



00361  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO 12

# POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

## FACULTAD DE CIENCIAS

**"CARACTERIZACION DE LA PESCA DE  
ARRASTRE DE ESCAMA EN EL SUR DEL  
GOLFO DE MÉXICO"**

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRA EN CIENCIAS (BIOLOGÍA)

P R E S E N T A

**CECILIA QUIROGA BRAHMS**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. VIRGILIO ARENAS FUENTES**

MÉXICO, D.F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

AGOSTO DE 2003



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A GUILLERMO Y PEPITA POR SU EJEMPLO, SU FUERZA Y SU  
DULZURA**

**A ENRIQUE, LLUVIA Y NICTIE POR SU AMOROSO APOYO**

**A EMILIANO Y ANA REGINA POR EL REGALO DE SU  
EXISTENCIA**

**A FRIDA, ANA, GUILLERMO, PEPE, EDNA Y  
ERICK, POR SU INMENSA COMPAÑÍA Y A  
PABLO, FEDERICO Y LINA TERESA POR EL  
TIEMPO QUE ME DIERON**

**AL DR. VIRGILIO ARENAS FUENTES, MI DIRECTOR DE  
- TESIS POR SU AMABLE TIEMPO E INVALUABLE  
EXPERIENCIA**

**UN AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL AL  
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
INSTITUCIÓN A LA QUE DEBO ESTE TRABAJO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# **CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA DE ARRASTRE DE ESCAMA EN EL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO**

## **INDICE**

### **RESUMEN**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

#### **II. OBJETIVOS**

##### **2.1. GENERAL**

##### **2.2. PARTICULARES**

#### **III. ANTECEDENTES**

##### **3.1 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA PESQUERIA**

##### **3.2. AREA DE ESTUDIO**

##### **3.3. BIBLIOGRÁFICOS**

#### **IV. METODOLOGIA**

##### **4.1. FUENTES DE INFORMACIÓN**

##### **4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PESCA**

##### **4.3. CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO**

##### **4.4. ESTRUCTURA DE TALLAS**

##### **4.5. ANÁLISIS POR PROFUNDIDAD**

##### **4.6. CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS**

#### **V. RESULTADOS**

##### **5.1. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y ADMINISTRATIVOS.**

##### **5.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PESCA**

##### **5.3. EVOLUCIÓN DE LA CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE**

## **ESFUERZO (CPUE)**

### **5.4. COMPOSICIÓN DE LAS CAPTURAS**

### **5.5. ESTRUCTURA DE TALLAS**

### **5.6. ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS EN FUNCIÓN DE LA PROFUNDIDAD**

## **VI. DISCUSIÓN**

### **6.1. SISTEMA DE PESCA**

### **6.2. EVOLUCIÓN DE LA CAPTURA, ESFUERZO Y CPUE**

### **6.3. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA**

### **6.4. ESTRUCTURA DE TALLAS**

### **6.5. COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS EN DIFERENTES PROFUNDIDADES**

### **6.6. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y ADMINISTRATIVOS**

## **VII. CONCLUSIONES**

## **VIII. LITERATURA CITADA**

## **AGRADECIMIENTOS**

# CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA DE ARRASTRE DE ESCAMA EN EL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO

## RESUMEN

Con la finalidad de contribuir a generar las bases científicas para el manejo de la pesquería de arrastre de escama que se lleva a cabo en la Plataforma Continental de Yucatán y Campeche, con base en los principios del Código Internacional de Conducta para la Pesca Responsable, se realizó un análisis de la información generada por dicha pesquería desde 1982 al año 2000. Los datos utilizados para 1982-1996, fueron de la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos quien durante este periodo administró la flota, y los Avisos de Arribo de la Subsecretaría de Pesca. A partir de 1997, se obtuvo la información del programa de observadores a bordo implementado por el Instituto Nacional de la Pesca. Del análisis histórico se determinan las variaciones que ha presentado la pesquería en cuanto al poder de pesca de la flota, capturas, intensidad del esfuerzo, captura por unidad de esfuerzo, composición de las capturas, y variación en las tallas de las principales especies. De los reportes de los observadores, se obtuvo la posición geográfica de los lances, la composición de las capturas considerando tanto las especies de importancia comercial como las que se descartan y las que se capturan de manera incidental, como son las tortugas marinas. De 1997 a 2000, el número de barcos en operación disminuyó de 7 a 4 y el número de viajes de 48 a 14. La Captura comercial promedio por viaje ascendió de 40 a 50 t, y la descartada de 30 a 48 t. Se identificaron 248 especies, de las cuales 77 son de importancia comercial; 10 de ellas: Tigres (*Calamus* sp.), Rubia (*Ocyurus chrysurus*), Villajaiba (*Lutjanus synagris*), Besugo (*Rhomboplites aurorubens*) y Gallineta (*Pomacanthus* sp.) representan el 90 % de las capturas. La captura incidental promedio de tortugas marinas por viaje se incrementó de 5.1 a 11.4. La profundidad promedio de operación fue de 21 bz., la cual es inferior a la establecida en los permisos de pesca de 40 bz.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **I. INTRODUCCIÓN**

La pesquería de arrastre de escama se lleva a cabo por una flota de barcos arrastreros por popa de origen español de 38 m de eslora, que opera sobre los fondos rocosos del Sur del Golfo de México, teniendo como características mas importantes, que se realiza por los barcos pesqueros de mayores dimensiones del Golfo de México, y obtienen los mayores volúmenes de captura por viaje. Así mismo resulta importante desde el punto vista ambiental pues incide sobre las complejas comunidades demersales que habitan los fondos rocosos del Banco de Campeche, pues sus capturas se componen de una diversidad superior a 250 especies entre peces, crustáceos y moluscos y otros grupos taxonómicos. Otro rasgo de la pesquería es la controversia que ha generado con los pescadores de la Península de Yucatán, quienes han solicitado en diversas ocasiones su suspensión, aduciendo sus efectos negativos al ambiente y a los recursos pesqueros. A pesar de su importancia, la pesquería en su conjunto ha sido escasamente estudiada, y no se cuenta con los elementos técnicos requeridos para determinar su viabilidad y en su caso, ser ejercida bajo un ordenamiento pesquero.

El ordenamiento pesquero, de acuerdo al Código Internacional de Conducta para la Pesca Responsable, es el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el aprovechamiento de los recursos acuáticos, con el fin de evitar la sobrepesca, propiciar la recuperación de especies, preservar la biodiversidad, asegurar a los pescadores una situación económica aceptable, evitar el impacto ambiental, usar artes de pesca rentables e inofensivas para el medio ambiente, reducir al mínimo la captura incidental y evitar conflictos entre pescadores. Para ello, el ordenamiento requiere de bases científicas sustentadas en datos confiables y precisos.

Con base en lo anterior, el presente estudio, mediante el análisis de los resultados de operación de la flota desde el inicio de su operación en 1982 hasta el año 2000,

es una contribución para determinar las perspectivas actuales de la pesquería, partiendo de su estado actual de salud y para la generación de las bases técnicas para su ordenamiento. Para la evaluación de la salud de la pesquería, se tomaron en consideración los criterios empleados por Pauly (1976) en el Golfo de Tailandia, quien establece que los signos de una pesquería en decadencia son: a) Disminuye el tamaño de malla de las redes, b) disminuye la talla de los organismos capturados, c) se modifica la zona de pesca acercándose a la costa, d) cambia la composición de las especies y e) disminuye el volumen de captura.

Para ello, fue necesario contar con información de los resultados de la pesquería tanto en la actualidad como sus variaciones históricas, de las características actuales y modificaciones en el sistema de pesca, de la estructura de tallas de las poblaciones explotadas, de las variaciones en la zona de operación, de la composición por especies de las capturas y sus modificaciones en el tiempo. Como indicadores de la abundancia de las especies, se analizó el comportamiento histórico de las capturas, esfuerzo y capturas por unidad de esfuerzo (CPUE).

Además de dichos indicadores, considerando que la profundidad de operación ha sido un criterio empleado para la regulación de la pesquería, que hasta la fecha no ha sido atendido por los usuarios, y con el fin de evaluar si el control en la profundidad de operación, puede tener un efecto positivo en la conservación de las poblaciones en explotación, al proteger a los juveniles sin afectar los rendimientos de la pesca, se analizó tanto la estructura de tallas de las principales especies como los rendimientos de las capturas globales y por especie a diferentes profundidades.

Finalmente, para conocer parte de los efectos de la pesquería sobre el entorno ambiental, se realizó la evaluación de la fauna de acompañamiento que se descarta y de las especies protegidas que se capturan como pesca incidental.

Es importante mencionar que este trabajo se limita a caracterizar la pesquería sin



los análisis cuantitativos necesarios para sustentar decisiones definitivas, sin embargo se obtuvieron indicadores que sirven de guía para conocer de manera aproximada el estado actual de la pesquería, y de base para futuras investigaciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. GENERAL**

Determinar el estado de salud de la pesquería de arrastre de escama del Sur del Golfo de México y aportar información analítica que contribuya a la elaboración de un programa de manejo para su ordenamiento.

### **2.2. PARTICULARES**

- Conocer el sistema de pesca y sus variaciones en el tiempo
- Analizar la evolución de la captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo
- Determinar la composición de las capturas y sus variaciones en el tiempo
- Determinar la estructura de tallas y talla de primera captura de las principales especies
- Análisis de las capturas en función de la profundidad
- Conocer los aspectos sociales, económicos y administrativos de la pesquería
- Conocer el estado de salud de la pesquería

### **III. ANTECEDENTES**

#### **3.1 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA PESQUERIA**

La pesca de arrastre de escama sobre fondos rocosos en la región de interés fue iniciada en aguas de la plataforma continental norte de la península de Yucatán por pescadores cubanos. En los años 60 ingresaron a la pesquería 4 arrastreros holandeses de 86 pies (26 m<sup>2</sup>) de eslora (Grande y Vargas 1982). Por diversas razones operaron como escameros por poco tiempo, ya que dos se hundieron, y dos mas se transformaron, uno en barco atunero y otro en camaronero.

En 1976 el gobierno mexicano a través de la Paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos (PROPEMEX) adquirió una importante flota de barcos arrastreros de escama de 72 pies de eslora. Estos fueron distribuidos en ambos litorales del país. Con motivo de su baja rentabilidad por alrededor de 7 años de operación, los 32 barcos asignados al Golfo de México, se fueron transformando gradualmente a camaroneros, quedando todos modificados para este fin en 1985.

Los arrastreros españoles fueron comprados por el gobierno mexicano durante 1982 y 1984 con la finalidad de promover la diversificación de las capturas y el aprovechamiento de recursos que hasta esa fecha no habian sido explotados. Con base en las necesidades y capacidad de proceso de las plantas industriales del consorcio en ambos litorales del país, de los 24 buques adquiridos, 16 fueron asignados al Golfo de México, 3 a Ciudad del Carmen Camp. (ESCAMAS: IX, XVIII, XX), 3 a Frontera Tab, (ESCAMAS: X, XIV y XIX ), y 10 al Puerto de Alvarado Ver. (ESCAMAS III, V, VIII, XI, XVI, XVII, XXII, XXIV, XXV, XXVI). Adicionalmente en 1983, se incorporó a la flota de Alvarado un Arrastrero Japonés, denominado PEPEPEZ.

Hasta 1985 la flota escamera del Golfo-Caribe era operada por las filiales y

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

sucursales del consorcio PROPEMEX, las cuales además de esta función, tenían la industrialización, adquisición y comercialización de la producción pesquera ribereña, por lo que no atendían debidamente las necesidades operativas de los barcos pesqueros como son: avituallar, capturar y reparar. Aunado a la falta de capacidad de dichas empresas para mantener la continuidad en la operación de la flota, no existía asistencia y asesoría técnica hacia la flota ni la capacitación requerida por los tripulantes de la misma. Como solución a esta problemática, el consorcio PROPEMEX, creó 5 filiales más (una en el Golfo de México y cuatro en el Pacífico), dedicadas exclusivamente a la administración de la flota, siendo la filial ESCAMEROS MEXICANOS DEL GOLFO, S.A. DE C.V., constituida en julio de 1986, la que fue orientada a la administración de los 16 barcos arrastreros, incluidos en una flota de 182 barcos del consorcio en el Golfo de México (Escameros Mexicanos del Golfo, 1988).

Dicha filial se encargó de operar los barcos bajo contratos de Asociación en Participación donde la filial como "Asociada", aportaba el barco y un tercero como "Asociante" se hacía cargo de los gastos de operación y las utilidades (o pérdidas) se repartían entre ambos en partes iguales. En 1989, dicha figura jurídica fue sustituida por contratos de arrendamiento, en donde la empresa, como propietaria de los barcos, permitía que éstos fueran operados por terceros, a cambio del pago de una renta mensual.

En 1991, la flota fue vendida al sector privado en el marco de la política federal de privatización de las empresas paraestatales. Cabe destacar que los compradores fueron empresarios veracruzanos, por lo que todos los barcos activos actualmente tienen su base en el Puerto de Alvarado, no obstante que su zona de operación sigue siendo la sonda de Campeche. De 1991 al año 1999, la flota ha sido operada por sus propietarios privados, retirándose paulatinamente de la pesquería hasta quedar activo únicamente un armador con dos barcos en operación a finales del año 2000, es decir Productos Pesqueros de Alvarado, S. A. de C.V..

La regulación de la pesquería en estudio, ha sido limitada pues no cuenta con una Norma Oficial Mexicana; dicha actividad se desarrolló sin restricciones de 1982 a 1991. En octubre de 1993, con base en la solicitud del sector productivo de Quintana Roo, quienes argumentaron el daño que la pesquería ocasiona al entorno ambiental, la Dirección General de Administración de Pesquerías de la Secretaría de Pesca, dispuso que los permisos para arrastre de escama quedaban condicionados a las siguientes restricciones:

- *Evitar la operación frente a las áreas de refugio de tortugas marinas establecidas en la playa de Rancho Nuevo, Tamps. Río Lagartos Yuc. y Playa de la Isla de Contoy, Q. Roo.*
- *Restringir su operación en profundidades menores de 40 brazas a lo largo de todo el litoral y alrededor de islas y bajos.*
- *En febrero de 1994 se excluyó el mar Caribe de la zona de operaciones autorizadas para esta flota.*

No obstante las medidas establecidas, la flota siguió operando en las mismas profundidades (no más de 25 bz), con el argumento de que la plataforma, después de las 40 bz no es apta para el arrastre. Esta situación, dio lugar a la inconformidad del sector pesquero de Campeche y Yucatán, quienes pidieron que la flota arrastrera dejara de operar en la península, argumentando que la flota arrastrera destruye la flora y fauna, que levantan rocas hasta de 10 toneladas, que no cuentan con equipos para liberar tortugas, que cada barco captura en un mes de 200 a 250 t de especies de escama de las cuales el 80 % son juveniles regresados al mar ya muertos; que el arrastre se lleva caracoles, langostas y pulpos; que las tallas del mero y sus capturas registran un constante descenso, obligando a que el 50 % de la flota merera permanezca 8 meses inactiva y a retirarse cada vez más de la costa para hacer rentables sus viajes y provocando asimismo baja producción de langosta, pues destruyen las rocas donde anida el crustáceo. Dicha situación, dio lugar a que el 7 de Octubre de 1996, la Dirección General de Administración de Pesquerías, ratificara las medidas previamente

estipuladas en 1993, y a incorporar las siguientes:

- *No incrementar los permisos de pesca con la finalidad de que el esfuerzo de pesca se mantenga en niveles permisibles.*
- *Desarrollar e implementar un programa de observadores de la flota escamera arrastrera bajo la coordinación del Instituto Nacional de la Pesca y la Dirección General de Administración de Pesquerías, contando con objetivos específicos de acopio de información y seguimiento de las operaciones de pesca, cuyo costo esté a cargo de los industriales participantes.*
- *Fortalecer las actividades de inspección y vigilancia por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y Secretaría de Marina, para asegurar el cumplimiento estricto de las disposiciones administrativas y en el ámbito de competencia correspondiente ejercer acciones de revocación o cancelación de permisos de pesca si fuera necesario.*
- *Fortalecer acciones de investigación científica y tecnológica a partir de: Pesca de fomento mediante prospecciones con sistema de arrastre para zonas con mayor profundidad a efecto de evaluar las existencias y disponibilidades de recursos, así como la factibilidad técnica y económica de nuevas formas de producción.*
- *Evaluación tecnológica para la posible modificación del sistema de arrastre a efecto de disminuir los efectos que su operación ejerce sobre los fondos marinos y especies que no son especies objetivo.*
- *El descontento de productores de la Península, y las recomendaciones del Centro Regional de Investigación Pesquera Veracruz,*

En el ámbito internacional, existe una creciente preocupación para la conservación de los recursos acuáticos, por lo que se han llevado a cabo diversos eventos internacionales para promover el ordenamiento pesquero. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar en 1982, la Conferencia Mundial de la FAO sobre el Ordenamiento y Desarrollo Pesquero en 1984, la Reunión Cumbre

para la protección del Medio Ambiente de Río de Janeiro en 1992, y el Código Internacional de Conducta para la Pesca Responsable en 1995.

El Código Internacional de Conducta para la Pesca Responsable es el conjunto de normas y principios que obliga a la comunidad internacional a ejercer la actividad pesquera bajo criterios de aprovechamiento óptimo y sustentable, a fin de asegurar la conservación y desarrollo de los recursos acuáticos, con el debido respeto al ecosistema y a la biodiversidad. En sus doce artículos, el Código plantea recomendaciones y directrices sobre los principales aspectos de la actividad pesquera: Ordenación, operaciones, investigación, comercio, acuicultura, desarrollo de la pesca en la zona costera, así como una serie de principios y objetivos para alcanzar el ejercicio de una pesca responsable.

En sus principios establece que el derecho a pescar conlleva la obligación de hacerlo de forma responsable. La ordenación propone que la pesca debe fomentar el mantenimiento de la calidad, la diversidad y disponibilidad de los recursos en cantidad suficiente para las generaciones presentes y futuras, mantener e incluso restablecer las poblaciones en niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible de acuerdo a los factores ambientales y económicos pertinentes. Los objetivos del ordenamiento son: evitar el exceso de la capacidad de pesca, propiciar la recuperación de especies en agotamiento, preservar la biodiversidad, asegurar un nivel de pesca que proporcione a los pescadores una situación económica que les permita la pesca responsable, evitar el impacto ambiental sobre los recursos, sustituir progresivamente las artes de pesca inadecuadas por artes y técnicas de pesca selectivas, rentables e inofensivas para el medio ambiente, reducir al mínimo la captura incidental y descartes y evitar conflictos entre pescadores.

El Código señala asimismo que la pesca responsable requiere de una sólida base científica para la toma de decisiones que debe incluir biología, ecología, tecnología, ciencias ambientales, economía, ciencias sociales, acuicultura y

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ciencias de la nutrición. Obliga a los estados a establecer un marco institucional que defina las necesidades de investigación y que asegure la publicación de sus resultados, incluyendo la pesca incidental, el estado de las poblaciones en explotación, utilización óptima de los recursos pesqueros y la selectividad de las artes de pesca.

Otro documento que forma parte del marco de legislación y acuerdos internacionales relacionado con el tema de estudio, es el Tratado para disminuir las alteraciones Físicas de los Ecosistemas Marinos, mismo que forma parte de los tratados suscritos por México durante la reunión de Río de Janeiro en 1992. El Tratado considera la importancia de las condiciones físicas en la estructura y función de las comunidades marinas, pues al cambiar la estructura del sustrato y las características de las aguas de capas superiores, los seres humanos simplifican, fragmentan y eliminan los habitats de las especies, cambiando los procesos externos e internos del ecosistema. El tratado menciona explícitamente que entre los diversos factores que alteran el ambiente marino, se encuentra la pesca de arrastre con redes de fondo.

Nuestro país ha tenido una participación destacada en la elaboración de los citados documentos, y fueron considerados en el diseño de las políticas sectoriales de medio ambiente, recursos naturales y pesca establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 del Gobierno Federal, el cual reconoce la necesidad de frenar las tendencias de deterioro ecológico y pretende sentar las bases para transitar hacia un desarrollo sustentable. Uno de los grandes objetivos del Plan, es alcanzar un crecimiento sostenido de la actividad pesquera en el marco de un aprovechamiento sustentable

### **3.2. AREA DE ESTUDIO**

El Golfo de México es una Cuenca aislada del mar Caribe por un umbral de profundidad aproximada de 2500 m. Se extiende en un área total de 1'768,000



**Km<sup>2</sup> con regiones muy profundas mayores a 3400 m. Dentro del territorio Mexicano, su plataforma continental es muy estrecha, con la notable excepción de la plataforma de la península de Yucatán (De la Lanza 1991). Es por ello, que esta es la zona que cuenta con las condiciones apropiadas para realizar la pesca de arrastre de escama, tanto por su amplitud y características físicas del fondo que permiten el arrastre como por su productividad biológica que le otorga las condiciones oceanográficas.**

**Esta plataforma queda delimitada por la isobata de los 200 m; comprende la mayor extensión de los mares mexicanos, se extiende más allá de las 100 millas náuticas en la costa Norte, para alcanzar su máxima amplitud frente a Río Lagartos (270 km aproximadamente). El Banco termina hacia el oriente en un cantil que corre en dirección Sureste-Noreste aproximadamente al Norte de Cabo Catoche formando el borde occidental del canal de Yucatán. La mayor parte de la Plataforma presenta profundidades menores a los 100 m. Hasta esa profundidad la plataforma se hunde con una pendiente suave (de 0.4 a 1.5 m por milla náutica). Esta región se incluye bajo el área denominada "Banco de Campeche".**

**El Banco de Campeche se caracteriza por tener una producción de materia orgánica muy elevada por situarse próxima al litoral, en aguas someras y zona tropical; su productividad se debe tanto a la producción primaria como al ciclo de recuperación de materia orgánica lo cual es uno de los principales factores estabilizadores en las redes alimentarias, al desarrollar breves ciclos estacionales de producción. De acuerdo a la clasificación pelágica, la zona de pesca se ubica en la zona nerítica, y conforme a la clasificación béntica, se ubica en el ambiente sublitoral interno, que va de la marca de la marea baja hasta los 50 m de profundidad. Las principales características de esta zona, son buena penetración de luz con variaciones de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes, acción del oleaje, corrientes, y consecuentemente de su biota. Posee un considerable aporte de detritos por lo que la productividad permanece alta.**

De acuerdo a de la Lanza (1991), la descripción de los rasgos Geomorfológicos del Golfo se explica a través de 7 provincias establecidas por Antoine (1972) citado por con base en los cambios de dirección de la Plataforma continental en 6 de ellas, y en la séptima que corresponde a la porción central de la cuenca del Golfo. La provincia que comprende la zona de operación de la flota es la número seis (Antoine op.cit.).

**Sedimentos.** Toda la plataforma continental de la península de Yucatán tiene más del 75 % de arenas carbonatadas. El fondo de la plataforma presenta pocos accidentes topográficos a excepción de las formaciones de origen coralino (INE-SEDESOL 1993). Existe un área bien definida de arrecifes en el banco de Campeche; destacan por sus dimensiones: Alacranes, Arenas, Triángulos, y Arcas.

**Corrientes.** La circulación del Golfo de México está relacionada con la influencia de las aguas cálidas y salinas que entran del Mar Caribe a través del canal de Yucatán y salen por el de Florida. Parte del agua que penetra al Golfo por el canal de Yucatán se devuelve por contracorrientes. A su paso por la Cuenca del Golfo, un volumen de las aguas de la corriente forman anillos que se desplazan al interior, los cuales tienen una circulación anticiclónica (sus aguas se mueven a favor de las manecillas del reloj) que produce un efecto de succión sobre las aguas superficiales e influyen en las aguas adyacentes generando movimientos en sentido opuesto, constituyéndose remolinos ciclónicos que dan origen a un ascenso de aguas con temperaturas mas bajas a las del entorno. El resto de las aguas continúan su viaje hacia el estrecho de Florida. Este comportamiento configura una franja ligeramente plegada hacia el este a manera de un cordón, de donde proviene el nombre de "Corriente del Lazo", misma que determina la formación de giros ciclónicos y anticiclónicos con un alto dinamismo y potencialidad capaz de acarrear hasta el Golfo toda clase de materiales orgánicos disueltos o en suspensión.

**Surgencias.** Constituyen el afloramiento de nutrientes y ocurren en los giros ciclónicos y con mayor fuerza en la plataforma oriental de la península de Yucatán, donde estos compuestos surgen de capas profundas durante el invierno y la primavera. Este afloramiento presenta 2 brazos, uno hacia el noreste sobre la plataforma fuera del máximo flujo de la corriente de Yucatán, y otro muy cercano y paralelo a la costa norte de la Península. El comportamiento de los nutrientes responde a los distintos eventos de circulación influenciados por la estacionalidad ascenso de aguas de fondo por el enfrentamiento de masas, giros ciclónicos, surgencias, y hundimientos anticiclónicos, de gran importancia para la productividad del sistema; esta fertilización se refleja en un aumento en la biomasa fitoplanctónica, especialmente en primavera y verano, (De la Lanza, 1991).

**Temperatura.** La capa de los 200 m de agua superficial del océano tropical es un inmenso almacén de energía calorífica del sistema océano-atmósfera que se acumula particularmente durante primavera y verano. La mayor parte de la energía térmica llega a la superficie del mar y activa los procesos de dicho sistema. Por efecto de los Vientos del Norte, se mezcla el agua desde la superficie hasta la base de la capa superficial. Durante el invierno los "Nortes" extraen gran cantidad de calor del agua superficial y casi anulan por mezcla, la estratificación térmica (De la Lanza, 1991).

**Oxígeno.** El contenido de Oxígeno disuelto es constante a lo largo del año en niveles de 4 a 4.5 ml/l. En la Plataforma Norte de la Península, las aguas se sobresaturan de Oxígeno por la influencia de la corriente del lazo que es muy intensa, sobre todo frente a Progreso Yucatán donde el fenómeno de surgencia que se manifiesta durante julio hace de la zona un punto de gran actividad biológica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **3.3. BIBLIOGRÁFICOS**

**Sobre pesquerías similares en otras partes del mundo, Pauly (1979), hace una descripción de las pesquerías del Sudeste de Asia; revisa los modelos utilizados para la predicción de capturas, hace un análisis de la pesquería de arrastre en el Golfo de Tailandia y señala los estudios requeridos para el manejo de las pesquerías de esa región. Asimismo, establece criterios para definir la salud de una pesquería de arrastre.**

**El presente estudio considera asimismo los conceptos de Caddy et. al. (1988), en el sentido de que es importante conocer el marco ecológico en el que se desenvuelve una pesquería, pues proporciona elementos para entender el comportamiento de los recursos en explotación, en función de su ecosistema.**

**Buesa (1964), Sokolova L.V. (1969) realizaron estudios sobre las capturas de la flota cubana de arrastre de escama que operaba en el Banco de Campeche en los años de 1960-1964; el primero analiza las zonas de pesca, los tipos de barcos y artes de pesca, el número de pescadores empleados, índices de producción y composición por especie; el segundo, estudia principalmente la distribución y biología de las especies comerciales en dicha zona, y sus variaciones estacionales.**

**Grande y Vargas (1982), con base en un estudio sobre la operación de la flota arrastrera de escama de 72 pies de eslora propiedad de Productos Pesqueros Mexicanos, durante el período 1977-1980, calculan la biomasa permanente en el Banco de Campeche y un rendimiento potencial de la pesquería de arrastre de escama de 111,200 t/año.**

**Burgos y Lope (1985), determinan tanto las áreas de operación como los coeficientes de captura de la totalidad de la flota pesquera mayor de Yucatán, en donde se incluyó la flota arrastrera de escama de 72 pies o 22 m de eslora.**

**Específicamente sobre la flota en estudio, se consideraron relevantes los siguientes trabajos:**

**Kimberly y Flores (1988), determinaron las principales especies que componen la captura y evaluaron su abundancia relativa, así como la proporción de tallas y especies capturadas y aprovechadas por esta pesquería y la captura por unidad de esfuerzo y abundancia del recurso.**

**Pérez (1984), Loyo y Peña (1987) y Landa y Hernández (1998), del Instituto tecnológico del Mar de Boca del Río, tuvieron como objetivo común el diseñar un equipo de pesca de arrastre de fondo para los barcos en estudio en diferentes momentos de la pesquería, con la finalidad de hacer más eficiente el equipo y disminuir el costo de las operaciones de pesca.**

**El Centro Regional de Investigación Pesquera de Quintana Roo 1994, realizó un análisis del impacto de los arrastreros de escama de fondo en la zona de pesca de Isla Contoy e isla Holbox, Quintana Roo", concluyendo que al ser poco selectivo y destruir el fondo, el arrastre provoca un daño irreversible al ecosistema, por lo que recomendaron que la flota no operara sobre la costa de Quintana Roo, para proteger las zonas arrecifales.**

**Grande Vidal (1994), realizó un análisis comparativo de las capturas y el esfuerzo ejercido por las flotas arrastreras cubana y soviética con los resultados obtenidos por la flota mexicana, encontrando que el nivel de explotación de la segunda, es muy inferior a la primera; asimismo, señala que el potencial pesquero no ha disminuido desde el inicio de la pesquería en 1932.**

**El Centro Regional de Investigación Pesquera Veracruz 1996, determina que la composición de las capturas y la zona de operación de la flota, prácticamente no han variado desde el inicio de la pesquería.**

La Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en Veracruz (1996) analiza la pesquería de Arrastre de escama y hace una propuesta de operación, señalando que la pesquería debe continuar.

Sobre otras Pesquerías que se realizan en la Plataforma de la península de Yucatán se encuentran los trabajos de Chávez (1994), quien analiza el conjunto de pesquerías que coexisten y sus interacciones en la península de Yucatán, concluye que el mero (*Epinephelus morio*), cuyas capturas en la región en esos años eran del orden de las 18,000 toneladas (entre la flota mexicana y cubana), presentaba ya una clara tendencia hacia la sobreexplotación, proceso que se inició desde unos 15 años atrás.

