otolitos

Las secciones transversales de otolitos fueron sumergidos en una solución de glicerol con alcohol (proporciones 2:3), que ayuda a aclarar las partes hialinas (o transparentes), haciendo resaltar las partes más calcificadas que representan épocas de buen crecimiento. Se observaron las secciones de otolito con luz transmitida bajo microscopio de disección. Se registraron las lecturas desde el enfoque, con el siguiente código para las características observadas: E = enfoque, T = anillo transparente (anillos que transmiten la luz), O = anillo opaco (anillos fuertemente calcificados que no transmiten la luz). Se calificaba el número de anillos en base al número de anillos opacos completos, utilizando el símbolo de "+" para representar los anillos calcificados incompletos (los que no terminaban en una zona transparente). Así, la lectura E-T-O-T-O-T se apuntaba como 2 anillos, mientras E-T-O-T-O sería registrado como 1+ anillos.

#### Espinas Dorsales

Las espinas dorsales fueron interpretadas utilizando el microscopio de disección, con luz transmitida. Estas estructuras también presentan anillos calcificados alternando con otros transparentes, y las lecturas fueron registradas en la misma manera descrita para los otolitos.

## RESULTADOS:

En la Tabla 1 se presenta la lista de especies de las que se sacaron y se examinaron las estructuras óseas señaladas. Se examinaron un total de 45 especies regionales, tomando muestras de escamas, otolitos y espinas, junto con datos biométricos de cada organismo. La Tabla 2 presenta un resumen por especie de las estructuras que fueron legibles y las en que el número de anillos se relaciona significativamente con la talla. A continuación se discuten los resultados más pertinentes por familia de peces a las que pertenecen las especies en las Tablas.

### Cichlasomidae y Otras Mojarra de Río

Por el volumen y número de organismos capturados las pesquerías regionales de mojarra de río tienen mayor importancia comercial que cualquier otro grupo. Además, estas pesquerías se destacan porque ya se registran ventas de organismos sumamente pequeños (inclusive juveniles), lo cual indica una tasa de explotación demasiado grande para el crecimiento natural de sus poblaciones. Por lo tanto, es importante determinar las tasas de producción para estas especies que sustentan la economía de muchos pescadores ribereños.

Se examinaron ejemplares de las mojarra castarrica (Cichlasoma urophthalmus), paleta (Cichlasoma fenestratum), pinta (Cichlasoma motaguense), y tenhuayaca Petenia splendida. Estas son las cuatro especies más abundantes en los ríos de Campeche y Tabasco. Los resultados de este primer bosquejo indican que es muy factible la interpretación del crecimiento en las estructuras óseas de las mojarra de río de esta zona. Las escamas de las mojarra examinadas fueron en general más interpretables que los otolitos de los mismos organismos. Los otolitos tienen una especie de canal en medio, longitudinalmente orientado, y en algunas especies la superficie del otolito lleva varios series de dientes en su perímetro. Son semi-transparentes, y estas estructuras hacen más difícil la lectura, porque se confunden con los anillos. Los otolitos de la mojarra paleta son los más adornados, y fueron eliminados por estas características. Los de las mojarra tenhuayaca y pinta son difíciles, pero seccionando, se pueden interpretar. Tanto los otolitos como las escamas de la mojarra castarrica fueron interpretables, pero los anillos son mucho más aparentes en las escamas.

Además, se examinaron escamas y otolitos de un híbrido de tilapia (Oreochromis sp.), introducida en esta región por las actividades regionales de acuicultura. Esta especie tiene escamas bastante grandes, en las que se observan los anillos aún a simple vista. No se tomaron otolitos de esta especie.

Tabla 1: Relación de Especies con las Estructuras Oseas Examinadas

Nombre Común	Nombre Científico	Esc.	Oto.	Esp.
Abadejo	<u>Epinephelus adscensionis</u>	X	X	X
Bagre 1	<u>Arius felis</u>		X	X
Bagre 2	<u>Arius melanopus</u>		X	X
Bagre Cabeza de Fierro	no identificada		X	X
Bandera	<u>Bagre marinus</u>		X	X
Barracuda	<u>Sphyræna barracuda</u>	X	X	
Bobo de Río	<u>Ictalurus punctatus</u>		X	X
Cananea	<u>Ocyrus chrysurus</u>	X	X	
Coinuda	<u>Caranx chrysos</u>	X	X	
Corvina Blanca	<u>Cynoscion arenarius</u>	X	X	
Corvina Pinta	<u>Cynoscion nebulosus</u>	X	X	
Chac-Chí	<u>Haemulon plumieri</u>	X	X	
Cherna	<u>Epinephelus itajara</u>	X	X	X
Chopa	<u>Lobotes surinamensis</u>	X		
Gallineta Negra	<u>Pomacanthus arcuatus</u>	X		
Huachinango	<u>Lutjanus axypterus</u>	X	X	
Jurel	<u>Caranx hippos</u>	X	X	
Jusgo	<u>Bairdiella ronchus</u>	X	X	
Lisa	<u>Mugil cephalus</u>	X	X	
Mero	<u>Epinephelus morio</u>	X	X	X
Mojarra Castarrica	<u>Cichlasoma urophthalmus</u>	X	X	
Mojarra Paleta	<u>Cichlasoma fenestratum</u>	X	X	
Mojarra Pinta	<u>Cichlasoma motaguense</u>	X	X	
Mojarra Tenhuavaca	<u>Petenia splendida</u>	X	X	
Mojarrón 1	<u>Calamus calamus</u>	X	X	
Mojarrón 2	<u>Calamus nodosus</u>	X	X	
Pargo Cubero	<u>Lutjanus cyanopterus</u>	X	X	
Pargo Mulato	<u>Lutjanus jocu</u>	X	X	
Pargo Gris	<u>Lutjanus griseus</u>	X	X	
Pavaso	<u>Anisotremus virginica</u>	X	X	
Pejelagarto	<u>Lepisosteus oculatus</u>	X	X	
Picuda	<u>Sphyræna guachancho</u>	X	X	
Ratón	<u>Menticirrhus littoralis</u>	X	X	
Robalo Blanco	<u>Centropomus undecimalis</u>	X	X	X
Robalo Constantino	<u>Centropomus pectinatus</u>	X	X	
Robalo Chucumite	<u>Centropomus parallelus</u>	X	X	
Robalo Prieto	<u>Centropomus poeyi</u>	X	X	
Ronco Amarillo	<u>Macropodus undulatus</u>	X	X	
Ronco Blanco/Gurrubata	<u>Micropogon undulatus</u>	X	X	
Rutia/Viajaiba	<u>Lutjanus synagris</u>	X	X	
Sábalo	<u>Megalops atlanticus</u>	X	X	
"Sardina Ojona"	<u>Seiastromus xanthurus</u>	X	X	
Sargo	<u>Archosargus probatocephalus</u>	X		
Sierra	<u>Scomberomorus maculatus</u>		X	
Talapia/"Carpa"	<u>Oreochromis sp.</u>	X		