Solís y Ramírez (1994) determinaron que la pesquería de pulpo (*Octopus maya*) en la Península de Yucatán, que se capturaba por 7000 a 10000 t con 2500 lanchas y de 200 a 225 embarcaciones mayores en Yucatán, presentaba claros indicios de sobrepesca. Sobre la pesquería de mero, Takeyuki et al. (1977), y Chávez (1994) realizan estudios sobre la especie *Ephinephelus morio* (Valencinnes) en el Banco de Campeche. Fuentes (1988), señala que la zona de captura para la langosta en Yucatán es la franja costera que bordea el estado, hasta las 13 brazas.

Con relación a aspectos biológicos y taxonómicos de las especies objeto de la pesquería, existen varios estudios taxonómicos y claves de identificación de los peces del Golfo de México como las de Hoese-Moore (1977), Castro Aguirre (1978), Ruiz Durá (1978) Robins et. al. (1987, 1988), Allen (1993), Cervigon et. al. (1993), claves de FAO para identificación de peces de interés pesquero, etc. Nelson y Manooch (1982), examinan el crecimiento anual, mortalidad y estructura de edades del huachinango (*Lutjanus campechanus*) en cuatro diferentes áreas geográficas. Huntsman et. al. (1983) examina las implicaciones del rendimiento por recluta para algunas de las especies objeto de la pesquería en estudio, como

*Epinephelus niveatus*, *E. Drummondhay*, *Centropristis striata*, *Mycteroperca microlepis*, *M. phenax*, *Haemulon plumieri*, *Pagrus pagrus* y *Lutjanus campechanus*. Manooch et. al. (1984 a y b), determinan la edad mediante métodos directos de la villajaiba *Lutjanus synagris*, *Calamus nodosus* y *Haemulon plumieri*. Vasconcelos (1985 a y b), estudia los aspectos reproductivos y alimenticios así como la tasa de crecimiento de la rubia (*Ocyurus chrysurus*) mediante métodos directos e indirectos. Grimes (1987), hace una revisión de la información biológica disponible, generada en todo el mundo de 40 especies de la familia Lutjanidae. González de la Rosa et. al. (1992), hace una investigación sobre aspectos Biológicos y pesqueros del Huachinango (*Lutjanus campechanus*).

Caddy et. al. (1988), proporciona elementos para entender el comportamiento de los recursos en explotación, en función de su ecosistema. De la Lanza (1991) hace un compendio de los estudios Oceanográficos del Golfo de México, en donde caracteriza detalladamente la zona de estudio en cuanto a corrientes, tipo y origen de sedimentos, temperaturas, oxígeno, corrientes, surgencias, etc. Merino (1992), presenta como tesis para obtener el Doctorado en Ciencias del Mar el trabajo: Afloramiento de la Plataforma de Yucatán; estructura y fertilización, explicando la alta productividad de la zona de estudio, que se puede relacionar con la abundancia de recursos pesqueros.

Haciendo un balance del conocimiento que existe a la fecha sobre aspectos biológicos de las especies que habitan en la plataforma continental de la Península de Yucatán, se considera que el avance al respecto es muy limitado, pues son pocas las especies que se han estudiado y no todos los aspectos biológicos han sido abordados. Sobre el conocimiento de la taxonomía, se puede afirmar que se conocen y han sido clasificadas en su totalidad las especies de interés comercial que habitan en la plataforma continental de la península de Yucatán, sin embargo, este trabajo presenta por primera vez, un listado taxonómico de las especies que son retenidas en la red de arrastre de escama.

## **IV. METODOLOGIA**

### **4.1. FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **A) Estadísticas**

Para determinar la variación en el tiempo del volumen de capturas, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo así como de la composición de las capturas en cuanto a las principales especies, se elaboró un banco de datos con el resultado de la operación de 817 viajes realizados por 15 barcos en el periodo 1982-2000, incluyendo la captura por especie y la duración de los viajes.

Los datos provienen de las siguientes fuentes: De 1982 a 1985 se obtuvieron datos de captura por viaje y por especie de 5 barcos cuya base se encontraba en Alvarado. Estos fueron tomados de los registros de la empresa Productos Pesqueros de Alvarado, quien operaba dicha flota. Debido al proceso de transferencia de la flota a la empresa Escameros Mexicanos del Golfo, no se obtuvo información del segundo semestre de 1985, y la información del periodo 1986-1988, proviene de dicha empresa. De 1989 a la fecha, la información se obtuvo de los avisos de arribo que recaba la Oficina de Pesca en Alvarado, Ver., debido a que a partir de ese año, todos los barcos del Golfo de México, tuvieron su base en dicho puerto a consecuencia del proceso de privatización. En cuanto a las posibles diferencias entre las fuentes utilizadas, es importante considerar que durante 1994 y 1995, se realizó una validación cotejando los datos proporcionados por los armadores con los asentados en los avisos de arribo correspondientes, y no se encontraron diferencias significativas, lo cual se explica por el hecho de que para el llenado del aviso de arribo, se transcribe el reporte elaborado por el armador durante la descarga del producto, mismo que se va pesando conforme va siendo descargado, ya sea para su venta, proceso o almacenado, estando presentes la tripulación, el comprador y el dueño de la flota.



## **B) Muestreos en muelle**

Se realizaron muestreos y toma de datos con duración de dos a tres días (de acuerdo al tiempo de descarga del producto), de 10 viajes de la flota arrastrera en estudio, en el Puerto Piloto de Alvarado, Ver., en los meses de marzo, abril, mayo, junio, agosto, septiembre y diciembre de 1994 y febrero mayo y noviembre de 1995. Previo a la descarga que se realiza en el muelle, la tripulación selecciona y eviscera los organismos. La información obtenida se refiere a:

Datos Generales. Nombre de la embarcación, periodo, días de pesca, zona de operación.

Colecta. Se colectan algunos ejemplares de cada especie para su posterior identificación en laboratorio. Los ejemplares que por su tamaño y precio no pueden ser colectados, se identificaron y revisaron en el sitio del muestreo.

Volumen de captura de cada especie. Durante el pesado del producto por parte del propietario y los compradores, se registra del peso total de cada especie.

Análisis de una muestra de cada especie. Cuando el número de ejemplares era suficiente la muestra fue de 200 ejemplares y cuando el número capturado era inferior a este número la muestra consistía en el total de organismos capturados; el muestreo se realizó de manera aleatoria del total capturado; de cada individuo se registró el peso total o eviscerado; talla total y/o furcal dependiendo de la morfología de las especies; en los casos en que fue posible, se registró sexo y madurez sexual. La longitud se determinó mediante un ictiómetro de madera con precisión de milímetros y el peso con una balanza tipo reloj de 15 Kg con precisión de 10 gramos para los ejemplares grandes (mayores de 5 kg) y una balanza electrónica de 5 Kg con precisión de un gramo para los pequeños. Con los datos provenientes de los muestreos en muelle se determinó la composición relativa de las capturas, la estadística básica de tallas y pesos, así como histogramas de estructura de tallas, proporción de sexos y fases de madurez sexual, según Nikolsky (1963).

### **C) Información generada por el Programa de observadores a bordo**

En marzo de 1997 el Instituto Nacional de la Pesca a través del Centro Regional de Investigación pesquera en Veracruz, en colaboración con el Subprograma de Observadores del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines (PNAAPD) se inició el Programa de Observadores en barcos arrastreros de escama, cuya finalidad es obtener la información técnica que permita sustentar estrategias óptimas de manejo de la pesquería, y resolver los actuales conflictos sociales.

El programa consiste en contar con un grupo de observadores entrenados que registran la información de cada viaje de pesca comercial desde marzo de 1997. El registro de datos se lleva a cabo en los en 7 formatos que se anexan y describen brevemente a continuación.

**F-1 RESUMEN.** Resultados finales del viaje que permiten hacer una evaluación inmediata del viaje; incluye la identificación del viaje, nombre del barco, propietario, observador y patrón de pesca; se describen los equipos abordo y las artes; se registra la captura total y por especie de todo el viaje, así como tortugas y mamíferos marinos capturados de manera incidental, especificando la especie, su estado y si fueron liberados.

**F-2 REPORTE DIARIO DE SUCESOS.** Se describen los sucesos del viaje con número consecutivo, especificando hora, posición geográfica, estado del tiempo, y número de lance. Los sucesos son: salida, arribo, navegando, deriva, avería, inicio y fin del calado y cobrado de la red, así como la observación, captura, daño o muerte de algún mamífero ó tortuga marinos.

**F-3 CAPTURA POR LANCE.** Se anota la captura de cada lance por especie (nombre común y científico) tanto de captura comercial como descartada, además de la información correspondiente al tipo de fondo, y profundidad tanto al inicio como al final del lance.

**F-4 DATOS BIOLÓGICOS.** Contiene los datos de longitud total y furcal de una

muestra de organismos de cada especie en cada lance.

**F-5 DATOS DE TIBURÓN.** La información de este formato es el n° de lance, n° consecutivo de organismo, especie, medidas de longitud (total, furcal, patrón, predorsal, y prepectoral, clasper), peso, sexo, estado de madurez, y n°, sexo y tallas de embriones.

**F-6. MAMÍFEROS MARINOS.** Se registran los avistamientos de mamíferos, composición por especies o grupos. Así mismo se registran los mamíferos que llega a caer en la red, su especie y su condición.

**F-7. TORTUGAS MARINAS.** Se registra la especie y las características para su identificación como son el número de escudos (izquierdos, derechos, vertebrales, inframarginales y sobrepuestos), dimensiones, condiciones físicas, y si está marcada registro del número de la marca.

Además de los 7 formatos, se obtuvo la descripción de las artes de pesca empleadas en cada viaje. Asimismo se colectaron ejemplares de las especies que no habían sido identificadas previamente. De la mayor parte de las especies, se obtuvo material fotográfico.

#### **D) Identificación de especies**

La mayor parte de las especies de importancia comercial lograron identificarse en las colectas realizadas durante las descargas efectuadas en 1994 y 1995; otras especies fueron colectadas por los observadores en 1997 y 1998. Las claves utilizadas fueron: Allen (1993), Cervigon et al. (1992 y 1993), Chávez (1994), Fischer (1977 y 1978), Hoese-Moore (1977), Instituto Nacional de la Pesca (1976), Robins-Ray-Douglas (1987), United States Department of Commerce, USA (1985). Por otro lado, se identificaron las especies que agrupa cada uno de los nombres comunes que aparecen en las estadísticas de producción en todo el período analizado.

## **4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PESCA**

La caracterización de los barcos, artes y equipos de pesca, se llevó a cabo mediante la revisión de los archivos de Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. de C. V., quien adquirió originalmente esta flota, así como de la información generada por el Programa de Observadores en cuanto al equipo y artes de pesca. Asimismo, con base en información documental, se determinaron las variaciones en el sistema de pesca a través del tiempo. El régimen de pesca se realizó con base a la información recabada en el formato del Reporte Diario de los observadores a bordo.

La posición de cada lance se obtuvo mediante la lectura del Lorán de cada barco. La Zona de operación se delimitó mediante el mapeo de la posición de cada lance, mediante el programa "SURFFER 6". La profundidad de operación fue registrada por los observadores a bordo mediante la ecosonda de los barcos.

Para evaluar la competencia de la flota en estudio con otras flotas de la misma zona, por la zona de operación, se presentan dos mapas que delimitan las diferentes pesquerías de la región. Para conocer la competencia por las especies objetivo, se analizó el comportamiento de las capturas en la última década de los estados de Campeche y Yucatán. Los registros excluyen la producción de los barcos arrastreros pues durante este periodo, todos los barcos descargaron en el Puerto de Alvarado, Ver.

La variación en el poder de pesca se obtuvo de comparar el sistema empleado al inicio de la pesquería con el que se presenta en 1997-1998. Para ello, se analizó la información de tres tesis de licenciatura del Instituto Tecnológico del Mar realizadas en diferentes años, cuyo objetivo común fue el de analizar la eficiencia del equipo de pesca en uso, y el diseño de un sistema con mayor poder de pesca. En esta comparación se consideran el número y características de redes, del equipo de pesca y detección, potencia del motor, etc.

### **4.3. CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO**

Para analizar la variación de la Captura por Unidad de Esfuerzo en el tiempo como indicador de la variación en la abundancia de los recursos explotados, se consideraron cuatro Unidades de esfuerzo de acuerdo a la precisión de la información con la que se contó.

- a) Captura por Barco/año (1982-2000)
- b) Captura por Viaje (1982-2000)
- c) Captura por día de pesca (1986-2000)
- d) Captura por lance (1997-2000)

Aunque las primeras dos unidades no son los indicadores más confiables de la abundancia de los recursos explotados, pues la captura de un barco en un año depende del número de viajes que haya realizado en dicho período y a su vez la captura de un viaje depende de su duración y los lances efectuados, lo cual obedece mas a factores administrativos, que a la abundancia de los recursos. Sin embargo, y en función de que estos son los parámetros que se conocen para todo el tiempo en que la flota ha operado, al estimar estos indicadores como un promedio de todos los barcos, puede dar una aproximación de la tendencia en la abundancia de los recursos en explotación.

La captura por día de pesca es un parámetro con mucho mayor precisión que evita algunas de las variables mencionadas en el punto anterior, por lo que es un mejor indicador del comportamiento histórico de la abundancia de los recursos, no obstante que no se tiene para los primeros años de la operación de la flota. La captura por lance, cuya duración es muy aproximada a las dos horas, es el indicador que arroja mayor precisión pues elimina casi todas las variables. Sin embargo solo se tiene a partir de 1997, mediante el programa de observadores a bordo.

La Variación de la CPUE de las principales especies, se hizo con base en la información de captura promedio por viaje y por día de viaje de las especies que representan aproximadamente el 90 % de las capturas comerciales.

Es conveniente aclarar que del período 1982-1990 se analizó la información de aproximadamente el 70 % del total de viajes realizados por la flota en estudio y que a partir de 1991, se consideraron el total de los viajes.

#### **VARIACION EN LA COMPOSICION DE LAS CAPTURAS**

La Variación en la composición por especies se determinó mediante el registro del volumen de cada especie capturado en cada lance de pesca, tanto de importancia comercial como descartada. La captura comercial se refiere al producto que se conserva enhielado en la bodega para ser posteriormente descargado y vendido en el muelle al concluir el viaje; la captura denominada descartada, se refiere al producto que no cumple con los requisitos para consumo humano, por sus características como puede ser la talla, especie, o frescura; su denominación deriva de que antes este producto se regresaba al mar, sin embargo actualmente parte de esta captura ya no se descarta, pues se vende a los barcos mereros de Yucatán para carnada, adquiriendo de esta manera un valor económico (para beneficio de la tripulación pues se vende en altamar), aunque muy inferior al valor del producto denominado "captura comercial". No obstante lo anterior, continua habiendo producto descartado.

#### **4.4. ESTRUCTURA DE TALLAS**

La estructura de tallas promedio, máximas y mínimas, talla de primera captura para las principales especies se llevó a cabo en muestras tomadas aleatoriamente de los organismos capturados en cada uno de los lances de pesca; las medidas tomadas fueron longitudes furcales y totales. La variación en el tiempo se realizó

para la única especie para la cual se obtuvo información de estructura de tallas desde el inicio de la pesquería para estar en la posibilidad de determinar la variación en las tallas de las especies como un posible reflejo de sobrepesca, fue de la Rubia (Longitud total) pues existe un trabajo de investigación al respecto que data de Vasconcelos (1984), cuyos resultados sirvieron de referencia para realizar la comparación con los datos obtenidos en el periodo 1997-98.

#### **4.5. ANÁLISIS POR PROFUNDIDAD**

Para analizar el comportamiento de las capturas en diferentes profundidades, se establecieron rangos de profundidad de 5 brazas; en el análisis se consideraron los siguientes aspectos: Captura comercial y esfuerzo, Captura por Unidad de esfuerzo global, comercial y descartada, Captura por Unidad de Esfuerzo de las principales especies, Composición relativa por especies de importancia comercial y descartadas, Distribución de frecuencias de tallas de las principales especies

#### **4.6. CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS**

Considerando que la Ley de Pesca y su Reglamento, la captura incidental se define como: "la captura de cualquier especie no comprendida en la concesión, permiso o autorización respectiva, ocurrida de manera fortuita", en esta categoría incluyen las tortugas marinas que se capturan en las operaciones de arrastre. Los registros que llenan los observadores para cada una de ellas se capturan en una base de datos específica. Una vez que se toman los datos correspondientes, el observador verifica y colabora a liberar a las tortugas.

## **V. RESULTADOS**

Los resultados que aquí se presentan no pretenden analizar exhaustivamente los datos obtenidos. Se revisan en forma integral a fin de generar criterios que orienten la normatividad para el aprovechamiento del recurso.

De manera general, se analizan los datos referentes a los aspectos sociales y económicos con el interés de evaluar su participación en el desarrollo de la pesquería. Se describen las características de los barcos y de las artes de pesca, así como el régimen de pesca, incluyéndose la zona y las profundidades de operación, y se hace un análisis comparativo entre 1982 y 1997 de los indicadores del poder de pesca de la flota. Se describen brevemente las otras pesquerías que comparten la zona de pesca de la flota de arrastre.

Asimismo se analiza el comportamiento de las capturas, del esfuerzo, y la captura por unidad de esfuerzo, de 1982 al año 2000, de manera global y por las principales especies. Se determina la composición de las capturas y su evolución en el período analizado, incluyéndose las especies de importancia comercial, las que no la tienen y las que se capturan de manera incidental, como es el caso de las tortugas marinas de las cuales se analizan las frecuencias de tallas y su distribución.

De manera general, se analizan los datos referentes a los aspectos sociales y económicos de la pesquería con el interés de evaluar la importancia en el desarrollo de la pesquería.

### **5.1. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y ADMINISTRATIVOS.**

#### **Empleos generados por la pesquería**



En general el número de empleos generados por la pesquería, ha disminuido de acuerdo al descenso del número de barcos en operación. De 1997 al 2000, los empleos directos bajaron de aproximadamente 140 a 40, disminuyendo en la misma proporción los empleos indirectos como cargadores, fileteros, empacadores y personal administrativo, sin contar el personal involucrado en las actividades de comercialización, avituallamiento y otros servicios conexos.

### **Aspectos económicos**

En 1998, cada viaje reportó en promedio ingresos por ventas de entre 500 y 700 mil pesos, variando en función de las fluctuaciones del mercado derivadas de la temporada y de la proporción que se vende en el mercado nacional con respecto a la que se exporta. El costo de operación por viaje, ascendía aproximadamente a 300 mil pesos (información del personal de la empresa en marzo de 1998), en donde se incluye el avituallamiento que consiste en proveer al barco de los insumos que usará durante el viaje, que normalmente son: 60,000 litros de diesel 600 litros de lubricante, 65 toneladas de hielo, pedido de cubierta (equipo de limpieza y otros que se requieren en la cubierta), pedido de máquinas, provisión de boca (alimentos, agua potable, etc.), equipos de pesca (reposición de equipos perdidos en el viaje anterior) y refacciones de la maquinaria.

### **Situación administrativa**

Los 7 barcos que operaron durante 1997 y 1998, tenían dos propietarios: La empresa Naviera Sierra Núñez, S. A. de C.V. con tres de ellos (Escama XX, ESCAMA IX y ESCAMA XXIV) de y Productos Pesqueros de Alvarado, S.A. de C.V., propietaria de los otros cuatro (ESCAMA XIX, ESCAMA VIII, ESCAMA III y ESCAMA XIV), dicha empresa también fue privatizada en la época en que se privatizó la flota. Desde que la empresa Productos Pesqueros de Alvarado fue privatizada en 1990, y los barcos arrastreros fueron adquiridos por el mismo grupo empresarial, la planta industrial prácticamente no ha trabajado, por lo que su

supervivencia se debe exclusivamente a la producción de la flota de arrastre, la cual en su mayoría se comercializa en presentación de fresco enhielado; una parte es fileteada, y raras ocasiones otra parte es empacada y congelada. La empresa ha pasado por diversos problemas administrativos y laborales que le han impedido tener la liquidez necesaria para avituallar y dar el debido mantenimiento a los barcos, lo cual ha ocasionado que los viajes sean financiados por terceros.

La deficiente condición administrativa, ha ocasionado que cada año los barcos en operación y el número de viajes que realizan, vayan disminuyendo. La empresa Naviera Sierra Núñez dejó de operar a partir de 1999 a consecuencia de las medidas normativas que impiden la operación de la flota a menos de 40 bz; ellos consideraron que si cumplían esta normatividad, la operación ya no sería rentable. Ambos casos se ven reflejados en la tabla 1, en donde aparecen los barcos y el número de viajes que realizó cada uno de ellos según propietario; en la tabla 2 se observa que al mes de diciembre del año 2000, existen únicamente 4 permisos vigentes.

Aunado a lo anterior, durante 1999 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente detuvo y arraigó en Puerto al Barco ESCAMA III, por haberlo sorprendido arrastrando en profundidades menores a 10 bz.

Para el año 2000, los trabajadores de la planta entraron en huelga, y solamente se permite la operación de la flota con el fin de que se puedan cubrir los adeudos que la empresa tiene con ellos y otros acreedores.

## **5.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PESCA**

### **Características de los barcos, equipos y artes de pesca**

En la tabla 3 se presentan las características más importantes de los barcos

arrastreros españoles, que aunque presentan leves variaciones entre sí, debido principalmente a las modificaciones sufridas a través del tiempo, básicamente cuentan con las mismas características. En el anexo 1 se presenta la foto de uno de los barcos en estudio. En la tabla 4 y Fig. 1, se presentan las características de los equipos y artes de pesca que actualmente usan. Los datos representan las características típicas, dado que éstas varían considerablemente tanto en las dimensiones como en los materiales y el tamaño de malla de un barco a otro e incluso entre uno y otro viaje, pues los equipos se cambian o modifican con frecuencia debido a los daños que sufren durante la operación de arrastre.

De acuerdo a la tabla 5, las variaciones en el sistema de pesca desde el inicio de la pesquería no han sido muy importantes; el motor propulsor, las maquinas auxiliares y los tambores de la red, son los que trajeron los barcos cuando fueron adquiridos; no obstante, el desgaste a través del tiempo ha provocado una disminución en la potencia máxima, tracción disponible y velocidad de arrastre. Al equipo del puente se incorporó el navegador por satélite y la videosonda, que dieron al equipo mayor precisión y seguridad en la navegación así como un incremento en la capacidad para detectar cardúmenes y tipos de fondo.

Aunque la dimensión total de la red disminuyó levemente (de 60 m en 1984 a 56 m en 2000), presentó una mayor variación en las dimensiones de sus componentes: La longitud del bolso disminuyó de 25 a 12 m y el cuerpo de la red de 17 a 7 m, y las alas se incrementaron de 12.8 a 17.0 m; el tamaño de malla en las alas, disminuyó de 150 a 144 mm y en el cielo y el cuerpo de 150 a 120 mm, sin embargo, en el bolso se incrementaron de 60 a 100 mm. El material en alas, cuerpo y cielo, cambió de polietileno de 3 mm a poliamida del núm. 4, y en el antebolso y bolso, cambió de polietileno a seda del núm. 4.5, haciéndola más resistente.

## **Régimen de Pesca**

Los barcos zarpan del Puerto de Alvarado, trasladándose a la zona de pesca en aproximadamente 13 horas. En travesía los barcos se desplazan a una velocidad de diez nudos aproximadamente. El primer lance se inicia poco antes de las seis de la mañana y el último inicia a las 16:30 aproximadamente, terminando las labores diarias a las 19:30. Cada lance tiene una duración aproximada de dos horas desde el inicio del calado hasta el inicio del cobrado, que dura aproximadamente 20 minutos; normalmente se realizan 6 lances en una jornada; en pocas ocasiones se llegan a realizar 7 como máximo. El arrastre se lleva a cabo con una velocidad de 3 a 4 nudos. El lance consiste en desenrollar la red del tambor principal y deslizarla por la rampa de popa y posteriormente los portones y cables de acero, cuya longitud dependerá de la profundidad del fondo (anexo 1). La red opera con una abertura horizontal aproximada de 20 m y vertical de 3 a 5 m. Considerando dichas aberturas, así como la velocidad de arrastre (3.5 nudos), se puede estimar que en cada lance se recorre una distancia de alrededor de 12 km y se barre un área aproximada de 24 ha, filtrando un volumen aproximado a 700,000 metros cúbicos. Al terminar el lance los cables y la red se recogen en sus carretes y el copo se abre sobre la cubierta, e inicia el proceso de selección y clasificación del producto.

En primer término se lleva a cabo la separación del producto comercial y no comercial; el primero se conserva en la bodega enhielada y la segunda, que corresponde a tallas pequeñas de las especies comerciales o especies que no se consumen, se conserva en cubierta hasta ser vendida para carnada o regresada al mar (anexo 1). Enseguida se procede a eviscerar a las especies grandes y finas como son plumas, pargos, abadejos, chernas, meros, cobias, esmedregales, rubias y villajaibas grandes, etc. Las especies de menor tamaño (tigres, besugos, rubias y villajaibas pequeñas), se embodegan con vísceras. Los organismos se separan por especie y por tallas y se acomodan en la bodega en espacios separados por tablas, para evitar que los ejemplares se deterioren y pierdan valor en el mercado (anexo 1). Al llegar al puerto se descargan, subiendo el producto de

la bodega a la cubierta en taras de una tonelada mediante la pluma del barco; la captura se extiende en la cubierta, es lavada con manguera a presión y se coloca en taras de 70 Kg que son colocadas en montacargas y trasladadas a la sala de ventas para el pesado y venta o proceso del producto.

Cada barco cuenta con una tripulación que consiste en: Patrón, Jefe y 2 Auxiliares de máquinas, Jefe de cubierta, 2 marineros y cocinero. El número de marineros varía de 2 a 4. No existe contrato laboral alguno entre la tripulación y el propietario; el patrón de pesca se hace cargo de escoger y dirigir a la tripulación. Al concluir cada viaje, el propietario paga al patrón de pesca el 25% del ingreso por ventas; de este monto, el patrón asigna a cada tripulante la proporción que a cada uno corresponde de acuerdo a su jerarquía: 2 partes para el patrón, 1.5 partes para el jefe de máquinas, 1.25 para el jefe de cubierta, 1 parte para los marineros y 1 para el cocinero.

#### **Temporada, zona y profundidad de operación**

La zona de pesca de la flota de arrastre se delimita por el tipo de fondo. Para su operación requiere de un fondo rocoso con áreas relativamente planas y sin obstáculos para permitir el deslizamiento de la red, con la suficiente amplitud para que los arrastres puedan durar alrededor de dos horas. Al respecto Loyo y Peña (1987), determinaron que de las 50,000 millas cuadradas que posee la plataforma continental de la península de Yucatán, solamente el 12 % posee un sustrato adecuado para el arrastre de escama. La flota opera durante todo el año. Durante la temporada de "Nortes" y Huracanes (Octubre a marzo) disminuye la regularidad de su operación. La zona de operación se inscribe entre los 20° y 22° 30' Norte, y entre los 86° 50' y 92° Oeste, desde el Norte de Cayo Arcas hasta el Norte de Cabo Catoche en la franja de profundidades de 15 a 25 bz.; el 90 % de los lances se realizan en el área que va del Norte de Cayo Arcas, siguiendo la misma franja de profundidades, hasta el Sur del Arrecife Alacranes (Fig. 2-a y 2-b).

De acuerdo con la Fig. 3, el rango de profundidades en el que operó la flota de 1997 al año 2000 fue de 10 a 34 brazas con mayor frecuencia de las 16 a las 22 brazas, con la moda en 18 y promedio de 20.2 bz en 1997 y 20.4 bz en el año 2000 (tabla 8). En la Fig. 4 se observa un ligero desplazamiento de las operaciones de pesca a mayor profundidad hacia la primavera.

### **Otras pesquerías que operan en la misma zona y competencia por las especies objetivo**

La flota camaronera opera en la parte occidental de la península, debido a que esta zona posee el sustrato requerido para el arrastre camaronero, es decir arenoso o fangoso. La flota mayor yucateca tanto merera como pulpera inciden en la zona norte de la plataforma continental; la primera opera a más de 20 brazas en todo lo ancho de la plataforma, en fondos rocosos accesibles a palangres y líneas, mientras que la pulpera, trabaja mas cerca de la costa (Fig. 2-C). Además de las anteriores, en la zona se ha desarrollado en la última década la pesca ribereña, que se da en la franja costera a no más de 25 millas de la línea de costa.

En la tabla 6 se compara la captura registrada para los estados de Campeche y Yucatán en 1989 y 1999 de especies como el huachinango, mero, pargo, tiburón y cazón, que la pesca de arrastre comparte con otras flotas de la Península para conocer sus variaciones y la posible participación de la pesquería de arrastre. En Yucatán, salvo el mero que presentó una leve disminución, las demás especies se incrementaron; para Campeche, la captura de todas las especies disminuyó de manera importante.

### **5.3. EVOLUCIÓN DE LA CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE)**

En la tabla 7 se presenta un concentrado de la captura comercial, esfuerzo, y captura por unidad de esfuerzo de 1982 a 2000. Considerando que para el periodo

1997 al 2000 se cuenta con información mas detallada para el análisis por haber sido generada a través del programa de observadores abordo, en la tabla 8 se presentan los principales indicadores de la operación durante dicho periodo.

### **Capturas**

En la Fig. 5 se pueden identificar cuatro fases de la pesquería. A partir de 1982 una tendencia creciente hasta 1987; un descenso que inicia al año siguiente hasta llegar a 1355 t en 1994 y una tercera fase que inicia en 1995 con una captura de 2665 t, y en una última fase en que las capturas descienden hasta 672 t en el año 2000. El mínimo del periodo de presentó en 1982 con 353 t y 2 barcos en operación, y el máximo en 1987, con 4470 t, producidas por 12 barcos.