TABLA 2: RELACION DE ESPECIES CON LAS ESTRUCTURAS OSEAS QUE RESULTARON SER UTILES PARA LA DETERMINACION DE EDAD

Especie (Nombre común)	No. Org.	ESTRUCTURA PREFERIDA			Observaciones
		Muestr.	Escama	Otolito	
Abadejo	3			X	
Bagre 1	101		X	X	
Bagre 2	19		X	X	
Bagre Cabeza de Fierro	6		X	X	Otolitos muy grandes con anillos bien marcados.
Bandera	326		X	X	
Barricuda	2	X	X		Escama excelente lectura. Otolito legible sin seccionar.
Bobo de Rio	2			X	Otolito muy pequeño/anillos poco notables.
Canaboa	16	X	X		
Chac-Chi	21	X			Otolito muy transparente/difícil de distinguir anillos.
Cherna	4			X	Anillos poco marcados en las escamas. Otolito difícil.
Chopa	5	X			Se recomienda probar también espinas o vertebrae.
Cojinilla	4				Otolitos pequeños/ilegibles. Escamas formas irregulares.
Corvina Blanca	75	X	X		Otolito opaco/legible al seccionar. Escamas legibles.
Corvina Pinta	69	X	X		Otolito grande y legible. Escama inconveniente/legible.
Gallineta Negra	7	X			Anillos bien definidos. No se examinaron otras estruct.
Huachinango	149	X	X		
Jurel	8			?	Hay que probar vertebrae/espinae.
Juzgo	2	X	X		Esc. pequeñas/buenas lecturas. Oto. grandes/seccionar.
Lisa	17	X			Otolitos cristalinas/adornados/algunos legibles.
Maro	7	X		X	Oto. adornado/opaco. Escama difícil. Espina más fácil.
Mojarra Centarrica	6	X	X		Escama más fácil.
Mojarra Peletera	6	X			Otolito muy adornado. Difícil de interpretar.
Mojarra Pinta	9	X	X		Otolito difícil/transparente con canal en medio.
Mojarra Tenhuavaca	3	X			Otolito transp. con canal en medio. Fácil lectura escama.
Mojarra 1	32	X			Otolito pequeño/compacto. Escama anillos bien definidos.
Mojarra 2	16	X			Otolito pequeño/compacto. Escama anillos bien definidos.
Pargo Cubero	4	X	X		
Pargo Gris	2	X	X		
Pargo Mulato	21	X	X		Anillos muy legibles escama. Otolito difícil. muy opaco.
Pavón	23	X	X		Muchas escamas regeneradas. Probar otolito/espina.
Pejelagarto	5		X		Otolito interpretable con dificultad. Muy opaco.
Picudo	6		X		Escamas muy delgadas y difíciles de manejar.
Raton	51	X	X		Escamas pequeñas, pero manejables y legibles.
Robalo Blanco	39		X	X	Escamas anillos irregulares. Hay que seccionar otolito.
Robalo Chucumite	4		X	X	Escamas anillos irregulares. Hay que seccionar otolito.
Robalo Constantino	2		X	X	Escamas anillos irregulares. Hay que seccionar otolito.
Robalo Prieto	9		X	X	Escamas anillos irregulares. Hay que seccionar otolito.
Ronco Amarillo	31	X			Escamas preferibles. Otolitos grandes/lectura difícil.
Ronco Blanco/Gurruteta	62	X	X		Otolitos muy grandes. Otolitos y escamas legibles.
Rubia Vieja/ta	61		X		Otolitos grandes/anillos más visibles. Escamas legibles.
Sábalo	181	X	X		
Sardina Ojona	1		X		
Sargo	1	X			Escamas excelentes. No se tomaron otolitos.
Sierra	18		X		
Talenta/Carpa	1	X			Escamas grandes/lectura fácil. No se tomaron otolitos.

### Bagres: Ariidae y Ictaluridae

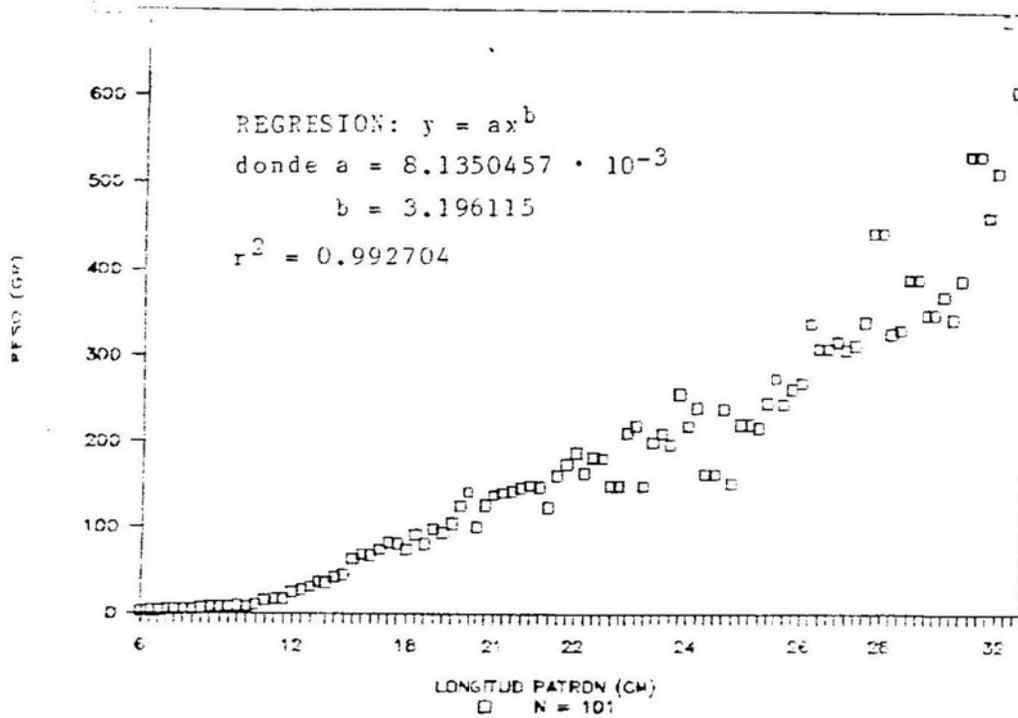
Los bagres (Arius felis y Arius melanopus) y la bandera (Bagre marinus) pertenecen a la familia Ariidae. Los bagres en general representan un importante fuente alimenticia para personas de ingresos moderados, porque el precio comercial no es tan elevado como los de otras especies. Arius felis y Bagre marinus son mucho más comunes en la captura comercial de esta región, y por lo tanto hubieron más oportunidades para coleccionar otolitos y espinas. Las capturas de bandera tienen el décimo lugar en volumen entre las especies comerciales de esta zona. Arius felis es menos abundante en las ventas comerciales porque el sabor de la bandera es preferido por más gente, pero su abundancia relativa en el ecosistema costero es similar. Por su abundancia y accesibilidad económica, se consideraron estas especies prioritarias y por las mismas razones fué factible muestrear un número significativo de organismos de ellas.

En las Figuras 6 y 7 se presentan en forma gráfica los datos de talla y peso registrados para los 101 organismos de bagre y 326 de bandera muestreados. Se han interpretado otolitos y espinas dorsales de una submuestra de 154 Bagre marinus y 45 Arius felis. Las ecuaciones que definen las dos curvas de longitud y peso están incluidas en las figuras, junto con los resúmenes estadísticas. Estas relaciones tienen un coeficiente de correlación lo suficiente alto para suponer que representan una sola población por especie.

Como no tienen escamas, se interpretaron otolitos y espinas dorsales de los bagres. Tanto los otolitos, como las espinas de bandera fueron mucho más fáciles de interpretar que los de Arius felis, siendo bastante calcificadas las zonas hialinas de las estructuras de Arius, y por lo tanto difíciles de distinguir. La Tabla 3 representa la relación entre el número de anillos en los otolitos o espinas, y los incrementos en la longitud patrón por intervalos de cinco centímetros. Al principio, se registraba un menor número de anillos en la espina, que en el otolito, pero es evidente que se llegará a observar el mismo número de anillos en la espina que en el otolito cuando se logre tomar una sección más delgada de todas las muestras. Por lo tanto, se presentan estos resultados como un avance en el estudio del crecimiento de los bagres mencionados, con el idea de establecer la relación definitiva dentro de poco tiempo.

Se examinaron otras dos especies de bagres de agua dulce: el boco de río (Ictalurus punctatus) y una especie no identificada de la familia Ariidae, llamada "cabeza de hierro". Se muestrearon solamente los organismos suficientes para demostrar que los otolitos y espinas dorsales de estas especies son obtenibles y interpretables con la metodología descrita. Los otolitos del boco de río son relativamente pequeños y difíciles de interpretar. Los otolitos del cabeza de hierro fueron los más grandes en proporción a su talla, entre los bagre examinados, y registran anillos bien definidos. Las espinas dorsales de ambas especies fueron legibles.