### **Esfuerzo**

En la Fig. 5 puede verse que la flota en operación se incrementó de 2 a 14 barcos de 1982 a 1988, y a partir de ese año disminuyó gradualmente hasta 5 barcos en 1992, manteniéndose posteriormente entre 7 y 8 hasta 1998, hasta llegar a 4 en el año 2000. En cuanto al número de viajes realizados por año, la Fig. 6 indica que en el primer periodo los viajes se incrementaron de 5 a 112 por año de 1982 a 1995 y se redujeron gradualmente hasta llegar a 15 en el año 2000. La Fig. 7 presenta los días de operación de la flota por año; de 1989 a 1994 esta unidad de esfuerzo disminuyó de 1253 a 648 y presentó un importante incremento en 1995 con 1248 días para disminuir nuevamente a 322 días de operación en el año 2000.

### **Captura Por Unidad de Esfuerzo**

#### *CPUE comercial*

Las figuras 8 a 10 presentan la variación de la Captura comercial por Unidad de Esfuerzo, en términos de barco/año, viaje, y día de viaje, en comparación con la

intensidad del esfuerzo en cada una de dichas unidades.

**Por barco.** La captura comercial por barco por año, (Fig. 8) tuvo variaciones muy importantes en el periodo: De 177 t promedio por barco que se obtuvieron en 1982, para los dos años siguientes la captura ascendió a 367 y 351 t respectivamente. En 1987, este valor ascendió a 372 t.; hasta 1994 este valor se mantuvo entre 150 y 280 t; incrementándose nuevamente para 1995 a 379 t, como valor máximo del periodo, con 9 viajes promedio por barco. A partir del año siguiente este valor fue decreciendo hasta llegar a 140 t en el año 2000.

**Por viaje.** La Fig. 9 presenta un concentrado de la captura comercial promedio por viaje, indicador que disminuye de 1982 a 1992, de 71 a 25 t por viaje, para iniciar en el siguiente año un ascenso continuo, hasta llegar a 45 t promedio por viaje en el año 2000. La Fig. 13, presenta los puntos que corresponden a la captura promedio por viaje por barco por año, y la línea representa el promedio de la captura por viaje de todos los barcos, notándose que la tendencia por cada barco es muy similar, lo cual puede ser indicador de que la captura por viajes esta respondiendo a las fluctuaciones en la abundancia del recurso.

**Por día de viaje.** La Fig. 10 muestra que la captura por día de pesca ha permanecido en un rango relativamente estable de 1.7 a 2.1 t, con un máximo de 2.7 en 1988 y un mínimo de 1.5 t en 1991.

#### ***CPUE total (comercial y descartada)***

La tabla 7 presenta las variaciones de la Captura por Lance como Unidad de Esfuerzo de 1997 al año 2000. La captura total por lance tuvo un promedio de 571 kg en 1997 y 740 en el 2000. En la tabla 8 se observa que la captura total por viaje (incluyendo la captura descartada), en el periodo 1997-2000 pasó de 62.8 a 83.8 t. En cuanto a su composición, para el primer año el 57 % fue de importancia comercial y el 43 % de descarte; en el último año, el 53 % correspondió a la



captura comercial y el 47 % al descarte. En la Fig.11 se hace una comparación entre la tendencia de la Captura por Unidad de Esfuerzo tomando como Unidades "barco por año" y "día de viaje. De acuerdo a la tabla 7 y Fig. 12 la duración promedio por viaje fue de alrededor de 20 días 1988 a 1991, disminuyendo a 15 días en 1992, e incrementándose paulatinamente hasta 24.9 días promedio por viaje en 1998 para volver a disminuir a 21.5 días en 2000.

#### *CPUE comercial por principales especies*

Como indicador de los cambios en la abundancia de las especies más importantes en la Fig. 14-A y 14-B, se grafica la captura promedio por viaje y por día de viaje para cada una de ellas durante el período 1985 a 1998, y se incluyen las líneas de tendencia que mejor se ajustan a los datos de las curvas. Como resultado del análisis de la captura por viaje, se encontró una amplia diversidad en los diferentes grupos. Algunas de las especies más abundantes (rubia, villajaiba, gallineta, pargo-huachinango), muestran una tendencia decreciente del inicio de la pesquería hasta 1992 y un crecimiento de este año al 2000. Hay otras especies que presentaron la misma fase inicial, pero su captura se estabilizó como es el caso del cochino y tiburón-cazón; para otras especies, como tigre-pluma, besugo y mero-abadejo, se puede ver un franco descenso. Hay otras, como el esmedregal con alta variación y la cojinuda presenta un crecimiento sostenido desde el inicio de la pesquería. Del análisis con base en el día de viaje como unidad de esfuerzo, se observa la misma tendencia creciente a partir de 1992 para la rubia, la villajaiba, la gallineta, el pargo-huachinango, el cochino, la cojinuda y esmedregal; y un franco descenso para especies como tigre-pluma, besugo, mero-abadejo, y tiburón-cazón.

#### **5.4. COMPOSICIÓN DE LAS CAPTURAS**

Hasta diciembre de 2000 se identificaron 248 especies retenidas por la red de

arrastre, mismas que se agrupan en 98 familias, de las cuales 50 corresponden a peces óseos con 170 especies; 10 familias de peces cartilaginosos con 18 especies; 6 familias de crustáceos, que incluyen 6 especies, 30 familias de moluscos con 47 especies. Así mismo, se capturan incidentalmente 1 familia de tortugas con 5 especies y una de mamíferos marinos con dos especies.

De las especies mencionadas, 77 tienen interés comercial, distribuidas en 16 familias (tabla 9-A). El principal componente de este grupo es el de peces óseos con 61 especies, seguido por los peces cartilaginosos con 11, entre rayas, tiburones y cazones, 3 de crustáceos y 2 de moluscos. Son más numerosos los grupos no comerciales que incluyen 171 especies (tabla 9-B), entre las cuales destacan los peces óseos con 109 especies, los moluscos con 45 especies, 7 especies de rayas y 3 de crustáceos. La mayor parte de estas especies se registran esporádicamente. El grueso del volumen de las capturas no comerciales, se compone de un número menor a 10 especies. Finalmente el listado incluye 5 especies de tortugas y dos de delfines que han caído de manera incidental en las redes (tabla 9-C). En la tabla 10 se muestra un listado de cada familia con el número de especies que agrupa cada una de ellas, especificando las que son de importancia comercial y las que no lo son, y en la tabla 11 se presenta un resumen del número de familias y especies por grupo.

### **Captura Comercial**

Considerando que la composición de las capturas históricas se ha registrado únicamente por nombres comunes de las especies, para comparar las capturas de interés comercial por especie durante todo el período en que ha operado la flota se hizo un listado de los nombres comunes que aparecen en los avisos de arribo con las especies que se identificaron dentro de cada rubro (tabla 12). Dicha tabla se refiere exclusivamente a las especies de interés comercial, e incluye la captura total registrada y la participación relativa de cada grupo, de 1982 a 2000. No obstante que en los avisos de arribo se registran cerca de 50 rubros, solamente 15

representan más de 99 % de las capturas. Cabe señalar que en algunos casos un mismo nombre común incluye varias especies; por ejemplo el nombre de abadejo se da a varias especies del género *Mycteroperca*. También se presenta el caso contrario cuando una misma especie se conoce con diferentes nombres comunes, tal es el caso de *Lachnolaimus maximus*, que se conoce como boquinete o gallo.

Con el propósito de conocer la composición de las capturas por familias para identificar las más representativas, se elaboró la tabla 13, encontrándose que el 92% de los recursos aprovechados comercialmente pertenecen a solo tres familias: Lutjanidae (51.3 %) de la producción comercial; Sparidae, el (28.6 %), y Pomacanthidae (12.3 %.) En un segundo grupo en escala de abundancia, se encuentran las familias Serranidae (1.7 %), Carangidae (1.7 %) y Balistidae (1.6 %). las familias de tiburón-cazón, contribuyen a la producción con el 1 %, y el restante 1.8 %, se distribuye en el resto de las familias.

#### **Variación anual de la proporción de las principales especies de importancia comercial**

La fig. 15 ilustra la tendencia de la participación relativa de los 6 principales grupos de 1982 a 2000, es decir: los tigres, la rubia, la villajaiba, el besugo, los pargos y la gallineta. La proporción de los tigres disminuyó hasta 1991; a partir de entonces presenta una participación entre el 20 y 30 %; la rubia ha representado entre el 15 y 22 %, tendiendo hacia el 18 % en los últimos tres años analizados; la villajaiba tuvo una participación muy similar a la rubia, hasta 1996, sin embargo, a partir de dicho año la villajaiba supera la proporción de la rubia, llegando en el año 2000 a casi el 30 % de las capturas, lo cual puede ser muy significativo si se considera que la proporción de juveniles capturados de rubia son superiores a la villajaiba; el besugo y los pargos demuestran un comportamiento similar y en apariencia estable, con una participación de alrededor del 7 % en ambos casos; la gallineta ha representado de manera estable entre el 10 y 12 %. En cuanto a las especies que representan una segundo lugar en abundancia, con participación entre el 1 y 4

%, (Fig. 15-b), presentan fluctuaciones mucho mas severas que las antes analizadas, aunque debe hacerse notar que todas ellas no han dejado de estar presentes en las capturas. Dicha situación es similar en las especies con un tercer lugar de importancia, pues aunque no rebasan el 1 % de las capturas, son especies que se presentan de manera regular (fig. 15-c).

### **Variación de la composición por familias de importancia comercial**

En las fig. 16-a y 16-b, se presenta la tendencia en la composición de las capturas por familias. En la primera se incluyen las 3 familias que representan el mayor volumen de capturas, es decir entre el 10 % y 50 %; la segunda incluye a las familias que siguen en importancia por su volumen, mismas que aportan entre el 0.5 % y 5.0 %. La familia Sparidae (tigres y plumas) presenta una tendencia a disminuir del 40% en 1988 al 20 % en 1996; la familia Lutjanidae (rubia, villajaiba, besugo y pargos) se ha incrementado del 40 % en 1988 a cerca del 60 % en el año de 1996; y la familia Pomacanthidae (gallinetas), ha permanecido en todo el periodo en un poco mas del 10 %; a familia Serranidae (meros y abadejos) ha tenido una participación muy variable entre el 0.5 % y 3 %; la familia Carangidae se mostró ascendente hasta 1994, disminuyendo al 2 % en 1996 y la familia Balistidae presentó una participación fluctuante, con un ascenso hacia 1992 y un decremento hasta el 1 % en 1996.

### **Captura no comercial o descartada**

De acuerdo a la Fig. 17, entre los recursos no comerciales más abundantes en el arrastre están el chac-chí o boquilla, que en su mayoría corresponde a la especie *Haemulon plumieri*, aunque se incluyen otras especies del mismo género; este grupo y la sardina, son de los más apreciados para carnada por la flota merera; también se incluyen en cantidades importantes los organismos de talla pequeña que no cumplen con los requisitos del mercado, aunque se trate de especies finas como el besugo, la villajaiba y el tigre. Destacan asimismo por su abundancia el

ojón, el torito, la cojinuda y la macarela. Además de estos grupos se capturan una gran diversidad de especies entre peces, moluscos y crustáceos en bajas cantidades.

### **Proporción de la captura comercial y no comercial por especie**

En la tabla 14 se analizan los resultados de 14 campañas de pesca en cuanto a la composición de las capturas y a la proporción de cada especie que se destina a la captura comercial y a la descartada; en este listado que representa la composición relativa, se incluyen todas las especies, con o sin interés comercial. Existen especies que en su totalidad son consideradas comerciales, sobre todo las especies grandes como pargos, medregales, tiburones, abadejos y cobias entre otras. Se presentan otras que son especies de primera, pero que una fracción de ellas que no cumplen con la talla comercial, tal es el caso de la rubia, villajaiba, besugo, gallineta, por ejemplo. Hay otros grupos que en su mayor parte no son de importancia comercial, aunque en pequeña proporción (las mayores tallas) se incluyen en dicho grupo; tal es el caso de la boquilla, el jurel y el ángel. En la tabla 8, se puede ver que la captura comercial de 1997 al 2000 representó el 59 %, 50 %, 52 % y 56 %, con respecto a la no comercial.

### **Captura incidental de especies protegidas**

De 89 cruceros efectuados de marzo de 1997 a diciembre de 2000, se tiene un registro de 693 tortugas capturadas incidentalmente. Las especies en orden de abundancia son: Caguama (72.9 %), carey (25.3 %), tortuga verde (0.7 %), tortuga lora (0.7 %), y tortuga laúd (0.1 %); el 0.3 % restante no fueron identificadas (tabla 15). El número promedio de tortugas por viaje se incrementó de 5.6 en 1997 a 11.4 en el año 2000, con un promedio de 7.8 tortugas por viaje en los 4 años analizados, de las cuales se regresaron al mar en buen estado el 77% y murieron un promedio del 20 %, que corresponde a un total de 137 tortugas (tabla 16). En el anexo 1 se muestra una foto en donde el observador a bordo

libera una tortuga marina. En la Fig. 18 se grafica la distribución de frecuencias de tallas (longitud del caparacho) de la especie más abundante, es decir la tortuga caguama (*Caretta caretta*), de 1997 a 2000, y en la Fig. 19 se grafica la distribución de frecuencias para la especie de tortuga carey *Eretmochelys imbricata*, con segundo lugar de abundancia. Las longitudes de las tortugas caguama van de 60 a 110 cm, con la mayor abundancia de organismos que tienen entre 80 y 100 cm. La tortuga carey presentó tallas más pequeñas, hasta de 40 cm., con mayor abundancia de organismos entre 80 y 100 cm, con una moda superior a la tortuga caguama, de 90 cm. En las Fig. 20 y 21 se muestran los sitios en que fueron capturadas ambas especies. La caguama se presentó prácticamente en toda el área de operación de la flota, y la carey se asocia más a las áreas arrecifales, pues se concentró en la parte oriental de la península, desde Cayo Arcas al Arrecife Alacranes.

## **5.5. ESTRUCTURA DE TALLAS**

En las curvas que representan la estructura de tallas de las principales especies, se encontraron modas que oscilan entre 201 mm y 360 mm y la  $L_{50}$  en las especies dominantes varía de 211 a 460 mm, ambas características denotan que la red actúa sobre cardúmenes de organismos de tallas similares.

La Fig. 22 presenta dos curvas que ilustran la estructura de tallas furcales de los organismos capturados; una de ellas se refiere a los organismos de todas las especies de importancia comercial, que van de los 20 a los 130 cm, en donde el 92 % tienen tallas entre 30 y 60 cm, encontrándose una clara dominancia del grupo de tallas que va de 30 a 40 cm de long. furcal (55 %), seguido por el grupo de 40 a 50 cm (26 %); y el de 50 a 60 cm (11%). La otra curva, representa las tallas de los organismos de las especies descartadas que como se observa presentan tallas que van de 10 a 40 cm, con un 99 % menor a 30 cm. A manera de ejemplo de la diferencia que existe en las tallas de los organismos de una

misma especie seleccionados como captura comercial y no comercial, en la Fig. 23 se presenta la comparación entre las tallas de una de las especies más importantes, *Ocyurus chrysurus*.

En cuanto al análisis de tallas de las principales especies, la fig. 24 presenta la distribución de frecuencias obtenidas con los datos de 1994 y 1995. Todas las medidas de longitud se refieren a longitud furcal a excepción de la gallineta en que se especifica longitud total. En las curvas que representan a las principales especies, se encontraron modas similares que oscilan entre 201 mm y 360 mm; asimismo la  $L_{50}$  en las especies dominantes varía de 211 a 460 mm.

Las curvas son muy similares para algunas especies del mismo género; para los tigres *Calamus proridens* y *C. nodosus*, la moda y la  $L_{50}$  se presenta en la clase de tallas de 250 mm en ambas; la diferencia entre ellas puede apreciarse en que las tallas de *C. nodosus*, se encuentran en un rango de 180 a 330 mm, cuando las tallas de *C. proridens*, se distribuyen entre 180 y 310 mm. Ello sugiere que la primera crece un poco más que la otra. En el caso de la pluma, *Calamus bajonado*, la diferencia es evidente, pues alcanza tallas mayores que las otras dos; esta especie se encontró en un rango de tallas que va de 198 hasta 715 mm con dos modas, siendo la más significativa de 250 mm y la  $L_{50}$  en la clase de 310 mm.

En las especies de la familia Lutjanidae, se observa que las tallas de la rubia van de 186 a 405 mm, con el grupo modal de 221 a 250 mm y la  $L_{50}$  entre 241 y 250 mm. La villajaiba presenta un rango de 186 a 335 mm, con la moda en la clase de 221 a 230 y la  $L_{50}$  en la clase de 231 a 240 mm. El besugo se captura en un rango de tallas que va de 172 a 356 mm con la moda entre 201 y 210 mm y la  $L_{50}$  entre 211 y 220 cm. Aunque las tres especies tienen tallas similares, es claro que existe una diferencia en los tamaños de las tres especies: La rubia es la mayor de las tres, seguida por la villajaiba y finalmente por el besugo.

Se comparan asimismo las tres especies de pargos de mayor importancia: Para el

pargo-huachinango, el rango es muy amplio, pues va de 202 a 790 mm con varios picos modales en los que destaca el de la clase de 241 a 260 mm, y el siguiente en la clase que va de 281 a 300 mm. Hacia el final de la curva se encuentra otro pico modal en las tallas de 701 a 760 mm. La distribución para la cubera (*Lutjanus cyanopterus* y *L. griseus*) es muy amplia, su rango de tallas va de 222 a 615 mm, con dos picos modales: De 281 a 300 mm, y de 401 a 420 mm. La  $L_{50}$  se ubica entre los 281 y 300 mm.

No obstante que el grupo de las gallinetas está constituido por cuatro especies, el grueso de las capturas incide sobre la gallineta café (*Pomacanthus arcuatus*) que presenta un rango de tallas de 150 a 500 mm, con la moda claramente definida de 38 a 42 cm.

### **Variación histórica en la composición por tallas**

En función de que la rubia es la única especie para la cual se cuenta con tallas de ejemplares capturados al inicio de la pesquería, se realizó una comparación con la estructura de tallas obtenidas en la actualidad, observándose que prácticamente no se ha modificado (fig. 25).

## **5.6. ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS EN FUNCIÓN DE LA PROFUNDIDAD**

### **Captura, esfuerzo y CPUE global, según profundidad**

La Fig. 26 presenta el esfuerzo ejercido en cada rango de profundidad (número de lances efectuados) y la captura absoluta obtenida tanto de especies de importancia comercial como descartadas durante diez campañas de pesca comercial efectuados de 1997 a 1998. Destaca el hecho de que la captura comercial y descartada son muy similares, con una ligera diferencia a favor de la captura comercial en profundidades de 15 a 20 bz, y a favor de la captura



descartada en mayores profundidades (20 a 25 bz). En la Fig. 27 se presenta la CPUE (kg/lance) de la captura comercial, descartada y de ambas en diferentes profundidades. Conforme la profundidad es mayor, disminuye el volumen total de captura. El mayor rendimiento se obtiene en profundidades que van de 12 a 24 brazas.

### **CPUE por principales especies a diferentes profundidades**

En la fig. 28 se analiza la captura por unidad de esfuerzo (kg/lance) de las especies objetivo de importancia comercial más abundantes a diferentes profundidades, como indicador de la variación en la abundancia. Las especies se agruparon por su similitud en las tendencias. Se encontraron diferencias muy importantes en la profundidad a la que se distribuyen los diferentes grupos de especies.

La mayor abundancia de la villajaiba y la rubia, se encuentra entre 12 a 15 brazas, disminuyendo a medida que aumenta la profundidad hasta prácticamente desaparecer a las 39 brazas. El besugo, al igual que la rubia y la villajaiba, empieza a disminuir a partir de las 12 a 15 brazas hasta prácticamente desaparecer a las 39 brazas.

La abundancia del pargo y la cubera, presenta 4 picos; el primero en profundidades de 18 a 21 el segundo de 24 a 27 bz, el tercero y mayor, a las 30 a 33 bz, y el último de 36 a 39 brazas. Dicho comportamiento puede deberse a que este rubro está compuesto de varias especies.

En el caso del tigre, su mayor abundancia se encuentra en profundidades de 27 a 30 brazas, disminuyendo considerablemente tanto en profundidades mayores como menores. Es importante notar que aunque este recurso se compone de varias especies del mismo género, todas tienen una distribución similar.

El comportamiento de la gallineta, que básicamente se compone de dos especies, es muy especial pues muestra dos modas bien definidas, una entre las 12 y 15 brazas y otra de las 30 a las 36 brazas. La cojinuda, que es una sola especie y el cochino, que son dos, demuestran una distribución similar entre sí y a la anterior, con la primera moda en la profundidad de 18 a 21 y la segunda de 30 a 33 brazas.

### **Composición de las capturas a diferentes profundidades**

En la figura 29 se observa que de las 10 a las 25 bz., la composición de las capturas por principales especies es muy similar. Dominan la villajaiba, la rubia, el tigre y la gallineta, con menores volúmenes de pargos y besugo. De 25 a 30 brazas, se incrementa la proporción de tigres, y gallineta, disminuyendo la rubia y la villajaiba. En el rango de 30 a 40 bz, aumentan los pargos, la villajaiba y la gallineta y disminuyen los tigres y la rubia; el besugo se mantiene en proporciones similares de 10 a 40 bz. A más de cuarenta brazas, la composición de las capturas se modificó drásticamente, pues la rubia y la villajaiba prácticamente desaparecieron, el tigre y la gallineta se mantuvieron aunque en menores proporciones, y subieron considerablemente los valores de besugo, pargos y abadejos.

En la fig. 30 se presenta la composición relativa de especies no comerciales a diferentes profundidades. La especie más abundante hasta las treinta brazas, es el chac-chí, con mayor abundancia entre 20 y 25 bz; en segundo lugar la sardina, el tigre y el besugo, y en tercer lugar el resto de las especies. A más de treinta bz la composición se modifica, dominando la sardina y el besugo.

### **Distribución de frecuencias de tallas de las principales especies a de diferentes profundidades**

En las figuras 31 a la 37 se presenta la distribución de frecuencias de tallas de las principales especies de la captura comercial a diferentes profundidades. El tigre-

**pluma, la villajabia, los pargos, la cubera y la gallineta, presentan diferencias muy leves, sin embargo, la rubia y el besugo, denotan mayores tallas a mayores profundidades.**

## **VI. DISCUSIÓN**

### **6.1. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y ADMINISTRATIVOS**

No obstante que la pesquería de arrastre de escama llegó a tener mucha importancia económica y social en el Puerto de Alvarado en los años 80 cuando ésta funcionaba a plenitud, al igual que la flota de mediana altura escamera y tiburonera los resultados demuestran que debido principalmente a una administración deficiente, la pesquería se encuentra en franca decadencia, por lo que en la actualidad la actividad pesquera de escama no tiene un valor significativo en el empleo y sus expectativas no permiten ofrecer un panorama diferente.

Considerando que aún no se ha publicado la Norma Oficial para la administración de las pesquerías de escama, la pesquería en estudio no se encuentra aún debidamente regulada.

### **6.2. SISTEMA DE PESCA**

Los aspectos tecnológicos de la pesquería no se han modificado substancialmente. La modernización del equipo del puente de mando, no se considera que haya tenido efecto en el poder de pesca, pues los patrones no dependen estrictamente de la efectividad de los equipos de navegación y detección para localizar los cardúmenes pues operan en las mismas zonas de siempre, por lo que las conocen perfectamente. La variación en las redes, aparentemente no ha repercutido en la abertura ni vertical ni horizontal de trabajo de la red, por lo que tampoco se considera que hayan influido en un cambio del poder de pesca. El rango de tallas que es retenido por la red de arrastre, se debe principalmente a que esta incide sobre cardúmenes de juveniles de tallas

similares, y no a su selectividad, pues conforme el bolso se va llenando, se impide el escape de cualquier organismo independientemente de su talla.

El régimen de pesca, considerando tiempos y movimientos de los lances, temporada, tripulación, descarga, venta de producto etc., es prácticamente el mismo que en el inicio de la pesquería. En cuanto a la zona de pesca, es la misma que fue descrita por Grande Vidal (1982) y Kymberly (1988) del Banco Pera-Triángulos en la Sonda de Campeche, hasta la costa de Isla Mujeres en Quintana Roo, con la salvedad de que se excluyó el Mar Caribe como medida de regulación. La zona de pesca incluye parte de los bancos arrecifales de Alacranes y Triángulos, de donde se extraen algunas especies características de dichos ecosistemas, como son las gallinetas y jiníguaros. Es muy probable que las áreas en las que no es posible efectuar arrastres, sirvan de refugio a juveniles y reproductores, lo cual puede explicar que a pesar de la cantidad de juveniles que se capturan por el arrastre, los stocks siguen siendo explotados. Aunado a ello, es posible que al remover sedimentos, el arrastre ocasione la circulación de sedimentos, contribuyendo de esta manera a incrementar la productividad del área.

Los resultados del estudio señalan que la profundidad y tipo de fondo en los que se efectúan los arrastres tampoco se ha modificado, pues los autores arriba citados, reportan para el inicio de la pesquería, que los arrastres se llevaban a cabo en profundidades de 9 a 27 brazas sobre fondos rocosos. Ello demuestra que la restricción para que la flota no opere a menos de 40 bz, no se ha cumplido, lo cual se atribuye a que no existen experiencias favorables a más de 30 brazas para este sistema de pesca.

En cuanto a la interferencia con otras flotas en la zona de pesca, la flota pulpera tanto menor como mayor coincide en la porción sur con la flota de arrastre; de acuerdo a Fuentes (1988), la zona de captura para la langosta en Yucatán es la franja costera que bordea el estado, hasta las 13 brazas de profundidad por lo que

la interferencia con el arrastre es muy limitada; la pesca artesanal incide sobre los reclutas de las áreas costeras y la pesquería de arrastre afecta a esta pesquería artesanal al incidir sobre reclutas y reproductores. La competencia por las especies objetivo, solo se presenta para la rubia y el pargo—huachinango, ambos se capturan en Yucatán; la primera por la flota de ribera y el segundo por los barcos huachinangueros de la región, que conforman una pesquería establecida. Las especies mas importantes en las capturas de los barcos arrastreros, no son aprovechadas por el resto de las flotas, o se pescan en bajas cantidades. Así mismo, las especies objetivo de las otras flotas que operan en la península, como es el mero, pulpo, camarón y langosta, no se capturan o no son significativas para la flota arrastrera, pesquerías que tienen su propia dinámica y problemática particular.

### **6.3. EVOLUCIÓN DE LA CAPTURA, ESFUERZO Y CPUE**

Las severas variaciones tanto en incrementos como en descensos del esfuerzo ejercido, han obedecido a la inestabilidad en la situación administrativa de la flota, y no han tenido relación con la abundancia del recurso; el primer periodo de incremento sostenido, se relaciona tanto con la administración por parte de la paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos; de 1989 a 1992, la disminución en el esfuerzo se debe al periodo en que la flota pasa por los regímenes de asociación en participación, arrendamiento, y privatización; la etapa siguiente demuestra la estabilidad que le proporcionó la propiedad privada, sin embargo, la tendencia decreciente de los últimos años, es consecuencia del retiro de uno de los armadores por no aceptar la regulación relativa a la profundidad de operación, y de la deficiente administración del otro propietario.

La variación en la captura por unidad de esfuerzo como indicador de abundancia, expresada en captura por barco por año es de poca utilidad, pues varía mucho el número de viajes que realizan los barcos por año. El viaje, es un mejor indicador, y se tiene para todo el periodo, sin embargo hay que tomarlo con reservas pues

presenta variación en su duración. Sin duda el mejor indicador es el lance, pues su duración es muy regular, pero este valor se tiene únicamente a partir de 1997.

Del análisis de la captura por viaje se observa que este valor disminuyó al incrementarse el esfuerzo, lo cual demuestra que el stock en explotación fue sensible a dicho incremento y muy probablemente, se rebasó la captura máxima sostenible; el incremento en el esfuerzo de 1982 a 1992, provocó la disminución de 71 a 25 t por viaje; la disminución del esfuerzo en 1992, tuvo un efecto inmediato en el aumento de la captura por viaje que a partir de ese año se incrementó hasta 41.5 t en 1996, incrementándose nuevamente hacia el año 2000 a 44 t, cuando la flota disminuyó a 4 barcos.

Es notable que la captura total promedio por lance se haya incrementado sostenidamente de 1997 al 2000, en una tasa anual promedio del 11.3 %, aunque debe notarse que el aumento se debió principalmente a la captura descartada, es decir de organismos juveniles, pues la tasa de incremento de esta captura fue del 15.3 % promedio anual, mientras que la tasa anual de crecimiento de la captura comercial, fue del 6.5 %.

En cuanto a la captura por unidad de esfuerzo de las principales especies, es probable que el descenso de algunas de ellas se deba a los altos volúmenes de captura que han obtenido los barcos arrastreros en el caso del tigre y el besugo y por la flota merera en el caso del mero.

#### **6.4. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA**

Caddy et al., (1988) señalan que en una pesquería multiespecífica se pueden definir varios stocks que corresponden a las poblaciones accesibles al sistema de pesca y que los stocks de los sistemas tropicales se caracterizan por la gran cantidad de especies, la existencia de múltiples grupos de edad y la abundancia de los reproductores, que aseguran la continuidad de las especies. Sin embargo, a

pesar de la gran diversidad observada, en toda la historia de la pesquería únicamente seis grupos han sido los más abundantes, representado más del 90 % de las capturas, mismas que se agrupan en únicamente tres familias, siendo la más importante la familia Lutjanidae, que representa más del 50 % del total la producción comercial y la cuarta parte de la producción total, familia que además, incluye las especies de mayor valor comercial.

La variación en la composición relativa de las capturas, presenta dos periodos muy claros; la década de los 80 se caracterizó por una predominancia del género *Calamus* (tigre y pluma) con participación entre el 30 y el 50 % de la captura comercial; en la década de los 90, disminuyó la presencia de este grupo, incrementándose la presencia de la rubia y la villajaiba. Sin embargo, es relevante el hecho de que los 6 grupos mencionados siguen siendo hasta la fecha los dominantes en las capturas, lo cual sugiere cierta estabilidad en las comunidades sobre las que incide la pesquería con la debida reserva del caso, por lo que sería muy importante hacer un análisis cuantitativo al respecto. En cuanto a la participación de las familias de importancia comercial, se observa que tres de ellas han sido las dominantes en todo el periodo analizado, en especial la familia lutjanidae, que ha dominado en todo el periodo, principalmente en la década de los 90, en que represento cerca del 60 % de las capturas.

En la composición de las especies no comerciales se observa un patrón semejante al de la captura comercial, pues pocas especies representan la mayor parte de las capturas; el chac-chí, del género *Haemulon*, que representa más del 50 % de la captura no comercial. Desde el punto de vista ecológico, las especies clasificadas como no comerciales, son importantes pues presentan mayor diversidad tanto en familias como en especies.

Es importante destacar que las capturas no comerciales incluyen organismos de talla pequeña (que no cumplen con los requisitos del mercado), aunque se trate de especies de interés comercial. La proporción de la captura no comercial o



descartada, para el periodo 97-2000 , con promedio del 46 %, aumentó con respecto a la reportada por Kymberty (1988), quien determinó que la captura que se regresaba al mar representaba el 35.2 %. Dicha diferencia es relevante si se considera que las capturas descartadas incluyen en su mayoría juveniles de las especies de importancia comercial, por lo que el incremento en la captura descartada puede ser un indicador de que se están capturando mayor número de juveniles, que puede sugerir la sobrepesca de algunas especies.

En cuanto a la captura incidental de especies protegidas, los mamíferos marinos caen en las redes de manera muy ocasional, sin embargo las tortugas marinas caen con regularidad. La información sobre el número, especie y estado físico de las tortugas marinas empezó a obtenerse a partir de 1997 por los observadores abordo, aunque por información de los pescadores, la pesca incidental de estas especies siempre ha estado asociada a la pesca de arrastre de escama. No obstante que la mayor parte de las tortugas son liberadas sin daños aparentes, su captura es relevante dadas las medidas para la protección de las tortugas marinas, tanto nacionales como internacionales. A pesar de que la flota arrastrera captura más tortugas marinas que los barcos de arrastre camaronero, no se ha establecido la regulación para evitar dicha captura. La Norma Oficial Mexicana de Escama en proceso, prevé instrumentar el uso de excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre al igual que los camaroneros sin embargo la tecnología para liberar tortugas en barcos escameros no se ha desarrollado. Aunque la distribución es más amplia hacia la parte oriental del Banco para la tortuga caguama, ambas se distribuyen masivamente alrededor de los bajos arrecifales de Triángulos a Alacranes.

## **6.5. ESTRUCTURA DE TALLAS**

A pesar de que las especies que conforman el grueso de las capturas en la pesca de arrastre corresponde a especies que llegan a la madurez sexual a temprana

edad, como es el caso de los Lutjanidos, (Grimmes 1987), es evidente que el sistema de pesca captura una importante fracción de la población juvenil de las principales especies, lo cual afecta las poblaciones en explotación, por lo que un excesivo esfuerzo sobre ellas podría originar a mediano plazo una menor diversidad de especies, con efectos en la estabilidad del ecosistema y en la disminución de las capturas.

Con relación a la familia Sparidae se considera que la especie *Calamus nodosus* puede estar siendo afectada por la pesquería, toda vez que la moda encontrada es inferior a la talla mínima de reproducción señalada por Manooch (1984) quien menciona que madura hasta el cuarto o quinto año de edad, entre los 27 y 29.5 cm de longitud total, y *Haemulon plumieri* se reproduce por primera vez a los tres años de vida lo cual sucede alrededor de los 21 cm.

Para las tres principales especies de la familia Lutjanidae el grupo modal encontrado en general resulta inferior a la talla mínima de reproducción reportada para cada especie por varios autores, lo cual puede estar provocando un deterioro en las poblaciones, en especial para la rubia y el besugo. Para la rubia Thompson y Munro (1974 y 1983) citado por Grimes (1987) encontraron la talla mínima de madurez sexual de 26 cm en machos y 29 en hembras, y Vasconcelos (1985), de 31 cm para hembras y 29 cm para machos. Para la villajaiba, Manickchand-Das reportó una talla mínima de reproducción de 22.5 cm en machos y 23 en hembras citado por Grimes (1987). La moda para el besugo se encuentra sobre la talla mínima de reproducción encontrada por Grimmes (1987) de 186 mm, y de las encontradas por Broadman-Weiler (1980) de 140 en machos y 170 en hembras (ambos citados por Grimes 1987).

La situación para el huachinango se considera también delicada, pues la primer moda encontrada en las tallas de este grupo, es inferior a las tallas mínimas de madurez sexual reportadas por Collins et. al (325 mm para machos y hembras) por Futch y Burger (1976) que reporta 334 mm para hembras, por Cambaer (1955)

quien reporta 310 mm para hembras, y por Bradley y Bryan (1975), para hembras de 230 mm. La situación es aparentemente diferente para la cubera pues se reproduce a tallas muy pequeñas; su longitud modal es superior a la reportadas como talla mínima de madurez para *Lutjanus griseus*, por Starck and Schroeder (1970), de 185 mm para machos, y 195 mm para hembras.

En cuanto a la variación de las tallas durante el desarrollo de la pesquería como uno de los posibles indicadores de que una población esta siendo sobre explotada, es claro que las curvas de distribución de frecuencias de tallas totales para la rubia durante 1984 y 1997-98, son muy similares, lo cual demuestra que este indicador no denota una sobreexplotación de la especie.

## **6.6. COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS EN DIFERENTES PROFUNDIDADES**

### **Captura, Esfuerzo y CPUE según profundidad**

La proporción entre la captura de especies de importancia comercial y descartadas no se ve afectada por las diferentes profundidades en que opera la flota, sin embargo, conforme la profundidad es mayor, disminuye el volumen total de la captura, debido a que disminuye el numero de lances. El mayor rendimiento por lance, se obtiene en profundidades que van de 12 a 24 brazas.

Se encontraron diferencias en la abundancia (captura por lance) de los diferentes grupos de acuerdo a la profundidad. Esta variación puede describirse en tres grupos: La abundancia de la villajaiba, la rubia, el besugo el pargo y el pargo, disminuye paulatinamente a mayores profundidades, con el pico en menos de 15 brazas. Hay otras, como los tigres y gallinetas, cuya mayor abundancia se encuentra entre las 27 y 30 bz, disminuyendo considerablemente tanto en profundidades mayores como menores. Un tercer grupo, que al parecer no

presenta un patrón, como la cojinuda y el cochino.

### **Composición relativa de las capturas a diferentes profundidades**

Aunque en diferentes proporciones, en profundidades menores a 40 bz, dominan los 6 grupos mas abundantes es decir rubia, villajaiba, tigre, besugo, gallineta y pargos; los abadejos, que participan en baja proporción en profundidades menores a 40 brazas, en profundidades mayores se convierten en el componente más importante de las capturas. En las capturas no comerciales (Fig. 12), el chac-chí presenta la mayor abundancia de las 20 a las 25 bz, y a más de treinta bz, dominan la sardina y el besugo.

### **Distribución de frecuencias de tallas de las principales especies a diferentes profundidades**

A excepción del besugo y la rubia que muestran una variación de la composición de tallas en las dos profundidades comparadas, lo cual demuestra que las tallas menores se encuentran más cerca de la costa, la curva de distribución de frecuencias del tigre, la cubera, otros pargos y la gallineta demuestra que no existen diferencias significativas en la estructura de tallas de estos grupos en las diferentes profundidades de operación.

## **VII. CONCLUSIONES**

Desde un enfoque socioeconómico, la pesquería en estudio genera algunos empleos en el Puerto de Alvarado, sin embargo actualmente no es una actividad económicamente significativa en la región. No obstante que la rentabilidad de la actividad aparentemente es alta, pues el ingreso por ventas representa más del 100 % de los costos de operación, el estado físico que presentan los barcos a causa de un mantenimiento deficiente, provoca que los costos de reparaciones sean muy altos, lo cual merma su rentabilidad. La derrama económica en la comunidad es mínima debido a que la reducción del número de barcos que operan actualmente. Las únicas dos embarcaciones que operan en la actualidad, son propiedad de la empresa Productos Pesqueros de Alvarado, la cual atraviesa por serios problemas administrativos sin mostrar signos de recuperación y sobreviviendo únicamente de la operación de los barcos.

Aunque existen medidas normativas dictadas por la autoridad competente, hasta el año 2000 no ha sido publicada la Norma Oficial Mexicana de Escama. Algunas de las restricciones establecidas en los permisos de pesca, no han sido cumplidas, especialmente en lo que a profundidad de operación se refiere, pues en ningún caso se opera a más de 40 bz, como lo establece la medida regulatoria. Dicho incumplimiento se debe a que la zona de operación apta para el arrastre, se encuentra en profundidades menores.

Los barcos en operación no han sido reemplazados desde el inicio de la pesquería en 1982, por lo que actualmente tienen 20 años de antigüedad. Salvo leves modificaciones en las dimensiones de las redes y un leve incremento en el tamaño de las mallas, las artes de pesca básicamente no se han modificado. Los equipos de navegación, comunicación y pesca, se han modernizado conforme al desarrollo de estas tecnologías, sin embargo no se observa un incremento en la eficiencia de la pesquería.

Salvo que se excluyó el mar Caribe de la zona de operación de la flota, como medida para la protección de las formaciones coralinas, ésta no se ha modificado desde el inicio de la pesquería. El rango de profundidades de operación desde el inicio de la pesquería es de 10 a 34 brazas con mayor frecuencia de las 18 a las 22 brazas.

La zona de pesca es compartida en diferente medida, con las pesquerías de pulpo, mero, langosta, camarón y pesca ribereña, que se llevan a cabo en la Península de Yucatán, lo cual ha provocado diversos conflictos con los productores de la Península, sin embargo a pesar de su interferencia, la pesquería de arrastre de escama no es una causa importante en la situación actual de dichas pesquerías, que tienen su propia problemática debida a diversos factores ajenos a la pesca de arrastre.

Con importantes variaciones, el esfuerzo ejercido creció gradualmente de 1982 a 1986 hasta 14 barcos y disminuyó de la misma forma a solo 2 barcos al finalizar el año 2000. La CPUE expresada en Captura promedio por viaje, disminuyó como respuesta al incremento del esfuerzo, de 75 t en 1982 a 25 t en 1992, incrementándose paulatinamente en respuesta a la disminución del esfuerzo hasta 45 t para el año 2000.

Del análisis de la CPUE para las principales especies como un indicador de las variaciones en su abundancia, se encontró una amplia diversidad en las tendencias de los diferentes grupos, lo cual demuestra que la pesquería ha ocasionado un efecto diferente a cada uno de los grupos explotados. Es relevante que algunas de las especies más abundantes (rubia, villajaiba, gallineta, pargo-huachinango), mostraron una tendencia decreciente hasta 1992, que se recuperó debido a la disminución del esfuerzo hacia los últimos años, sin embargo hay otros grupos como el tigre-pluma, el besugo y el mero-abadejo, que presentan un franco descenso en su abundancia, sin signos de recuperación. Para los dos primeros, es muy probable que la pesca de arrastre sea la causante pues no se explotan por

otras flotas, y para el caso del mero, considerando que la captura de este grupo es mínima por la flota de arrastre, lo más probable es que su disminución sea un reflejo de la sobrepesca de la pesquería de mero en la península de Yucatán.

Hasta diciembre de 2000, se identificaron 248 especies que son retenidas por la red de arrastre, agrupadas en 98 familias que se componen de 170 especies de peces óseos, 18 de tiburón, cazón y rayas, 6 de crustáceos, 47 de moluscos, 5 de tortugas marinas y 2 de mamíferos marinos. De las especies mencionadas, 77 tienen interés comercial. No obstante esta gran diversidad, más de un 92 % de la producción comercial de esta pesquería, se compone de 3 familias de peces óseos (*Lutjanidae* (51.3 %); *Sparidae* (28.6 %) y *Pomacanthidae* (12.3 %), en las que se incluyen 8 especies dominantes.

El grueso del volumen de las capturas no comerciales, se compone de un número menor a 10 especies, en las que dominan por su abundancia las del género *Haemulon* que representan más del 50 % de la captura descartada. Este grupo y la sardina, son de los más apreciados para carnada por la flota merera; también incluye cantidades importantes de organismos de talla pequeña de especies finas, entre las que destacan el tigre y el besugo cuya proporción de capturas no comerciales debido a la talla, representan el 30 y el 41 % respectivamente. La alta incidencia de juveniles de estas especies en las capturas, puede ser parte de las causas de deterioro de las poblaciones observado en las capturas.

La participación relativa de los 6 principales grupos, que como se ha mencionado, representan más del 90 % del total de las capturas, es decir: los tigres, la rubia, la villajaiba, el besugo, los pargos y la gallineta, en todo el periodo analizado se mantuvieron como grupos dominantes, aunque para conocer su variación, se requiere de un análisis estadístico específico. En cuanto a la composición relativa por familias, es claro que la participación de la familia *Lutjanidae* se ha incrementado, la de la familia *Sparidae* tiende a disminuir y la *Pomacanthidae*, se ha mantenido estable.

La proporción de la captura descartada se incrementó de 1986 al 2000 del 35 al 46 %, lo cual puede ser reflejo del incremento en las capturas de organismos de tallas menores de algunas de las especies muy probablemente del besugo y los tigres.

Las especies de tortugas marinas capturadas de manera incidental son 5; de las 693 capturadas de marzo de 1997 a diciembre de 2000, la que presentó mayor abundancia fue la tortuga caguama y en segundo lugar la tortuga carey, con el 73 y 25 % respectivamente. El resto corresponde a la tortuga verde, tortuga lora y tortuga laúd. El número promedio de tortugas por viaje, se incrementó de 5.6 en 1997 a 11.4 en el año 2000, con un promedio de 7.8 tortugas por viaje en los 4 años analizados, de las cuales se regresaron al mar en buen estado el 77 %, y murió un promedio del 20 %. Las longitudes más frecuentes de las dos especies más abundantes, se encuentran entre 80 y 100 cm. Ambas se distribuyen en prácticamente toda el área de operación de la flota, aunque la tortuga carey se concentró en la parte oriental de la península, desde Cayo Arcas al Arrecife Alacranes.

Como resultado del sistema de pesca de arrastre, que actúa sobre numerosos cardúmenes de diversa composición, las especies que conforman el grueso de las capturas tienen rangos de tallas similares. El 92 % de los organismos de importancia comercial tienen tallas entre 30 y 60 cm de longitud furcal. Las tallas de los organismos de las especies descartadas, van de 10 a 40 cm, lo cual demuestra que uno de los principales criterios de selección de la captura comercial, además de la especie, es la talla de los organismos.

Aunque no se pudo evaluar la variación de la estructura de tallas de la mayor parte de las especies durante el periodo analizado, debido a que no se cuenta con datos del inicio de la pesquería, el análisis hecho para la rubia, demostró que aparentemente no hubo modificación en las tallas.



**En cuanto al comportamiento de las capturas en función de la profundidad, se encontró que la captura comercial y descartada son muy similares en profundidades de 12 a 30 bz de profundidad, por lo que este no es un criterio que pueda utilizarse para disminuir la captura descartada. Conforme la profundidad es mayor, disminuye el volumen total de captura. El mayor rendimiento se obtiene en profundidades que van de 12 a 24 brazas.**

**Una medida normativa que impidiera la operación de la flota a menos de 18 brazas, sin duda afectaría considerablemente el rendimiento de las operaciones de pesca, pues la villajaiba, la rubia y el besugo, presentan su mayor abundancia en esas profundidades. Otro efecto de restringir las capturas a mayores profundidades, no evitaría la incidencia de la red sobre especies que se distribuyen de manera preferente en profundidades mayores a 27 bz, como es el caso de los tigres, los pargos y las gallinetas. Los seis grupos más abundantes en las capturas, se presentan en diferentes proporciones en las profundidades de operación. Es conveniente explorar la composición a mas de 40 bz, pues los pocos lances que se realizaron en estas profundidades apuntan hacia una composición específica muy diferente, encabezada por los serranidos. En cuanto a las variaciones en la estructura de tallas de las principales especies en función de la profundidad, se encontró que únicamente el besugo muestra variaciones importantes, presentando tallas considerablemente mayores en profundidades de 20 a 30 bz con respecto a las presentadas en 10 a 20 bz, lo cual refuerza la observación hecha en otros capítulos en el sentido de que esta especie se encuentra afectada, considerando que las profundidades dominantes de operación de la flota, es donde se encuentra la población juvenil de esta especie.**

**Para finalizar, y a manera de resumen, se considera pertinente hacer un recuento de los criterios utilizados por Pauly (Op. cit.) para determinar la salud de la pesquería en estudio, mencionados en la introducción, es decir:**

- a) No disminuye el tamaño de malla de las redes,**

- b) Si ha disminuido la talla para algunas especies, tal es el caso del besugo y el tigre, aunque no se observa para otras especies como es el caso de la rubia.
- c) , No se modificó la zona de pesca acercándose a la costa
- d) PArA determinar la variación en la composición de las especies es necesario hacer estudios cuantitativos, sin embargo lo que puede afirmarse que siguen presentándose las especies que se presentaron al inicio de la pesquería y que las especies dominantes siguen siendo las mismas, aunque algunas de ellas (tigres y besugo) presentan franco descenso.
- e) Aunque por un exceso en el esfuerzo las capturas por viaje disminuyeron hacia principios de los 90, al ir disminuyendo el esfuerzo, las capturas por viaje se han recuperado a niveles similares a los obtenidos en el inicio de la pesquería

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Con base en que el arrastre de fondo dirigido tanto a camarón como a peces, es un sistema cuya aceptación decrece paulatinamente a escala internacional, debido a la composición multiespecífica de las capturas que puede atentar contra la biodiversidad y a la destrucción del lecho marino, que altera las comunidades biológicas demersales, se hacen las siguientes consideraciones finales.

No hay indicadores fehacientes de que la flota haya destruido el lecho marino, a pesar de que durante 20 años ha arrastrado sobre los mismos bancos; un indicador de que esto no ha sucedido, es que se siguen obteniendo buenos rendimientos en las capturas.

El trabajo demostró que la pesquería ha ocasionado el detrimento de las poblaciones de algunas especies, debido a la captura de una importante proporción de juveniles de estos grupos.

**La deficiente administración de la flota, los altos costos del avituallamiento y la imposibilidad de dar cumplimiento a la medida normativa que establece 40 bz como profundidad mínima de operación para esta flota, ha provocado su disminución hasta llegar a dos embarcaciones, que se encuentran a la fecha en muy malas condiciones físicas.**

**Los recursos pesqueros que ofrece la plataforma continental de la Península de Yucatán pueden ser aprovechados y de hecho se esta haciendo, con otros sistemas de pesca, por lo que se puede prescindir de la pesquería de arrastre.**

**La permanente captura incidental de tortugas marinas, puede representar un problema a escala internacional, ya que estas son especies consideradas en peligro de extinción, por lo que están en veda total e indefinida.**

**Con base en los resultados obtenidos en el estudio, y las consideraciones finales antes vertidas, se considera que la pesquería de arrastre de escama debe ser suspendida.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## VIII. LITERATURA CITADA

ALLEN R., 1993. Common saltwater fishes of southwest Florida. The University of Florida, Florida USA, P.p. 44.

ARREGUÍN-SÁNCHEZ, 1994. Variabilidad en poblaciones explotadas: Análisis de pesquerías seleccionadas del Golfo de México. P. 75-86. En: A. Yáñez Arancibia (Ed.). Recursos faunísticos del litoral de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 2. 136 p.

BRADLEY, E., AND C. E. BRYAN, 1975. Life history and fishery of the red snapper (*Lutjanus campechanus*).

BUESA, R. J., 1964. Las Pesquerías Cubanas; Contribución N° 20 del Centro de Investigaciones Pesqueras. Instituto Nacional de la Pesca, Cuba.

BURGOS, R. y M. LOPE, 1985. Áreas de Operación y Coeficientes de Captura de la Flota Pesquera Mayor de Yucatán; Centro de Investigación Pesquera Yucalpetén, Instituto Nacional de la Pesca, México; Reporte Técnico Num 1.

CADY J.E. AND SHARP G.D., 1988. Un Marco Ecológico para la investigación Pesquera. FAO Documento Técnico de Pesca n° 283. Roma, 1988. 155 p.p.

CARDENAS F., 1976. Desarrollo pesquero del estado de Quintana Roo, SEPESCA (Eds.) Memorias sobre la revisión de los recursos de pesca costera del Golfo de México Secretaria de Industria y Comercio-SEPESCA. Veracruz, Ver. México, 1976. P.p. 260-276.

CASTRO-AGUIRRE, 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que

penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Departamento de Pesca Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca. Serie científica n° 19. México.

CERVIGON F., 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional del sur de América. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades europeas y de NORAD. Roma, FAO, 1992. 513 p.

CERVIGON F., 1993. Commercial Marine and Brackish- Water Resources of the Northern Coast of South America; FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes; Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

CHÁVEZ O. E., 1994. Los Recursos Marinos de la Península de Yucatán, p. 1-12 En: A. Yáñez-Arancibia (Ed). Recursos Faunísticos del Litoral de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica 2. 136 p.

DE LA LANZA E. G., 1991. Oceanografía de Mares Mexicanos. A.G.T. Editor, S.A., México, D.F. 1991. 569 p.p.

DEPARTMENT OF ENVIROMENTAL PROTECTION, USA. Fishes Lines-Angler's Guide to Florida Marine Resources. Edit. Departament of Enviromental Protection , florida USA, P.p. 64.

DOI-MENDIZABAL-CONTRERAS, T.D.M. 1976. Análisis preliminar de la población del Mero Epinephelus morio (Valenciennes) en el Banco de Campeche. Edit. INP México D.F., P.p. 15.

ESCAMEROS MEXICANOS DEL GOLFO S.A. DE C.V., 1986. Memoria de Actividades de la empresa Escameros del Golfo S. A. De C.V. desde su inicio en

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

31 de julio de 1986 al 30 de junio de 1988. México, D.F. Informe interno.

FERNÁNDEZ A. E., GALLEGOS A.G., ZAVALA J.H., 1993. Zona Económica Exclusiva, Oceanografía Física de México. Rev. Ciencia y Desarrollo, Enero / febrero de 1993. 24-35, México.

FISCHER W, 1977. FAO, Species Identification Sheets of Fishery Purposes. Edit. FAO Rome Italy, P.p. 350.

FISCHER W, 1978. FAO, Species Identification Sheets of Fishery Purposes. Edit. FAO Rome Italy, P.p. 352.  
Fish. Inst. 27-77-106.

GRANDE V., J. M. Y E. VARGAS M. 1982. Evaluación biotecnológica de la pesquería de arrastre de escama del Golfo de México durante el periodo 1977-1978. Rev. Ciencia pesquera . Inst. Nal de la Pesca. Sría de Pesca. México (3): 9-32.

GÓMEZ, L. M., 1980 Curso sobre Dinámica de Poblaciones de Recursos Pesqueros. Centro de Ciencias del Mar y Limnología UNAM, 128 p.

GONZÁLEZ Y DE LA ROSA M. E., 1988. Estudio de la Pesquería de huachinango (*Lutjanus campechanus* Poey) del Banco de Campeche. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN, Unidad Mérida. 67 p.

GRIMES, CH. B., 1987. Reproductive Biology of the Lutjanidae: A Review. En: Jeffrey Polovina and Stephen Ralston (Eds). Tropical Snappers and Groupers, Biology and Fisheries Management. Westview Press / Boulder and London. Págs. 239-294.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GULLAND, J. A., ROSENBERG, A. A. 1992 A review of length-based approaches to assessing fish stocks. FAO Fisheries Technical Papers. No. 323. Rome, FAO 100p.

HOESE-MOORE D.R., 1977. Fishes of the Gulf of Mexico -Texas, Louisiana, and Adjacent waters. Edit. Texas A and M University Press, London England, P.p. 327.

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA, 1976. Catalogo de Peces Marinos Mexicanos. Edit. INP D.F., México, P.p. 462.

KIMBERLY S. y F. FLORES, 1988. Contribución al conocimiento de la pesquería de escama en el Sureste del Golfo de México por embarcaciones de arrastre con capacidad de 200 t Campeche. Méx. INP Centro Regional de Investigación Pesquera de Campeche, informe Técnico.

LARA D. A. L., YAÑEZ A. A., VILLALOBOS Z. G. RIVERA A. E., 1991. Habitat crítico: Teoría y Concepto de Ecología Funcional en la zona Costera. Rev. Jaina Vol. 2 Núm. 2 Abr-Jun. 1991. EPOMEX, Campeche, Méx.

LOZANO-ALVAREZ, E., 1994. Análisis del estado de la pesquería de la langosta *Panilurus argus* en el Caribe mexicano, p. 43-55. In: A. Yañez-Arancibia (Ed.. Recursos faunísticos del litoral de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 2. 136 p.

LOYO V.E. y G. PEÑA, 1987. Diseño de un Sistema de Pesca de Arrastre de Fondo para un Barco de Escama con 1225 H.p. Tesis Profesional del Instituto Tecnológico de Boca del Río Veracruz, México.