RELACION TALLA-PESO: PUS FELIS  
 SONDA DE CAMPECHE 1986-1988



RELACION TALLA-PESO: BAGRE MARINUS  
 SONDA DE CAMPECHE 1986-1988

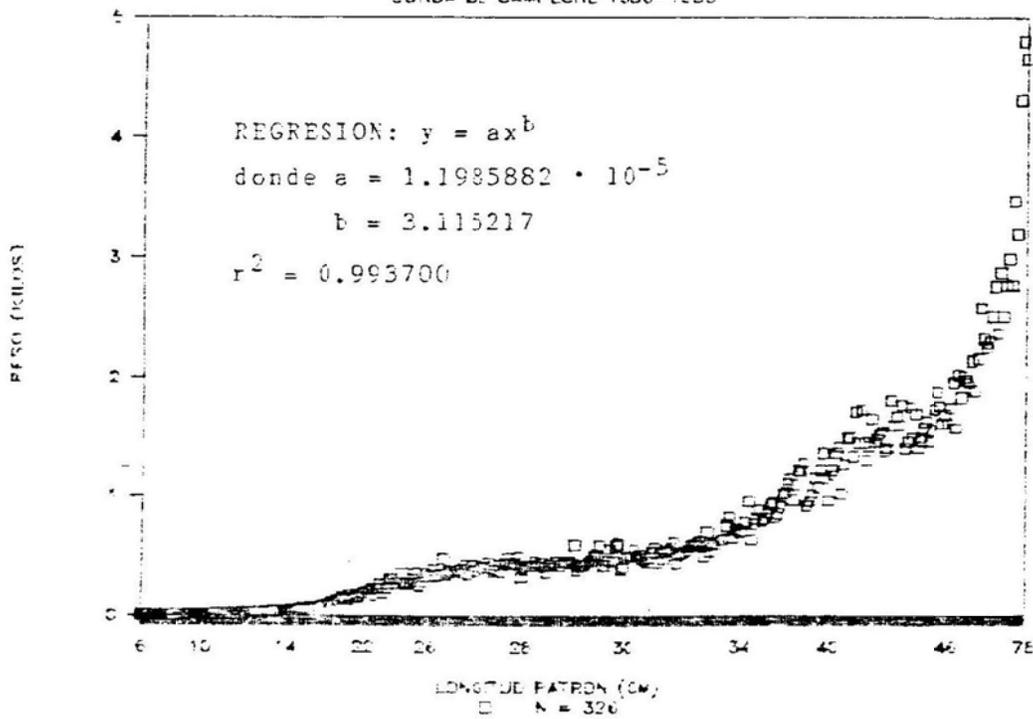


TABLA 3: CLAVE DEL NUMERO DE ANILLOS-TALLA PARA  
 DOS BAGRES DE LA REGION CAMPECHE-TABASCO

BAGRE 1 (ARIUS FELIS)

Numero Anillos	Intervalo de Longitud Patrón (en centímetros)	Numero Anillos	Intervalo de Longitud Patrón (en centímetros)
Otolito	6-10/11-15/16-20/21-25/26-30/31-35	Espina	6-10/11-15/16-20/21-25/26-30/31-35
1	6	1	7
2	1	5	5
3	1	6	11
4	7	2	1
5	4	1	1
6	7		
7	3		
8	2		
9	3		
10	1		
	3		
	1		

Número Otolitos = 45  
 Número Espinas = 45

BANDERA (BAGRE MARINUS)

Numero Anillos	Intervalo de Longitud Patrón en Centímetros	Numero Anillos	Intervalo de Longitud Patrón (cm)
Otolito	11-15/16-20/21-25/26-30/31-35/36-40/41-45/46-50/51-55	Espina	21-25/26-30/31-35/36-40/41-45/46-50/51-55
3	2	1	5
4	1	3	3
5	3	5	8
6	1	1	13
7	2	14	7
8	1	15	2
9	2	13	4
10	5	5	1
11	5	7	3
12	6	5	2
13	2	5	3
14	1	6	3
15	5	5	3
16	1	1	1
17	2	4	4
		3	3
		2	1
		2	4
		3	3
		2	2

Número Otolitos = 154  
 Número Espinas = 100

### Centropomidae

Los peces con el mayor valor comercial en esta región son, sin lugar a duda, los robalos. Por eso, se examinaron ejemplares de las cuatro especies abundantes en esta zona. El alto valor comercial de este grupo representa un obstáculo a la recolección de muestras de estructuras óseas, ya que los pescadores y vendedores raramente permiten remover aún una pocas escamas, para no devaluar el precio de venta. El número de ejemplares muestreados fué además una función de abundancia relativa en la región. Entre los robalos, se muestrearon más ejemplares del robalo blanco (Centropomus undecimalis), la especie más abundante en la zona costera de la Laguna de Términos. De las otras especies (Centropomus pectinatus, Centropomus poeyi, y Centropomus parallelus), se obtuvieron solamente uno o dos ejemplares.

Se observó una mejor relación entre el número de anillos en los otolitos y la talla, que con las escamas correspondientes. Las escamas registran anillos irregulares y poco distinguibles. Además, no se observan estos anillos en todas las escamas del mismo pez, sino algunas no registran ningún anillo, mientras otras registran varios. Si se logra una lectura no demasiada ambigua, se nota que el número de anillos en las escamas varía considerablemente para organismos de la misma talla, lo cual no fué el caso para los otolitos. Se tomaron muestras de espinas dorsales de algunos robalos, y las lecturas concuerdan con la lectura del otolito, por lo que se recomienda el uso de estas estructuras en combinación con otolitos para obtener y averiguar la lectura. El número de organismos muestreados de las otras especies fué demasiado bajo para hacer más que observar que los otolitos son más legibles que las escamas.

### Lutjanidae

Se considera muy factible la evaluación del crecimiento en los lutjanidos de esta región por medio de la interpretación de estructuras óseas. Tanto los otolitos, como las escamas de los lutjanidos muestreados llevan anillos legibles. Se examinaron ejemplares de huachinango (Lutjanus ayra), rubia (Lutjanus synagris), pargo cubera (Lutjanus cyanopterus), pargo mulato (Lutjanus jesso), pargo gris (Lutjanus griseus), y cananea (Oxyurus chrysurus). Las escamas del pargo mulato dieron la lectura más clara en esta familia. Los anillos de esta especie estuvieron fuertemente marcados en las escamas. Esto es afortunado, porque los otolitos del pargo mulato fueron los más difíciles de interpretar, siendo de un color lechoso que disminuye el contraste entre los anillos calcificados y hialinas. Aún así, fueron interpretables también los otolitos del pargo mulato: pulidos, o cortados transversalmente y remojados en glicerol con alcohol para aclarar más los anillos hialinas y hacer resaltar los anillos calcificados. En el transcurso de este estudio la relación entre la longitud y el número de anillos en las escamas de Oxyurus chrysurus fué publicado por Vasconcelos

et al. 1987). Ambos estos autores no se dirigieron a la cuestión del número de anillos depositados anualmente, y por lo tanto no se tiene conocimiento de la edad actual de los organismos. De todas formas, se puede constatar que fué significativa la relación entre el número de anillos y la talla para esta especie.

En los futuros estudios de lutjanidos, se recomienda que se comparen el número de anillos registrado en los otolitos con los que se observan en las escamas para los mismos organismos. De esta forma, se pueden averiguar los patrones de crecimiento observados con otra lectura. En este contexto, se han reunido una colección de más de 149 ejemplares de huachinango, con los datos biométricos y muestras de escamas y otolitos. Esta información estará a la disposición de cualquier investigador o tesisista que quisiera invertir el tiempo para su lectura y la elaboración de un reporte, con el fin que se procesen oportunamente las muestras.

#### Serranidae

Las especies examinadas de esta familia fueron el abadejo (*Epinephelus adscensionis*), el mero (*Epinephelus morio*), y la cherna (*Epinephelus itajara*). La familia incluye varias otras especies de alto valor comercial. A pesar de la recomendación de Jearld (1983) que se utilicen las escamas para la interpretación de crecimiento en esta familia, las escamas de las especies examinadas en esta región no resultaron ser muy legibles. Quizás esto se debe a diferencias en los patrones de crecimiento de los organismos que habitan zonas tropicales. El factor más limitante en la lectura fué que raras veces se observe una clara separación entre anillos en las escamas, lo cual hace demasiado subjetiva la lectura. Se registran más bien algunas zonas levantadas, o más calcificadas, entre grupos de circuli. Las escamas menos legibles fueron las de la cherna; las de abadejo y mero siendo un poco más interpretables, pero teniendo las mismas características. Después de haber leído muchas escamas de otras especies, se pudieron interpretar algunas de las escamas, pero para los fines de este laboratorio, y muchos otros con preponderancia de personal técnico, se requieren características bien definibles que no presenten muchas ambigüedades. Por lo tanto, no se recomiendan las escamas para la interpretación de crecimiento en estos serranidos.

Los otolitos de los serranidos examinados tampoco fueron fáciles de interpretar, y son muy difíciles de conseguir. Debido al gran tamaño y elevado precio de las especies en esta familia, se venden hasta las cabezas comercialmente. Siendo externas, las espinas dorsales son mucho más fáciles de obtener, y se observan anillos de crecimiento bien definidos en estas estructuras. Contreras et al. (pers. com.), han iniciado estudios sobre la interpretación del crecimiento de mero (*Epinephelus morio*), por medio de observación de anillos calcificados en el hueso mandibular. Los resultados han sido muy positivos, indicando

esta posible alternativa para la interpretación de crecimiento en los serranidos.

#### Carangidae

Esta es otra familia de peces con mucha importancia comercial. Incluye a las palometas y pámpanos, corcovados, coronados, jureles, y macarelas. Las especies elegidas para este estudio fueron la cojinuda (Caranx chrysos), la sardina ojona (Selar crumenophthalmus), y el jurel (Caranx hippos). Los otolitos de jurel y cojinuda son sumamente pequeños y difíciles de encontrar. Además, son tan compactos que no se pueden observar los anillos de crecimiento, que han de ser muy pequeños, sin realizar el corte de una sección muy delgada del otolito, que tiene solamente dos o tres milímetros de diámetro. Jearld (1983) también recomienda el uso de los otolitos para la determinación de edad en los carangidos. Con el equipo disponible en esta región nosotros consideramos más probable que se encuentre algún otro índice de crecimiento, por ejemplo en las vertebras o espinas. Los otolitos de la sardina ojona son más grandes que los de jurel y cojinuda, y son legibles.

Esta familia tienen escamas muy pequeñas que aparentemente son cambiadas frecuentemente durante la vida del pez. Se encontraron muchas escamas regeneradas, con formas no simétricas, y con anillos de morfología variada en la misma escama. No fueron interpretables las escamas de jurel, ni de cojinuda. La metodología para la determinación de edad en los carangidos de esta región queda por describir. Se recomienda que se hagan estudios sobre vertebras o espinas para determinar en que forma se pueda detectar la edad de este importante grupo.

#### Lobotidae

La choppa, Lobotes surinamensis, es una especie preferida para consumo en la Isla del Carmen. Aunque no es tan común como algunas otras especies que andan en cardúmenes, su tamaño es bastante grande (de 3-5 kilos por organismo), y aparecen algunos organismos en cada arrastre de los barcos camaroneros que trabajan en la Sonda de Campeche. A pesar de su gran tamaño, los otolitos de choppa son muy pequeños, o quizás estén fusionados con otros huesos en el cráneo. Al menos, estos autores no encontraron los otolitos de los organismos examinados, por más que se buscaban. Afortunadamente, las escamas de la choppa son grandes, muy manejables, y se observan con facilidad los anuli en ellas. Se considera que el mejor índice del crecimiento en la choppa se encuentra en las escamas, aunque existe la posibilidad que las prominentes espinas sean también de utilidad.

### Scombridae

Los scombridos son un grupo comercial muy importante en otras zonas del Golfo, y aún más en el Pacífico. La familia incluye los atunes, bonitos, petos (o caritos), y sierras. De estos, solamente la sierra (Scomberomorus maculatus) es abundante en las costas de Campeche y Tabasco. Esta especie es altamente migratoria y aparece en esta zona en corridas periódicas, de enero a abril. Aprovechando estas corridas, se coleccionaron varios ejemplares de sierra: se midieron, se pesaron, y se sacaron los otolitos.

Como esta especie tiene escamas pequeñísimas, se limitó a la observación de los otolitos. Los otolitos de sierra son un poco difíciles de sacar, habiendo una arteria muy próxima al área de las cápsulas óticas que frecuentemente se rompe, llenando el área de sangre y ocultando la vista. Además, los otolitos son muy pequeños y frágiles. Sin embargo, se sacaron varios otolitos de sierra y estos, por su misma delgadez, fueron interpretables bajo adecuada magnificación, sin necesidad de seccionar o pulir.

La relación entre el número de anillos y la talla es estrecha para la sierra. Además, por el pequeño número de anillos observados en los otolitos de organismos bastante grandes, parece que se deposita un sólo anillo anualmente, lo cual facilita enormemente la evaluación de crecimiento. Debido a la amplitud de su distribución geográfica, como función de las migraciones que realiza, el crecimiento de esta especie podía ser sujeto al régimen anual de temperatura que afecta en zonas templadas, donde se deposita un anillo en el otolito anualmente (Powell, 1975). No se han establecido las rutas y la estacionalidad de las migraciones de sierra en el Sur del Golfo, pero este estudio está en proceso (Fortune, pers. com). Se donaron las muestras al proyecto de sierra y peto de la Mote Marine Laboratory, en Florida (EEUU), donde formarán parte de un estudio del crecimiento de sierra en todo el Golfo de México.

### Sciaenidae

Los sciaenidos son igualmente importantes comercialmente y tan diversos en morfología y coloración como los carangidos y scombridos. Afortunadamente, las estructuras óseas de este grupo son mucho más fáciles de coleccionar e interpretar. De esta familia, se colectaron escamas y otolitos de corvina blanca (Cynoscion arenarius), corvina pinta (Cynoscion nebulosus), jusco (Sairdiella ronchus), ratón (Menticirrhus littoralis), ronco amarillo (Macrodon undulatus), y ronco blanco (Micropogon undulatus).

En general las escamas de este grupo fueron interpretables, pero muy delgadas y difíciles de manejar. Las escamas de las corvinas, sobre todo la corvina pinta, se enrollan y hay que montarlas en seguida al terminar de limpiar para evitar que formen una especie de taquito, difícil de despegar. Además, por

ser tan delgadas. las escamas son muy transparentes y es necesario teñirlas o utilizar luz polarizada (o muy baja), para interpretarlas. Bajo estas condiciones, se observan grupos de círculos en las escamas, cuyo número corresponde bastante bien con los incrementos en talla registrados. El número de anillos observados en las escamas corresponde al número de anillos observados en los otolitos.

Los otolitos de esta familia son en general muy fáciles de coleccionar, limpiar, pulir e interpretar, siendo bastante grandes e inmediatamente visibles en el cráneo del pez. Las excepciones a esto fueron los otolitos de ronco amarillo y de corvina blanca, que a pesar de su gran tamaño son bastante opacos. Seccionándolos y remojándolos en glicerol con alcohol es posible interpretar también estos otolitos. Los otolitos de ronco blanco fueron suficientemente grandes para poder interpretar por fuera, sin necesidad de seccionar o magnificar, aunque se obtienen lecturas más confiables si se seccionan y se pulen. Se recomienda que se considere el alternativo de los otolitos para la interpretación del crecimiento en este grupo. A continuación se da un resumen de los resultados para esta familia.

	<u>Escamas</u>	<u>Otolitos</u>
corvina blanca	muy delgadas, pero lectura fácil y repetible.	grandes, pero muy opacos, lectura difícil.
corvina pinta	muy delgadas, lectura fácil una vez montadas.	grandes, lectura fácil y repetible.
jusgo	muy pequeñas, pero la lectura es fácil.	grandes e interpretables al seccionar.
ratón	pequeñas, pero manejables, anillos bien delimitados.	no muy grandes, pero interpretables.
ronco amarillo	excelentes, lectura inconfundible.	grandes, opacos, anillos difíciles de detectar.
ronco blanco	manejables y legibles	grandes, lectura fácil aún sin seccionar

#### Lepisosteidae

Esta familia es representada por una sola especie en esta zona, pero esta especie representa un componente importante de la pesca ribereña. El volumen de las capturas de Lepisosteus oculatus registradas en el mercado de Ciudad del Carmen durante el periodo de 1986-1988 fué superado solamente por cuatro otras especies. El estudio de los patrones de crecimiento de Lepisosteus oculatus en Campeche y Tabasco debería de tener una alta prioridad, porque la captura comercial ya incluye una alta proporción de juveniles, indicando la probabilidad que las poblaciones regionales ya están sobreexplotadas.