MANOOCH, CH. S., 1984. Fisherman's guide fishes of the Southeastern United

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**States. North Carolina State Museum of Natural History Raleigh, North Carolina. 362 p.**

**MARQUEZ C., 1976. Conclusiones del Programa de Arrastre de Escama en el Golfo de México; Instituto Tecnológico de Pesca, Dirección General de Educación Superior, Secretaría de Educación Pública, México.**

**NIKOLSKY G., 1963. The ecology of Fishes. Academic Press. London. 352 pp.**

**ODUM E. P. 1979. Ecología-Ed. Interamericana, México, 639 pp.**

**PAULY D., 1979. Theory and management of tropical multispecies stocks. A review, with emphasis on the Southeast Asian Demersal Fisheries. Edit. ICLARM, Manila Philippines, p. 33.**

**PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS, S.A. DE C.V, 1982. Una Flota para el Año 2000. 1981; 93 pp.**

**QUIROGA, C., M. GARCIA, A. VALDEZ, 1996. Informe Técnico Anual 1995 del proyecto de investigación: "Evaluación del arrastre de escama en el Banco de Campeche". Centro Regional de Investigación Pesquera Veracruz; Instituto Nacional de la Pesca.**

**ROBINS-RAY-DOUGLAS R.C.J., 1987. Peterson, Field Guides-Atlantic Coast Fishes. Edit. Houghton Mifflin Company, Boston USA, P.p. 354.**

**SEPESCA, 1985-1994. Anuarios estadísticos**

**SEMARNAP, 1995-1999. Anuarios estadísticos**

**SOKOLOVA L. V. 1969. Distribution and biological characteristics of the main commercial fish of the Campeche Bank. Centro de Investigaciones Pesqueras de**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



**Cuba.**

**SOLIS-RAMIREZ. M, 1994. Mollusca de la Península de Yucatán, p. 13-32. En: A. Yáñez-Arancibia (ed.). Recursos Faunísticos del Litoral de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 2. 136 pp.**

**TESCH, F. W. 1968. Age and growth. In methods for assessment of fish production in fresh waters. W. E. Ricker (Ed.). IBP Hand.(3): 93-123.**

**UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE, 1985. Gulf of Mexico Coastal and Ocean Zones Strategic Assessment Data Atlas. Edit. United States department of Commerce , Florida USA, P.p. 186.**

**VASCONCELOS, J. P., A. LÓPEZ C., M. GARDUÑO D. 1987. Reproducción y alimentación de la rubia *Ocyurus chrysurus* (Bloch,1791) en el Banco de Campeche. Dirección de Análisis de Pesquerías. Instituto Nacional de la Pesca, Memorias del VII Congreso de Oceanografía Ensenada B.C. 1987.**

**VÁZQUEZ A 1987. Niveles de Contaminación por petróleo en la zona costera del Golfo de México.-Reunión Alejandro Villalobos; Contribuciones en hidrobiología.- UNAM; 1987.**

**WALTER G. AND ARREGUÍN S.F. 1990. Multispecies Models for a tropical Fishery. Technical Report N° 1 1989-1990 AcadePmic Year. Departament of mathematical Sciences University of Wisconsin, 14 p.p.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco el valioso apoyo del Ing. Antonio Valdez Guzmán y de los Biólogos Martina García, Lilia Schultz, Isaac Hernández y Leticia González, sin cuya colaboración el presente trabajo no habría sido posible. Se agradece la participación de los observadores que han tomado la información durante los cruceros de pesca comercial, cuyo trabajo ha sido indispensable para la elaboración de este documento, ellos son: el Biol. Fernando Cruz García -quien colabora de manera muy importante en la identificación de los ejemplares-, el Ing. Pedro Rogelio Estrada García, Ing. Antonio Zaguilán Rodríguez, el Biol. Félix Mariano Martínez, el Ing. Pesq. Ambrosio Landa Landa, el Ing. Pesq. Angel Oliverio Villavicencio Pinto y el Ing. Imre Páramo Romero.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# TABLAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TABLA 1. NUMERO DE BARCOS EN OPERACIÓN Y VIAJES DE PESCA REALIZADOS POR LA FLOTA ARRASTRERA DE ESCAMA SEGÚN PROPIETARIO, DE 1997 A 2000.**

<b>BARCO Y PROPIETARIO</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
<b>Número de viajes realizados</b>				
<b>NAVIERA SIERRA NÚNEZ</b>				
ESCAMA IX	8	5	0	0
ESCAMA XX	2	4	0	0
ESCAMA XXIV	10	3	0	0
<b>S U B T O T A L</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PRODUCTOS PESQUEROS DE ALVARADO</b>				
ESCAMA III	8	6	4	1
ESCAMA VIII	2	7	0	
ESCAMA XIV	8	6	6	7
ESCAMA XVI	0		5	5
ESCAMA XIX	10	3	3	2
<b>S U B T O T A L</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>15</b>

**TABLA 2. PERMISOS VIGENTES DE LA FLOTA ARRASTRERA DE ESCAMA CON BASE EN VERACRUZ.**

<b>BARCO</b>	<b>PERIODO DE VIGENCIA</b>	
ESCAMA XIV	11 de enero de 2000	10 de enero de 2002
ESCAMA XVI	17 de mayo de 2001	16 de mayo del 2003
ESCAMA XIX	19 de junio de 1999	18 de junio de 2001
ESCAMA III	11 de enero del 2000	10 de enero de 2002

**FUENTE:** Subdelegación de Pesca en Veracruz

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS BARCOS ARRASTREROS DE ESCAMA ESPAÑOLES DE 38 M DE ESLORA**

<b>País de construcción</b>	<i>España</i>
<b>Año de construcción</b>	<i>1981-1984</i>
<b>Material de construcción</b>	<i>Metal</i>
<b>Eslora</b>	<i>38 m</i>
<b>Manga</b>	<i>7.6 m</i>
<b>Puntal</b>	<i>3.7 m</i>
<b>Calado máximo</b>	<i>3.4</i>
<b>Capacidad p/producto</b>	<i>91 t</i>
<b>Capacidad p/ hielo</b>	<i>91 t</i>
<b>Capacidad p/combustible</b>	<i>104,000 l</i>
<b>Sistema de conservación</b>	<i>Hielo</i>
<b>Motor principal</b>	<i>Caterpillar 1125 hp, 1250 R.P.M</i>
<b>Motor auxiliar</b>	<i>Caterpillar 135 hp</i>
<b>Equipo de navegación y comunicación</b>	<i>Ecosonda, Lorán, Videosonda, Navegador por satélite, Radioteléfono, Radiogoniómetro</i>

**TABLA 4. CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DE LOS EQUIPOS Y ARTES DE PESCA DE LOS BARCOS ARRASTREROS DE ESCAMA DE 38 M DE ESLORA.**

<b>COMPONENTE</b>	<b>DIMENSION</b>
<b>Longitud cable de arrastre</b>	<i>600 m</i>
<b>Diámetro cable de arrastre</b>	<i>3/4"</i>
<b>Long. y diám. De patentes</b>	<i>33 m y 5/8"</i>
<b>Long. del tren de arrastre</b>	<i>12 m</i>
<b>Bobinas en tren de arrastre</b>	<i>3</i>
<b>Flotadores</b>	<i>26</i>
<b>Diam. del carrete de cable</b>	<i>1.5 m</i>
<b>Diam. del tambor de red</b>	<i>4.4</i>
<b>Long. total de la red</b>	<i>56.4 m</i>
<b>Long. del cielo</b>	<i>9.4 m</i>
<b>Longitud de las alas</b>	<i>17.8 m</i>
<b>Longitud del cuerpo</b>	<i>7.3 m</i>
<b>Longitud del bolso</b>	<i>12 m</i>
<b>Portones: tipo peso y material</b>	<i>Canadiense, 900 kg, acero</i>
<b>Tamaño de malla en alas</b>	<i>144 mm</i>
<b>Tam. malla en cielo y cuerpo</b>	<i>120 mm</i>
<b>Tamaño malla en antebolso</b>	<i>100 mm</i>
<b>Tamaño de malla en bolso</b>	<i>90 mm</i>
<b>Material y calibre de hilo en alas, cielo, cuerpo y antebolso</b>	<i>Poliamida N° 4</i>
<b>Material y calibre del bolso</b>	<i>Seda n° 4.5</i>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TABLA 5. DESCRIPCIÓN COMPARATIVA DE LOS EQUIPOS DE PESCA DE LOS BARCOS ARRASTREROS DE ESCAMA ESPAÑOLES DE 38 M DE ESLORA.**

		1984	1997
<b>Motor propulsor</b>		<i>Caterpillar 1125 H.P.</i>	<i>Caterpillar 1125 H.P.</i>
<b>Potencia máxima</b>		<i>1225 R.P.M.</i>	<i>1225 R.P.M.</i>
<b>Tracción disponible</b>		<i>4 nudos</i>	<i>4 nudos</i>
<b>Velocidad de arrastre</b>		<i>3.5 nudos</i>	<i>3.5 nudos</i>
<b>Maquinilla de pesca</b>		<i>Tracción a medio carretel de 7000 kg y velocidad de 113 m/min.</i>	<i>tracción a medio carretel de 7000 kg y velocidad de 113 m/min.</i>
<b>Maquinilla auxiliar del copo</b>		<i>Cap. para 200 m de cable de 15 mm, tiro a medio carretel de 7000 kg y vel. de 40 m/min</i>	<i>Cap. para 200 m de cable de 15 mm, tiro a medio carretel de 7000 kg y vel. de 40 m/min</i>
<b>Tambor de red</b>		<i>4.4 m<sup>3</sup></i>	<i>4.4 m<sup>3</sup></i>
<b>Tambores de cable</b>		<i>1.5 m<sup>3</sup> y capacidad para 2400 m de cable de 20 mm</i>	<i>1.5 m<sup>3</sup> y capacidad para 2400 m de cable de 20 mm</i>
<b>Equipo de puente</b>		<i>Compás magistral, giroscópica, radio teléfono, radiogoniómetro, receptor omega, sonda de pesca, sonda de red, sonar alcance de 800 m, telégrafo, teléfono, altavoz</i>	<i>Navegador por satélite, compás magistral, Lorán C, radio teléfono, radiogoniómetro, videosonda, teléfono, altavoz</i>
<b>Longitud de la red</b>	<b>Total</b>	<i>62 m</i>	<i>60 m</i>
	<b>Alas</b>	<i>12.8</i>	<i>11..2 m</i>
	<b>Cielo</b>	<i>6.4</i>	<i>5.6</i>
	<b>Cuerpo</b>	<i>17</i>	<i>30</i>
	<b>Bolsa</b>	<i>25</i>	<i>13</i>
<b>Tamaño de malla (mm)</b>	<b>Alas, cielo</b>	<i>150</i>	<i>177.8</i>
	<b>Cuerpo I</b>	<i>150</i>	<i>127</i>
	<b>Cuerpo II</b>	<i>120</i>	<i>127</i>
	<b>Cuerpo III</b>	<i>90</i>	<i>101.6</i>
	<b>Antebolsa y bolsa</b>	<i>60</i>	<i>76.2</i>
<b>Material de la red</b>	<b>Alas, cuerpo cielo</b>	<i>Polietileno 3 mm</i>	<i>Poliamida</i>
	<b>Antebolsa y bolsa</b>	<i>Polietileno 3 mm</i>	<i>Seda</i>
<b>Flotadores</b>	<b>Material</b>	<i>Esféricos de aluminio</i>	<i>Esféricos de PVC</i>
	<b>Diám.</b>	<i>200 mm</i>	<i>300 mm</i>
<b>Patentes</b>	<b>Material</b>	<i>Cable de acero</i>	<i>Cable de acero</i>
	<b>Longitud</b>	<i>50 m</i>	<i>50 m</i>
<b>Distancia entre portones</b>		<i>66 m</i>	<i>70 m</i>
<b>Tipo de portones</b>		<i>Tipo V Ovalados acero</i>	<i>Tipo V ovalados de acero 950 kg</i>
<b>Longitud de bridas</b>		<i>13.8 m</i>	<i>13.8 m</i>
<b>Tren de arrastre</b>		<i>Para fondo duro</i>	<i>Para fondo duro</i>
<b>Reilinga superior</b>		<i>36 m</i>	<i>40 m polipropileno de 20 mm</i>
<b>Reilinga inferior</b>		<i>47 m</i>	<i>47 m polipropileno de 20 mm</i>
<b>Duración prom. lance</b>		<i>2 horas</i>	<i>2 horas</i>

**FUENTES:** 1984. Tesis del ITMAR. 1997. Programa de Observadores

**TABLA 6. PRODUCCIÓN PESQUERA DE CAMPECHE Y YUCATÁN EN 1989 Y 1999.**

ESPECIE	YUCATÁN		CAMPECHE	
	1989	1999	1989	1999
Almeja	0	0	171	0
Bagre	0	0	49	94
Bandera	0	0	596	1069
Calamar	0	0	450	29
Camarón	68	1043	10880	5561
Caracol	0	0	2079	6850
Carpa	0	0	482	4
Corvina	335	250	1138	1251
Charal	0	0	35	2
<u>Huachinango</u>	<u>1228</u>	<u>1358</u>	<u>695</u>	<u>299</u>
Jaiba	57	85	1048	3191
Langosta	317	264	0	0
Jurel	0	0	665	2343
Lebrancha	0	0	105	33
Lisa	0	0	908	607
<u>Mero</u>	<u>10474</u>	<u>10125</u>	<u>111</u>	<u>43</u>
Mojarra	336	299	4475	830
Ostión	0	0	1323	1024
<u>Pargo</u>	<u>53</u>	<u>318</u>	<u>581</u>	<u>225</u>
Peto	209	385	236	193
Pulpo	10968	14625	1036	4238
Robalo	79	70	930	1045
Sardina	1903	1798	0	0
Sierra	64	40	2295	2854
<u>Tiburón y cazón</u>	<u>1912</u>	<u>2004</u>	<u>3397</u>	<u>1221</u>
Túridos	298	273	0	0
<b>SUBTOTAL</b>	<b>28301</b>	<b>32937</b>	<b>33685</b>	<b>33006</b>
Sin Registro	8578	0	17086	6087
Otras	2846	5233	11073	11836
<b>TOTAL</b>	<b>39725</b>	<b>38170</b>	<b>61844</b>	<b>50929</b>

Fuente: Anuarios Estadísticos de la SEPESCA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**TABLA 7. RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DE LA FLOTA ARRASTRERA DE ESCAMA EN EL BANCO DE CAMPECHE DURANTE EL PERÍODO 1982-2000 <sup>1</sup>**

Año	Num. de Viajes	Días de viaje	Barcos en operación	Días promedio por viaje	Total (t)	Captura Comercial			
						Promedio			
					Barco/año (t)	viaje (t)	día (t)	lance (kg)	
1982	5	S/D	2	S/d	353	176.5	70.6	S/D	S/D
1983	28	S/D	5	S/d	1837	367.4	65.6	S/D	S/D
1984	28	S/D	6	S/d	2104	350.7	75.1	S/D	S/D
1985	16	S/D	7	S/d	877	125.3	54.8	S/D	S/D
1986	S/D	S/D	14	S/d	3699	264.2	S/D	S/D	S/D
1987	111	S/D	12	S/d	4460	371.7	40.2	S/D	S/D
1988	112	1406	14	12.6	3858	275.6	34.4	2.7	S/D
1989	63	1253	9	19.9	2608	289.8	41.4	2.1	S/D
1990	52	1112	12	21.4	1780	148.3	34.2	1.6	S/D
1991	58	1163	10	20.1	1745	174.5	30.1	1.5	S/D
1992	57	840	5	14.7	1433	286.6	25.1	1.7	S/D
1993	52	808	8	15.5	1594	199.3	30.7	2.0	S/D
1994	38	648	7	17.1	1355	193.6	35.7	2.1	S/D
1995	67	1248	7	18.6	2651	378.7	39.6	2.1	S/D
1996	55	1148	8	20.9	2280	285.0	41.5	2.0	S/D
1997	48	1027	7	21.4	1884	269.0	39.2	1.7	357.0
1998	34	845	7	24.9	1424	203.4	41.9	1.7	324.5
1999	18	407	4	22.6	716	179.0	39.8	1.8	366.2
2000	15	322	4	21.5	672	168.0	44.8	2.1	421.0

**FUENTES:** De 1982-1985, Productos Pesqueros de Alvarado, S. A. De C.V.; 1986-1988, Escameros Mexicanos del Golfo, S. A. de C. V.; 1989-1996, Oficina Federal de Pesca en Alvarado. 1997-2000, Oficina Federal de Pesca en Alvarado y Programa de Observadores. La información del periodo 1982-1985, corresponde a los Barcos con base en Alvarado, Ver. Datos del periodo Enero-Junio. S/D Sin datos



**TABLA 8. INDICADORES DE LA OPERACIÓN DE LA FLOTA ARRASTRERA DE ESCAMA QUE OPERA EN EL BANCO DE CAMPECHE DE 1997 A 2000.**

	1997	1998	1999	2000
Barcos que operaron	7	7	4	4
N° total de viajes realizados por la flota	48	34	18	15
N° de Viajes por barco	Promedio	6.9	4.9	4.5
	Máximo	10	7	6
	Mínimo	2	3	3
Duración viaje (días)	Promedio	21.4	25	22.6
	Máximo	30	30	28
	Mínimo	15	19	16
Días efectivos de pesca	Promedio	17.0	19.6	19.0
	Máximo	23	25	23
	Mínimo	15	9	11
N° de lances por viaje	Promedio	106	121	117
	Máximo	147	163	150
	Mínimo	83	51	58
Profundidad de Operación (bz)	Promedio	20.2	18	20.3
	Máximo	47.3	29.5	29.6
	Mínimo	10.0	8.9	13
Captura promedio por lance (Kg)	Total	554.0	652.4	691.2
	Comercial	352.0	324.5	366.2
	Descartada	219.0	327.9	325.4
Captura promedio por viaje (t)	Total	56.9	79.2	79.0
	Comercial	33.6	39.6	41.1
	Descartada	23.3	39.6	37.0

FUENTE: Programa de observadores. INP-CRIP Veracruz

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

**TABLA 9-A. ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LAS CAPTURAS DE LA FLOTA DE ARRASTRE DE ESCAMA QUE OPERA EN EL BANCO DE CAMPECHE (1997-1999).**

<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>
<b>PECES OSEOS</b>		
<b>Balistidae</b>	<i>Balistes capriscus</i>	Cochino gris
	<i>Balistes vetula</i>	Cochino azul
<b>Carangidae</b>	<i>Canthidermis maculatus</i>	Cochino negro
	<i>Caranx crysos</i>	Cojinuda
	<i>Caranx latus</i>	Jurel blanco
	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Jurel
	<i>Seriola dumerili</i>	Medregal
	<i>Seriola rivoliana</i>	Medregal de profundidad
	<i>Seriola zonata</i>	Medregal amarillo
<b>Haemulidae</b>	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pámpano
<b>Labridae</b>	<i>H. plumieri</i>	Chac-chi, Boquilla, Jiníguaro
	<i>Lachnolaimus maximus</i>	Gallo, Boquinete
	<i>Lolaimus sp.</i>	
<b>Lutjanidae</b>	<i>Lutjanus analis</i>	Pargo lunarejo
	<i>Lutjanus apodus</i>	Pargo amarillo
	<i>Lutjanus campechanus</i>	Guachinango
	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Cubera, Pargo mulato
	<i>Lutjanus griseus</i>	Cuberita
	<i>Lutjanus jocu</i>	Pargo perro
	<i>Lutjanus synagris</i>	Villajaiba
	<i>Lutjanus vivanus</i>	Guachinango
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Rubia
	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	Besugo bombo
	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Besugo
<b>Monacanthidae</b>	<i>Aluterus heudeloti</i>	Lija rayada
	<i>Aluterus monoceros</i>	Lija gris, agustín lara
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holocanthus bermudensis</i>	Gallineta
	<i>Pomacanthus arcuatus</i>	Gallineta café
	<i>Pomacanthus paru</i>	Gallineta negra
<b>Priacanthidae</b>	<i>Priacanthus arenatus</i>	Ojón, Sabaleta
<b>Rachicentridae</b>	<i>Rachycentron canadum</i>	Bacalao, Cobia
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus coeruleus</i>	Loro azul
	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	Loro naranja
	<i>Sparisoma chrysopteron</i>	Loro rojo
<b>Sciaenidae</b>	<i>Bairdiella batabana</i>	Gurrubata
	<i>Cynoscion arenarius</i>	Corvina blanca
<b>Scombridae</b>	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Barrilete
	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Peto
	<i>Scomberomorus maculatus</i>	Sierra
<b>Serranidae</b>	<i>Cephalopholis cruentata</i>	Cabrilla
	<i>Cephalopholis guttatus</i>	Cabrilla
	<i>Epinephelus drummondhayi</i>	Abadejo rompehuevo

	<i>Epinephelus flavolimbatus</i>	<i>Cherna aleta amarilla</i>
	<i>Epinephelus itajara</i>	<i>Cherna</i>
	<i>Epinephelus morio</i>	<i>Mero</i>
	<i>Epinephelus nigritus</i>	<i>Cherna aleta negra</i>
	<i>Mycteroperca bonaci</i>	<i>Abadejo</i>
	<i>Mycteroperca phenax</i>	<i>Negrillo</i>
	<i>Mycteroperca microlepis</i>	<i>Abadejo</i>
	<i>Mycteroperca interstitialis</i>	<i>Negrillo, rompehuevo</i>
	<i>Mycteroperca venenosa</i>	<i>Abadejo, Aceitero</i>
<b>Sparidae</b>	<i>Archosargus probatocephalus</i>	<i>Sargo</i>
	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	<i>Sargo</i>
	<i>Calamus bajonado</i>	<i>Tigre, Pluma, Bajonado</i>
	<i>C. calamus</i>	<i>Tigre, Pluma, Bajonado</i>
	<i>C. nodosus</i>	<i>Tigre</i>
	<i>C. Penna</i>	<i>Tigre</i>
	<i>C. proidens</i>	<i>Tigre</i>
	<i>Pagrus pagrus</i>	<i>Tigre</i>
<b>Sphyraenidae</b>	<i>Sphyraena barracuda</i>	<i>Picuda, Barracuda</i>
	<i>Sphyraena guachancho</i>	<i>Tolete, Machete</i>
<b>PECES CARTILAGINOSOS</b>		
<b>Carcharhinidae</b>	<i>Carcharhinus acronotus</i>	<i>Amarillo, Cazón pico negro</i>
	<i>Carcharhinus falciformis</i>	<i>Tib. sedoso, Puntas negras</i>
	<i>Carcharhinus leucas</i>	<i>Tiburón chato, Toro, Xmoa</i>
	<i>Galeocerdo cuvieri</i>	<i>Tiburón tigre, Tintoreta</i>
	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	<i>Pinta, Cazon de Ley</i>
<b>Lamnidae</b>	<i>Isurus oxirinchus</i>	<i>Alecrín, Mako, Marrajo</i>
<b>Orectolobidae</b>	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	<i>Tiburón gata</i>
<b>Sphyrnidae</b>	<i>Sphyrna lewini</i>	<i>Tiburón martillo, Cornuda</i>
	<i>S. tiburo</i>	<i>Cazón cabeza de pala</i>
<b>Squatinaidae</b>	<i>Squatina dumerilli</i>	<i>Tiburón ángel</i>
<b>Dasyatidae</b>	<i>Dasyatis americana</i>	<i>Raya</i>
	<i>Dasyatis sabina</i>	<i>Raya</i>
<b>Myliobatidae</b>	<i>Aetobatus narinari</i>	<i>Chucho</i>
	<i>Rhinoptera bonasus</i>	<i>Murciélago</i>
<b>Rajidae</b>	<i>Raja ackleyi</i>	<i>Raya</i>
	<i>Raja eglanteria</i>	<i>Raya</i>
<b>Rhinobatidae</b>	<i>Rhinobatus lentiginosus</i>	<i>Guitarra</i>
<b>Torpedinidae</b>	<i>Narcine brasiliensis</i>	<i>Raya</i>
<b>CRUSTÁCEOS</b>		
<b>Squillidae</b>	<i>Squilla empusa</i>	<i>Mantis</i>
<b>Scyllaridae</b>	<i>Scyllarides delfosi</i>	<i>Cucaracha de mar</i>
<b>Palinuridae</b>	<i>Palinurus Aarhus</i>	<i>Langosta</i>
<b>MOLUSCOS</b>		
<b>Loligidae</b>	<i>Loligo pealei</i>	<i>Calamar</i>
<b>Octopodidae</b>	<i>Octopus maya</i>	<i>Pulpo</i>

**TABLA 9-B. ESPECIES QUE CARECEN DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LAS CAPTURAS DE LA FLOTA DE ARRASTRE DE ESCAMA EN EL BANCO DE CAMPECHE (1997-1999).**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
<b>PECES OSEOS</b>		
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus coeruleus</i>	Cirujano, Arpon
	<i>A. Chirurgus</i>	
<b>Albulidae</b>	<i>Albula nemoptera</i>	Macabi de hebra
<b>Antenariidae</b>	<i>Antennarius ocellatus</i>	Antenario
	<i>A. pauciradiatus</i>	
	<i>A. scaber</i>	
<b>Ariidae</b>	<i>Arius felis</i>	Bagre
	<i>Bagre marinus</i>	Bagre bandera
<b>Batrachoididae</b>	<i>Porichthys plectrodon</i>	Sapo
<b>Bothidae</b>	<i>Bothus ocellatus</i>	Lenguado
	<i>Bothus robinsi</i>	Lenguado
	<i>Citharichthys macrops</i>	Lenguado
	<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	Lenguado
	<i>Pleuronichthys coenosus</i>	Lenguado
	<i>Gastropsetta frontalis</i>	Lenguado
	<i>Syacium papillosum</i> <sup>1</sup>	Lenguado
<b>Branchiostegidae</b>	<i>Lopholatilus chamaeleonticeps</i>	Conejo, dragón
<b>Carangidae</b>	<i>Alectis ciliaris</i>	Pampano de hebra
	<i>Decapterus macarellus</i>	Sarfina, saltarin
	<i>Decapterus punctatus</i>	Sardina saltarin
	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Ojon, Salmonete
	<i>Selene vomer</i>	Jorobado
	<i>Trachinotus goodei</i>	Pampano, Palometa
	<i>Trachurus latami</i>	Sardina, saltarin
	<i>Urapsis secunda</i>	Jurel volantin
	<i>Vomer setapinnis</i>	Papelillo
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon aya</i>	Pez mariposa
	<i>Ch. Ocellatus</i>	
	<i>Ch. sedentarius</i>	
<b>Clupeidae</b>	<i>Sardinella aurita</i>	Sardina
<b>Dactylopteridae</b>	<i>Dactylopterus volitans</i>	Pez volador
<b>Diodontidae</b>	<i>Chilomycterus antillarum</i>	Pez globo
	<i>Ch. schoepfi</i>	Pez globo
	<i>Diodon histrix</i>	Pez globo
	<i>D. holocanthus</i>	Pez globo
<b>Ephippidae</b>	<i>Chaetodipterus faber</i>	Zapatera
<b>Fistularidae</b>	<i>Fistularia petimba</i>	Pez corneta
	<i>F. tabacaria</i>	Pez corneta
<b>Gerridae</b>	<i>Diapterus rhombeus</i>	
<b>Haemulidae</b>	<i>Anisotremus virginicus</i>	Payaso

	<i>Haemulon album,</i>	<i>Chac-chi, Boquilla, Jiniguaro</i>
	<i>H. aurolineatum</i>	
	<i>H. melanurum</i>	
	<i>H. parrai</i>	
	<i>H. plumieri</i>	
	<i>H. sciurus</i>	
	<i>H. steindachneri</i>	
	<i>H. striatum</i>	
	<i>Orthopristis ruber</i>	
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus adscencionis</i>	<i>Linterna, Candil</i>
<b>Labridae</b>	<i>Bodianus pulchellis</i>	<i>Vieja lomo negro</i>
	<i>Bodianus rufus</i>	<i>Vieja colorada</i>
	<i>Halichoeres caudalis</i>	<i>Loro</i>
	<i>Halichoeres sp.</i>	<i>Loro</i>
<b>Lobotidae</b>	<i>Lobotes surinamensis</i>	<i>Chopa</i>
<b>Lophiidae</b>	<i>Lophius americanus</i>	<i>Murcielago, Sapo</i>
<b>Malacanthidae</b>	<i>Malacanthus plumieri</i>	<i>Iguana</i>
<b>Monacanthidae</b>	<i>Aluterus scriptus</i>	<i>Lija amarilla</i>
	<i>Aluterus schoepfi</i>	<i>Lija naranja</i>
	<i>Cantherines macrocerus</i>	<i>Lija</i>
	<i>Cantherines pulus</i>	<i>Lija</i>
	<i>Monacanthus ciliatus</i>	<i>Lija</i>
<b>Mugilidae</b>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Lisa</i>
	<i>Mugil curema</i>	<i>Lizeta, Lebrancha</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	<i>Chivo</i>
	<i>Mullus auratus</i>	<i>Chivo</i>
	<i>Pseudopeneus maculatus</i>	<i>Chivo</i>
	<i>Upeneus parvus</i>	<i>Chivo rayado</i>
<b>Muraenidae</b>	<i>Gymnothorax funebris</i>	<i>Culebra, Morena</i>
	<i>G. Moringa</i>	
	<i>Muraena miliaris</i>	<i>Culebra, Morena</i>
<b>Ogcocephalidae</b>	<i>Ogcocephalus nasutus</i>	<i>Murcielago, Sapo</i>
	<i>O. parvus</i>	<i>Murcielago, Sapo</i>
<b>Ostracidae</b>	<i>Lactophrys bicaudalis,</i>	<i>Torito</i>
	<i>L. poligonia</i>	
	<i>L. quadricornis</i>	<i>Torito</i>
<b>Polynemidae</b>	<i>Polydactylus octonemus</i>	<i>Ratón</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Microspathodon chrysurus</i>	<i>Damisela cola amarilla</i>
<b>Pomatomidae</b>	<i>Pomatomus saltatrix</i>	<i>Anchoa</i>
<b>Priacanthidae</b>	<i>Pseudopriacanthus serrula</i>	<i>Ojón</i>
<b>Sciaenidae</b>	<i>Equetus lanceolatus</i>	<i>Pez cuchillo</i>
<b>Scombridae</b>	<i>Euthynnus alleateratus</i>	<i>Bacoreta</i>
	<i>Sarda sarda</i>	<i>Bonito atlántico</i>
	<i>Scomber japonicus</i>	<i>Macarela</i>
<b>Scorpaenidae</b>	<i>Neomerinthe hemingway</i>	<i>Escorpión</i>
	<i>Scorpaena agassizi</i>	<i>Escorpión</i>
	<i>S. brasiliensis</i>	<i>Escorpión</i>
	<i>S. isthmensis</i>	<i>Escorpión</i>
	<i>S. plumieri</i>	<i>Escorpión</i>

<b>Serranidae</b>	<i>Centropristis ocyurus</i> <i>Diplectrum bivittatum</i> <i>Diplectrum formosum</i> <i>Hemanthias aureorubens</i> <i>Hypoplectrus unicolor</i> <i>Serranus notospilus</i> <i>Serranus phoebe</i> <i>Serranus tabacarius</i> <i>Gymnachirus melas</i>	<b>Abadejo negro</b> <b>Serrano</b> <b>Serrano, Iguana</b>
<b>Soleidae</b>	<i>Peprilus paru</i>	<b>Serrano</b>
<b>Stromateidae</b>	<i>Synodus intermedius</i>	<b>Serrano</b>
<b>Synodontidae</b>	<i>Synodus foetens</i>	<b>Serrano</b>
<b>Trichiuridae</b>	<i>Trichiurus lepturus</i>	<b>Lenguado</b>
<b>Syngnathidae</b>	<i>Hipocampus sp.</i>	<b>Mariposa, Palometa</b>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Lagocephalus laevigatus</i> <i>Sphoeroides nephelus</i> <i>S. spengleri</i> <i>Prionotus sp.</i>	<b>Chile, Vaquero</b> <b>Chile, Vaquero</b> <b>Cinta, Sable</b> <b>Caballo de mar</b> <b>Conejo blanco</b> <b>Pez globo</b>
<b>Triglidae</b>	<i>Kathetostoma cubana</i>	<b>Dragón</b>
<b>Uranoscopidae</b>	<i>K. Albigutta</i>	<b>Sapo</b>

#### CRUSTÁCEOS

<b>Calappidae</b>	<i>Calappa flammea</i>	<b>Cangrejo caja llameante</b>
<b>Majidae</b>	<i>Mitheax spinosissi</i>	<b>Cangrejo rey del caribe</b>
<b>Portunidae</b>	<i>Arenaeus cribarius</i>	<b>Jaiba pintada</b>

#### MOLUSCOS

<b>Arcidae</b>	<i>Arca zebra</i>	<b>Arca cebra</b>
	<i>Anadara lienosa floridana</i>	<b>Arca cebra</b>
<b>Buccinidae</b>	<i>Pisania pusio</i>	
<b>Cardiidae</b>	<i>Americardia media</i>	<b>Berberecho</b>
	<i>Trachycardium isocardia</i>	<b>Berberecho</b>
	<i>Laevicardium laevigatum</i>	<b>Berberecho huevo</b>
<b>Cassidae</b>	<i>Cassis madagascariensis</i>	<b>Casco imperial</b>
	<i>spinnella</i>	
<b>Chamidae</b>	<i>Chama macerophylla</i>	<b>Caja joyera</b>
	<i>Echinochama arcinella</i>	<b>Caja joyera espinosa caribeña</b>
<b>Cymatidae</b>	<i>Cymatium vespacuum</i>	<b>Triton</b>
<b>Conidae</b>	<i>Conus spurius spurius</i>	<b>Cono alfabeto</b>
<b>Cypraeidae</b>	<i>Cypraea cervus, C. cinerea</i>	<b>Ciprea</b>
	<i>Cypraea zebra</i>	<b>Ciprea</b>
<b>Fasciolaridae</b>	<i>Fasciolaria tulipa</i>	<b>Tulipán verdadero</b>
	<i>Pleuroploca gigantea</i>	
<b>Limidae</b>	<i>Lima scabra scabra</i>	<b>Lima aspera</b>
<b>Lucinidae</b>	<i>Lucina filusos</i>	<b>Lucina del norte</b>
	<i>Lucina pensylvanica</i>	<b>Lucina de pennsylvania</b>
<b>Melongenidae</b>	<i>Busycon contrarium</i>	
	<i>Melongena melongena</i>	<b>Melongena antillana</b>
<b>Mitridae</b>	<i>Pusia gemmata</i>	