Además de la importancia comercial del pejelagarto, se destaca porque representa una especie reliquia, encontrada en pocos lugares del mundo. Los lepisostidos son remanentes de un grupo de peces, depredadores de roedores, pájaros y lagartijas

del pantano, que alcanzaron su máxima diversidad en la época Mesozóica. Varias especies han sobrevivido en algunas partes del mundo, debido a su capacidad de estivarse y de cambiarse de lugar, utilizando las aletas pectorales para arrastrarse por el suelo, cuando se secan los charcos lodosos que habitan. Entre las características únicas en este grupo son sus prominentes dientes caniniformes; sus escamas ganoides, en forma de rombo; sus huesos preoperculares, como filosas navajas; la adaptación de sus branquios para la respiración de aire atmosférico y de sus aletas pectorales para propulsión terrestre; y su capacidad para estivación durante las épocas de sequía. Su aspecto, medio reptil-medio pez, han dado el nombre pejelagarto a este interesante grupo.

Las propias características taxonómicas que distinguen a los pejelagartos de otras familias de peces, también dificultan la determinación de edad en este grupo. Las escamas ganoides no solamente forman anillos concéntricos, como las escamas de los otros peces Osteichthys, sino también se deposita una capa por encima que llega a ocultar la superficie de la escama. Los otolitos de Lepisosteus oculatus son muy pequeños y compactos. En los otolitos de los ejemplares examinados fué posible detectar de 1-3 zonas calcificadas. Por la dificultad de las lecturas, no se eligió el pejelagarto para un estudio más profundo. Afortunadamente, otros autores en la Universidad de Tabasco han iniciado un estudio con las vertebras de Lepisosteus oculatus para determinar la naturaleza de la curva de crecimiento de esta especie (Pineda López, pers. com.).

#### Megalopidae

Esta familia también proviene de una rama evolucionaria poco representada en tiempos actuales. Relativamente común en la zona costera de Campeche y Tabasco, el sábalo (Megalops atlanticus) es una especie reservada para la pesca deportiva. Aunque es capturada incidentalmente por los pescadores escameros que explotan el cazón y robalo, su carne no es muy apreciada por la gente de esta región. Su gran tamaño y la lucha que hace el sábalo para escaparse cuando es atrapado con anzuelo han despertado el interés del pescador deportivo en la captura de esta especie. Se realizan torneos deportivos anualmente en varios puertos del Golfo, en los que participa la comunidad internacional, atrayendo divisas y turismo, aunque en forma limitada. Una evaluación de los ejemplares capturados en los torneos deportivos de Ciudad del Carmen demuestra un decremento de cinco centímetros anualmente, al menos desde 1985, en la talla mínima, máxima, modal y promedio de la población. Por esto, la evaluación de los factores que influyen en el crecimiento de esta especie tiene cierta prioridad, aunque su importancia comercial es mínima.

La mayoría de los organismos de sábalo muestreados fueron obtenidos en los torneos de pesca de Ciudad del Carmen, Campeche, en julio de 1986 y 1987. En mayo de 1987, también se

Se obtuvieron muestras de ejemplares capturados en el torneo en la ciudad de Veracruz. Técnicos del Programa de Sistema asistieron a estos torneos, registrando los datos biométricos y tomando unas escamas de cada organismo capturado. Los torneos representaron una oportunidad para obtener muchas medidas y muestras de escamas en poco tiempo, y a bajo costo, pero debido a que estos sábalo son considerados como trofeos por los pescadores deportivos, no fué posible obtener los otolitos o espinas dorsales. Se obtuvieron 13 ejemplares en otras localidades, donde también fué posible tomar los otolitos. 182 sábalo fueron muestreados en total, de los que se tomaron escamas a 127.

El sábalo tiene enormes escamas ctenoides. La Tabla 4 representa la relación observada entre el número de anuli en las escamas de sábalo, y su longitud patrón. Aunque el número de anillos es variable en cada clase de tallas, sobre todo en los organismos más grandes, se pueden reconocer discretos rangos de edad en relación a cada talla. La relación talla-peso para estos peces (Figura 8), demuestra que todos los organismos muestreados en Veracruz, y cinco que fueron muestreados en Ciudad del Carmen durante el mes de mayo, son relativamente delgados para su talla, aunque tuvieron el número de anillos esperado en base a la población de las costas de Campeche. Como los organismos flacos fueron muestreados en ambos lugares durante el mes de mayo, se sugiere la posibilidad que después de este mes el sábalo de la Sonda de Campeche engorda, posiblemente en preparación para su reproducción en el mes de julio o agosto. Si es el caso, podría ser recomendable atrasar la fecha del torneo de Veracruz (y aún de Ciudad del Carmen), para permitir que el sábalo desove antes de su captura. Los torneos, como muchas de las pesquerías regionales, probablemente están sincronizados con la época de reproducción, cuando el sábalo se acerca a la costa y es más accesible.

Debido a que los torneos de pesca se presentan en una sola época del año, no fué posible seguir la periodicidad de la deposición de los anuli en las escamas de esta especie. Entonces, no se sabe la edad de los organismos muestreados. Se inició un archivo de escamas y otolitos para, que estará a la disposición de cualquier investigador que quisiera invertir el tiempo y esfuerzo para completar el rango de tallas y de estaciones del año en que se toman las muestras. Esta colección incluye algunos otolitos, que demuestran anillos muy claros y menor en número que los anillos encontrados en las escamas de los mismos organismos.

#### Mugilidae

Esta familia contiene las lisas, especies cosmopolitas, explotadas comercialmente por su carne y los ovarios maduros de las hembras durante la época de reproducción. Por ser una pesquería dirigida a la captura de reproductores antes de desovar, la administración debería de ser estrictamente controlada, con cuotas, vedas, y regulación del tamaño de las mallas. Uno de los requisitos para la determinación de cuotas

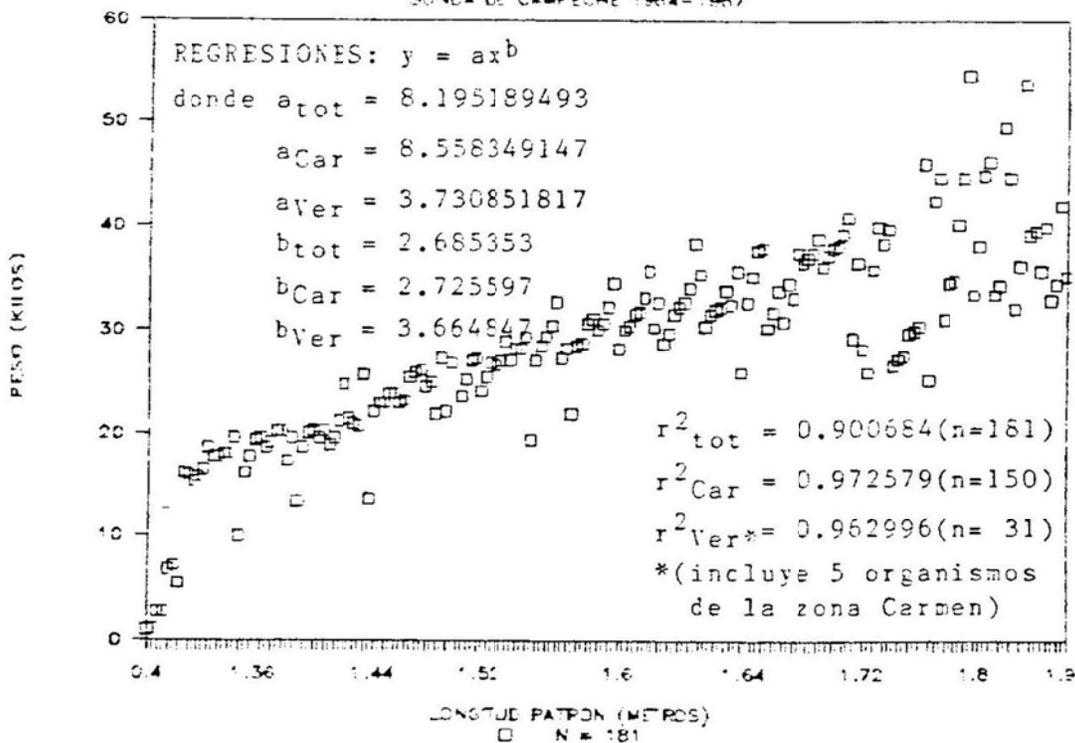
TABLA 4: CLAVE NO. ANILLOS-TALLA PARA MEDALLAS ATLANTICUS DEL SUP DEL GOLFO: CAMPECHE - VERACRUZ

Número Anillos	INTERVALO Escala	LONGITUD	PATRON (M)					
1								
2								
3								
4	1							
5	1	3	1					
6	1	6	4	2	1			
7		3	6	11	5			
8			4	5	11	2		
9		1	1	2	5	10	2	
10				2	7	7	1	
11						3	1	
12						6	2	
13						1	4	
14						1	2	
15							1	1

Número Organismos = 127

### RELACION TALLA-PESO: M. ATLANTICUS

SONDA DE CAMPECHE 1984-1987



recomendables es un comentario de los patrones de crecimiento de las especies regionales de lisa.

Las especies de la Laguna de Términos y su zona costera son lisa (Mugil cephalus) y la liseta (Mugil curema). Ambas tienen escamas grandes, en las cuales se observan numerosos anillos iridiscentes. Aunque son fácilmente percibidos, estos anillos tienen un componente polarizado que produce ilusiones ópticas para algunos lectores. La ubicación de los otolitos en el cráneo del mugilido está un poco oculta, pero las estructuras son relativamente grandes y con práctica se logran sacar sin que se rompan. Los otolitos son bastante transparentes. Son, además, muy adornados, alargados y transversalmente comprimidos; haciéndose necesario seccionar, pulir, y en algunos casos quemarlos para obtener una lectura. Aún así, algunos de los otolitos muestreados no fueron interpretables.

Quignard y Farrugio (1981) presentan un resumen de la discusión sobre la determinación de edad en lisa con escamas, otolitos, huesos operculares y radios de la aleta dorsal. Estos autores concluyen que la escama es la estructura más adecuada para la determinación de edad, a pesar del problema que se pierde un poco de definición en los primeros anillos cuando el organismo está grande, como es el caso con muchas especies. El consenso de Quignard y Farrugio fué que es recomendable comparar las lecturas de cualquier estructura que no sea la escama con la lectura de escamas del mismo organismo. Jearld (1983), también recomienda el uso de escamas para la interpretación del crecimiento en mugilidos, y Márquez (1974) no tuvo problemas con la interpretación de los anillos de crecimiento observables en las escamas de Mugil curema de la región costera de Veracruz.

El número de anillos visibles en las escamas es de 2-3 veces la edad estimada por el tamaño del organismo, por lo que se sospecha que las lisas de esta región depositan más de un anillo anualmente. Los otolitos presentan menos anillos. A pesar de las dificultades, es factible que en el siguiente estudio del crecimiento de la lisa en esta región se intente la interpretación de los anillos marcados en los otolitos, tanto como las escamas. Esto daría la ventaja de un índice adicional del crecimiento y posiblemente una indicación de la frecuencia de deposición de los anillos evidentes en las escamas. Es posible que la deposición de calcio en los otolitos este mejor relacionada con un periodo anual de crecimiento.

#### Pomadasvidae *Haemulon*

Esta familia incluye un genero muy diverso, Haemulon, representado en esta región por varias especies capturadas en arrastres por barcos camaroneros y escameros. Las cinco o seis diferentes especies son conocidas comunmente como chac-chi, o mojarra, con algún adjetivo que describe su apariencia (ej. Mojarra Tigre, Chac-Chi Rayado, etc). La captura comercial de estas especies es reportada globalmente, porque son muy

repetidas, y el precio comercial es igual. Se recolectaron escamas y otolitos del chac-chi más abundante en la zona, Haemulon plumieri. Además, se muestreó Anisotremus virginica, la mojarra payaso capturada frecuentemente por los barcos escameros en arrastres sobre fondos rocosos de la zona costera de la Península de Yucatán.

Las escamas de ambas especies fueron más interpretables que los otolitos, aunque Anisotremus presenta muchas escamas regeneradas. La interpretación de los otolitos del chac-chi es difícil, porque el otolito en general es muy transparente. Los otolitos de la mojarra payaso son, al contrario, muy opacos y tienen un canal relativamente profundo que corre longitudinalmente por enmedio, dificultando mucho su interpretación. Si se seccionan, los otolitos de las tres especies son legibles.

#### Sparidae

Este grupo, como los pomadasidos, representa una parte significativa de la captura de arrastre de las embarcaciones escameras mayores en las costas de Yucatán. Se examinaron ejemplares de dos especies llamadas mojarrón (Calamus calamus y Calamus nodosus), y del sargo (Archosargus probatocephalus). Las escamas de ambas especies de mojarrones llevan anillos muy legibles, pero se encontraron muchas escamas regeneradas. Como se tomaron escamas de todo el cuerpo, se considera que estas especies deben de perder sus escamas fácilmente. Los otolitos de los mojarrones son muy pequeños y transparentes, con un canal enmedio que dificulta la lectura. Las escamas de sargo fueron fáciles de interpretar también, con anillos bien definidos. No se recolectaron otolitos de sargo, pero probablemente sean parecidos a los de los mojarrones, por lo que se recomienda utilizar las escamas, y posiblemente las prominentes espinas dorsales del sargo (aunque no se probaron), para la evaluación de su crecimiento.

#### Pomacanthidae

Otro miembro conspicuo de la captura de las embarcaciones escameras mayores en zonas pedregosas del Golfo son las gallinetas. Se explotan cuatro especies de gallineta en el Golfo y Caribe Mexicano, una de las que representa más del 90% de las capturas en las costas de Campeche y Yucatán. La zona de abundancia de las otras tres especies (Holocanthus ciliaris, Holocanthus bermudensis, y Pomacanthus paru), se encuentra cerca de Isla Mujeres, y las Islas de Contoy y Cozumel. La gallineta negra (Pomacanthus arcuatus), es la especie predominante en la zona costera de Campeche y Yucatán. Las escamas de esta especie llevan anillos bien marcados y legibles. Aunque los circuli son muy compactos, se registra una pequeña separación periódicamente y cerca de esta se marca una línea más calcificada que facilita mucho la lectura. Como se entrega esta captura a puerto sin

cabeza, no fué posible obtener muestras de los otolitos, pero otras de sus estructuras óseas podían ser interpretables también.

#### Sphvraenidae

Esta familia es muy apreciada por los pescadores deportivos, porque son voraces depredadores que dan bastante lucha sobre el anzuelo. La especie más común en la región Campeche-Tabasco, la picuda o tolete (Sphvraena guachancho), se encuentra en zonas de ancha plataforma continental donde es susceptible a capturarse con la red camaronera. Debido a su existencia pelágica en aguas con alta visibilidad, la barracuda es mucho menos común en capturas de esta zona. Se captura en mayores proporciones en la pesca de línea (troleada) del Caribe Mexicano.

Las escamas de este grupo son muy delgadas, y difíciles de manejar. En el caso de la picuda se optó por no utilizar las escamas, que si no son prensadas inmediatamente se enrollan y se pegan a si mismas. No se notaron anillos legibles en las escamas que se pudieron despegar. Las escamas de barracuda son más grandes, y se observan anillos bien definidos. Los otolitos de ambas especies se encuentran con facilidad y fueron legibles aún sin seccionar, por lo que se recomiendan también para el análisis de los patrones de crecimiento.