<b>Modulidae</b>	<i>Modulus carchedonius</i>	
<b>Muricidae</b>	<i>Murex cabriti</i>	<i>Murex</i>
	<i>Pseudoneptunea multangula</i>	
<b>Mytilidae</b>	<i>Botula fusca</i>	<i>Mussel oscuro</i>
	<i>Lithophaga antillarum</i>	<i>Mussel gigante</i>
<b>Olividae</b>	<i>Oliva sayana</i>	<i>Oliva escribana</i>
<b>Ostreidae</b>	<i>Ostrea frons</i>	
<b>Pectinidae</b>	<i>Amusium papyraceus</i>	
	<i>Argopecten gibbus</i>	<i>Peine percal</i>
	<i>Lyropecten nodosus</i>	<i>Pata de león</i>
	<i>Pecten ziczac</i>	
<b>Pinnidae</b>	<i>Atrina sp.</i>	<i>Pina</i>
	<i>Pteria colymbus</i>	
<b>Plicatulidae</b>	<i>Plicatula spondyloidea</i>	<i>Pata de gato espinosa</i>
<b>Pteriidae</b>	<i>Pinctada imbricata</i>	<i>Ostra perlifera atlantica</i>
<b>Spondylidae</b>	<i>Spondylus americanus</i>	<i>Ostra espinosa atlantica</i>
<b>Strombidae</b>	<i>Strombus costatus</i>	<i>Concha lechosa</i>
<b>Tonnidae</b>	<i>Tonna galea</i>	
<b>Trochidae</b>	<i>Cittarium pica</i>	<i>Turbante</i>
	<i>Tegula fasciata</i>	
<b>Veneridae</b>	<i>Anomalocardia cuneimeris</i>	
	<i>Chione cancellata</i>	<i>Venus cuadrilla</i>
	<i>Macrocallista maculata</i>	<i>Almeja calico</i>
<b>Xancidae</b>	<i>Xancus angulatus</i>	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TABLA 9-C. LISTADO DE LAS ESPECIES PROTEGIDAS QUE SE CAPTURAN DE MANERA INCIDENTAL POR LA FLOTA DE ARRASTRE DE ESCAMA QUE OPERA EN EL BANCO DE CAMPECHE, (1997-2000)**

<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>
<b>TORTUGAS MARINAS</b>		
<b>Chelonidae</b>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Tortuga Caguama</i>
	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Tortuga Verde</i>
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Tortuga carey</i>
	<i>Lepidochelys kempii</i>	<i>Tortuga lora</i>
	<i>Dermochelys coriacea</i>	<i>Tortuga laud</i>
<b>MAMÍFEROS MARINOS</b>		
<b>Delphinidae</b>	<i>Stenella attenuata</i>	<i>Delfin manchado</i>
	<i>Tursiops truncatus</i>	<i>Delfin nariz de botella</i>



**TABLA 10. CONCENTRADO DEL NÚMERO DE ESPECIES DE CADA FAMILIA ENCONTRADAS EN LA PESCA DE ARRASTRE DE ESCAMA DEL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO DE 1997 A 2000.**

FAMILIA	NUM. DE ESPECIES		TOTAL
	COMERCIALES	NO COMERCIALES	
<b>PECES OSEOS</b>			
Acanthuridae		2	2
Albulidae		1	1
Antenariidae		3	3
Ariidae		2	2
Ballistidae	3		3
Batrachoididae		1	1
Bothidae		7	7
Branchiostegidae		1	1
Carangidae	7	9	16
Clupeidae		1	1
Chaetodontidae		3	3
Dactylopteridae		1	1
Diodontidae		4	4
Ephippidae		1	1
Fistularidae		2	2
Gerridae		1	1
Haemulidae	1	10	11
Holocentridae		1	1
Labridae	2	4	6
Lobotidae		1	1
Lophiidae		1	1
Lutjanidae	11		11
Malacanthidae		1	1
Monacanthidae	2	5	7
Mugilidae		2	2
Mullidae		4	4
Muraenidae		3	3
Ogcocephalidae		2	2
Ostracidae		3	3
Polynemidae		1	1
Pomacanthidae	3		3
Pomacentridae		1	1
Pomatomidae		1	1
Priacanthidae	1	1	2
Rachicentridae	1		1
Scaridae	3		3
Sciaenidae	2	1	3
Scombridae	3	3	6

<b>Scorpaenidae</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Serranidae</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>Soleidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Sparidae</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
<b>Sphyracnidae</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Stromateidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Syngnathidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Synodontidae</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Tetraodontidae</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Trichiuridae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Triglidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Uranoscopidae</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

### PECES CARTILAGINOSOS

<b>Carcharhinidae</b>	<b>5</b>		<b>5</b>
<b>Lamnidae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Orectolobidae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Sphyrnidae</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Squatinae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Dasyatidae</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Myliobatidae</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Rajidae</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Rhinobatidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Torpedinidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>

### CRUSTACEOS

<b>Squillae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Scyllaridae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Palinuridae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Calappidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Majidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Portunidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>

### MOLUSCOS

<b>Loligidae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Octopodidae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Arcidae</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Buccinidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Cardiidae</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Cassidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Conidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>

<b>Cymatiidae</b>	1	1
<b>Cypræidae</b>	2	2
<b>Chamidae</b>	2	2
<b>Fasciolaridae</b>	2	2
<b>Limidae</b>	1	1
<b>Lucinidae</b>	2	2
<b>Melongenidae</b>	2	2
<b>Mitridae</b>	1	1
<b>Modulidae</b>	1	1
<b>Muricidae</b>	2	2
<b>Mytilidae</b>	2	2
<b>Olividae</b>	1	1
<b>Ostreidae</b>	1	1
<b>Pectinidae</b>	4	4
<b>Pinnidae</b>	2	2
<b>Plicatulidae</b>	1	1
<b>Pteriidae</b>	1	1
<b>Spondylidae</b>	1	1
<b>Strombidae</b>	1	1
<b>Tonnidae</b>	1	1
<b>Trochidae</b>	2	2
<b>Veneridae</b>	3	3
<b>Xancidae</b>	1	1
<b>TORTUGAS MARINAS</b>		
<b>Chelonidae</b>	5	5
<b>MAMÍFEROS MARINOS</b>		
<b>Delphinidae</b>	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>248</b>

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**TABLA 11. NÚMERO TOTAL DE FAMILIAS Y ESPECIES POR GRUPO, SEGÚN SU APROVECHAMIENTO, EN LAS CAPTURAS DE LA FLOTA ARRASTRERA DE ESCAMA QUE OPERA EN EL BANCO DE CAMPECHE (1997-2000).**

GRUPO	COMPOSICION POR FAMILIAS				COMPOSICIÓN POR ESPECIES			
	COMER- -CIAL	NO COMER- CIAL	AMBOS	TOTAL	COMER- CIAL	NO COMER- CIAL	TOTAL	
PECES	7	35	8	50	61	109	170	
OSEOS								
TIBURONES	5	0	0	5	10	0	10	
RAYAS	0	4	1	5	1	7	8	
CRUSTÁCEOS	3	3	0	6	3	3	6	
MOLUSCOS	2	28	0	30	2	45	47	
TORTUGAS		1		1		5	5	
MARINAS								
MAMÍFEROS		1		1		2	2	
MARINOS								
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>98</b>	<b>77</b>	<b>171</b>	<b>248</b>	

**TABLA 12. PROPORCIÓN DE CADA GRUPO EN LA CAPTURA COMERCIAL REGISTRADA DURANTE EL PERÍODO DE 1982 A 2000**

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>ESPECIES</b>	<b>CAPT. (t)</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
	<u>Producción total</u>	<u>26091</u>	<u>100</u>	
<b>Tigre, pluma, bajonado</b>	<i>Calamus bajonado, C. nodosus, C. proridens, C. calamus, C. penna</i>	7583	29.1	29.06
<b>Rubia</b>	<i>Ocyurus chrysurus</i>	4693	18.0	47.05
<b>Villajalba</b>	<i>Lutjanus synagris</i>	4919	18.9	65.90
<b>Gallineta</b>	<i>Pomacanthus arcuatus, P. Paru, Holocanthus bermudensis</i>	3059	11.7	77.63
<b>Besugo</b>	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	1808	6.9	84.56
<b>Pargos, cubera</b>	<i>Lutjanus analis, L. campechanus, L. vivanus, L. jocu, L. griseus, L. cyanopterus</i>	1790	6.9	91.42
<b>Cochino</b>	<i>Balistes capriscus, B. vetula</i>	400	1.5	92.95
<b>Abadejo y mero</b>	<i>Mycteroperca interstitialis, M. venenosa, Epinephelus drummondhayi, Epinephelus morio</i>	358	1.4	94.33
<b>Tiburón y cazon</b>	<i>Carcharhinus leucas, C. falciformis, C. acronotus, Rhizoprionodon terraenovae, Galeocerdo cuvieri, Sphyrna lewini, S. Mokarran, S. Tiburo, S. Zygaena, Ginglymostoma cirratum</i>	238	0.9	95.24
<b>Cojinuda</b>	<i>Caranx crysos</i>	264	1.0	96.25
<b>Medregal</b>	<i>Seriola zonata, S. Rivoliana, Urapsis secunda</i>	189	0.7	96.98
<b>Sabalete</b>	<i>Priacanthus arenatus</i>	79	0.3	97.28
<b>Mantaraya</b>	<i>Aetobatus narinari, Dasyatis americana, D. Sabina Raja ackleyi, R. eglanteria, Rhinobatus lentiginosus, Narcine brasiliensis</i>	110	0.4	97.70
<b>Huachinango</b>	<i>Lutjanus campechanus</i>		0.0	97.70
<b>Bacalao</b>	<i>Rachycentron canadum</i>	72	0.3	97.98
<b>Cucaracha</b>	<i>Scyllarides delphosi</i>	54	0.2	98.18
<b>Otros</b>		474	1.8	100.00

**FUENTES:** 1982-1985. PRODUCTOS PESQUEROS DE ALVARADO; 1986-1988. ESCAMEROS MEXICANOS DEL GOLFO; 1989-2000. OFICINA FEDERAL DE PESCA EN ALVARADO, VER. Y PROG. DE OBSERVADORES

**TABLA 13. PROPORCIÓN DE CADA FAMILIA EN LAS CAPTURAS DEL ARRASTRE DE ESCAMA DEL GOLFO DE MÉXICO, DE 1982 A 1997**

<b>FAMILIA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>% ACUM</b>
<b>LUTJANIDAE</b>	<b>51.3</b>	<b>51.3</b>
<b>SPARIDAE</b>	<b>28.6</b>	<b>79.9</b>
<b>POMACANTHIDAE</b>	<b>12.3</b>	<b>92.3</b>
<b>SERRANIDAE</b>	<b>1.7</b>	<b>94.0</b>
<b>CARANGIDAE</b>	<b>1.7</b>	<b>95.6</b>
<b>BALISTIDAE</b>	<b>1.6</b>	<b>97.3</b>
<b>CARCHARHINIDAE, SPHYRNIDAE, ORECTOLOBIDAE</b>	<b>0.9</b>	<b>98.2</b>

**TABLA 14. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA TOTAL (INCLUYE COMERCIAL Y DESCARTADA) DE 14 CAMPAÑAS DE PESCA REALIZADAS EN 1997 Y 1998 POR LA FLOTA ARRASTRERA DE ESCAMA Y LA PROPORCIÓN COMERCIAL Y DESCARTADA DE CADA ESPECIE**

TOTAL	1009963	%	% Acum.	Uso de la especie	
				Comercial %	Descarte %
<b>OTRAS</b>	<b>182486</b>				
<b>SUBTOTAL</b>	<b>827477</b>				
Chacchi, Boquilla	144930	17.51	17.51	0.8	99.2
Tigre	139900	16.91	34.42	70.2	29.8
Villajaiba	118244	14.29	48.71	96.7	3.3
Rubia	90622	10.95	59.66	98.9	1.1
Sardina	52970	6.40	66.06	0	100
Gallineta	52025	6.29	72.35	99.1	0.9
Besugo	51814	6.26	78.61	59.5	40.5
Jurel	35534	4.29	82.91	4.5	95.5
Pargo	25202	3.05	85.95	100	0
Angel	14308	1.73	87.68	22.2	77.8
Cherna	13338	1.61	89.29	100	0
Cojinuda	9295	1.12	90.42	55.4	44.6
Pargo lunarejo	9069	1.10	91.51	100	0
Cubera	8169	0.99	92.50	100	0
Torito	6319	0.76	93.26	0	100
Medregal	5831	0.70	93.97	100	0
Cochino	5494	0.66	94.63	88.6	11.4
Tiburón	4906	0.59	95.23	100	0
Lisa	4883	0.59	95.82	71.5	28.5
Gallo	4498	0.54	96.36	100	0
Ojón, sabaleta	4586	0.55	96.91	0	100
Raya, chucho	4603	0.56	97.47	67	33
Abadejo	2662	0.32	97.79	100	0
Palometa	2289	0.28	98.07	100	0
Chivo	2243	0.27	98.34	0	100
Bacalao	2118	0.26	98.60	100	0
Guachinango	1983	0.24	98.83	100	0
Macarela	1902	0.23	99.06	0	100
Langosta	1845	0.22	99.29	100	0
Negrillo	1252	0.15	99.44	100	0
Mero	1049	0.13	99.57	100	0
Caracol	1030	0.12	99.69	100	0
Peto	1015	0.12	99.81	100	0
Mojarra blanca	850	0.10	99.92	0	100
Bagre	699	0.08	100.00	0	100

FUENTE: PROGRAMA DE OBSERVADORES ABORDO

**TABLA 15. CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS POR LA FLOTA DE ARRASTRE DE ESCAMA DE MARZO DE 1997 A DICIEMBRE DEL AÑO 2000, EN 89 CRUCEROS ANALIZADOS.**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	Tortugas Prom/Viaje	Tortugas marcadas	% por especie
Caguama	<i>Caretta caretta</i>	506	5.7	7	72.9
Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	174	2.0	5	25.3
Verde	<i>Chelonia mydas</i>	5	0.1	0	0.7
Lora	<i>Lepidochelys olivacea</i>	5	0.1	0	0.7
Laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	1	0.0	0	0.1
No identificada		2	0.0	0	0.3
<b>TOTAL</b>		<b>693</b>	<b>7.8</b>	<b>12</b>	<b>100.0</b>

**TABLA 16. CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS POR LA FLOTA DE ARRASTRE DE ESCAMA POR AÑO Y ESTADO FÍSICO DE MARZO DE 1997 A DICIEMBRE DEL AÑO 2000.**

AÑO	Tortugas capturadas según su estado físico					Viajes analizados	Tortugas promedio por viaje
	Mtas.	Liber. S/ daño	Liber. c/ hdas.	Indefinidas	TOTAL		
1997	42	122	8	6	178	32	5.6
1998	52	227	5	0	286	32	8.9
1999	23	58	0	0	81	12	6.8
2000	20	126	2	2	148	13	11.4
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>533</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>693</b>	<b>89</b>	<b>7.8</b>
<b>Total (%)</b>	<b>19.9</b>	<b>76.9</b>	<b>2.1</b>	<b>1.2</b>	<b>100</b>		

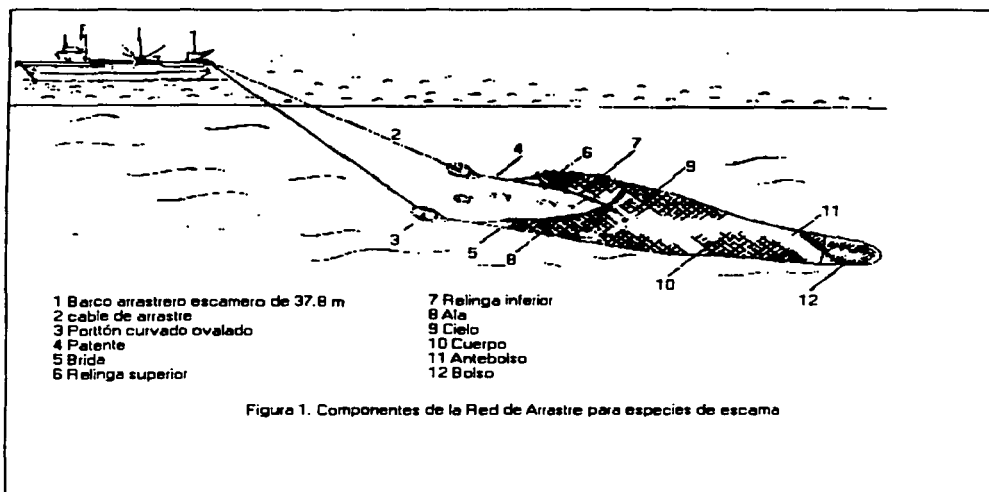


**TABLA 17. TALLAS DE PRIMERA MADUREZ Y LONGITUD MÁXIMA DE ESPECIES DE LA FAMILIA LUTJANIDAE QUE SE CAPTURAN EN LA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE ESCAMA**

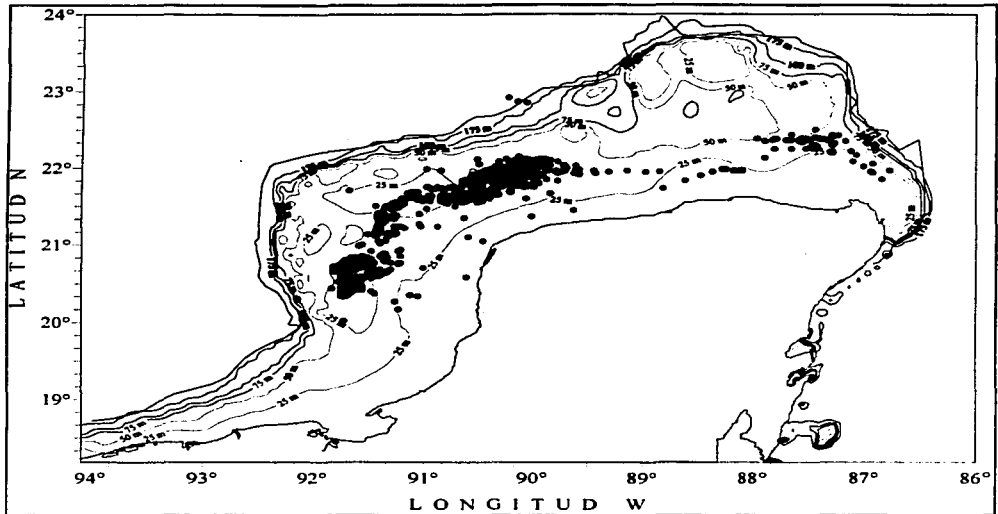
<b>Especie</b>	<b>Región</b>	<b>Talla de 1ª madurez (mm)</b>	<b>Long. Máx. de la población (mm)</b>	<b>Referencia</b>	
<b>Rhomboplites aurorubens (Besugo)</b>	N. Carolina y S. Carolina	H: 186 (LT)	627 (LT)	Grimes 1976	
	Puerto Rico	M: 140 (LF) H: 170 (LF)	380 (LF)	Grimes y Huntsman 1980	
				Broadman y Weiler 1980	
<b>Lutjanus synagris (Villajaiba)</b>	Trinidad	M: 225 (LT) H: 230 (LT)	M: 485 (LT) H: 431 (LT)	Manickchand-Dass (In press)	
	Cuba	M: 91 H: 91	M: 300 H: 400	Reshetnikov y Claro 1980	
			M: 85 (LF) H: 85 (LF)	M: 275 (LF) H: 310 (LF)	Rodríguez-Pino 1962
		Jamaica	M: 183 (LF) H: 176 (LF)	410 (LF)	Thompson y Munro 1974, 1983
	<b>Ocyurus chrysurus (Rubia)</b>	Jamaica	M: 260 (LF) H: 290 (LF)	M: 550 (LF) H: 560 (LF)	Thompson y Munro 1974, 1983
Florida Keys		H: 200 (LF)	567 (LF)	Collins y Finucane (No publicado)	
<b>Lutjanus griseus (Pargo mulato o cubera)</b>	Florida Keys	M: 185 (LF) H: 195 (LF)	M: 489 (LF) H: 489 (LF)	Stark and Schroeder 1970	
	Cuba	M: 245 (LF) H: 325 (LF)	M: 525 (LF) H: 525 (LF)	Baez Hidalgo et al. 1982	
<b>Lutjanus campechanus (Huachinango)</b>	U. S. South Atlantic Bight and Gulf of	M, H: 325 (LF)	M, H: 970 (LF)	Collins et al. (No publicado)	
	México Southwest Florida	M, H: 334 (LF)	M, H: 941 (LF)	Futch y Bruger 1976	
	Banco de Campeche	M, H: 310 (LF)	M, H: 778 (LF)	Camber 1955	
	Noroeste del Golfo de México	M: 230 (LF) F: 255 (LF)	M, H: 850 (LF)	Bradley y Bryan 1975	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# FIGURAS

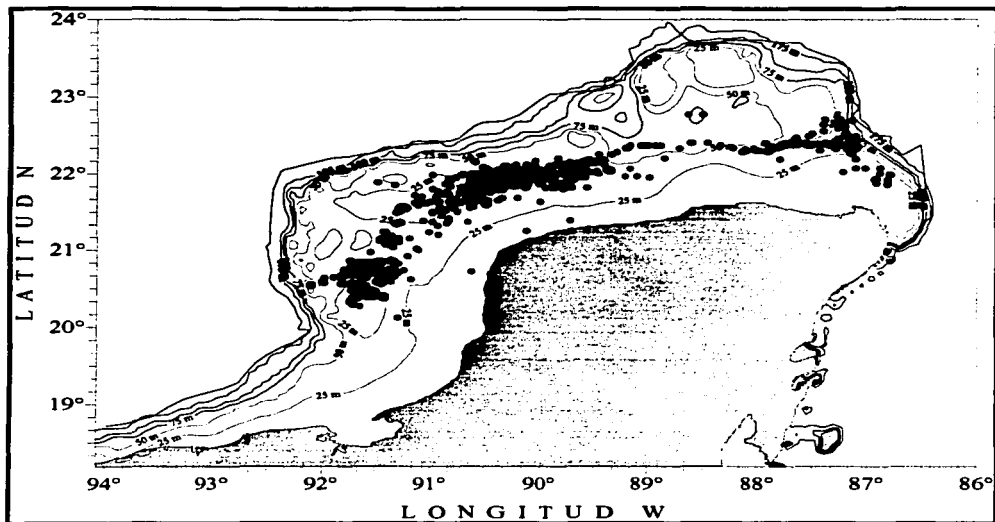


TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



**Figura 2-A.** Localización de los lances de la flota de arrastre de escama que opera en el Banco de Campeche, durante 1997y 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Figura 2-B.** Localización de los lances de la flota de arrastre de escama que opera en el Banco de Campeche, durante 1999 a 2001.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

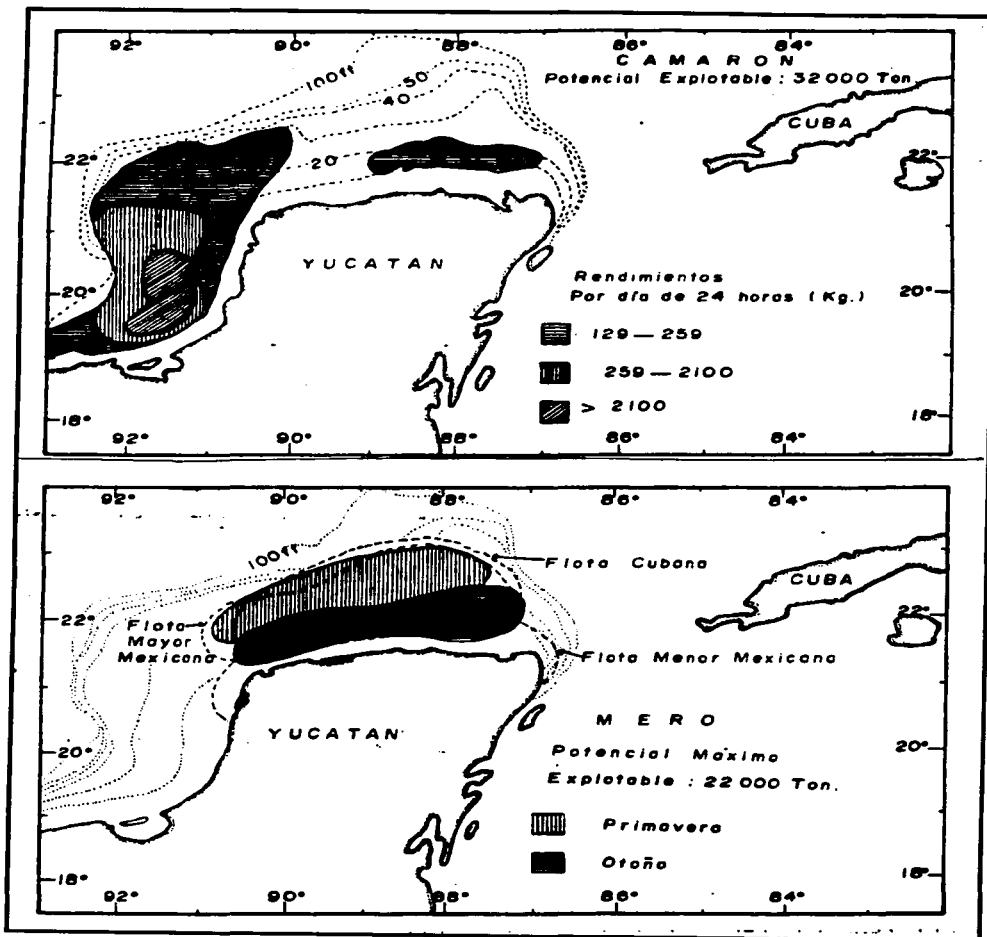
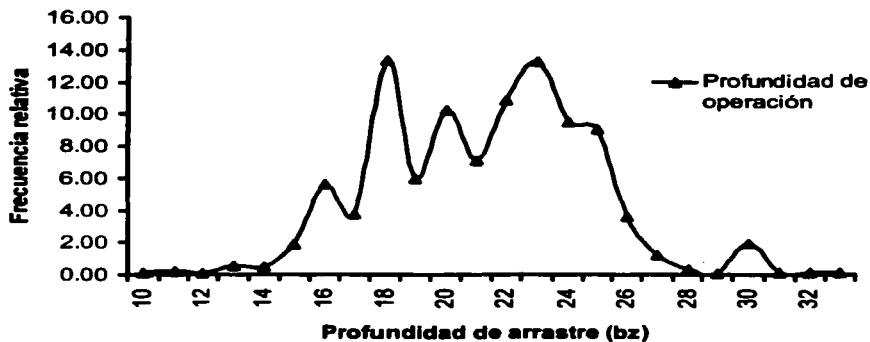
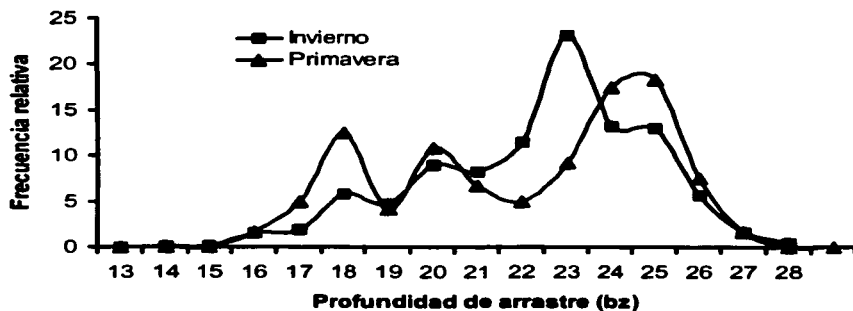


Figura 2-C. Zonas de operación de la flota camaronera y merera en la Península de Yucatán. Figuras tomadas de Chávez (1994).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

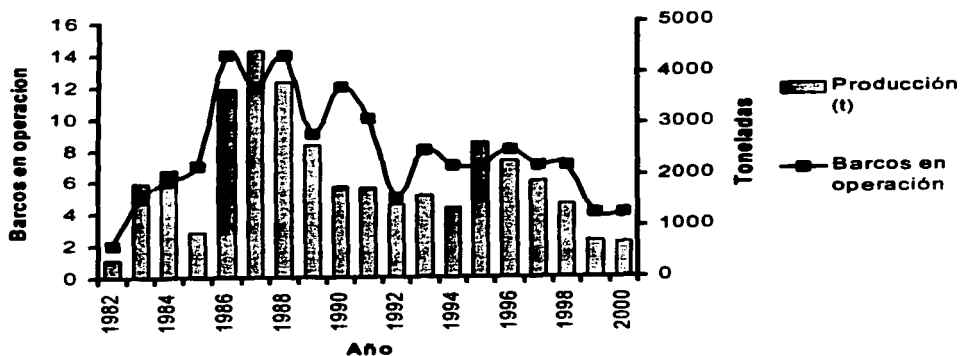


**Figura 3.** Profundidad de los lances de 14 viajes de pesca de la flota arrastrera de escama en el Banco de Campeche, durante 1997 y 1998.