#### DISCUSION:

El objetivo principal de este estudio fué establecer las bases para facilitar los estudios regionales de crecimiento en peces comerciales por medio de lectura de estructuras óseas. En este sentido se ha cumplido la meta. Aún en forma somera en algunos casos, se presenta información aquí que permitirá a otros investigadores elegir un estudio con buenas posibilidades de éxito, sin mucho trabajo preliminar. Para tres especies fué posible conseguir un número de organismos suficiente para tener un idea de la naturaleza de la relación entre la talla y el número de anillos, aunque falta interpretar muestras (ya obtenidas) en todo el año para poder relacionar esto con la edad de los organismos. Estas tres especies fueron la bandera (Bagre marinus), el bagre (Arius felis), y el sábalo (Megalops atlanticus).

La especie mejor estudiada, sin lugar a duda, fué la bandera (Bagre marinus). Su abundancia en muestreos de prospección y en los centros de recepción y comercio en la Isla del Carmen, además de su precio moderado, hicieron posible conseguir datos que se consideran representativos de la población costera. Los otolitos de bandera fueron bastante legibles y fáciles de extraer y preparar. En base a la proporción mensual de anillos completos en las muestras evaluadas hasta la fecha, se sospecha que esta especie deposita de 2-3 anillos anualmente, atribuyendo entonces edades de 4-5 años a los organismos más grandes en la población. Dentro de poco tiempo se terminará el análisis de todas las

muestras, presentando la relación entre talla, peso y edad para esta especie.

También se obtuvieron suficientes muestras de Arius felis para describir la relación talla-peso-edad. Arius felis es aparentemente menos sensible a cambios estacionales en el medio ambiente o en la alimentación que Bagre marinus, porque otolitos y espinas dorsales de bandera de la misma zona que el bagre demuestran más contraste entre los anillos hialinos y calcificados en las estructuras óseas. Además, los organismos de bandera registran un mayor número de épocas de crecimiento en la talla máxima obtenible en la captura comercial, lo cual podía indicar una mayor longevidad o mayor frecuencia de los cambios en la tasa de crecimiento.

La relación entre el número de anillos en las escamas del sábalo (Megalops atlanticus), y la longitud o peso, representa un avance, pero hace falta lograr la colección de muestras durante todo el año para establecer la correlación con el tiempo. Debido a la naturaleza de los torneos deportivos en los que se han obtenido las escamas de sábalo, no es posible obtener muestras de otolitos de los mismos organismos. Sería muy interesante corroborar los patrones de crecimiento evidenciados en las escamas con observaciones sobre otolitos de sábalo. Por lo tanto, se invita a cualquier investigador o institución interesado que tenga a su disposición los fondos necesarios o que se pueda coordinar con los pescadores para obtener las muestras de otolitos necesarias para llevar a cabo este estudio. \*

La relación entre talla y peso para el sábalo muestreado indica que existen dos poblaciones discretas en las costas de Campeche y de Veracruz. La otra interpretación de los datos sería que el sábalo del Sur del Golfo engorda significativamente durante los meses de mayo a julio. Se requieren realizar muestreos en estos dos puertos para diferenciar entre las dos hipótesis, lo cual sería mucho más costeable si se pudiera coordinar el trabajo entre los laboratorios de cada puerto (por ejemplo los C.R.I.P.s de Veracruz y Ciudad del Carmen). La investigación de esta pregunta posiblemente nos llevará también a información útil sobre las épocas de reproducción de esta especie.

En general, se nota una amplia variación en el número de anillos entre organismos de la misma talla para las especies y casi todas las especies examinadas probablemente depositan más de un anillo anualmente, sobre todo en las escamas. Es difícil discernir si esta variación se debe a variación en la sensibilidad del registro de crecimiento en las estructuras óseas, o a una verdadera variabilidad en las tasas de crecimiento de organismos que hayan llegado a la misma talla, pero estudios de cada especie durante todas las épocas del año pueden contestar estas preguntas. En un ecosistema tan productivo, con una distribución heterogénea de recursos, es posible que haya actualmente una alta variabilidad en las tasas de crecimiento de muchos individuos. Esta varianza se acumula en los organismos

las ventajas y/o desventajas de diferencias en la disponibilidad de alimentos, nutrientes, y espacio en su medio ambiente. En algunos casos, por ejemplo en varios serranidos, se presentan diferentes conclusiones que las de otros autores trabajando en zonas templadas. Esto es por esperar, dado que las condiciones ambientales en zonas tropicales son diferentes en su amplitud y varianza que lo que se encuentra en zonas templadas.

No se encuentra mucha información en la literatura sobre la interpretación de crecimiento en espinas o vertebras de peces oseos. Aquí se presentan resultados que indican que las espinas dorsales representan otro registro del crecimiento, quizás más confiable que las escamas para varias especies tropicales. Las lecturas de espinas fueron mucho menos ambiguas que las escamas, y checan bastante bien con las lecturas de otolitos para los mismos organismos. Después de un año observando estas estructuras se ha establecido un criterio más sencillo y repetible para la lectura de espinas que lo que fué posible con las escamas con toda la literatura existente.

Existe metodología estadística para determinar el número de muestras requeridas para una adecuada evaluación de la distribución de edades en una población de peces comerciales, según la varianza de las lecturas (Schweigert y Sibert, 1983), así como para cuantificar la reproducibilidad de las lecturas de estructuras oseas (Beamish y Fournier, 1981; Chang, 1982). Se considera que sería útil volver a interpretar algunas muestras para asegurar tener el mismo criterio en todas las lecturas, porque con más experiencia ahora se aprecian diferencias que eran imperceptibles para el ojo no entrenado. Mientras, se presenta este trabajo como un avance que permite definir el estado del conocimiento que se ha podido alcanzar hasta la fecha.

Con este estudio se inició un banco de datos biométricos que servirá a lo largo para varios estudios de crecimiento en la especie de peces comerciales de esta región. Un tesista ha tomado el proyecto de la interpretación del crecimiento del ronco blanco (Micropogon undulatus) con las muestras que fueron recolectadas en el transcurso de este estudio, y se espera encontrar un investigador para la interpretación de las muestras de huachinango, ratón, corvina blanca y corvina pinta, que también fueron numerosas. Se seguirán tomando muestras cuando las oportunidades se presentan en cruceros y muestreos de los centros de recepción de pescado. También se han iniciado estudios en el Centro Regional de Investigación Pesquera de Yucalpetén, Yucatán, sobre la interpretación del crecimiento de algunas especies de cazón y de mero (Epinephelus morio), por medio de observación de anillos calcificados en las vertebras y en el hueso hyomandibular, respectivamente (Buenfil y Contreras, com. pers.).

Este estudio representa un esfuerzo para llamar la atención al campo de la evaluación del crecimiento de las especies regionales, en el que rápidamente se pueden lograr avances

valiosos con poca inversión económica. Los métodos descritos en este trabajo son sencillos. El material requerido se encuentra en cualquiera farmacia, el equipo en cualquier laboratorio de preparatoria. Con interés y iniciativa, un estudiante podía escoger una de estas especies y elaborar una tesis que sería una importante contribución al banco de datos necesarios para la evaluación de los recursos pesqueros de esta región tan productiva del Golfo de México. Es con esta idea en mente que se presenta este trabajo, con la esperanza que los resultados sean de beneficio para la administración y conservación de nuestras pesquerías tan diversas y importantes, para esta y futuras generaciones.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos mucho la colaboración de los Técnicos Luis Felipe Peña Durán y José Felipe Echavarría Vera del Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen, quienes ayudaron en la preparación de las muestras y en el registro de algunos datos biométricos. También les agradecemos a los compravendedores de mariscos del Mercado Público de Ciudad del Carmen y de los otros centros de recepción de pescado en esta Ciudad, quienes amablemente donaron muchos de los organismos muestreados en este estudio, o los dieron a precios tan bajos que fueron casi regalados. La asesoría del Geol. Alejandro Machado, del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar en Ciudad del Carmen, fué muy valiosa para dar una orientación hacia la manera de adaptar la metodología encontrada en la literatura para el trabajo de otolitos. También fué valiosa la asesoría del Biól. Manuel Landeros Flores, del Laboratorio de Geología de PEMEX en la Isla del Carmen, en el uso de pulidoras y seccionadoras eléctricas en las facilidades del "Km. 4.5" de PEMEX. Por último, les agradecemos al Oceanólogo Galo Escanero Figueroa, Director del C.R.I.P. Carmen, por su apoyo logístico y revisión crítica de este documento; y a la Ing. Acuic. Josefina Santos Valencia, del Programa de Camarón del C.R.I.P. por la elaboración de los dibujos.