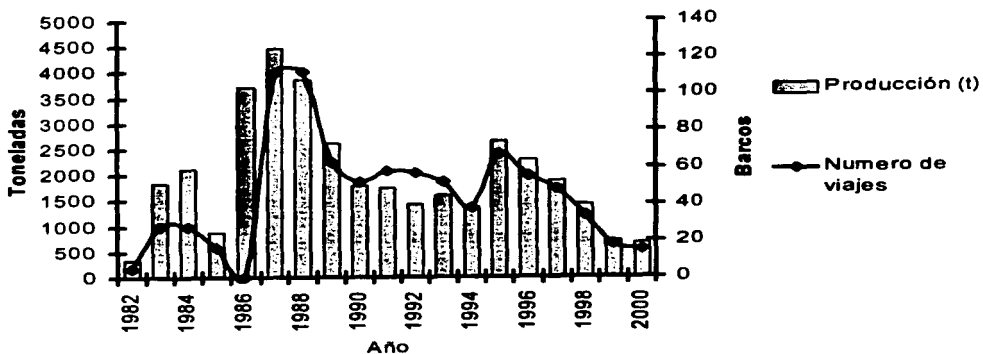


**Figura 4.** Profundidad de los lances de 7 campañas de pesca de la flota arrastrera de escama en el Banco de Campeche en invierno y primavera de 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



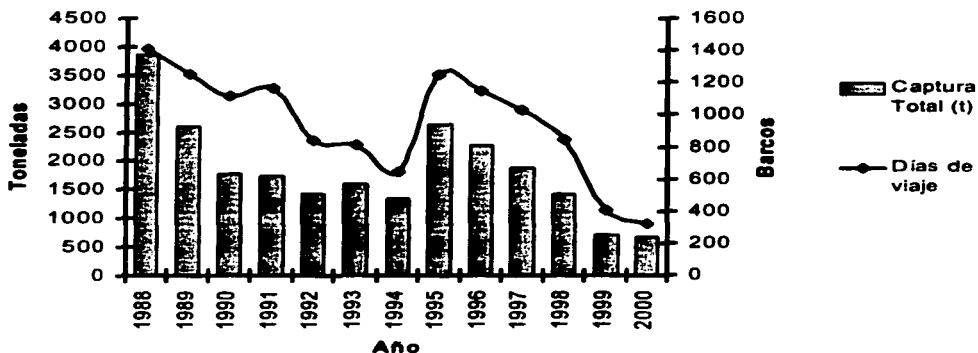
**Figura 5.** Volumen total de Capturas y número de barcos en la pesquería de arrastre de escama



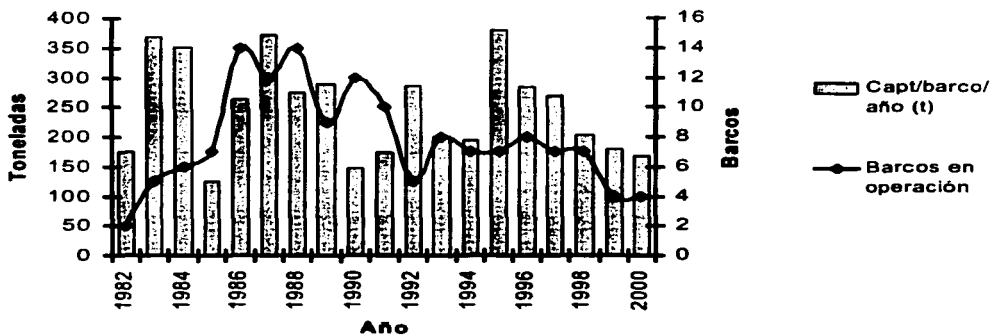
**Figura 6.** Volúmen total de Capturas y número de viajes en la pesquería de arrastre de escama

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





**Figura 7.** Volúmen total de Capturas y días de operación en la pesquería de arrastre de escama.



**Figura 8.** CPUE (Captura prom. por barco por año) y Esfuerzo (Número de barcos en operación) en la pesquería de arrastre de escama

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

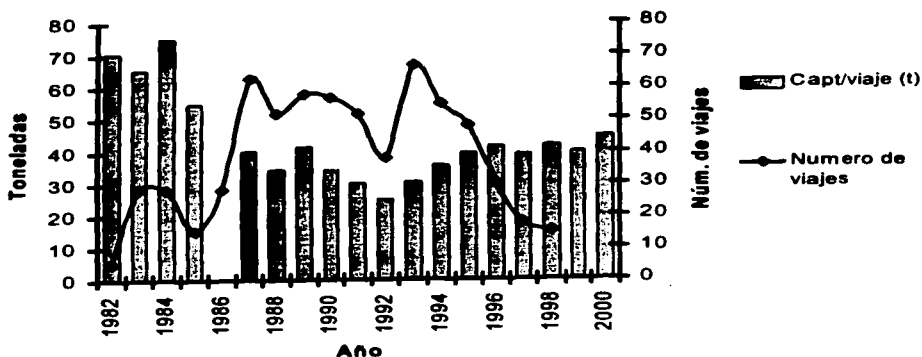


Figura 9. CPUE (Captura prom. por viaje) y Esfuerzo (Número de viajes) en la pesquería de arrastre de escama

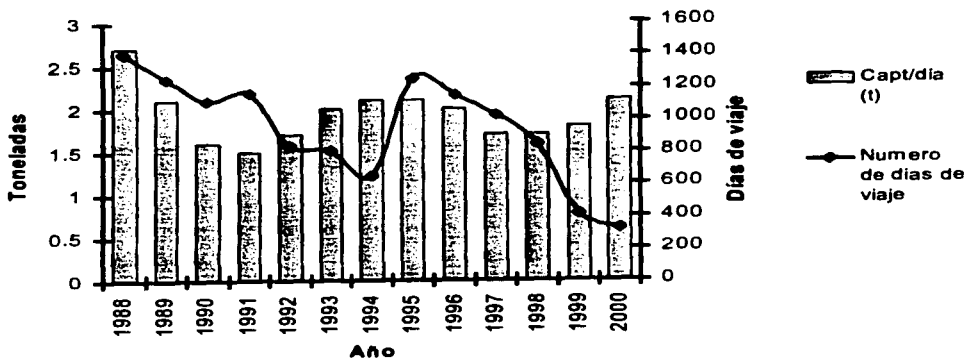
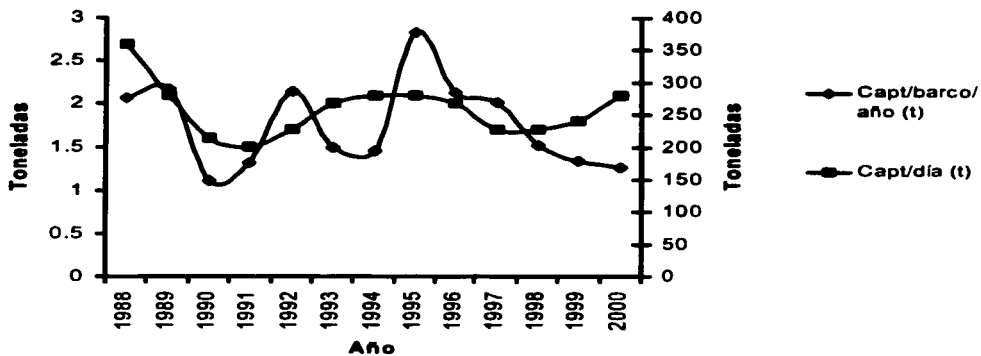


Figura 10. CPUE (Captura prom. por día de viaje) y Esfuerzo (Días de viaje) en la pesquería de arrastre de escama

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

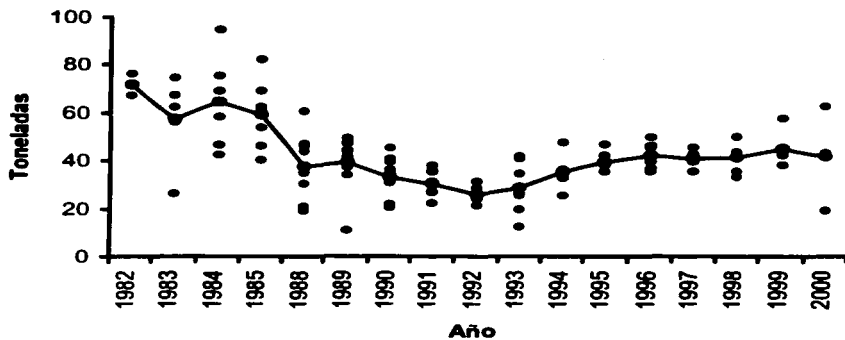


**Figura 11.** Capt. prom. por día de viaje y Capt. prom. por barco por año en la pesquería de arrastre de escama



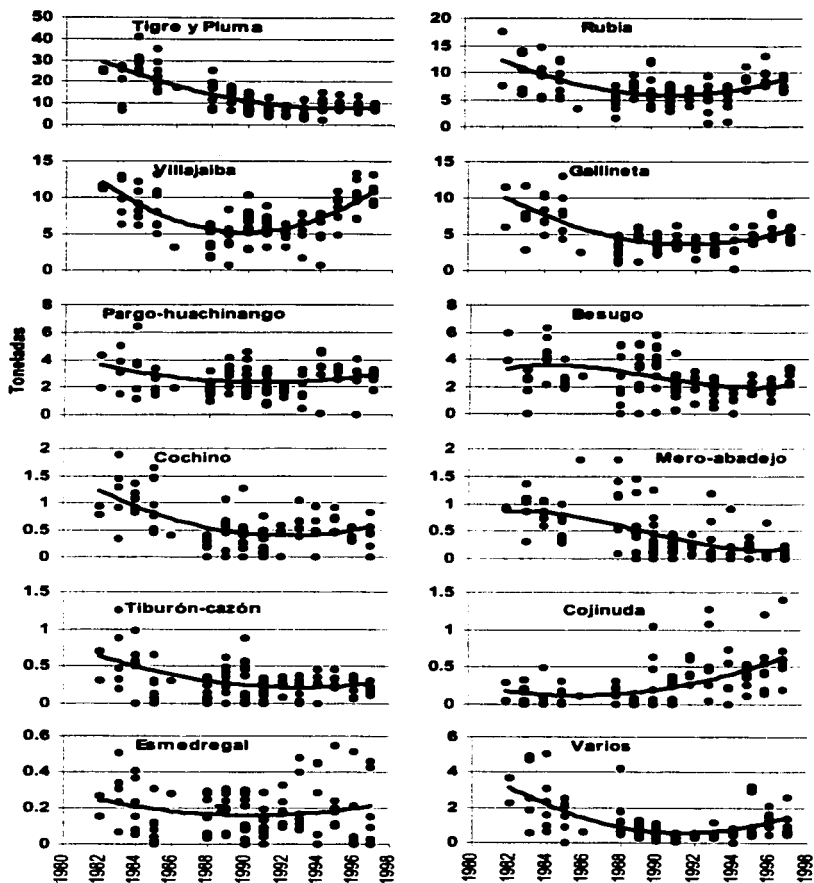
**Figura 12.** Duración promedio de los viajes en la pesquería de arrastre de escama

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



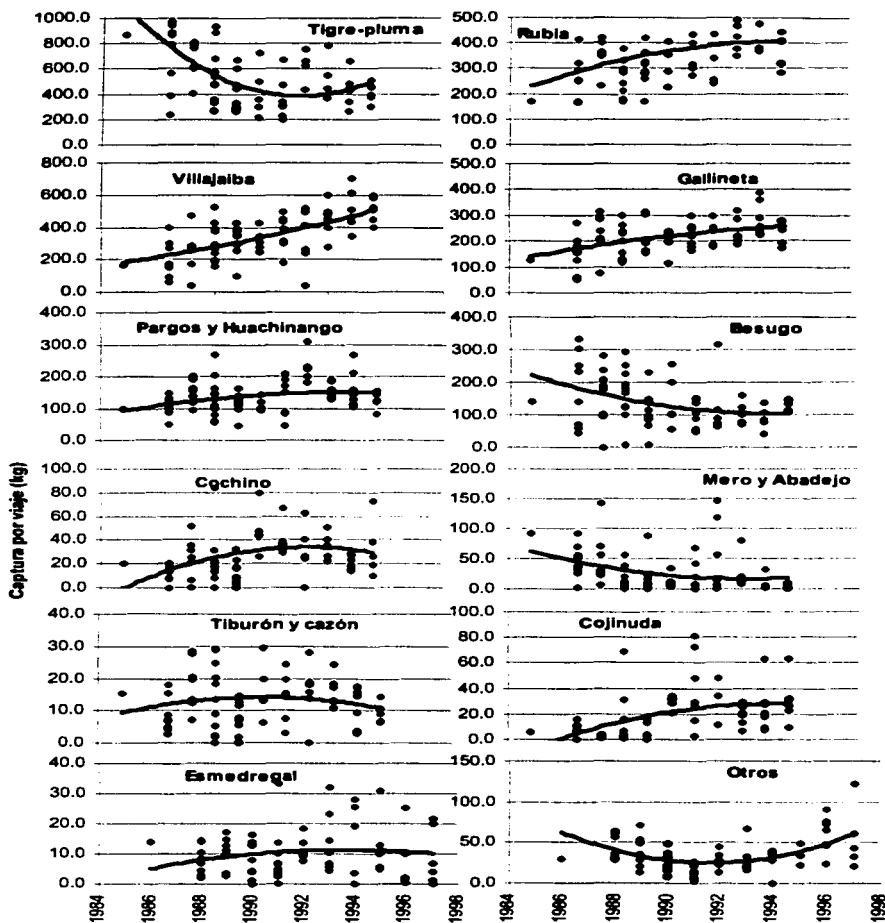
**Figura 13.** Captura promedio por viaje de los 15 barcos arrastreros de escama que operaron en el Banco de Campeche de 1982 a 2000.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



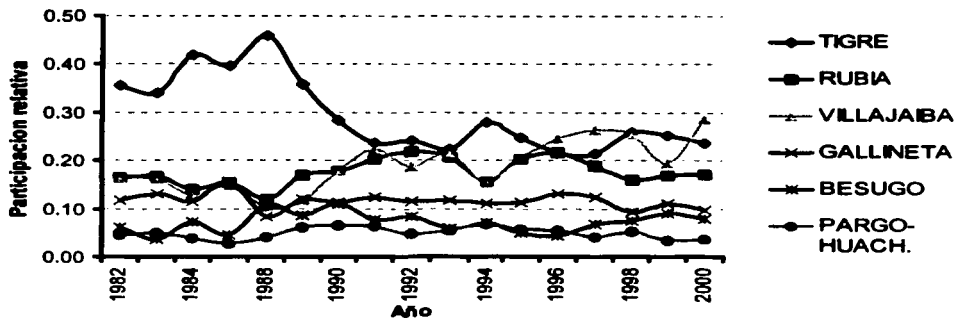
**Figura 14-A.** Variación de la CPUE (Captura por viaje) de las principales especies de 1985 al 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

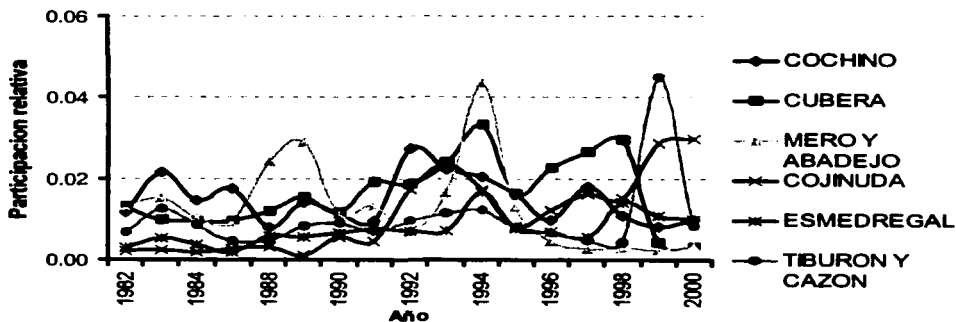


**Figura 14-B.** Variación de la CPUE (Captura por día de viaje) de las principales especies de 1985 al 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

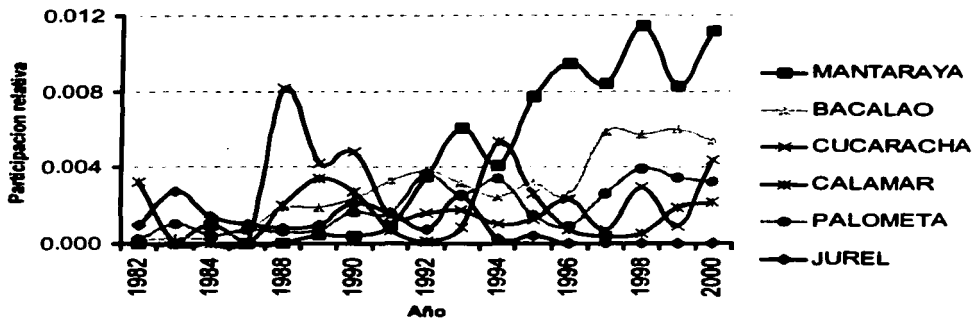


**Figura 15-A.** Participación relativa de las especies de importancia comercial con el primer lugar en volumen de las capturas de la flota arrastrera de escama

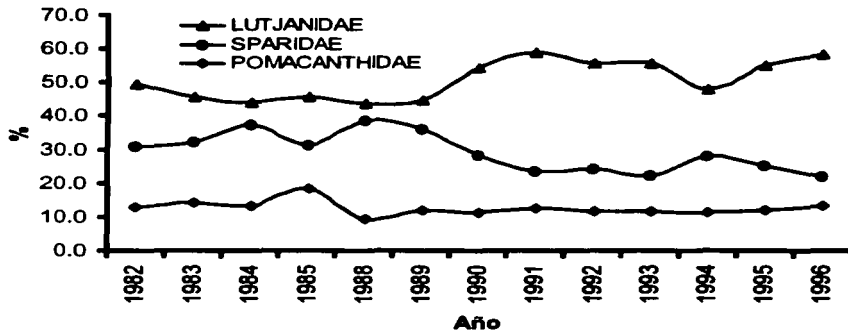


**Figura 15-B.** Participación relativa de las especies de importancia comercial con el segundo lugar en volumen de las capturas de la flota arrastrera de escama

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



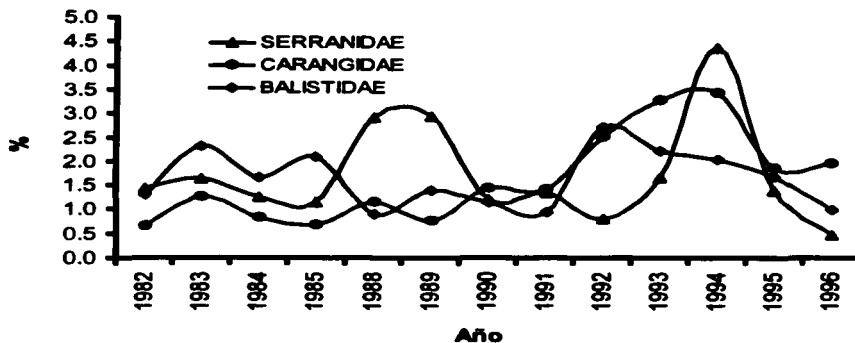
**Figura 15-C.** Participación relativa de las especies de importancia comercial en tercer lugar de volumen abundancia de las capturas de la flota arrastrera de escama



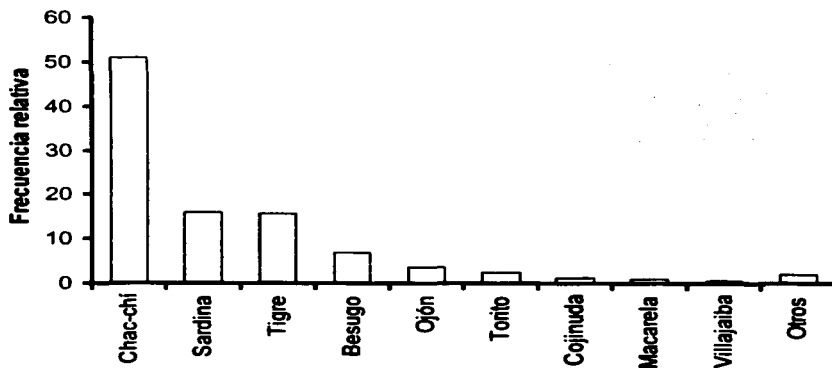
**Figura 16-a.** Participación relativa de las principales familias que se capturan en la pesquería de arrastre de escama

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



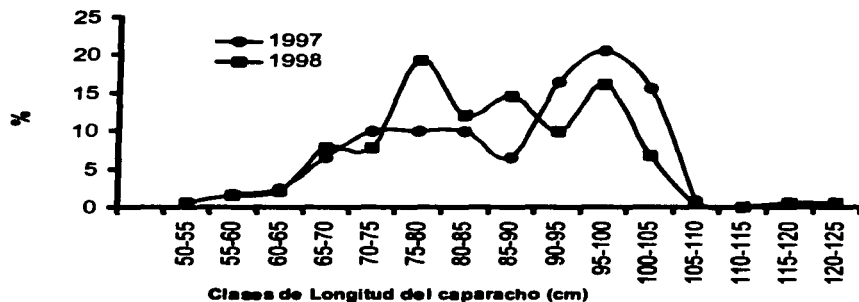


**Figura 16-b.** Participación relativa de las familias en segundo lugar de importancia en la pesquería de arrastre de escama

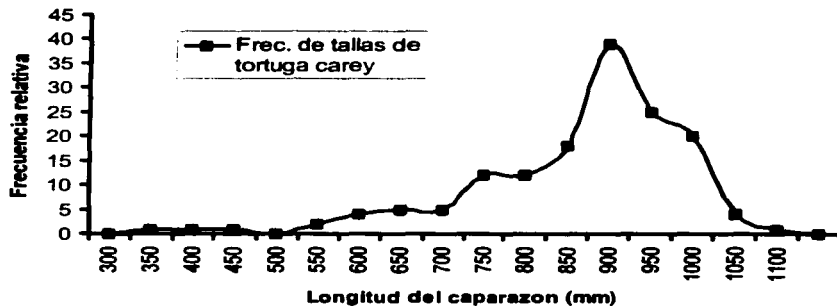


**Figura 17.** Composición de la captura descartada o para camada en la pesquería de arrastre de escama en el Banco de Campeche durante 1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Figura 18.** Distribución de frecuencias de longitud de caparacho de la tortuga caguama (*Caretta caretta*) capturada incidentalmente por la flota de arrastre de escama en el Banco de Campeche



**Figura 19.** Frecuencia de longitudes de tortuga carey, *Eretmochelys imbricata* (mm) capturada de manera incidental por la flota de arrastre de escama del Golfo de México durante 1997 y 2000.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

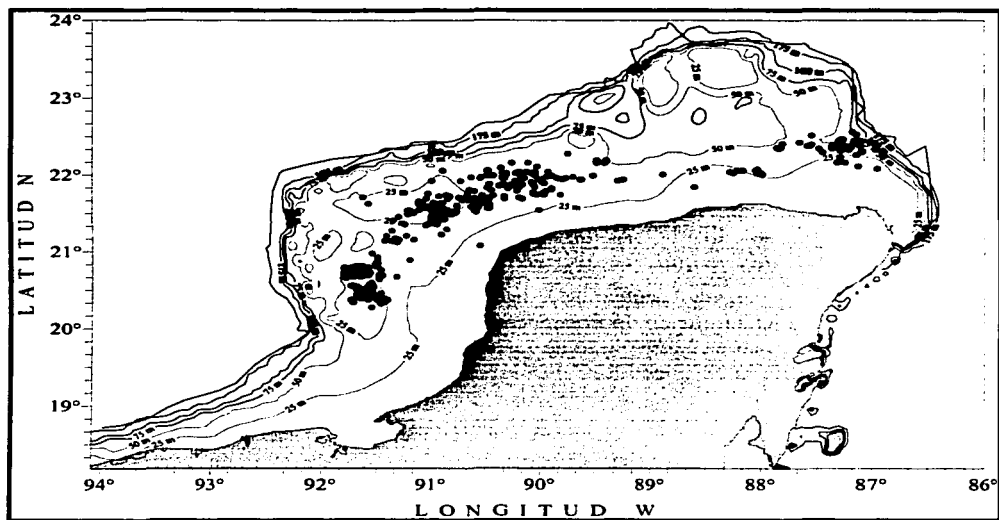
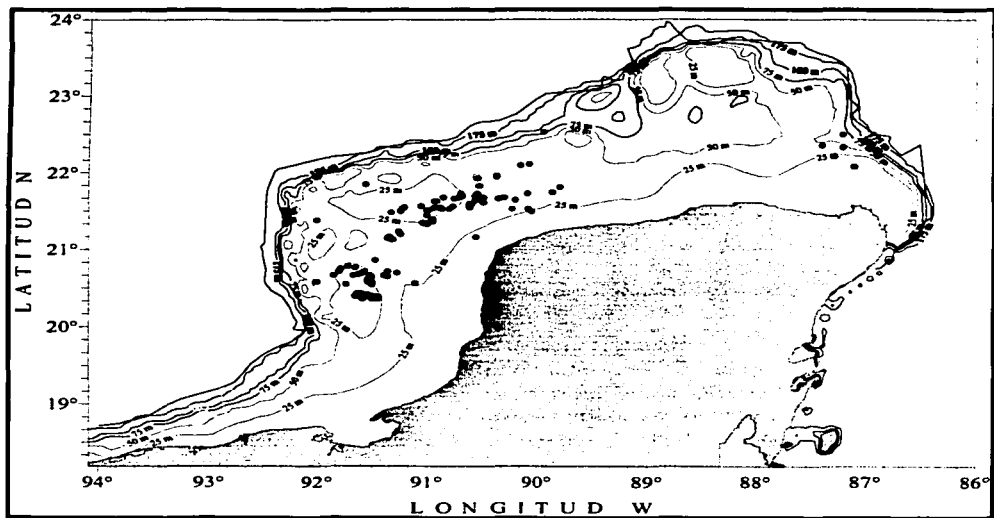


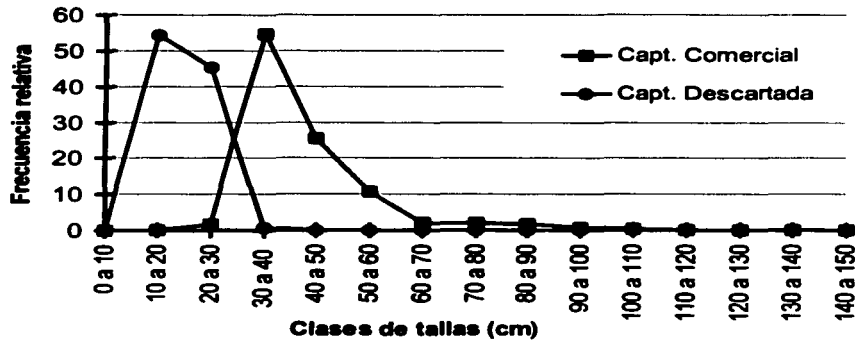
Figura 20. Sitios de captura de la tortuga caguama (*Caretta caretta*) durante 1997-2000.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

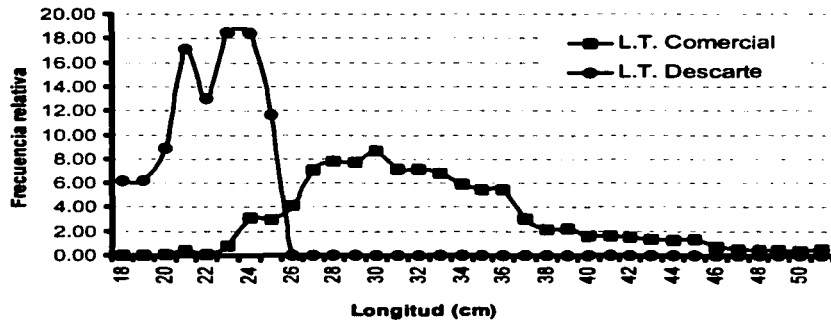


**Figura 21.** Sitios de captura incidental de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) por la flota de arrastre de escama de 1997 a 2000.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

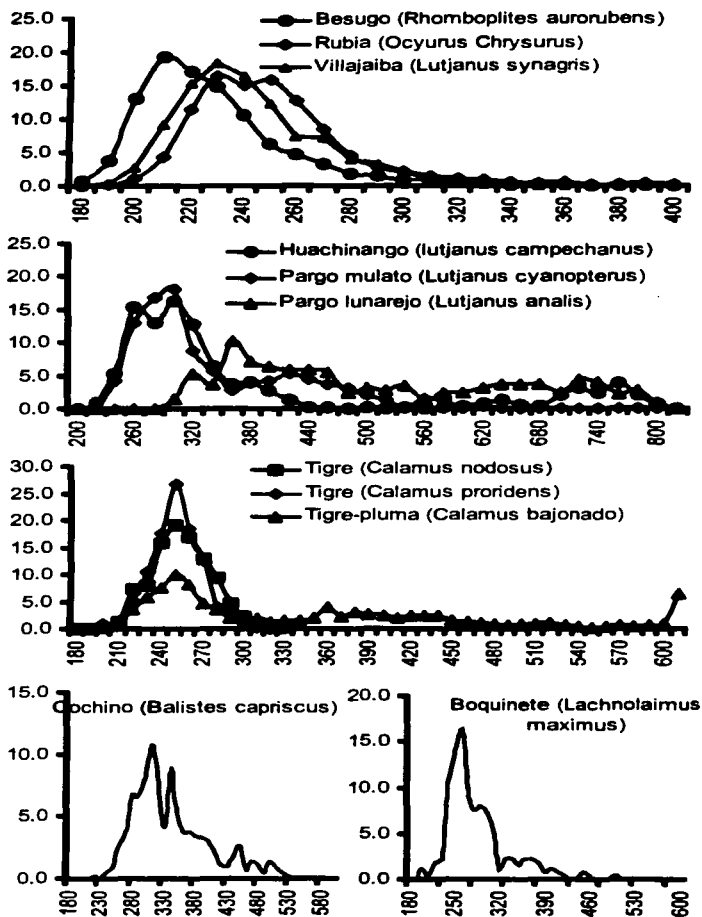


**Figura 22.** Distribución de frecuencias de Tallas (long. furcal) de las especies capturadas por la flota de arrastre de escama que

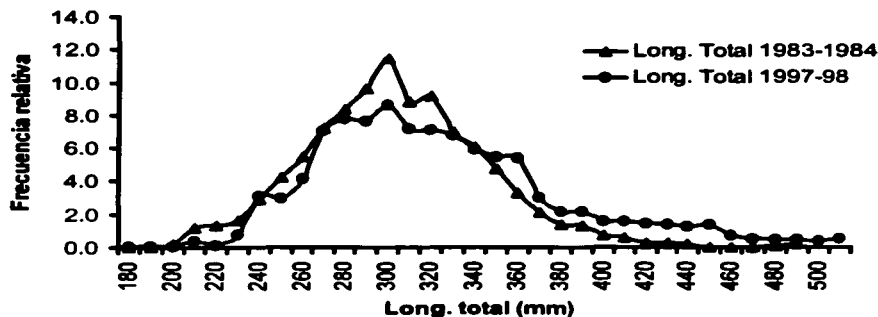


**Figura 23.** Frec. de tallas de la Rubia (*Ocyurus chrysurus*) comercia y descartada en la pesquería de arrastre de escama durante 1997-1998.