## BIBLIOGRAFIA

- Aass, P. 1972. Age determination and year-class fluctuation of cisco, Coregonus albula L., in the Mjøsa hydroelectric reservoir. Norway. Rep. Inst. Frshwtr. Res., Drottningholm. 52: 5-22.
- Allen, K.R. 1966a. Determination of age distribution from age-length keys and length distributions. IBM 7090. 7094, Fortran IV. Trans. Am. Fish. Soc. 95: 230-231.
- 1966b. Some methods for the estimation of exploited populations. J. Fish. Res. Bd. Can., 23: 1553-1574.
- Beamish, R.J. y D.A. Fournier 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 982-983.
- Beaumariage, D.S. 1969. Current status of biological investigations of Florida's mackerel fisheries. Contrib. No. 123. Proc. Gulf & Caribb. Fish. Inst., 22: 79-86.
- Bird, J.L., D.T. Eppler y D.M. Checkley, Jr. 1986. Comparisons of herring otoliths using Fourier Series Shape Analysis. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 1228-1234.
- Broadhead, G.C. 1955. Growth of the black mullet, Mugil cephalus L. in west and northwest Florida. Tesis Maestría. Univ. Miami (83 pp.) y Tech. Ser. Fla. State Bd. Conserv..
- Buenfil, R. (pers. com.) Proyecto de Cazón-Tiburón del Golfo de México y Caribe, Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca. Yucalpetén, Yucatán.
- Campana, S.E. y J.D. Neilson 1985. Microstructure of fish otoliths. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1014-1032.
- Claro, R. 1981. Ecología y ciclo de vida del caballeroete, Lutjanus griseus (Linnaeus), en la plataforma cubana. II. Edad y crecimiento. estructura de las poblaciones pesqueras. Reporte de Inv. No. 8, Inst. Oceanología. Acad. Cienc. Cuba. 23 pp.
- Claro, R. y S. Reshetnikov 1981. Ecología y ciclo de vida de la biajaiba, Lutjanus synagris (Linnaeus), en la plataforma cubana. I. Formación de marcas de crecimiento en sus estructuras. Informe Científico-Técnico No.174. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba. 28pp.
- Claro, R. 1983. Ecología y ciclo de vida de la rabirrubia Ocyurus chrysurus (Bloch), en la plataforma cubana. II. Edad y crecimiento. estructura de las poblaciones pesqueras. Reporte de Inv. No. 19. Inst. Oceanología. Acad. Cienc. Cuba. 33 pp.

- Clutter, F.L. y L.E. Whitesel 1956. Collection and interpretation of sockeye salmon scales. Bull. Int. Pac. Salmon Fish. Comm., 9: 1-159.
- Contreras, M. (pers. com.) Proyecto de Mero. Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca, Yucalpetén, Yucatán.
- Creaser, C.H. 1926. The structure and growth of the scales in fishes. Univ. Mich. Mus. Zool. Misc. Publ., 17: 82 pp.
- Chang, W.Y.E. 1982. A statistical method for evaluating the reproducibility of age determination. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39: 1208-1210.
- Fortune, B. (pers. com.) Proyecto de Sierra y Peto del Golfo de México. MEXUS-Golfo. Mote Marine Laboratory, Sarasota, Florida.
- Fuentes Castellanos, D. 1973. Contribución al conocimiento de la biología del robalo prieto (Pisces: Centropomus poeyi Chávez) en el area de Alvarado, Veracruz, México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 37: 369-420.
- Graham, M. 1929a. Studies of age determination in fish. Part I: A study of the growth rate of codling (Gadus callarias L.) on the inner herring trawling ground. U.K. Min. Agric. Fish., Fish. Invest. (Ser. 2) 11(2): 50 pp.
- 1929b. Studies of age determination in fish. Part II: A survey of the literature. U.K. Min. Agric. Fish., Fish. Invest. (Ser. 2) 11(3): 50 pp.
- Jearld, A. (Jr.) 1983. Age determination. en: Nielson, A. y D.L. Johnson (eds.) Fisheries Techniques. American Fisheries Soc. Capitulo 16: 301-324.
- Kennedy, W.A. 1970. Reading scales to age Pacific cod (Gadus macrocephalus) from Hecate Strait. J. Fish. Res. Bd. Can. 27: 915-922.
- Klima, E.F. y D.C. Tabb 1959. A contribution to the biology of the spotted weakfish, Cynoscion nebulosus (Cuvier), from northwest Florida, with a description of the fishery. Fla. State Bd. Conserv., Tech. Ser. 30: 25 pp.
- Lara-Domínguez, A.L., A. Yanez-Arancibia, y F. Amezcua-Liñares 1981. Biología y ecología del bagre Arius melanopus Gunther en la Laguna de Términos. Sur del Golfo de México (Pisces: Ariidae). An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. 8(1): 267-304.

- Leifson, J. 1947. The determination of the age and growth of the perch (Perca fluviatilis) from the opercular bone. *J. Anim. Ecol.* 16: 188-204.
- Márquez, R. 1974. Observaciones sobre la mortalidad total y crecimiento en longitud de la lisa (Mugil cephalus) en Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Instituto Nacional de Pesca, Sec. Indust. y Comerc., INP/Ser. Cientif. No. 3: 16 pp.
- Mendoza Núñez, A. 1966. Técnicas para la determinación de edades de peces en vertebra, escamas y otolitos. *SIC/Contrib. Ser. Trabajos Divulg.* 11(7): 9pp.
- 1968. Consideraciones sobre la biología pesquera de la sierra Scomberomorus maculatus (Mitchell) en el estado de Veracruz, *Bios.* 1(2): 11-22.
- Moffett, A.W. 1961. Movements and growth of spotted seatrout, Cynoscion nebulosus (Cuvier). in West Florida, Fla. State Bd. Conserv., Tech. Ser. 36: 35 pp.
- Overstreet, R. M. 1983. Aspects of the biology of the spotted seatrout, Cynoscion nebulosus, in Mississippi. *Gulf Res. Rep.*, Suppl. 1: 1-43.
- Pearson, J.C. 1929. Natural history and conservation of the redfish and other comercial sciaenids on the Texas coast. *Bull. U.S. Bur. Fish.* 44: 129-214.
- Pineda López, R. (pers. com.) División de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Powell, D. 1975. Age, growth, and reproduction in Florida stocks of Spanish mackerel, Scomberomorus maculatus. Fla. Dept. Nat. Res., Marine Research Lab., Fla. Mar. Res. Pub. 5: 21 pp.
- Guignard, J.P. y H. Farrugio 1981. Age and growth of grey mullet. pp. 155-184. en: *Aquaculture of grey mullets*. O.H. Oren (ed.), International Biological Programme. Cambridge Univ. Press. London. 507 pp.
- Schweigert, J.F. y J.R. Sibert. 1982. Optimizing survey design for determining age structure of fish stocks: an example from British Columbia Pacific Herring (Clupea harengus pallasii). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40: 588-597.
- Sheridan, P.F. D.L. Trimm, y B.M. Baker. 1984. Reproduction and food habits of seven species of Northern Gulf of Mexico fishes. *Contrib. Mar. Sci.* 27: 175-204.
- Welsh, W.W. y C.M. Breder, Jr. 1924. Contributions to the life histories of the Sciaenidae of the eastern United States coast. *Bull. U.S. Bur. Fish.* 39: 141-201.

Wood. C.C., K.S. Ketchen y R.J. Beamish. 1979. Population dynamics of the spiny dogfish (Squalus acanthias) in British Columbia waters. J. Fish. Res. Bd. Can. 36:647-656.

Vasconcelos Pérez. J., A. López Cuevas y M. Garduño Dionate. 1987. Edad, crecimiento y mortalidad de rubia, Ocyurus chrysurus (Pisces: Lutjanidae), en el Banco de Campeche. VII Congreso Nacional de Oceanografía. 27-31 Julio. Baja California. Instituto Nacional de la Pesca.