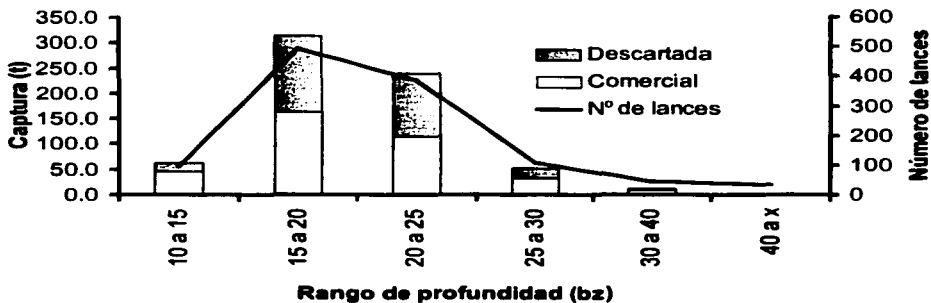
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Figura 24.** Distribución de frecuencias de longitudes furcales de algunas de las especies más abundantes en la pesquería de arrastre de escama en el Banco de Campeche.

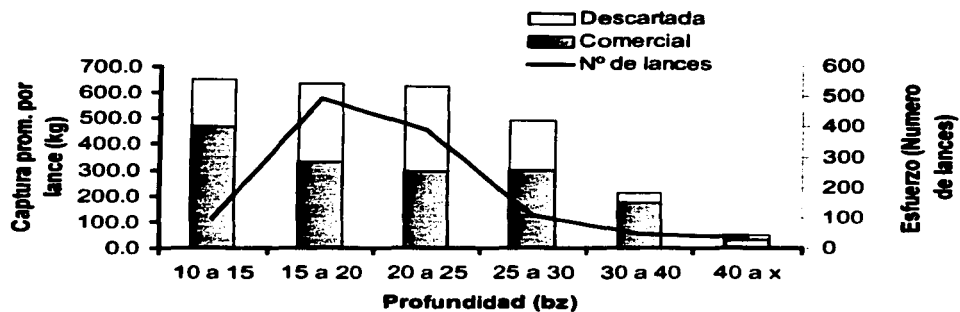


**Figura 25.** Comparación entre la distribución de frecuencias de tallas de la rubia (*Ocyurus chrysurus*), capturada por la flora de arrastre en dos periodos.



**Figura 26.** Captura total, comercial y descartada y numero de lances de 10 cruceros de la flota de arrastre de escama en el Banco de Campeche, de marzo a septiembre de 1997

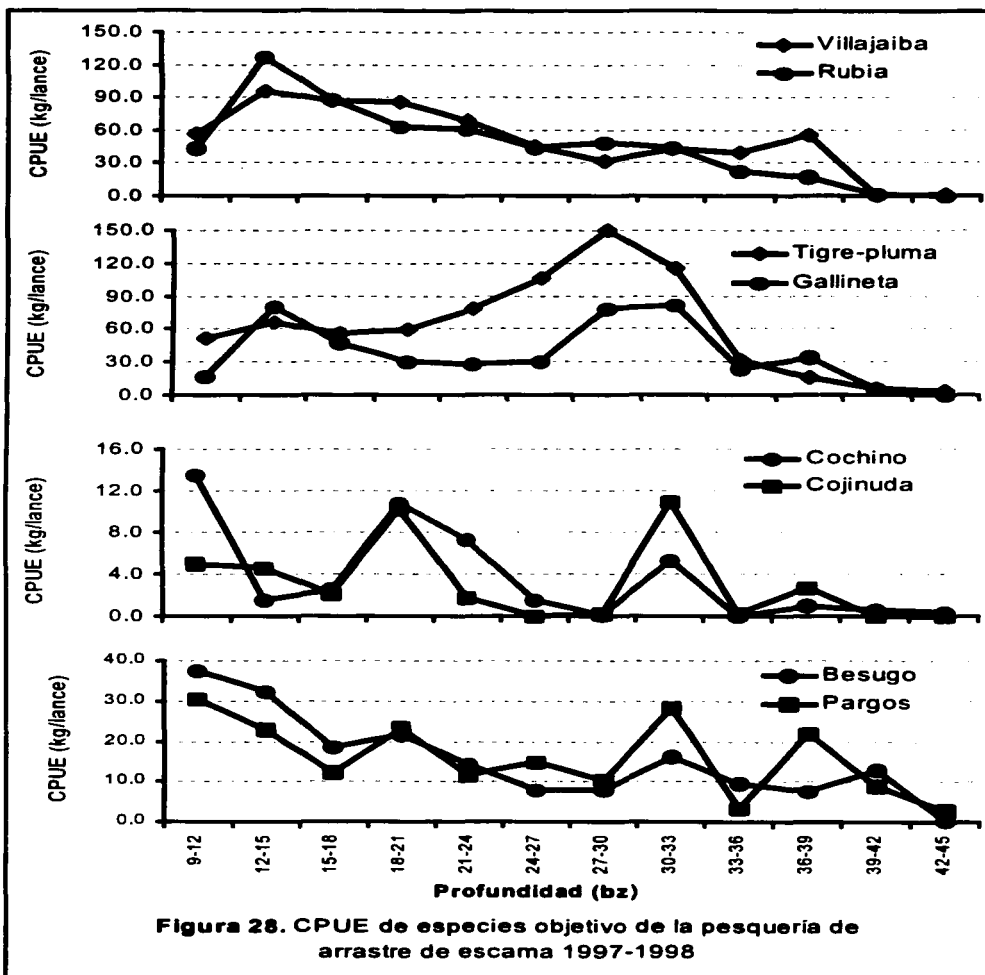
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



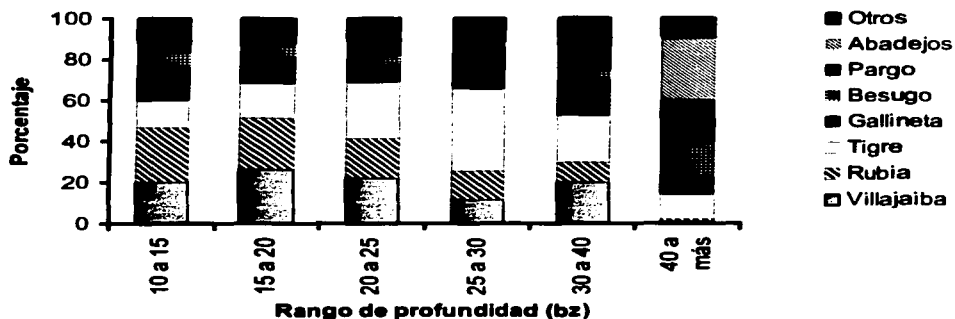
**Figura 27.** Captura (total, comercial y descartada) por Unidad de Esfuerzo (lance) de la flota de arrastre de escama en el Banco de Campeche, 1997 y 1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

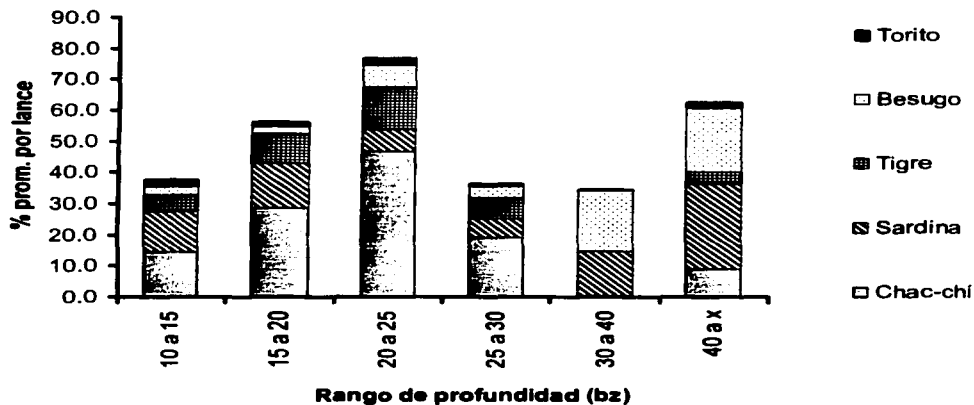




TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

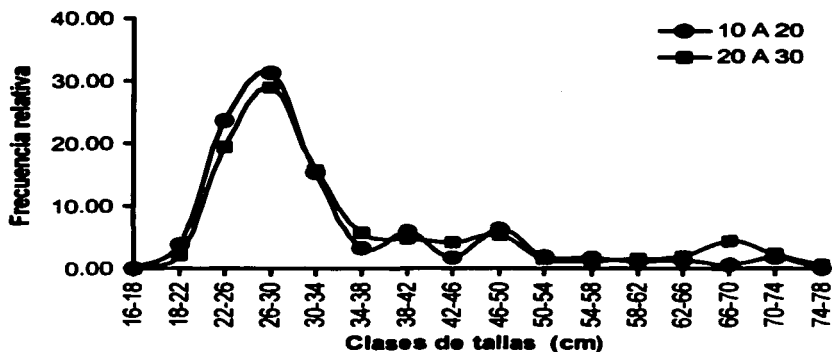


**Figura 29.** Composición de la captura comercial de la pesquería de arrastre de escama 1997-1998

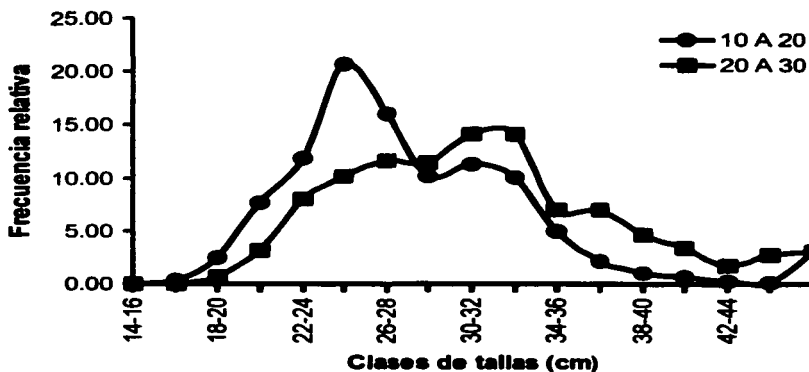


**Figura 30.** Composición por principales especies de la captura descartada de la pesquería de arrastre de escama en el Banco de Campeche de marzo a septiembre de 1997.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

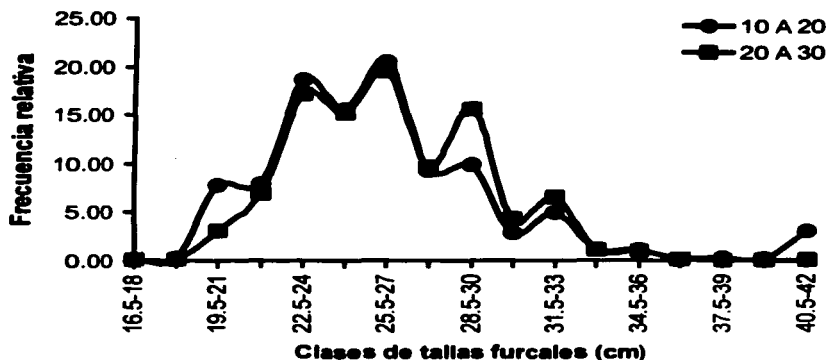


**Figura 31.** Estructura de tallas del tigre-pluma (*Calamus sp.*) a diferentes profundidades en la pesquería de arrastre de escama en el Banco de Campeche en 1997-1998

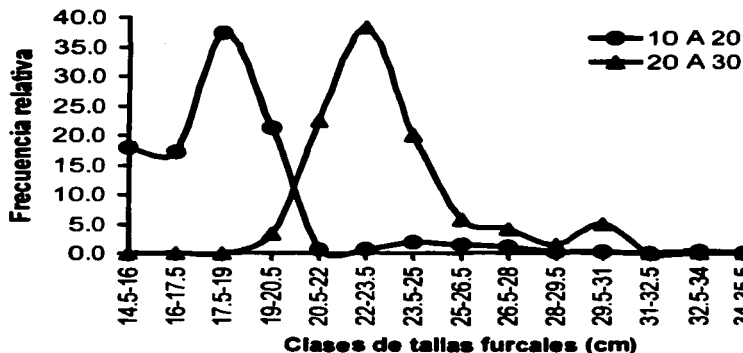


**Figura 32.** Estructura de tallas de la rubia a diferentes profundidades capturado por la pesquería de arrastre de escama en 1997-1998

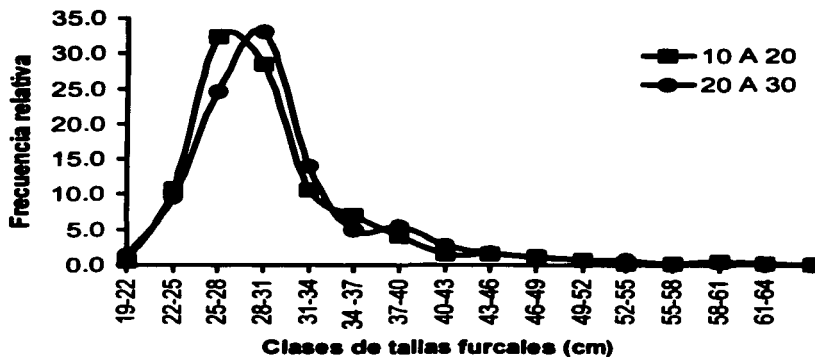
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



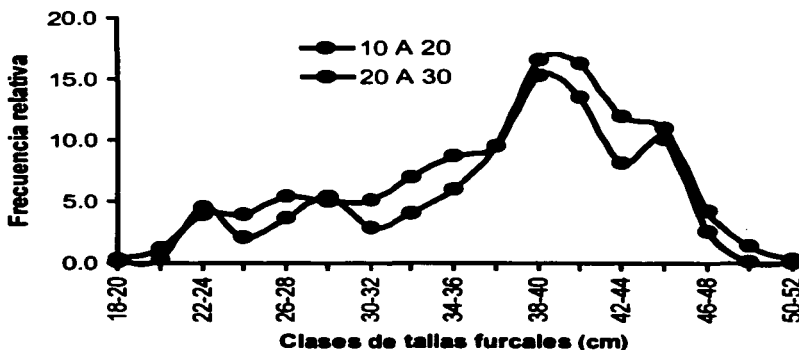
**Figura 33.** Estructura de tallas de la villajaiba a diferentes profundidades capturado por la pesquería de arrastre de escama en 1997-1998



**Figura 34.** Estructura de tallas del besugo a diferentes profundidades capturado por la pesquería de arrastre de escama en 1997-1998

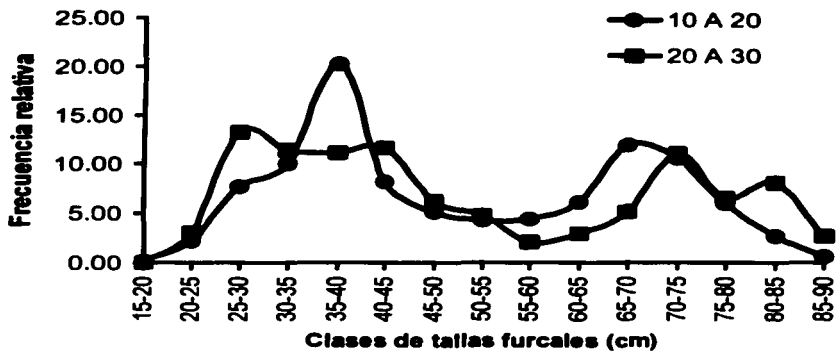


**Figura 35.** Estructura de tallas de la cubera a diferentes profundidades capturado por la pes-quiería de arrastre de escama en 1997-1998



**Figura 36.** Estructura de tallas de la gallineta a diferentes profundidades capturado por la pes-quiería de arrastre de escama en 1997-1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Figura 37.** Estructura de tallas de los pargos a diferentes profundidades capturado por la pesquería de arrastre de escama en 1997-1998

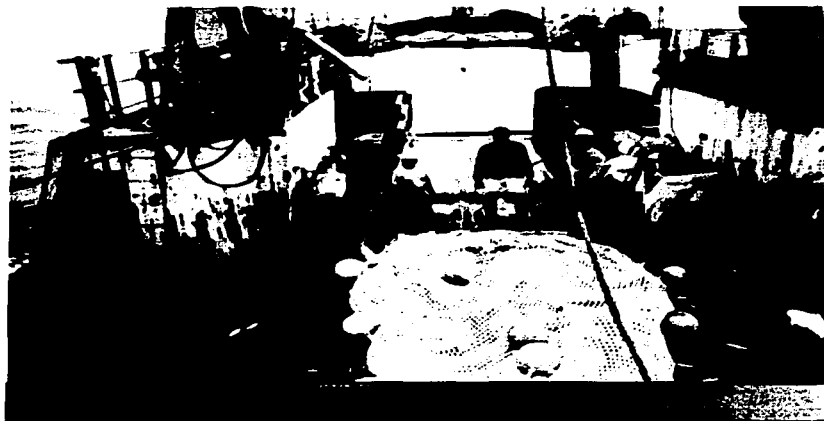
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ANEXO 1

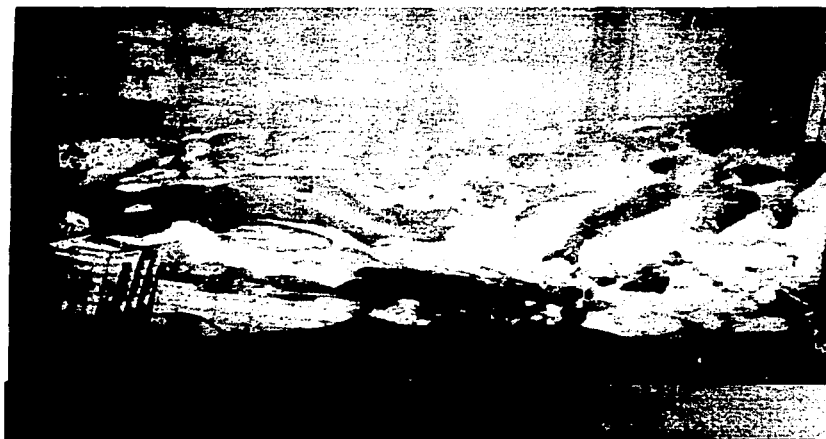


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANEXO 2



**Trucha. *Lutjanus fulviflamma***



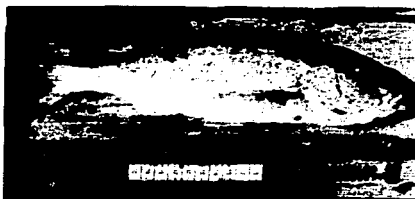
**Besugo. *Rhomboplites aurorubens***



**Cubera. *Lutjanus cyanopterus***



**Pargo amarillo. *Lutjanus apodus***



**Muslita. *Lutjanus synagris***



**Huachinango. *Lutjanus campechanus***

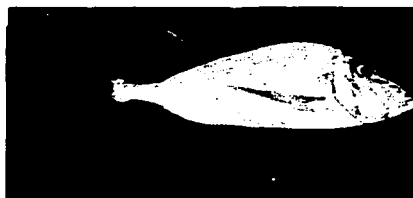


**Pargo. *Lutjanus jocu***



**Pargo. *Lutjanus vivanus***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Pluma: *Calamus californicus*



Tigre: *Pagrus pagrus*



Chac-chi: *Haemulon aurolineatum*



Chac-chi: *Haemulon parrisi*



Virao: *Anisotremus virginicus*  
Tigre: *Calamus nodosus*



Boquilla: *Haemulon plumieri*

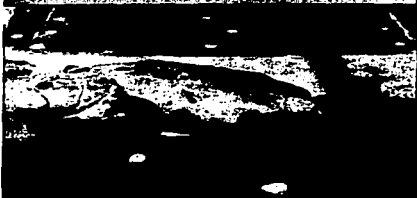
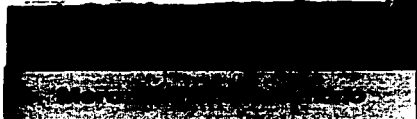


Chac-chi: *Haemulon melanurum*



Cochino: *Ballistes capriscus*

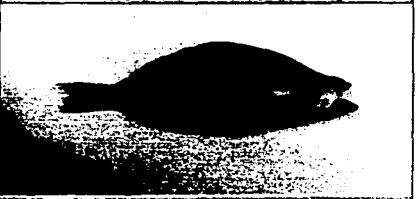
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Negrillo. *Mycteroperca*  
*interstitialis*



Perca. *Diplectrum*  
*bivittatum*



Serrano. *Hippocampus*  
*unicolor*



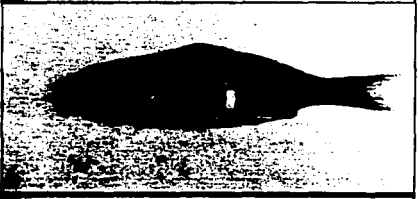
Serrano. *Mycteroperca*  
*phenax*



Serrano. *Diplectrum*  
*formosum*



Serrano. *Centropristis*  
*ocyrus*

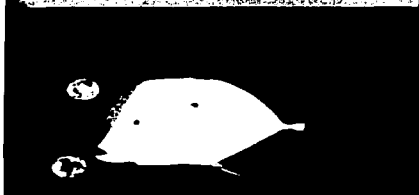


Serrano. *Serranus*  
*notospilus*

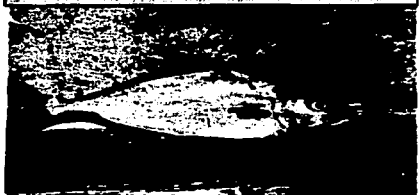
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Jurel blanco. *Cynoscion lewis*



Jorobado. *Sclerocentrus vomer*



Esmedregal. *Seriola rivoliana*



Saltarín. *Decapterus macarela*



Jurel negro. *Trachinotus carolinus*



Esmedregal. *Seriola dumerili*



Esmedregal. *Seriola zonata*



Jurel volantin. *Urapsis secunda*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





*Carrilero: Hololepis  
subaristata*



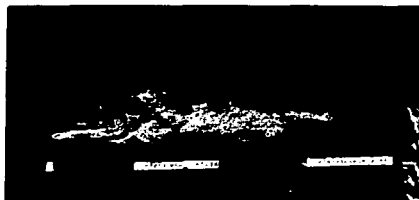
*Vieja tomo negro: Bodianus  
pulchellus*



*Lija naranja: Aluterus schoepfi*



*Lija rayada: Aktenus haudeloti*



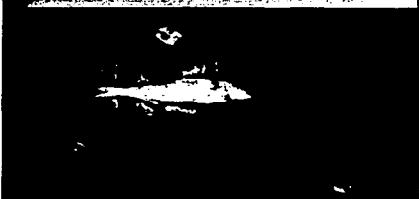
*Opuznata: Lechnoleimus  
maximus*



*Doncella: Halichoeres sp.*

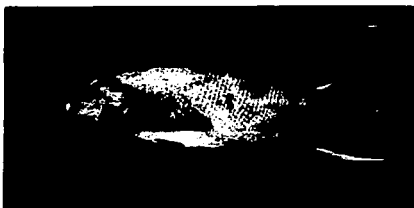


*Lija: Cantherines macrocerus*



*Chivo: Mullus auratus*

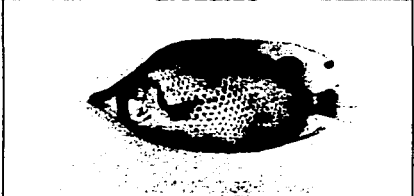
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Gallineta. *Pomacanthus*  
*latidorsalis*



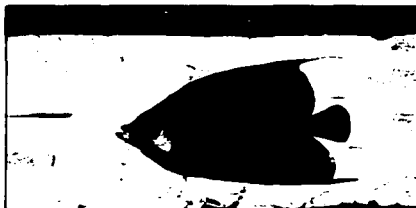
Gallineta café. *Pomacanthus*  
*arcuatus*



Mariposa. *Chaetodon*  
*ocellatus*



Zapatera. *Chaetodontus* *faber*



Gallineta negra. *Pomacanthus*  
*paru*



Mriposa. *Chaetodon* *aya*



Mariposa. *Chaetodon*  
*sedentarius*



Damiscela. *Microspathodon*  
*chrysurus*



**Cobia. *Rachycentron*  
*argenteum***



**Gurrubata. *Bairdiella batabana***



**Bonito del Atlántico. *Sarda*  
*sarda***



**Chile. *Synodus intermedius***



**Loró. *Scarus coeruleus***



**Pez cuchillo. *Equetus*  
*lanceolatus***



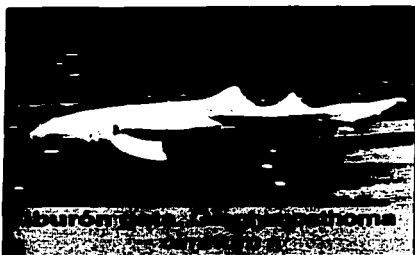
**Barracuda. *Spyraena*  
*guachancho***



**Chops. *Lobotes surinamensis***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

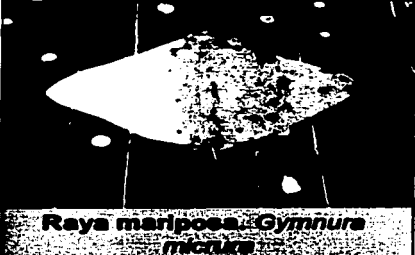
## **ANEXO 3**



Bonete. *Sphyrna tiburo*



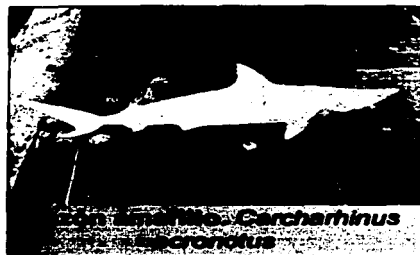
Cazón de ley. *Rhizoprionodon terraenovae*



Raya mariposa. *Gymnura micura*



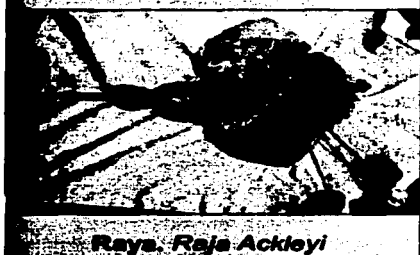
Cucaracha. *Scyllioides delphi*



Bonete. *Carcharhinus leucas*



Raya. *Dasyatis americana*



Raya. *Raja Ackleyi*



Pargo. *Lutjanus vivanus*



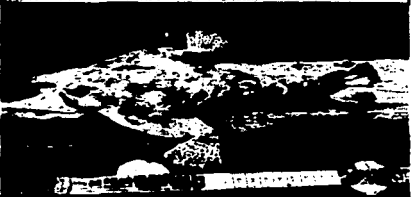
**Cinijano: *Acanthurus chirurgus***



**Pez volador: *Dactylopterus volitans***



**Pez globo: *Sphaeroides spengleri***



**Murciélago: *Ogcocephalus sp.***



**Anguado: *Cyclonasetta timbrata***



**Pez globo: *Sphaeroides nephelus***

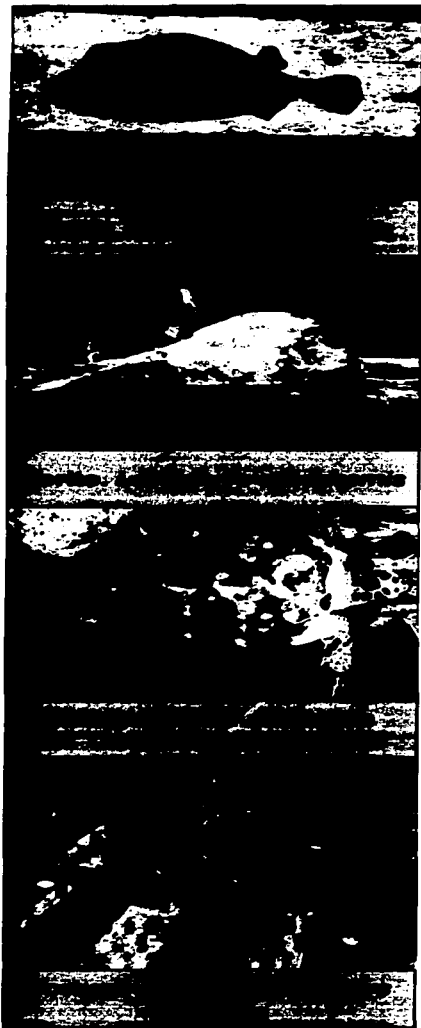


**Pez pipa: *Fistularia petimba***



**Escorpión: *Scorpaena agassizi***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN