

00361

23

28



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

## ECOLOGIA DE ALGUNAS ESPECIES DE PECES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Ciencias  
(Biología)

Presenta: JUAN MADRID VERA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Ciudad Universitaria a 10 de febrero de 1990



## **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 está 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.

ECOLOGIA DE ALGUNAS ESPECIES DE PECES DE IMPORTANCIA COMERCIAL  
EN EL LITORAL DEL PACIFICO DE MEXICO.

## INDICE

Dedicatoria .....	3
Reconocimientos .....	4
Resumen .....	5
1.- Introducción .....	6
2.- Objetivos .....	15
2.1.- Objetivo general .....	15
2.3.- Objetivos específicos .....	15
3.- Antecedentes .....	16
4.- Material y Métodos .....	21
4.1.- Generalidades de las pesquerías .....	21
4.2.- Toma de datos .....	23
4.3.- Análisis de los datos .....	24
4.3.1.- Trabajo de gabinete .....	24
4.3.2.- Manejo de datos y modelos .....	25
5.- Zona de trabajo .....	32
5.1.- Litoral de Michoacán .....	32
5.2.- Litoral del puerto de Mazatlán, Sinaloa .....	36
5.3.- Cinturón insular del Golfo de California .....	40
6.- Resultados y Discusión .....	43
6.1.- Análisis poblacional .....	43
6.1.1.- Pargo coconaco ( <u>Hoplopogrus guentherii</u> Gill, 1862). ...	43
6.1.2.- Pargo coyotillo ( <u>Lutjanus argentiventris</u> Peters, 1869) .....	54
6.1.1.- Huachinango del Pacífico ( <u>Lutjanus peru</u> Nichols y Murphy, 1922) .....	66
6.1.4.- Pargo flamenco ( <u>Lutjanus guttatus</u> Steindachner 1869) .....	78
6.1.5.- Cabrilla sardinera ( <u>Mycteroperca rosacea</u> Streets, 1877) .....	105
6.1.6.- Curvina ( <u>Cynoscion reticulatus</u> Gunther, 1864) .....	116
6.2.- Análisis de las relaciones alimenticias .....	125
6.2.1.- Alimentación y trama trófica de las comunidades de peces del litoral de Michoacán .....	125
6.3.- Análisis de Comunidades .....	134
6.3.1.- Comunidades de peces del Litoral de Michoacán .....	134
6.4.- Discusión .....	157
7.- Conclusiones .....	166
8.- Literatura .....	171

## RESUMEN

Los datos del presente trabajo se obtuvieron de las capturas de las pesquerías del litoral de Michoacán, del Puerto de Mazatlán, Sinaloa y del Cinturón Insular del Golfo de California. El objetivo del presente trabajo fue el conocimiento de la dinámica de poblaciones de algunas especies comerciales, las relaciones tróficas, los parámetros ecológicos de las comunidades de peces y la situación de los recursos. El número de muestreos realizados fue de 24 para la costa de Michoacán, 5 para el puerto de Mazatlán y 1 al Golfo de California y abarcan del año de 1983 a 1989. Las especies analizadas fueron Hoplosternus guentheri, Lutjanus guttatus, L. Peru, L. argentiventris, Mycteroperca rosacea y Cynoscion reticulatus. Para las 4 primeras especies que pertenecen a los Lutjanidos, las tasas de crecimiento K varían de 0.05 a 0.20, a excepción de H. guentheri cuya longitud infinita puede llegar a los 1050 mm, las especies restantes alcanzan en promedio los 800 mm y los 6000 g de peso respectivo. Las mortalidades totales Z para estas mismas especies va de los 0.274 a los 1.78, siendo la menor para L. peru y la mayor para L. argentiventris. Las épocas de reclutamiento para L. peru y L. guttatus son las de las secas con influencia de las corrientes frías de noviembre a finales de mayo. Los desoves de L. guttatus son largos y abarcan todo el período de lluvias, de junio a finales de octubre y suceden en las desembocaduras de los ríos. A partir de los datos del litoral del estado de Michoacán se hizo un análisis de las relaciones alimenticias y se identificaron a 7 niveles tróficos cualitativos, ubicándose las especies antes señaladas de lutjanidos como carnívoros de 3o. orden y a C. reticulatus como de 2o. orden. Sobre la estructura de la comunidad se determinó a 216 especies pertenecientes a 124 géneros, 52 familias, 14 órdenes y 2 Clases. Las familias mejor representadas fueron: Carangidae con 27 especies, Scaenidae con 18, Haemulidae 16, Serranidae 12, Centropomidae con 8 y Carcharhinidae y Lutjanidae con 7. Las especies más abundantes fueron Lutjanus guttatus, Ariopsis seemanii, Sphyrna lewini, Scomberomorus sierra y Cynoscion reticulatus. En términos globales se localizan dos grandes grupos de similitud; uno en la época de lluvias y otro en la época de secas y entrada de las corrientes frías, pero con componentes permanentes en las comunidades. Existen además subgrupos en las zonas Protegidas, en las pedreguerras de fondos limosos de las desembocaduras de los ríos y en los mosaicos de arrecifes coralinos.

## 1.- INTRODUCCION

Las comunidades de peces marinos litorales son diferentes en muchas de sus características y procesos, a aquellas de los sistemas estuarinos, lagunares y dulceacuícolas. Estas comunidades marinas se pueden separar en pelágicas ( Parin (1970) ha separado a los peces de la zona epipelágica en horopelágicas, meropelágicas y xenopelágicas), demersales (de fondos suaves en profundidades intermedias, de fondos arenosos, rocosos y arrecifales), de Intermarea y de profundidad (mesopelágicos, batipelágicos y abisales, que visitan ocasionalmente el litoral). Por otro lado no se puede soslayar desde luego, la interacción dinámica que existe entre éstas.

Así se pueden observar una serie de interacciones entre las poblaciones y su hábitat, hay zonas por ejemplo, con ciertas características físicas y biológicas distintas, que se encuentran relacionadas a comunidades específicas, como las de peces de arrecifes coralinos o rocosos.

Hay especies de las familias de los rájidos, aríidos, ophichthidos, bóthidos ,triglidos y scorpaénidos, que pasan largo tiempo sobre el fondo escapando a depredadores, o en reproducción, o en alimentación, o todo a la vez, y se les pudiera clasificar como los más bentónicos de los demersales. Hay otras especies de sphyrnidos, Aríidos, centropómidos, pomadésidos, lutjánidos, sciaénidos, que son abundantes en las épocas de lluvias y corrientes cálidas, en la parte más costera de la plataforma, en la parte central del pacífico americano, estas especies son típicamente demersales, que se mezclan con

peces pelágicos como ciupéidos, engráulidos, scómbridos y carángidos; tales agrupamientos podrían llamarse demerso-pelágicos.

Uno de los hechos que demuestra las diferencias y las variaciones entre estas comunidades, es la composición de las capturas en las redes de arrastre camaroneras y las de redes agalleras a deriva, las de cimbras tiburonerías a la deriva y las tiradas al fondo, o los distintos tipos de sustrato y profundidad que se pesca con anzuelos. Por otro lado esto no depende completamente del esfuerzo pesquero, sino resulta de las características naturales. Sin embargo tampoco se debe soslayar que las separaciones, son intentos que siempre han tenido como fin la facilidad de análisis.

Estas comunidades marinas litorales o costeras, además se encuentran relacionadas a las fluctuaciones ambientales: corrientes marinas y temperatura de las aguas y biológicas: la productividad primaria y la abundancia de los recursos alimenticios.

En términos de períodos de tiempo corto, la diversidad y la abundancia se encuentran ligadas a los ciclos lunares y de marea así como a ciclos diurnos y nocturnos. Por otro lado, no se deben olvidar las interacciones que se dan entre comunidades aledañas en períodos largos, es decir aquellas que se derivan de procesos de selección natural.

Podemos anotar que las comunidades de peces del área del pacífico son altamente diversas y relativamente estables, sin embargo, no se ha emprendido la tarea de un análisis de los

factores importantes en la determinación de la estructura y de la dinámica en el área.

Mac Arthur (1955) fue uno de los primeros investigadores que planteó que la alta diversidad y la complejidad de las tramas tróficas trae consigo una alta estabilidad de las comunidades. Sanders (1969) propone la hipótesis llamada de estabilidad-tiempo, según la cual la diversidad está regulada por factores físicos en ambientes inestables y por factores biológicos en ambientes estables. May (1973) por otro lado, ha sostenido que el incremento de la complejidad en los ecosistemas tiende a disminuir la estabilidad. Una de las corrientes teóricas fuertes de la ecología afirma que los patrones de estructura de la comunidad como la diversidad y la abundancia deben estar regidos por la competencia y la depredación; sin embargo, pocos casos han podido ser documentados (véase Odum 1969, Krebs 1972, Begon *et al.* 1987). Otra idea interesante y reciente en este terreno, de cuales son los factores que determinan la estructura de las comunidades, es aquella que se encuentra desarrollada en los trabajos de Wiens *et al.* (1980, 1985) quien sostiene que se ha soslayado el papel de los recursos en la estructuración de las comunidades, sobre todo en los aspectos de abundancia, las disponibilidad y el uso y distribución de éstos.

Por otro lado, los principales sitios de abundancia de estas comunidades son las desembocaduras de los ríos, las zonas protegidas, los llamados "bajos" y los mosaicos coralinos. Un área de abundancia de particular interés, en el Pacífico son

los bordes de cañones y valles submarinos, conspicuos en estas zonas. Una de las cuestiones interesantes para analizar en los próximos años es la naturaleza de las comunidades capturables en zonas de profundidades mayores a los 300 metros, en las que muchas pesquerías litorales inciden, pero las cuales no están siendo sujetas a explotación por limitaciones de tipo técnico; se conocen pesquerías importantes de serránidos a las profundidades señaladas, en la zona norte del Golfo de California. Por ahora sabemos que los adultos de algunas poblaciones comerciales de lutjanidos, se encuentra en abundancia a las profundidades antes señaladas, no esta por demás informar que parte de las investigaciones más recientes en ecología marina, que se publican en algunas revistas como el Marine Biology, están puntualizando la importancia de las poblaciones de profundidad.

El número de especies de peces, reconocidas por Jordan *et al* (1969) para los litorales del Pacífico de Centro y Norte América asciende a unas 3300 especies, Thomson *et al* (1979) reconoce que en el Golfo de California el número puede ser de un poco más de 800 especies, Amezcua (1985), Pérez-Mellado *et al* (1985) y Van der Heiden (1985) señalan que al menos 300 especies de peces son capturadas por las redes camaroneras en la zona que abarca desde el sur del Golfo de California a las costas de Guerrero, y García *et al* (1985) y Madrid *et al* (1989) señalan que cerca de 250 especies son capturadas por las pesquerías ribereñas del Puerto de Mazatlán y la costa de Michoacán respectivamente.

En términos generales, las comunidades litorales de peces, son de alta diversidad, en particular aquellas situadas en las zonas del cinturón tropical del mundo y de ello se deriva que las pesquerías que se han ubicado en las zonas sean de tipo multiespecífico, considerando que además se capturan por lo menos unas 100 especies entre los taxa Mollusca, Cirripedia, Crustacea, Reptilia y Mamifera. En las costas nacionales las capturas más importantes de las pesquerías ribereñas son, entre los peces, aquellas de las familias de los lutjánidos, serránidos, scómbridos, sciaénidos, haemulidos y arlidos. Las especies de mayor valor comercial se pueden reducir a unas cuatro o cinco especies que incluyen Lutjanus guttatus, L. peru, Mycteroperca rosacea, M. Jordan y Scomberomorus sierra.

Estas pesquerías de alta diversidad o de multiespecies se pueden dividir en industriales y a pequeña escala, éstas últimas han recibido, distintas denominaciones, como la de artesanales, relacionada a la actividad de armado o ensamble de sus artes de pesca a partir de materias primas que compran a industrias dedicadas a estas actividades, entre las que se encuentran algunas transnacionales o paraestatales como PRONARESA o REDES S. A. Sin embargo esta denominación de artesanales no es del todo correcta, pues en realidad, incluidas las propias cooperativas, funcionan como empresas capitalistas a pequeña escala, en las cuales el pescador es un trabajador y sólo en la minoría de los casos posee sus propios medios de producción.

La estructura económica esta definida por el comprador que en la mayoría de los casos funciona como el patrón y es dueño de gran parte del equipo, del capital invertido en la comercialización y define incluso la política de las capturas o dicho de otro modo, las especies que son sujetas de compra. El Estado siempre ha querido funcionar como el regulador de estas relaciones a través de los créditos, las vedas y el funcionamiento y ordenamiento de estas pesquerías, sin embargo su papel es patrimonialista al promover una visión de Estado benefactor que propicie concenso político, más que una política pesquera que beneficie al país. En buena medida se puede decir que se promueve un subsidio para los compradores más que para los propios pescadores.

La estructura de estas pesquerías a pequeña escala se puede resumir en el uso de tecnología básica o mínima, bajas inversiones de capital, uso intenso de fuerza de trabajo y grandes variaciones de captura por unidad de esfuerzo. Este tipo de pesquería es la que se encuentra a lo largo de toda la costa del Pacífico, incluidas algunas partes del norte, como los estados de Sonora o Baja California Norte y Sur.

Las pesquerías de tipo industrial son aquellas en las que los productos de la captura forman parte de largas cadenas de división de trabajo, en particular, en las áreas de procesado y comercialización; los ejemplos son las del Camarón, la Sardina y el Atún.

En términos geográficos, las pesquerías industriales se encuentran concentradas en la parte norte del país en la zona

del Pacífico, relacionados, desde luego, a los patrones de desarrollo histórico del país y a las abundancias y diversidad en la zona del Golfo y de la corriente de California.

La situación general de las pesquerías, que tampoco se ha analizado en términos globales en el país o siquiera para el área del Pacífico, es en muchos casos crítica. En algunas zonas la contaminación urbana e industrial ha propiciado el deterioro de los ambientes marinos y de las poblaciones marinas de los sistemas estuarinos, de las desembocaduras de los ríos, de las zonas de Intermarea, la zona litoral en términos más generales. Algunos casos críticos son la bahía de Acapulco en el estado de Guerrero, la de Banderas en Jalisco, la de Mazatlán, Sinaloa y la Bahía de Guaymas en Sonora.

Por otro lado algunas poblaciones de peces han sido sobreexplotadas por prácticas de capturas baratas como los scáridos, chaetodóntidos y los pargos de la familia de los lutjánidos en las costas de Guerrero, Michoacán y Sinaloa. Otras poblaciones que han sido sujetas de sobreexplotación, debido a los patrones de consumo del país, son las especies de mayor valor comercial ya antes señaladas.

Dos situaciones son además de gran importancia en el análisis de las pesquerías ribereñas; la falta de infraestructura portuaria o de desembarco que permita la comercialización de los productos por parte de los mismos pescadores y el anquilosamiento de las cooperativas, es decir por un lado los bajísimos precios para más de 100 especies de peces y por el otro la falta de democracia y de políticas de

desarrollo en las organizaciones pesqueras.

No esta demás reiterar que una serie de investigadores han hecho una serie de esfuerzos para ayudar a la comprensión de la dinámica de los recursos marinos de las zonas costeras. Por otro lado son importantes los conocimientos que han logrado los propios pescadores y que se han transmitido por tradición oral, sin embargo el área del Pacífico ha sido relativamente poco estudiada, si la comparamos con los numerosos estudios que se han realizado en en el Golfo de México, por ejemplo los trabajos sobre lutjánidos realizados en el Pacífico no rebasan más de 20 y en el Golfo de México deben estar cercanos a 2000 artículos. Así el conocimiento escrito sobre nuestros recursos marinos, en el área del Pacífico, sobre todo el referido a las especies de importancia comercial es escaso y es lo que ha llevado a la elaboración del presente trabajo, en un intento de contribuir al conocimiento de la ecología de de estos recursos marinos.

En términos más detallados la justificación para realizar este tipo de trabajo, tienen que ver con los señalado en el parrafo anterior, sobre el conocimiento básico de la biología de algunas especies de importancia comercial, como lutjánidos, que por cierto constituyen una de las capturas fundamentales de las pesquerías desde Mazatlán hasta las costas de Chiapas, sin embargo partiendo de que las pesquerías son de tipo multiespecífico, el enfoque con el que debe de partirse es el de las comunidades y el análisis de las relaciones que se establecen dentro de éstas, esto deberá en el futuro ayudarnos

desarrollo en las organizaciones pesqueras.

No esta demás reiterar que una serie de investigadores han hecho una serie de esfuerzos para ayudar a la comprensión de la dinámica de los recursos marinos de las zonas costeras. Por otro lado son importantes los conocimientos que han logrado los propios pescadores y que se han transmitido por tradición oral, sin embargo el área del Pacífico ha sido relativamente poco estudiada, si la comparamos con los numerosos estudios que se han realizado en en el Golfo de México, por ejemplo los trabajos sobre lutjánidos realizados en el Pacífico no rebasan más de 20 y en el Golfo de México deben estar cercanos a 2000 artículos. Así el conocimiento escrito sobre nuestros recursos marinos, en el área del Pacífico, sobre todo el referido a las especies de importancia comercial es escaso y es lo que ha llevado a la elaboración del presente trabajo, en un intento de contribuir al conocimiento de la ecología de de estos recursos marinos.

En términos más detallados la justificación para realizar este tipo de trabajo, tienen que ver con los señalado en el parrafo anterior, sobre el conocimiento básico de la biología de algunas especies de importancia comercial, como lutjánidos, que por cierto constituyen una de las capturas fundamentales de las pesquerías desde Mazatlán hasta las costas de Chiapas, sin embargo partiendo de que las pesquerías son de tipo multiespecífico, el enfoque con el que debe de partirse es el de las comunidades y el análisis de las relaciones que se establecen dentro de éstas, esto deberá en el futuro ayudarnos

a la tarea de un manejo adecuado de éstos recursos.

Para finalizar con esta introducción, es necesario mencionar que la presentación de este trabajo se hará de lo particular a lo general y se inicia con la dinámica de poblaciones de algunas especies de peces de los litorales de Michoacán, Sinaloa y el Golfo de California, que en algunos casos son primeras noticias sobre la estructura de poblaciones de estas especies, enseguida se presenta las relaciones tróficas y por último el análisis de las comunidades de Peces del litoral de Michoacán.

## 2.- OBJETIVOS

### 2.1.- OBJETIVO GENERAL

Conocer aquellos aspectos de la ecología de los peces marinos costeros del Pacífico de México, que puedan ser útiles en futuras políticas de manejo y protección de recursos.

### 2.2.-OBJETIVOS ESPECIFICOS

Conocer la estructura de las poblaciones de algunas especies de peces de importancia comercial de las zonas del litoral del Pacífico en los parámetros de estructura de tallas, edad y crecimiento, mortalidad, alimentación, reclutamiento y algunos aspectos de la reproducción.

Conocer las relaciones tróficas que se establecen entre algunas de las especies de las comunidades de peces del litoral del pacífico.

Conocer la estructura de las comunidades de peces que habitan algunas áreas del litoral del Pacífico, en los parámetros del taxoceno, la abundancia, la diversidad, la equitatividad, la dominancia y las similitudes.

### 3.- ANTECEDENTES

Para el trabajo sistemático estan los de Jordan y Evermann (1896-1900) quienes realizan unas de las descripciones más amplias, que se han elaborado hasta ahora sobre los peces de América central y del norte; Meek y Hildebrand (1923-1928) sobre los peces marinos de Panamá; Hildebrand (1946) sobre los peces del litoral del Perú; Greenwood et al (1966) que trabaja sobre la clasificación de los Teleósteos; Alvarez (1970) elabora claves sobre los peces Mexicanos; SIC (1976) sobre los peces marinos Mexicanos; Castro-Aguirre (1978), quien presenta un trabajo sobre los peces que penetran a las aguas continentales, con una interesante discusión sobre problemas zoogeográficos; Yañez-Arancibia (1978) quien da información sobre los peces de lagunas con bocas efimeras de las costas de Guerrero; Fischer (1978)(Compilador), de los peces de la zona del Atlántico Central oeste; Thomson et al (1979) quienes elaboran un interesante trabajo sobre los peces de las playas rocosas y los arrecifes del Golfo de California; Applegate et al (1979) quienes investigan sobre los tiburones Mexicanos; Eschmeyer et al (1978) de los peces de la costa del pacífico de América del Norte; Nelson (1984), que analiza la clasificación de los peces conocidos del mundo, y que es, además, una de las últimas revisiones de éste y que se ha utilizado para el desarrollo del trabajo sistemático; Ray y Douglass (1986) quienes estudian los peces de la costa Atlántica de América del Norte.

Entre los antecedentes de las comunidades estudiadas en el

área o en sitios aledaños , se encuentran los siguientes; Díaz et al (1981) sobre la ictiofauna de bahía Banderas, Nayarit capturada con red de arrastre camaronera, y en la cual encontraron 30 especies de 21 familias, siendo las especies abundantes Cyclopsetta querna, Symphurus elongatus y Bairdiella sp.; Fuentes y Gaspar(1981) quienes estudian las comunidades de peces de la desembocadura del río Balsas, en Michoacán y Guerrero, e identifican a 49 especies de 28 familias, siendo las especies más abundantes Lile stollifera, Astyanax fasciatus, Mugil curema, Anchoa mundeploides, Hyporhamphus unifasciatus y Gobiomorus maculatus; Amezcua (1985) que analiza las comunidades capturadas con red de arrastre camaronera frente a las costas de Guerrero, Michoacán y nayarit, y en las que encuentra 183 especies de 60 familias, las especies más abundantes resultaron ser Diplectrum macropoma, Synodus scituliceps, Spherooides annulatus, Scyaclum ovale, Cyclopsetta querna, Urotrygon asterias, Rhinobatos glaucostigma, Pomadasys leuciscus y Eucinostomus gracilis; Pérez-Mellado et al (1985) sobre comunidades capturadas con red de arrastre frente a las costas del norte de Sinaloa y sur de Sonora, identifica 150 especies de 52 familias; Helden (1985) menciona que la ictiofauna capturada con redes de arrastre en el Golfo de California, se compone de unas 46 familias y unas 187 especies; Alvarez et al (1986) donde estudian las comunidades del estuario de Teacapán- Agua Brava, Nayarit, e identifican a 76 especies de 28 familias; García et al (1985) quienes analizan las capturas comerciales realizadas

en Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, encontrando a 103 especies de 45 familias, siendo las especies más abundantes Scomberomorus sp., Cynoscion reticulatus, Sphyræna ensis, Pseudoballistes polylepis, Pomadasys axillaris, Sphoeroides annulatus, Diapterus peruvianus, Isopisthus renifer y Arius seemanii, este trabajo es una referencia importante para el análisis de comunidades del presente ensayo, pues se basó en capturas comerciales con artes de pesca similares.

Entre los antecedentes relacionados a la biología de las poblaciones de peces se encuentran los siguientes, Ruiz et al (1980), quienes estudian el ciclo reproductivo de Lutianus peru de las costas del pacífico sur de México, en los estados de Oaxaca, Guerrero y Michoacán. Estos autores propone que la especie presenta dos ciclos de desove anual, y que suceden en las desembocaduras de los ríos; Chávez et al (1980) que analiza el ciclo reproductor de Lutianus guttatus para muestras realizadas en los mismos sitios del trabajo inmediato anterior, señalan que la especie presenta dos ciclos de desoves cercanos a las fechas encontradas para Lutianus peru, por otro lado proponen que L. guttatus, presenta una estructuración de edades por profundidad; Islas et al (1982) propone que un modelo de crecimiento de Bertalanffy (como son todos los de crecimiento presentados en el ensayo) para L. guttatus del Golfo de California, es de  $L_t = 722.9(1 - e^{-0.229(T-0.218)})$ , siendo la longitud de primera captura de 227.6 mm, y la de longitud del reclutamiento total al arte de pesca de 369.5 mm ; Brusca (1983) quien informa sobre la presencia del Isópodo Cymothoa

exigua en la cavidad bucal de L. guttatus del Golfo de California ; Ruiz et al (1985) quienes encuentran que el modelo de crecimiento para L. peru, de muestras del litoral de Michoacán, tiene la forma de  $L_t = 811 (1 - e^{-0.189(T+0.786)})$ , siendo además, el peso infinito de 6110.2 g; Ruiz et al (1985b) por otro lado analizan las relaciones de L. peru con el parásito isópodo Cymothoa exigua, y encuentran que dichos crustáceos están afectando a las edades menores a los 3 o 4 años; Sánchez et al (1986) analizan la biología de Cynoscion reticulatus en las costas de Sinaloa, la fórmula de crecimiento obtenida fue  $L_t = 712 (1 - e^{-0.2047(T+1.5)})$ , proponen, además, que se presentan dos periodos de desove.

Algunos trabajos que proporcionan referencias generales para el análisis de poblaciones de peces marinos son los de Gulland y Holt (1957, 1983) sobre la estimación de los parámetros de crecimiento para tiempos desiguales y sobre métodos básicos de análisis de poblaciones de peces; Ricker (1954, 1975) para el análisis del stock y del reclutamiento, así como de la interpretación de las estadísticas de las poblaciones de peces; Cassie (1954) quien hace una propuesta de estudio de las distribuciones de frecuencias por medio de la descomposición de las curvas en papel de probabilidad; Beverton y Holt (1957) estudian la dinámica de las poblaciones de peces explotadas; Bhattacharya (1967) analiza las distribuciones de frecuencias por medio de componentes Gaussianas; Cushing (1981) que publica un texto sobre la biología en las pesquerías, con énfasis en la dinámica de poblaciones; FAO (1975-1985) en donde

se reúnen datos de las capturas mundiales de las pesquerías Rothschild (1986) donde se discute la dinámica de poblaciones de peces marinos; Pauly et al (1981, 1987) quien propone métodos de análisis de poblaciones de peces del cinturón tropical y datos y discusión sobre la ecología de los peces tropicales; ; Weatherley y Hill (1987) publican un interesante texto sobre la biología del crecimiento de los peces; Summerfelt y Hall (1987) donde se reúnen una serie de trabajos sobre métodos de análisis de la edad y el crecimiento de peces; Polovina y Ralston (1987) quienes publican una recopilación de trabajos sobre los lutjánidos y los serránidos; SePesca (1980-1987) sobre las estadísticas pesqueras a nivel nacional; SePesca (1987) sobre algunos recursos pesquero del país; Rodríguez de la Cruz (1989) en el cual trata algunos recursos pesqueros de México con datos de sus pesquerías.

#### 4.- MATERIAL Y METODOS

##### 4.1.- GENERALIDADES DE LAS PESQUERIAS

La mayoría de los datos se obtuvieron de las capturas comerciales realizadas por los pescadores de la costa de Michoacán, Playa norte en Mazatlán, Sinaloa y el Cinturón insular del Golfo de California.

El número de muestreos fue de 24 para la costa de Michoacán, 5 para el puerto de Mazatlán y 1 al Golfo de California y abarcan del año de 1983 a 1989. Las fechas se desglosan en la sección de resultados.

La unidad de Pesca en Michoacán y Sinaloa fueron las lanchas de fibra de vidrio de 5 m de eslora y 1.5 de manga, con capacidad bruta de 1.5 toneladas, los motores fueron desde 25 a 65 H.P.

En Playa Norte existen embarcaciones de madera de 3 m de eslora y 1 m de manga, capacidad de 0.5 toneladas y motor dentro de borda de 4 H.P.. El número promedio de pescadores por lancha fue de 2 y las horas de pesca diaria promedio de 8 horas

Las artes de pesca más utilizadas en las áreas de estudio fueron las redes agalleras de aberturas de malla de 2.5 a 8 pulgadas de diámetro, de hilos monofilamentos con calibres de 0.30 a 0.80 mm, la longitud de las redes fluctúan de los 100 a los 600 m siendo las más comunes las de 300 m. Redes multifilamento de hilos de medida estandar del 9 al 12, aberturas de malla del 3 al 8 y largos de 30 a 100 m. Otras de las artes son los anzuelos de números diversos y de tipos simples, garra de agulla, tiburoneros y pargueros.

Las carnadas más comunes son penaéidos, híppidos, galáthidos, portónidos entre los crustáceos; entre los moluscos los loliginidos; y entre los peces, los clupéidos, engráulidos, arlidos, carángidos y scómbridos. Se utiliza eventualmente la carne de los delfines juveniles y de las tortugas marinas. Las zonas de pesca en las áreas de estudio señaladas alcanzan una distancia de unos 35 km de la costa. Las profundidades en las zonas más costeras van de 1 a 200 m. Los principales sitios para la pesca de peces son las desembocaduras de los ríos.

Las capturas realizadas en Michoacán se trasladan a Morelia, Guadalajara y Acapulco. En La zona de Mazatlán, éstas capturas ribereñas, son consumidas en su mayoría, localmente.

En la zona del Golfo de California los muestreos se realizaron a bordo de un camaronero equipado con 6 pangas de las antes descritas de 1.5 toneladas de capacidad bruta, para la pesca deportiva. Tiene unos 15 m de eslora y unos 6 m de mangas, y posee una bodega de unas 15 toneladas de capacidad. El arte de pesca básico a bordo de las pangas de estos barcos es la caña de pescar con anzuelos de diversos números, todos básicamente con cebos, las carnadas más utilizadas son las macarelas (Scomber sp.). Las lanchas tienen una independencia de unos 35 km y pesca en profundidades de 1 a los 50 m, siendo la más comun la 1 a 10 m por curricano.

Todos los desembarcos se realizan en San Felipe, B.C.N. y de allí son trasladados a San Diego en U.S.A., o se consumen localmente.

Otra de las pesquerías en el área del cinturón insular es

la del serránido, conocido como baqueta (Mycteroperca jordanii), en la que se utiliza el tipo de pangas de 1.5 t de capacidad. La independencia puede alcanzar los 100 km y capturan a profundidades de hasta los 300 m. El arte de pesca básico es la cimbra baquetera de unos 600 anzuelos, su manejo es más ligero que el de una cimbra Tiburonera. Las carnadas utilizadas son clupéidos, engráulidos y scómbridos. Todas estas pangas desembarcan en campamentos, en los cuales se localizan pequeños barcos receptores, como en Puerto Refugio, localizado en el norte de la Isla Angel de la Guarda.

Todas las capturas se trasladan a Bahía de los Angeles, en la península y de allí a Ensenada, B. C. N., de donde una buena parte es exportada a San Diego o a Los Angeles, U.S.A.

#### 4.2.- TOMA DE DATOS

En cada una de estas pesquerías los muestreos se realizarán con los mismos estándares. Para el análisis de las poblaciones se tomaron los siguientes datos: longitud total, longitud patrón, altura máxima, peso total, sexo y en algunos casos los estadíos de la maduración gonádica (según Nair de Buckman (1929) modificada), así como la presencia de parásitos. Se colectaron escamas, que fueron colocadas en bolsas de plástico sin tratamiento alguno, con el número correspondiente del organismo muestreado. En muchos casos se obtuvieron muestras de las vísceras que fueron fijadas en formol al 40 % y trasladadas, posteriormente, a alcohol al 70 % para su preservación. Las biometrías antes señaladas fueron tomadas con lectiómetro de 1 metro y error de 0.5 mm, y báscula comercial de

10 kg con error de 2.5 g. También utilizó dinamómetros con error de 0.1 kg, para los pesos mayores a los 10 kg.

Para el análisis de la diversidad se tomaron los siguientes datos; número de especies y de individuos por especie, arte de pesca. En el caso de anzuelos se anotó los números de estos y las carnadas utilizadas. En el caso de redes, el tipo de hilo y la luz de malla. En todos los casos se tomaron los datos de sitio de pesca, profundidad y tipo de fondo, el número de pescadores, el gasto de combustible, el tiempo de pesca y la biomasa total. Poco fue la información que se obtuvo para la biomasa por especie, pero los datos se utilizaron para la obtención de las capturas por unidad de esfuerzo. Es importante reiterar la brevedad del tiempo que se dispone para realizar los muestreos de la captura comercial, pues puede conducir a errores relacionados con la determinación de las especies, lo cual se corrigió, en parte por la experiencia acumulada en la identificación de organismos comunes en éstas capturas, y por que tuvimos el apoyo de los pescadores para la obtención de aquel material que no podía ser determinado en el campo, mucho del cual ahora forma parte de una colección ictiológica de la Facultad de Ciencias.

#### 4.3.- ANALISIS DE LOS DATOS

##### 4.3.1.- Trabajo de gabinete

El procesamiento del material se realizó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias y las actividades se pueden dividir en :

- 1.- Obtención de las biometrías de las Gónadas,

Estómagos, e Hígados.

2.- Determinación de los contenidos estomacales: taxa y cantidad

3.- Lectura de escamas: eliminación de las escamas de regeneración y selección del material útil para la lectura de anillos. Esta tarea se realizó con amplificador de negativo y esteroscopio con reglillas.

4.- Determinación de las especies: preparación del material, del catálogo y de la colección.

4.3.2.- Manejo de datos y modelos.

A).- Preparación de las bases de datos, con las biometrías obtenidas en el campo y en el laboratorio.

B).- Obtención de los datos básicos: número de datos, máximos, medios y mínimos, proporciones sexuales, proporciones de madurez gonádica y presencia de parásitos.

C).- Obtención de las relaciones entre variables como el peso y la longitud total, el peso y la altura máxima y la altura máxima y la longitud. Análisis del error y ponderación de los datos extremos.

D).- Análisis de las distribuciones de frecuencias de longitud total para la obtención de los grupos de edad por los métodos de Petersen (1892), Cassie (1954), Bhattacharya (1967) y Brey y Pauly (1986). los tres últimos métodos ha sido probados para las poblaciones de las zonas tropicales.

Los métodos de Cassie y Bhattacharya permiten calcular las medias y las medidas de dispersión como la desviación estandar,

a partir de los datos de las frecuencias por intervalo de longitud. En el método de Cassie, se grafican los intervalos contra las frecuencias acumuladas y dado que si la distribución de frecuencias de los datos de una normal  $N(\mu, \sigma)$  se grafican en papel milimétrico su comportamiento asemeja a una curva que puede ser linealizada por medio del papel de probabilidad y así obtener las medias y las desviaciones de esta  $N(\mu, \sigma)$  donde se intersectan los respectivos valores de las  $y$  con las probabilidades del 50% y 95% respectivamente. En el método de Bhattacharya se grafican en el papel milimétrico los datos de los logaritmos de las frecuencias del intervalo  $X+1$  menos el logaritmo de la frecuencia del intervalo  $X$  contra la respectiva marca de clase. La suposición es que la normal  $N(\mu, \sigma)$  es semejante a una parábola que puede linealizarse según el modo señalado. Las medias de las componentes de las distribuciones de frecuencias se obtienen en la intersección de recta resultante con el eje de las  $X$ , la desviación es equivalente al valor de la cotangente, más una corrección de escalas arbitraria.

Obtenidos los grupos de edad, por los métodos anteriores, es decir las medias y las desviaciones de cada una de las normales que componen una distribución de datos de longitud de una muestra  $M_i$ , se procedió a la obtención de los parámetros del modelo de crecimiento de Bertalanffy (1938), que tiene la fórmula siguiente:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(T - T_0)}) \text{ siendo}$$

$L_{\infty}$  = Longitud infinita o longitud máxima que alcanza el

pez. que en el caso de este trabajo sera la longitud total  
máxima

$K$  = Tasa de crecimiento

$T_0$  = tiempo teórico cuando el pez mide 0

$T$  = tiempo o edad

$e$  = Base de los logaritmos naturales

el cual se realizó por medio de la regresión propuesta por Ford-Walford (1973), de  $L_t$  vs  $L_{t+1}$ , donde  $L_t$  es la media de la componente  $t$  y  $L_{t+1}$  la media de la componente  $t+1$ , siendo aquí la longitud infinita igual a  $B/(1-M)$  y  $K = -\ln M$ , y  $M$  y  $B$  la pendiente y la ordenada respectivamente, de la mencionada regresión.

El valor de la  $T_0$  se obtuvo de la regresión propuesta por Beverton y Holt (1957), del tiempo vs  $\ln(1 - L_t/L_\infty)$  donde esta es igual  $K/M_1$ , donde  $K$  es la señalada antes y  $M_1$  la pendiente de esta regresión.

El último método, el de Brey y Pauly (1986) y mejor conocido como el ELEFAN, se basa en la suposición de un crecimiento oscilante del estilo siguiente

$$L_t = L_\infty \left(1 - e^{-K(t-t_0)} \frac{C}{2} \prod_{i=1}^t \sin(2\pi[(t-t_0)/i])\right), \text{ siendo}$$

$L_\infty$ ,  $K$  y  $t_0$ , los parámetros señalados de la ecuación de Bertalanffy

$C$  = La amplitud de los crecimientos estacionales y valen entre 1 y 0

$T_s$  = El inicio de un crecimiento sinusoidal en relación a cuando  $t = 0$ .

y la cual se calcula a partir de que los picos de las

distribuciones de frecuencias pueden estar interconectados secuencialmente en el tiempo. Entre más de estos puedan estarlo, más cercanas puede ser las curvas de crecimiento calculados al de la población real. Por otro lado los intervalos en el eje del tiempo son proporcionales al tiempo transcurrido entre los distintos muestreos. Los datos originales son graficados al menos dos veces o más en el eje del tiempo. A partir de esto se trazan las diversas curvas posibles, las cuales tienen la misma forma pero distinto origen. La escala de las ordenadas puede iniciarse en 0, y esto nos aproxima al conocimiento de los reclutamientos y por último las longitudes modales correspondientes a distintas edades son utilizadas en las curvas en intervalos de tiempos regulares para determinar los parámetros del crecimiento. con modelos semejantes a los antes de citados de Ford-Walford, por ejemplo. Las modalidades del cálculo de los grupos de edad del método permiten calcular además, las curvas de captura, las mortalidades y el reclutamiento.

E).- Los ajustes, en los modelos anteriores se hicieron por las suposiciones de que el crecimiento es isométrico, sin embargo dado que las pendientes M de las relaciones entre el peso y la longitud son significativamente distintas de 3 en muchos de las poblaciones analizadas, se ajustó un modelo de tipo alométrico del estilo del que señalan Pulido et al (1986) y Sánchez (1988) y que tiene las siguiente forma

$$L_t = [E / F - ( ( E / F - L_0^V ) ( e^{-vFt} ) ) ]^{1/v} \text{ donde}$$

$$E = B \text{ Ln } M / ( M - 1 ) Y$$

$$F = - \ln M / V$$

LO =  $e^B$  o longitud 0 de inicio de crecimiento teórico

v = m de la relación entre la altura máxima y la longitud total o si se utiliza M del peso y la longitud total

entonces la v vale del siguiente modo  $v = M - 1 / 2$

M y B son los valores de la pendiente y la ordenada de la regresión de  $L^v$  vs  $(L + 1)^v$

F).- Los modelos ya citados de Petersen, Cassie y Bhattacharya hacen posible también la obtención de los datos de frecuencias por grupo de edad o cada n-componente gaussiana para obtener los datos de las curvas de captura y de mortalidad total, talla de primera captura y reclutamiento.

G).- Las poblaciones analizadas se compararon con otros estudios realizadas con éstas, en el área del pacífico, como se cita más adelante, y con especies del género que hubiesen sido estudiadas en el Golfo de México o en el Pacífico Índico oeste (Alegria et al., 1970; Barco et al., 1976; Vergara, 1977; Beumarrriage et al., 1979; Millares et al., 1979; Tashiro, 1979; Richards et al., 1980; Huff et al., 1981; Nelson et al., 1982; Baéz et al., 1982; Pozo et al., 1982; Manickhand-Dass, 1987; Polovina et al.; Pauly, 1980, 1987; Peebles et al., 1988)

H).- Se determinó las tallas de primera madurez sexual, es decir aquella en la que se presentan las gónadas maduras, por primera vez y se obtuvo la proporción de estos en la población. Se obtuvieron además las proporciones de los diferentes estadios de madurez gonádica. A partir de los datos de peso total y en algunos casos de los eviscerados, y el de los pesos

de las gónadas correspondientes se obtuvieron los índices gonadosomáticos, la desviación estandar y la varianza, la suposición más simple para estas medidas de dispersión fue de que eran mayores cuando se acercan a la época de desove.

I.- Para el análisis de los contenidos estomacales se procedió ala obtención de las proporciones de llenados, las proporciones de cada uno de los ítem o taxa y se obtuvieron las proporciones correspondientes, en algunos casos se calcularon los valores de solapamiento alimenticio.

J).- Los esfuerzos se obtuvieron de los datos de las entrevistas y se utilizaron las siguientes formas

$$CPUE = \text{Biomasa} / \text{Horas-Hombre}$$

$$CPUE = \text{Biomasa total} / \text{Número de unidades o de Hombres.}$$

A los datos se les intentó el ajuste del modelo de rendimiento máximo de Schaefer (1954), basado en la ideas de parábolas, que pueden ser ajustadas por mínimos cuadrados y obtener los parámetros de M y B, de donde se deduce que

$$\text{Máximo rendimiento sostenido} = B^2 / 4 M$$

$$\text{Esfuerzo óptimo} = B / 2 M$$

$$\text{Producción para un esfuerzo dado} = B r - M r^2$$

$$r = \text{esfuerzo simple}$$

K).- La estructura de la comunidad se obtuvo por medio de los índices de Diversidad de Shannon, Brillouin y Simpson y sus correspondientes Equitatividades y Dominancias. Los índices de similitud se obtuvieron de las propuestas de Jaccard, Sorensen, Simpson y Rzedowsky que se basan en las comparaciones de los números de especies y de individuos de cada comunidad o

muestreo de éstas a comparar y cuyas fórmulas son:

Jaccard (1902)

$$CC = 100 (s) / N_1 + N_2 - S \quad \text{donde}$$

S = Número de taxa compartidos

N1 = Número de especies en la comunidad 1

N2 = Número de especies en la comunidad 2.

Simpson (1943)

En el que considera la proporción de taxa compartidos en relación a una fauna, en este caso la más pequeña, Rn2, y que es:

$$Rn2 = 100 (s) / N_2$$

Sörensen (1948)

QS =  $2s / (N_1 + N_2)$ , Siendo las variables analogas a las de Jaccard

Rzedowsky (1973)

$$CS = 100 (s) / sT, \text{ donde}$$

sT = El número teórico de taxa compartidos, el cual siguiendo las ideas de Preston (1962), es  $sT = N_1 \cdot 2 + N_2 \cdot 2$  este a su vez es  $(N_1^{1/0.27} + N_2^{1/0.27})^{0.27}$

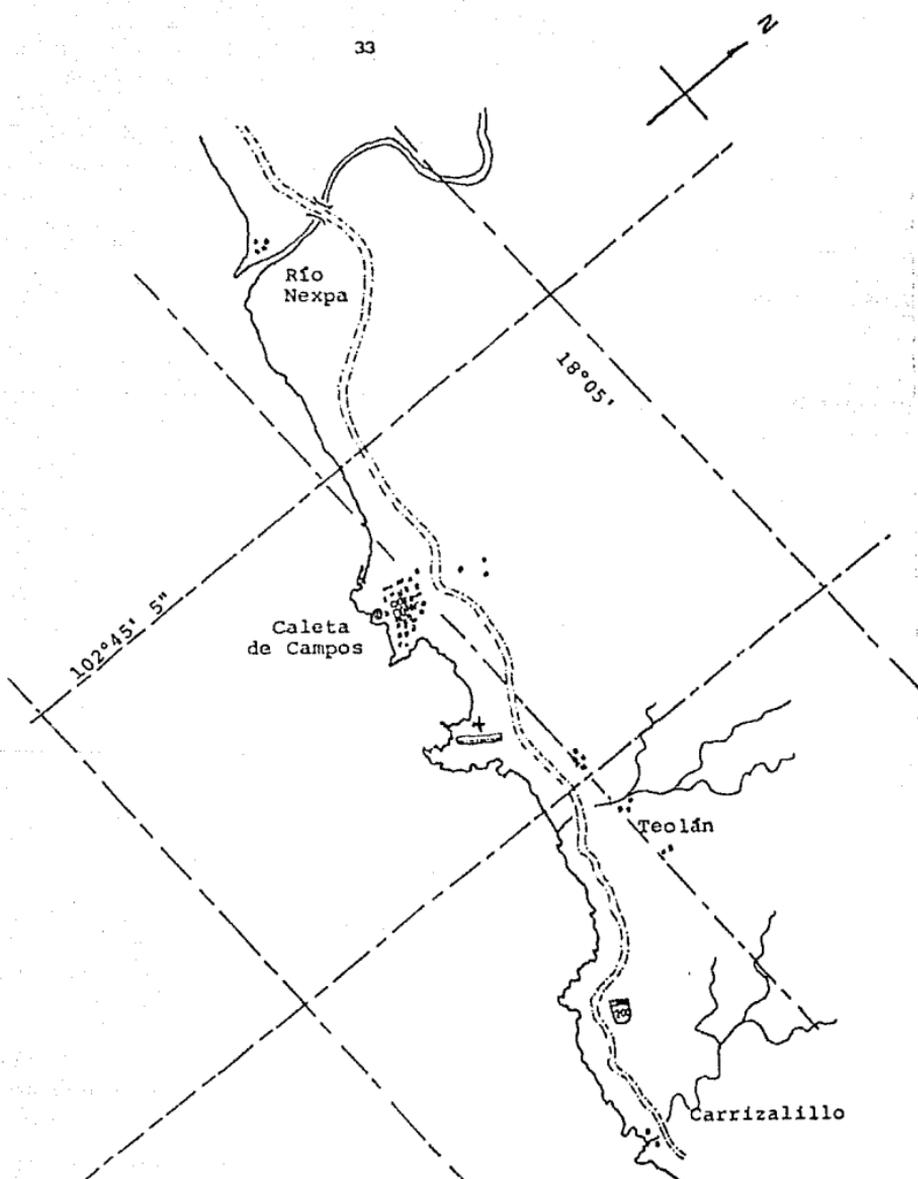
L.- El análisis de las pesquerías en sus parte económicas y sociales se realizó con base a las las observaciones de campo en las áreas de trabajo y las revisiones bibliográficas sobre el tema. En términos generales se trata de descripciones de la situación de los pescadores, de la infraestructura pesquera y de las relaciones económicas y políticas locales.

## 5.- ZONA DE TRABAJO

### 5.1.- LITORAL DE MICHOACAN

La zona de pesca analizadas en el presente trabajo abarca de los  $18^{\circ}$  a los  $18^{\circ} 10'$  de latitud norte y los  $102^{\circ} 28'$  y los  $103^{\circ} 10'$  de longitud oeste. El tipo de clima es tropical lluvioso, con dos épocas de lluvia separadas por temporada de seca larga en la mitad del invierno y una corta en el verano y cuya denominación es  $Aw^w$  (w) según las modificaciones a Köppen de García (1964). Las precipitaciones mínimas son de 0, 0.6 y 1.5 en los meses de marzo, abril y mayo, según los promedios de los últimos 10 años obtenidos por la SARH (1986). Las precipitaciones máximas son de 126, 188, 322 y 144 mm en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre respectivamente. Las mayores temperaturas ocurren en junio, julio y agosto con valores de  $38^{\circ}$ ,  $38^{\circ}$  y  $37^{\circ}$  C respectivamente, las mínimas ocurren en enero, febrero y marzo con valores de  $15^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$  y  $14^{\circ}$  C. Los vientos dominantes provienen del oeste la mayor parte del año (SARH, 1986). Véase mapa 1.

Los tipos de playas predominantes son los rocosos de tipo basáltico y se forman acantilados y zonas de rompimiento. Hay playas de tipo arenoso de grandes extensiones como las de Chucutitán y Mexiquillo. En la desembocadura de los ríos como el Nexpa se forma playas de tipo pedregoso. Los tipos de fondo marino predominantes son limoso y pedregoso, aunque también son importantes los de arena, los de roca basáltica y los mosaicos de arrecifes coralinos (Obs. pers).



Mapa 1.- Localización geográfica de Caleta de Campos, Michoacán.

La costa es amplia y la línea de la costa es regular y permite la formación de lagunas y esteros, los cuales no son tan extensos como las del estado de Guerrero y Colima. En la zona aledaña al río Nexpa se forma un sistema estuarino de unas dos hectáreas; el cual antes de la construcción de la carretera de Lázaro Cárdenas a Manzanillo debió extenderse hasta unas 6 hectáreas (Obs. per.).

Por otro lado por las características propias del material basáltico de la playa rocosa aunado a la acción de la marea se forma sistemas de pozas de intermarea, que deben cubrir una área aproximada de 5 hectáreas desde el litoral de Caleta de Campos al poblado de las Peñas (Obs. pers.).

Los principales ríos en la zona son, de sur a norte, los de Popoyuta, Chuta, Chuquiapan, Mexcalhuacán, La Manzanilla, Carrizalillo, las Tinajas, Boca de Ocampo, Nexpa y el Bejuco, por otro lado es importante resaltar la influencia del río Balsas, la cual desde luego a disminuido por el represamiento. La mayoría de los ríos señalados a excepción del Balsas, Chuta y Nexpa, permanecen secos la mayor parte del año.

La vegetación predominante es la de selva baja caducifolia, con presencia importante de leguminosas y cactáceas. Hay zonas importantes de vegetación riparia y de selva mediana. Existe vegetación de dunas costeras en las que son importantes las ipomeas y algunas crasuláceas. Cercanos a estas dunas existe vegetación de Matorral espinoso y xerófito, a las orillas del río Nexpa existen grandes extensiones de gramíneas, que cubre una parte importante de los estuarios, en

otras partes son importantes las zonas de manglares como es el estero de Tupitina, al norte del río Nexpa y en todos los ríos sobre todo en Chuta, existe vegetación acuática. Por otro lado hay sembradíos de palmeras, mangos, tamarindos, cítricos, maíz y leguminosas (Rzendowski, 1978)

Las principales actividades económicas son el comercio de bienes de consumo, la agricultura, la ganadería y la pesca. Esta última es de tipo multiespecífico, la mayoría de los pescadores son libres o asalariados y una parte minoritaria está organizada en cooperativas. La unidad Básica de pesca se compone de 2 o 3 pescadores, lanchas de fibra de vidrio de 6 m de eslora y manga de hasta 1.5 m, con capacidad bruta de 1.5 toneladas, y los motores son fuera de Borda, de 25 a 65 H.P. Las artes de pesca más comunes son el anzuelo, la red agallerra y la atarraya. El tiempo medio de pesca son 8 horas, durante el día o en la noches durante la época de secas. Las principales zonas de pesca son la desembocadura del río Nexpa y en las épocas del reclutamiento (las épocas de secas frías en el invierno-primavera) a lo largo de la costa, en las áreas protegidas de fondos rocosos, como por ejemplo en las Calabazas cercanas a las Peñas o el faro frente a Caleta de Campos, frente a Boca de Ocampo, el Corralón, Playas Cuatas, Carrizalillo y Mexcalhuacán. Las profundidades de captura van desde 1 a los 200 m.(obs. per.).

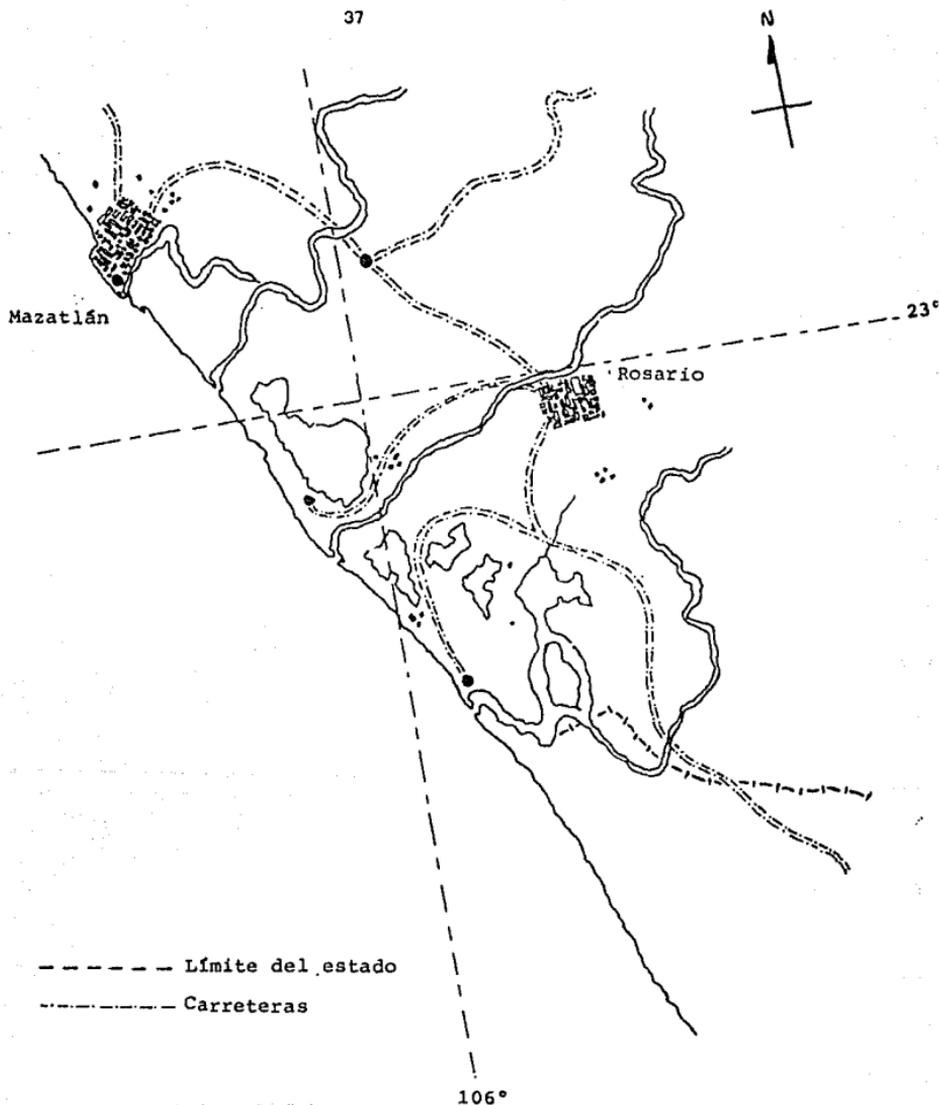
Desde el punto de vista zoogeográfico se considera parte de la provincia Panámica (Castro-Aguirre, 1978), y desde el

punto de vista de los rangos de la temperatura, que van de los 15 a los 30 C, una región subtropical, sin embargo son notorias las afluencias de otras de especies relacionadas a la influencias de las corrientes frías y cálidas, en términos generales podría señalarse que la zona, presenta una variación alta en los componentes de la comunidad, por la presencia de especies de otras provincias zoogeográficas, como las especies del Golfo de California. Por otro lado Briggs (1974) señala que existe la provincia Mexicana, que abarca del sur de Sinaloa a las cercanías del Golfo de Tehuantepec, en la cual quedaría por tanto incluida el litoral de Michoacán.

#### 5.2.- LITORAL DEL PUERTO DE MAZATLAN, SINALOA

El área de captura, de las pesquerías litorales ubicadas en las zonas del Embarcadero de la Isla de la Piedra, la Playa sur a un costado del atracadero del transbordador a la Paz y la Playa Norte cercana a la escuela de Ciencias de Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa, abarca desde la Punta de Piaxtla al norte del Puerto de Mazatlán, hasta la boca del río Presidio o excepcionalmente a la del río Baluarte al sur del Puerto. Las coordenadas son de los 106° 02' a 106° 49' de longitud oeste y los 22° 59' a 23° 45' de latitud norte. Véase mapa 2.

El Puerto tiene un clima cálido subhúmedo con precipitación pluvial en el verano y en el invierno, la de invierno es menor a la de verano y puede representar el 10 % o menos de la total. La temperatura media anual es de unos 24 C. Los meses más calurosos son julio, agosto y septiembre y su



Mapa 2.- Localización geográfica del Puerto de Mazatlán, Sinaloa.

temperatura media oscila alrededor de los 28 C, las máximas pueden llegar hasta los 37 y las mínimas cercanas a los 5 C. Los meses de mayor precipitación pluvial son julio, agosto y septiembre, con un valor medio mensual de 400 a 600 mm. Los vientos dominantes provienen del Oeste y Noroeste, con velocidad media de 6 a 8 nudos, aunque se pueden registrar hasta de 120 nudos, excepcionalmente (Secretaría de Marina, 1974; Depto. Pesca 1980). A diferencia del litoral de Michoacán el Puerto de Mazatlán es más afectado por tormentas tropicales y los Huracanes que se forman en el Pacífico Nororiental.

La llanura costera del estado de Sinaloa esta formada por una planicie no mayor a los 5 kms. de ancho que se extiende de Mazatlán a la desembocadura del rio del Quelite a partir de donde se ensancha. La planicie es un plano inclinado. Los ríos principales son el Quelite al norte y el Presidio al sur, y además una serie de arroyos. Los dos ríos señalados forman extensas planicies de inundación, que puede alcanzar en ciertas partes, varios kilómetros de ancho. El rio Piaxtla mantiene su caudal a lo largo del año ejerciendo una de las influencias más importantes sobre el área marina del Puerto.

Las playas estan formadas de aluviones, conglomerados, volcánicas, dioritas, calizas y pizarras, esquistos y cuarcitas. Los tipos de fondos son de arena fina provenientes del estero de Urias a los alrededores del cerro del Crestón, hasta abajo de Punta Chile, a partir de donde se incla la arena gruesa que se extiende a la parte Norte (Sec. de Marina 1974).

El tipo de vegetación es la del matorral espinoso,

xerófito. Existe una presencia importante de vegetación de gramíneas, manglares a los alrededores del estero de Uriás o del Sábalo y vegetación de dunas costeras, como las ipomeas. En casi todos los sitios es conspicua la presencia de las cactáceas ( Rzedoswky, 1978).

Las unidades de Pesca en la zona de Playa Sur es análoga a la de Caleta de Campos en Michoacán y las diferencias se sustentan en un uso más amplio de las cimbras para las baquetas en la época de las corrientes frías. La zona peculiar es la de Playa Norte por el tipo de unidad de pesca, que son lanchas de madera de 0.5 toneladas de peso bruto, motores dentro de borda de 4 H.P. y con 1 a 2 pescadores. La independencia se circunscribe a la Bahía de Mazatlán hasta la zona de Mármol o Plaxtla, en la época de secas sin grandes perturbaciones. Otra cuestión importante de la cooperativa de Playa Norte es que la mayor parte de sus productos se venden directamente al público, como las capturas de balistidos que expenden en forma de filetes. La actividad básica es matutina. Algunos productos de mayor valor comercial son vendidos a compradores de la zona, que tiene expendios cercanos a esta playa.

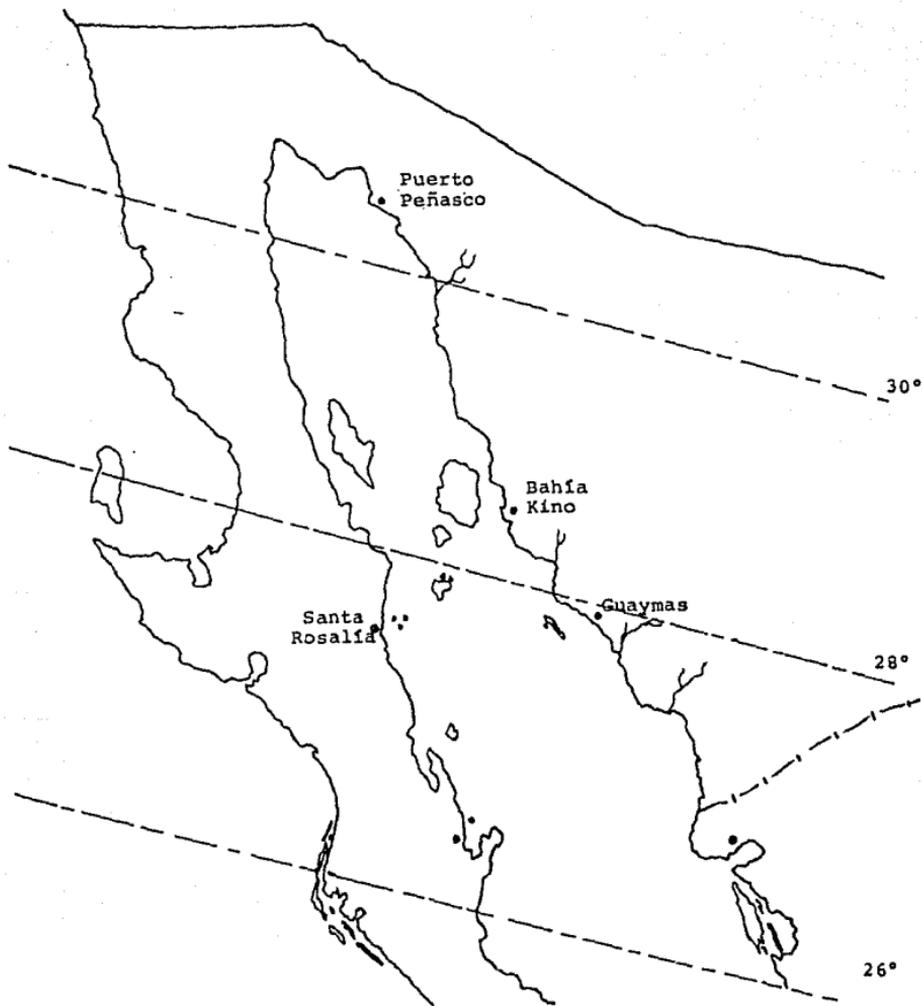
Desde luego, no se puede soslayar la importancia que tienen en este puerto, los desembarques de sardinas, camarón y atún. Basta señalar, por ejemplo que una de las flotas camaroneras más importantes del Pacífico Mexicano se encuentra localizada aquí, y su número de embarcaciones asciende a 700. Por otro lado está la amplia infraestructura para el tratamiento de los productos capturados para éstas pesquerías.

Por otro lado, el puerto de Mazatlán, por su localización a la entrada del Golfo de California, por la influencia directa de la corriente de California, la abundancia de zonas estuarinas, y la acción de las corrientes cálidas, hacen posible entre otros factores la afluencia de peces de las provincias San Dieguina, Mexicana y Panámica.

### 5.3.- EL CINTURON INSULAR DEL GOLFO DE CALIFORNIA

La zona de captura de las pesquerías deportivas y de algunas comerciales ( como las de los serránidos) en el Golfo de California que se analizan en este trabajo, abarcan de los 28° 30' a los 30° de latitud norte y de los 112° 15' a los 114° 15' de longitud oeste. Véase mapa 3.

La zona se caracteriza por ser cálida templada, con lluvias escasas y se consideran zonas secas y áridas. Las temperaturas del agua son extremas y se presentan grandes variaciones de marea. La temperatura media mensual en Puerto Peñasco va de los 11° a los 30° y extremas de -3° y 42° C para las superficies del océano. La variación típica de temperaturas diarias son como sigue, en las madrugadas puede bajar hasta los -3° C y subir al final de la tarde. La temperatura anual de las aguas superficiales marinas del Golfo en términos globales varían hacia el norte desde los 10° a los 32° C. Las salinidades son más altas que las zonas aledañas como el Pacífico de la Baja California. Ocasionalmente se forman violentas tormentas locales o se ejerce la acción de las tormentas tropicales o los Huracanes (Thomson y Lerner, 1976; Ripa, 1989).



Mapa 3.- Localización geográfica del Cinturón Insular en el Golfo de California.

El tipo de Playa en la zona de Puerto Peñasco y de la isla de Angel de La Guarda son de tipo de las coquinas, conglomerados de arcillas con grava, de restos de conchas, y basaltos volcánicos.

El tipo de vegetación es la de matorral xerófito y espinoso con presencia importante de cactáceas y en algunos sitios existen manglares (Rzendowski, 1978).

Las pesquerías en la zona son diversas e incluye a las comerciales como las camarónicas, las tiburónicas, las escameras y las deportivas (obs. pers.).

Por otro lado es interesante reiterar la riqueza de especies en esta zona, que ha llevado a considerarla como una provincia zoogeográfica propia, la Californiana, en la cual se pueden localizar hasta 822 especies de peces, entre las cuales más de 100 especies son endémicas (thomson, et al., 1979). Es importante también reiterar la abundancia de las poblaciones de peces pelágicos.

## 6.- RESULTADOS Y DISCUSION

## 6.1.- ANALISIS POBLACIONAL

6.1.1.- PARGO COCONACO (Hoplopagrus guentheri Gill, 1862).

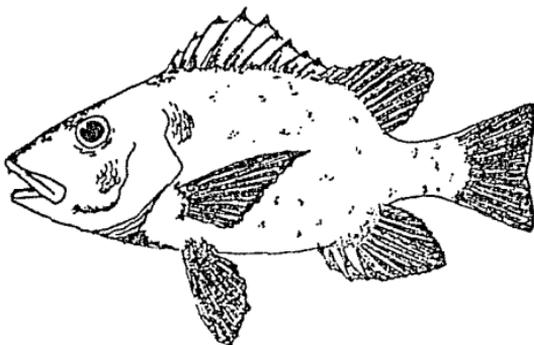
La pesquería de este pargo tiene un lugar importante en la zona del Puerto de Mazatlán, por la magnitud de sus capturas a lo largo del año, las cuales desafortunadamente no forman parte de ninguna estadística oficial, que permita cuantificarlas. Por otro lado el Pargo Coconaco, es una especie es bastante escasa en otras zonas del litoral del pacífico de México, con excepción sin duda del Golfo de California

El pargo Coconaco alcanza buenos precios, sobre todo en las zonas de venta directa al público, como la Playa Norte, sobre el área del Malecón, en la llamada zona turística nacional del Puerto de Mazatlán. La demanda esta basada fundamentalmente en la coloración blanca de su carne, que es firme y poco oleosa. y desde luego en pautas culturales de reconocimiento.

Son pocos los antecedentes que existen sobre la especie y los que hay se refieren a datos indirectos en relación al tema que nos trata, por ejemplo: García et al (1985) Habla sobre las abundancias de la especie, calculadas de capturas de los pescadores de la Playa Norte, señalando que lo son en el período de lluvias, de junio a noviembre, lo que puede esta ligado a los períodos de desova y de reclutamiento. Por otro lado presentan un análisis de algunas relaciones biométricas del peso y la longitud; Ruiz et al (1985) y Madrid et al (1988, 1989) que informan sobre la abundancia y biometrías de la especie en capturas realizadas en el litoral de Michoacán y

que demuestran la baja abundancia, en términos de la comunidad de peces en esta zona y Altessor et al (1986) en el cual se reúne información sobre biometrías de la especie, de muestras realizadas en el Puerto de Mazatlán.

#### DIAGNOSIS



Hoplunnis guntheri, Gill 1862.

Hoplunnis guntheri Gill, 1862. Localidad de descripción original típica: Cabo San Lucas. Steindachner, 1876 en Altata, Sinaloa. Fowler, 1944 en Mulegé, B.C.S.

Es un género monotípico de los lutjánidos y se distingue de todas las otras especies de la familia, tanto del Golfo de México como del Pacífico por la posesión de dientes molariformes, por la ausencia de dientes en los palatinos y por que las caras de las articulaciones en las vértebras del Atlas forman una superficie de articulaciones que no se une del todo (Jhonson, 1980 ).

Poseen nostrilos tubulares que se extienden hasta los

labios. Su coloración varía de verde oscuro a café oscuro en el dorso y plata oscuro rojizo a marrón en los lados. Presenta de ocho a nueve barras sobre el cuerpo, y que en los juveniles se presentan pareadas; posee una mancha abajo de la aleta dorsal radiosa. Dorsal X, 13-14; Aleta anal III, 9.

#### EDAD Y CRECIMIENTO

Los datos que aquí se presentan fueron obtenidos de las capturas comerciales realizadas por los pescadores de Playa Norte y de otros desembarcaderos de Mazatlán, Sinaloa, Sin embargo la mayor cantidad de datos provienen del primer sitio señalado. Las fechas de muestreo fueron enero-febrero, julio y septiembre de 1986.

Otros datos más fueron obtenidos del litoral de Michoacán, sobre todo en el área de Caleta de Campos, las fechas de muestreo aquí fueron agosto de 1987 y julio de 1988, aunque se han realizado mayor número de éstos. Sólo en los meses señalados se reunieron datos suficientes para el análisis.

En los dos sitios las artes fueron las redes agalleras, la línea con anzuelos y el palangre parguero. Las Carnadas fueron clupéidos y engráulidos entre los peces y portónidos, penaídos galáthidos e hippidos entre los crustáceos. Se dice, entre los pescadores de Mazatlán que al pargo coconaco le atraen los hippidos, conocidos comunmente como chíquiques o cangrejos fantasmas, que vive semienterrado en la arena en condiciones naturales.

En la tabla 1 se presentan los datos básicos obtenidos para la especie en Mazatlán, Sinaloa y en la tabla 2 los

obtenidos para la Costa de Michoacán. N se refiere al número de organismos de la muestra, y Lmínima se refiere a la longitud total mínima, y a sí sucesivamente para las otras L. Wmínima se refiere al peso total mínimo, y así sucesivamente para las otras W.

Tabla 1.- Datos básicos de Hoplopagrus guentherii de Mazatlán, Sinaloa.

Fecha	N	Lmínima	Lmedia	Lmáxima	Wmínima	Wmedio	Wmáxima
1-2/82	122	20.3	35.9	70.0	2570.0	898.2	160.0
7/86	115	16.0	28.3	57.3	2300.0	507.6	50.0
10/86	145	16.7	26.6	43.5	1720.0	468.5	90.0

Tabla 2.- Datos básicos de Hoplopagrus guentherii del litoral del estado de Michoacán.

Fecha	N	Lmínima	Lmedia	Lmáxima	Wmínima	Wmedio	Wmáxima.
8/87	10	52.5	73.6	105.0	3685.0	6269.0	9670.0
7/88	18	41.2	59.39	98.7	1750.0	6780.0	10110.0

La talla máxima obtenida para la especie fue de 105.0 cm y peso de 9670.0 g, y el peso máximo de 10 110 g para una talla de 98.7 cms, en las costas del estado de Michoacán.

En la figura 1 se presentan los histogramas de frecuencias para los muestreos realizados en el puerto de Mazatlán,

Sinaloa, y los que permiten deducir por observación, los valores de las modas.

Los datos de las modas y las medias calculadas por el método de Bhattacharya, partir de las distribuciones de frecuencias se presentan en la tabla 3. En la parte inferior de esta se presentan los modelos correspondientes calculados para el crecimiento. Los valores de la Longitud Infinita van de los 101.4 a los 108.5 cms, los valores de K de 0.06 a 0.111.

Uno de los modelos de crecimiento que pueden ser tomados como explicativos para la especie es el siguiente

$$L_t = 105.3 (1 - e^{-0.111 (T + 1.59)}) \dots\dots\dots(1)$$

Siendo una de las relaciones que explican la relación del peso y la longitud de la siguiente forma:

$$W_x = 0.019039 (L_t)^{3.002108} \dots\dots\dots(2)$$

En la tabla 4 se presentan los datos de enero de 1986 de las componentes, obtenidos de las modas y Bhattacharya, junto con las predicciones de las curvas puestas en la parte inferior de dicha tabla. En la figura 2 se presentan las gráficas de los incrementos, y donde se ve que no hay diferencias claras para los dos modelos de crecimiento. El de las medias de Bhattacharya es el de la ecuación (1).

Discutiendo estos resultados, se debe hacer referencia a que, los métodos utilizados para el cálculo de la edad y el crecimiento son indirectos y hacen necesaria una demostración a nivel de estructuras como las escamas, las cuales han sido revisadas por el autor con Flores (1989 en Prensa) y con la que no parecen existir grandes discrepancias, de allí que se

proponga que la ecuación que puede describir el crecimiento de la especie es la (1).

Las diferencias que se presentan entre los distintos modelos de crecimiento de la tabla 3 son explicables si entendemos que las distribuciones de frecuencias están cambiando a lo largo del tiempo, es decir que los organismos están creciendo y que por tanto no son las mismas medidas de tendencia central las que estamos encontrando, este problema es común a las especies anteriores e incluso a los análisis de estructura de edades por medio de otólitos, escamas o captura - recaptura, como ha señalado Manoch et al (1987) para Ocyurus chrysurus.

#### MORTALIDAD Y RECLUTAMIENTO

Las mortalidades totales calculadas fluctúan alrededor de los 0.416, siendo la talla de primera captura de alrededor de los 18.5 cm.

Los cálculos del reclutamiento (Brey y Pauly, 1986) supone que este es continuo para la zona de Mazatlán y que algunos de los picos pueden presentarse en septiembre con aproximadamente un 19.56 %.

#### SITUACION DEL RECURSO

Bajo la suposición de la ecuación (1) existe un grupo de edad alrededor de la longitud de 17.72 que podría corresponder al primer año de edad. Por otro lado si los grupos son reales se estarían capturando a por lo menos 7 de estos, como puede verse en los datos del mes de enero y septiembre, localizados alrededor de los siguientes valores de longitud total: 22.3,

28, 33, 42, 49 y 54.5 cm. que muy bien pueden corresponder al rango de los 2 a los 7 años, lo cual, comparado con la longevidad preliminar obtenida de 3/K, de unos 25 años aproximadamente, harían suponer una sobreexplotación. Sin embargo, por el área de pesca de la Cooperativa de Playa Norte, cuyas embarcaciones tienen poca independencia, y por el tamaño de la plataforma continental en el área, suponemos que están capturados, solo a cierta parte de la población, entre los que se incluyen mayormente, a los juveniles y reclutas. Por otra parte los valores de la mortalidad total calculados son bajos, lo que apuntaría a una tasa de sobreexplotación baja, por lo menos para estos muestreos. En el futuro el efecto de pesca, sobre juveniles y reclutas tenderá a una mortalidad total alta de la población, con la consiguiente sobreexplotación.

De las observaciones de las comunidades vivas en el litoral de Michoncán, se plantea que la especie en cuestión presenta hábitos de seguimiento de depredadores mayores, en su etapa juvenil. Es notorio y conocido los seguimientos que hace la especie a los buzos laperos junto a Lutjanus argentiventris y Kyphosus elegans, para alimentarse de las vísceras que van desechando en el período de Pesca. Este comportamiento, está ligado a sus hábitos alimenticios sobre el Bentos de la zona rocosa, como los moluscos y otros invertebrados. Sin embargo estas poblaciones bentónicas están siendo afectadas, tanto por los efectos de la pesca, como los de la contaminación urbana. Este proceso de contaminación, como el de las aguas negras, es más alto en el Puerto de Mazatlán .

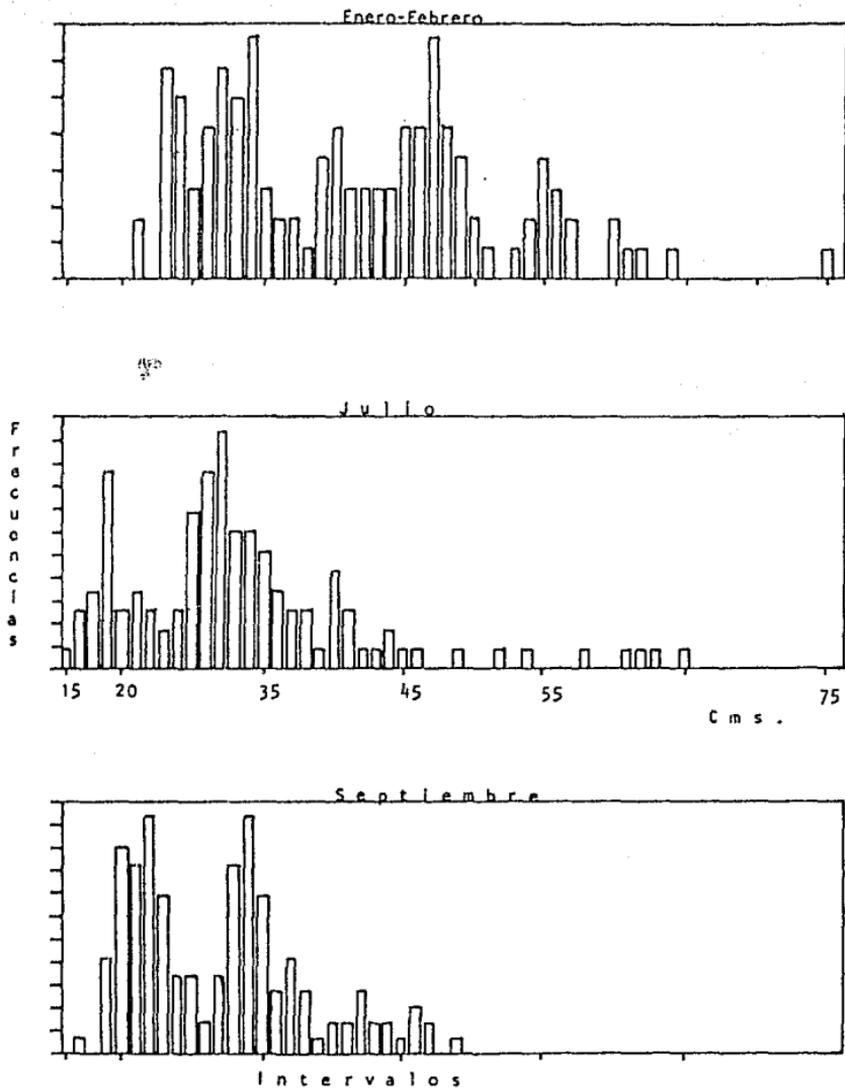


Figura 1.- Distribuciones de frecuencias de longitud total de H. quentherii

Datos del crecimiento de <i>Hoplopagrus guntherii</i> de sustras de Mazatlán, Sinaloa durante el año 1986, calculados a partir de las Mcdas y de Battacharya.												
Mes	Enero				Julio				Septiembre 1986			
Grupo	Mda	Freq.	Sal.	Freq.	Mda	Freq.	Sal.	Freq.	Mda	Freq.	Sal.	Freq.
0		17.9		17.2		13		11.17		16.67		17.72
1	36.8	26.5	26.5	21	20.9	19.5	19.47	22.3	22.52	22.8	23.04	
2	35	34.9	35	34.6	29	28.1	27	27.02	28	27.97	28.2	28.05
3	42	42.14	42	42.3	35	34.7	34	33.91	33	33.04	32.5	32.76
4	49	48.61	49	48.9	40.8	40.7	40.2	40.17	37	37.76	35.5	37.2
5	54.5	54.42	54.9	54.9		46.2		45.68	42	42.15	41.2	41.39
6		59.5		66.23		51.2		51.08		46.24		45.31
7		64.2		64.99		55.3		55.81		50.05		49.01
8		68.5		69.25		60		60.12		53.6		52.5
9		72.3		73.04		63.9		64.04		58.9		58.79
10		75.6		76.47		67.4		67.62		62.97		62.67
11		78.7		79.52		70.6		70.37		62.24		61.79
12		81.4		82.24		72.6		73.64		65.5		64.51
13		83.8		84.68		76.3		76.52		67.59		67.07
14		86		86.56		78.7		79.59		70.59		69.52
15		88		89.81		81		81.23		72.44		71.6
16		91.5		91.55		83		83.27		74.44		73.45
17		91.4		92.1		84.9		85.12		76.3		75.97
18		92.8		93.5		86.6		86.81		78.24		77.89
19		94		94.7		88.2		88.35		79.65		79.27
20		95.2		95.9		89.6		89.75		81.16		81.36
21		96.2		96.8		90.9		91		81.16		82.45
22		97.1		97.7		92.18		92.1		82.6		84.45
23		98		98.4		93.28		93.2		85		85.84
24		98.74		99.2		94.29		94.21		86.2		87.18
25		99.41		99.9		95.2		95		87.26		88.43
26		100.0		100.4		96.04		96.8		88.24		89.41
27		100.5		100.9		96.8		96.6		89.12		90.71
28		101.1		101.4		97.21		97.2		90		91.75
29		101.4		101.2		98.15		97.8		90.7		92.74
30		101.6		102.2		98.7		98.43		91.52		93.66
R	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Conf.	105.2	105.3	104.9	104.0	101.4	101.4	103.5					
R	0.108	0.111	0.089	0.093	0.071	0.071	0.05					
R	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99
R	-1.72	-1.59	1.475	-1.21	-1.21	-2.51	-2.95					

B a t. = Battacharya

P r e. = Predichas

Tabla 3.- Datos de las componentes para Hoplopagrus guntherii de las costas de mazatlán, Sinaloa

Datos de las diferencias del crecimiento en peso y en longitud (Delta = I<sub>t</sub>-I<sub>t-1</sub>) de *Megilopagrus guntheri*, de las muestras de Macatlan, Sin., para los datos de enero de 1986, utilizando los modelos de crecimiento y las relaciones de peso y longitud total

Grupo	Longitudes			Pesos			Deltas pesos			Delta Longitud						
	Meda	Pre.	Est.	Pre.	WMeda.	WPre.	WEst.	WPre.	Deuda Dpre.	Dhat.	Dpre..	Deuda Dpre.	Dhat.	Dpre..		
1-2	27	25.8	26.5	25.5	377.35	349.02	356.76	356.76	445.0	446.3	465.47	451.64	8	8.1	8.5	9.3
2-3	35	34.9	35	34.8	822.43	815.40	822.43	828.40	599.2	620.5	599.28	644.01	7	7.24	7	7.5
3-4	42	42.14	42	42.3	1421.7	1435.9	1421.7	1432.4	836.5	768.8	836.65	772.13	7	6.47	7	6.6
4-5	49	49.41	49	48.9	2258.3	2204.8	2258.3	2244.5	849.7	539.5	918.76	932.51	5.5	5.61	5.9	6
5-6	54.5	54.42	54.9	54.9	3168.0	3094	3177.0	3177.0		971.1		1018.9			5.18	5.33
6-7		59.6		60.23		4065.4		4195.7		1240		1076.3			4.7	4.76
7-8		64.3		64.99		5104.0		5272.3		1369		1107.0			4.2	4.26
8-9		69.5		69.65		6174.2		6379.4		1656		1112.7			3.8	3.81
9-10		72.3		73.06		7560.6		7492.2		2.42		1199.6			3.3	3.41
10-11		75.6		76.47		8501.7		8571.8		3.25		1076.4			3.1	2.05
11-12		78.7		79.32		9266.2		9262.2		2.72		1026.5			2.7	2.72
12-13		81.4		82.24		10344		10388		2.44		950.61			2.4	2.44
13-14		83.8		84.45		11319		11369		2.13		925.23			2.2	2.13
14-15		86		86.23		12284		12294		1.95		868.07			2	1.95
15-16		88		88.51		13197		13242		1.74		807.49			1.8	1.74
16-17		89.8		90.25		13918		14270		1.55		745.97			1.6	1.55
17-18		91.4		92.1		14576		15016		1.4		695.74			1.4	1.4
18-19		92.6		93.5		15341		15712		1.2		613.19			1.2	1.2
19-20		94		94.7		15945		16325		1.1		575.92			1.2	1.1
20-21		95.2		95.9		16557		16901		1		525.19			1	1
21-22		96.2		96.3		17113		17424		0.9		491.23			0.9	0.9
22-23		97.1		97.7		17599		17927		0.8		444.22			0.8	0.8
23-24		98		98.5		18073		18371		0.7		394.75			0.74	0.7
24-25		98.74		99.3		18533		18755		0.7		460.37			0.67	0.7
25-26		99.43		99.9		18959		19157		0.6		239.44			0.6	0.5
25-27		100.11		100.4		19359		19456		0.6		292.34			0.55	0.5
27-28		100.54		100.9		19738		19748		0.6		245.25			0.49	0.5
28-29		101.13		101.4		19925		20044		0.4		238.21			0.43	0.4
29-30		101.46		101.9		20079		20222		0.4		240.15			0.34	0.4
		101.8		102.2		20262		20322								
*R		0.99		0.99												
*Linf.		105.2		105.3												
*K		0.168		0.111												
*R		-0.99		-0.99												
*T0		-1.72		-1.52												

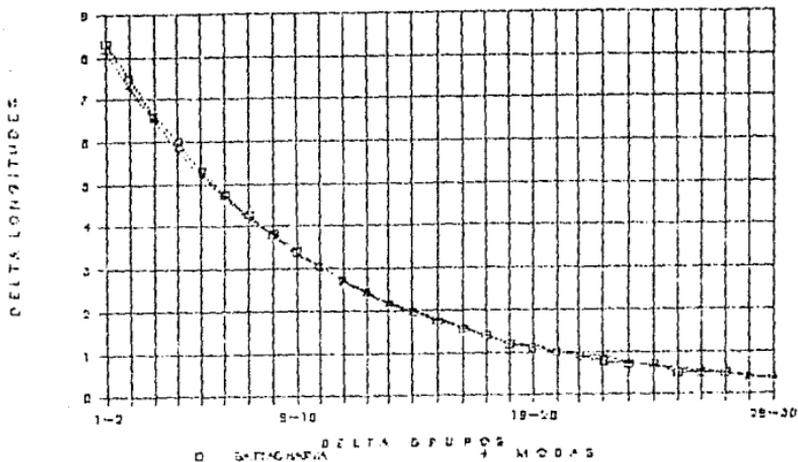
I = Diferencias o deltas de I<sub>t</sub> - I<sub>t-1</sub>.

P = Prácticas

S a t. = Sattacharya

Tabla 4.- Datos de H.guntheri de la muestra de enero-ferbrero de 1986, para conocer el crecimiento por incrementos de longitud y peso.

# ENERO - FEBRERO



# ENERO - FEBRERO

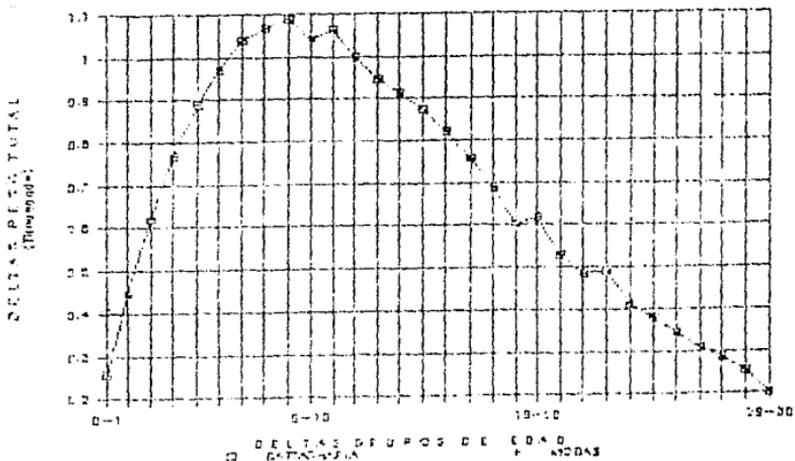


Figura 2.- Gráfica de los crecimientos en incrementos de la muestra de enero-febrero

6.1.2.- PARGO COYOTILLO (*Lutjanus argentiventris* Peters, 1869)

Dado ésta es la primera especie que se va a presentar del género, se harán referencias generales a la categoría, que bien pueden tomarse como una introducción general.

Las especies de la familia de los Lutjánidos constituyen aquellas, que mayor importancia comercial tienen en ambas costas de nuestro país y en casi todo el circuntrópico mundial (Allen, 1987; Longhurst y Pauly, 1987). Son conocidos casi 70 géneros y 103 especies a nivel mundial, la mayoría de ellas se concentran en la plataforma continental, en las zonas protegidas, en los arrecifes corallinos y algunas especies penetran a las aguas continentales. En el Pacífico Mexicano, es bastante probable que *Lutjanus peru*, *Lutjanus colorado* y *Rabirubia inermis* no lo hagan.

Algunas especies de esta familia alcanzan tamaños tan grandes como los pargos colmillones (*Lutjanus novemfasciatus*), de hasta unos 150 cm. y pesos mayores a 30 kg. La especie más pequeña para el área del pacífico es *Rabirubia inermis*, quien alcanza unos 35 cm de longitud y cerca de 1 kg de peso. Viven a profundidades de 300 m, como *Lutjanus guttatus*, el cual puede ser capturado por las redes de arrastre escameras a esa profundidad.

Algunos autores como Jhonson (1981) ha tratado a la familia como un grupo natural, sin embargo no existe ninguna sinapomorfía que la distinga de algunas familias cercanas a esta como los haémulidos y los serránidos.

Anderson (1987) ha citado algunos caracteres generales que se han utilizado para distinguir a la familia y que se pueden encontrar en cualquier otra clave de las elaboradas hasta ahora para familias, géneros y especies.

Los patrones de coloración son bastantes amplios, y las especies de ambas costas de nuestro país son conocidas por sus tonalidades rojizas. Las especies del pacífico con excepción de Hoplopagrus guentheri y Lutjanus aratus son de tonalidades rojas, los dos pargos anteriores son de coloración oscura sin embargo también tienen bandas de coloración roja. El pargo Coyotillo, es predominantemente amarilla oro, como volveremos a referirnos más adelante, la tonalidad roja más intensa es la de L. peru, el Huachinango del Pacífico.

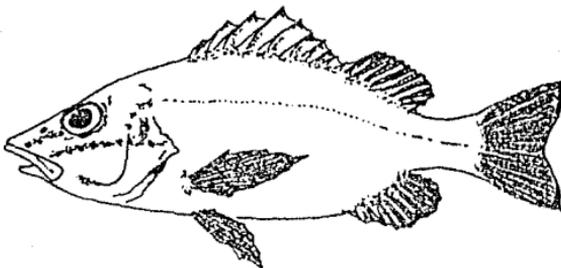
El pargo Coyotillo forma parte de las capturas de los otros pargos y de otras especies sin embargo es relativamente poco abundante, pero como veremos más adelante en la zona del Puerto de Mazatlán, se realizan capturas importantes de éstos, los cuales además, alcanzan buenos precios de venta para los pescadores por que ésta es directa al público. Por otro lado se sabe que hay poblaciones importantes en los cañones marinos frente a la zona de Lázaro Cárdenas en Michoacán y en el litoral de Guerrero y Oaxaca (SePesca, 1959-1987; Comunicación personal de Pescadores de la Zona).

Las referencias que existen para la especie se circunscriben a los trabajos taxonómicos como los de Jordan et al (1969) o Thomson et al (1979). Entre estos hay una nota

Interesante de Meisler (1985) sobre las confusiones del serránido Serranus lamprurus (Jordan y Gilbert, 1882) como un sinónimo junior de Lutjanus argentiventris, en general el trabajo demuestra algunas confusiones taxonómicas, alrededor de esta especie y de Lutjanus novemfasciatus; García et al (1985) por otro lado en un trabajo sobre la ictiofauna capturada por los pescadores de Playa Norte en Mazatlán, Sinaloa muestra datos en los que se observa la abundancia de L. argentiventris a finales de la época de las lluvias, en el otoño; Ruiz et al, 1985 quienes dan información sobre la especie en el litoral de Michoacán, así como algunas ideas sobre los parámetros poblacionales y las pesquerías de la zona; Amezcua (1985) ha reportado por otro lado que forma parte de las capturas de las redes de arrastre camarónicas, frente a las costas de Nayarit, Michoacán y Guerrero; Altessor et al (1986) quien proporciona datos sobre la especie en el puerto de Mazatlán, como también algunas ideas sobre el crecimiento de la especie; Madrid et al (1989) en donde se mencionan las abundancias de la especie en las costas de Michoacán a finales de la época de lluvias hasta los comienzos de la entrada de las corrientes de aguas frías; y Ocampo (1989) quien analiza el crecimiento por medio de las lecturas de escamas, para muestras del litoral de Michoacán, y que han servido de comparación al presente trabajo. Por otro lado Campos y Gamboa (1989) reportan que en las primeras etapas de la colonización de arrecifes artificiales, en el Golfo de Nicoya de Costa Rica, es una de las especies dominantes, junto

con L. guttatus y Haemulon sp.

DIAGNOSIS



Lutjanus argentiventris Peters, 1869.

Mesoprion argentiventris Peters, 1869, localidad típica en Mazatlán, Sinaloa. Neomaenis argentiventris (Peters) Meek 1907, Meek 1914, Hiyama y Kumada 1940 en las costas del Pacífico de México y América Central. Lutjanus argentiventris (Peters) Jordan et al 1895, Regan 1906-1908 localidad en las costas del Pacífico de la América tropical, Gunter 1942, Lutjanus argentiventris Follet 1961 localidad Mulegé, B.C.S., Lutjanus argentiventris Castro-Aguirre 1970 aguas continentales del Pacífico de México, Lutjanus argentiventris Allen 1987

localidad del sur de California a Peru.

Cuerpo comprimido ligeramente elongado, el perfil es convexo a partir de la aleta dorsal, el hócico es alargado y puntiagudo, la cabeza es comprimida.

El patrón de coloración de los organismos vivos es amarillo oro brillante en el dorso, el vientre es plateado y hay una banda azul abajo de los ojos. Presenta bandas oscuras en los costados del cuerpo. Las escamas presentan machas oscuras.

Los dientes de las mandíbulas son marcadamente caniniformes y alargados, los dientes del vomer se dispone en una área en forma romboidal o en forma de V, con proyección media hacia atrás. Las branquiespinas son de 10 a 11 en la rama inferior del primer arco branquial y 6 en la parte superior de éste

Su distribución abarca desde el Golfo de California a las costas del Perú. Se le pueden encontrar en una diversidad de habitats que van desde las desembocaduras de los ríos, hasta las zonas protegidas y las arrecifales.

#### EDAD Y CRECIMIENTO

Los datos que aquí se presentan, como ya se ha señalado en la sección de material y métodos fueron obtenidos de las capturas comerciales realizadas por los pescadores de la zona de Playa Norte, Playa Sur y el desembarcadero de la isla de la Piedra en el Puerto de Mazatlán, Sinaloa, y a partir de los cuales se realizaron, todos los análisis de la población. Por

otro lado se proporciona la información que se ha colectado en el litoral de Michoacán, con fines informativos sobre la especie como puede verse en la tabla 5, la talla y el peso mínimo fue de 247 mm y 825 g La longitud y el peso máximo obtenido fueron de 583 mm y 2920 g .

Tabla 5.- Datos básicos de Lutjanus argentiventris del litoral del estado de Michoacán.

Fecha	N	Lmínima	Lmedia	Lmáx.	Wmínimo	Wmedio	Wmáx. Oio
06/87	13	247	345	583	1240	1820	2920 1:1
08/87	21	440	478	547	825	1365	1800 2:1

En la tabla 6 se presenatan los datos básicos obtenidos de las biometrías de la especie en el Puerto de Mazatlán, Sinaloa, las tallas medias van de 246.38 a 350.7 para la longitud total y de 265.61 a los 644.9 g para los pesos. Los valores máximos fueron para los dos muestras de 550 mm y 2610 g respectivamente.

Tabla 6.- datos básicos de las biometrías de Lutjanus argentiventris del Puerto de Mazatlán, Sinaloa.

Fecha	N	Lmínima	Lmedia	Lmáxima	Wmínimo	Wmedio	Wmáximo
02/86	80	190.0	350.7	550.0	98.0	644.9	2610.0
09/86	95	157.0	246.3	483.0	55.0	265.1	1800.0

En la tabla 7 se presenta los datos de las modas

observadas y de las medias calculadas por medio del método de las parábolas de Bhattacharya, para los datos de Mazatlán. En la figura 3 de los histogramas de las frecuencias se pueden notar las modas a las que estamos haciendo referencia y por otro lado se pueden también observar que los grupos modales más pequeños, se localizan alrededor de los 200 mm (20 cm).

Tabla 7.- Datos de las modas y las medias calculadas de las distribuciones modales que se observan en la figura 3.

Grupo de edad	E N E R O			S E P T I E M B R E	
	Moda	Media	Moda	Media	Moda
			Predicha	Predicha	
1			57.31	100.6	
2			140.74	164.9	
3	210		212.04	223.1	210
4	275	275	272.99	275.6	240
5	320	321	325.09	323.3	270
6	370	370	369.62	366.2	320
7	400	400	407.69	405.1	350
8	440	440	440.23	440.2	
9			468.05	472.0	400
10	490	490	491.82	500.8	490
11			512.15	526.8	
12	520		529.52	550.3	
13			544.37	571.6	
14			557.07	590.8	
15			567.92	608.2	

A partir de las modas, de las distribuciones de frecuencias del mes de enero de 1986, se calculó la siguiente

curva de crecimiento del modelo de Bertalanffy, y con cuales se calcularon, las predichas de las medias y las modas, de la antes mencionada tabla, veamos

$$L_t = 631.812 ( 1 - e^{-0.1568837 (t-1.606276)} ) \quad (1)$$

A partir de la regresión lineal de la longitud total y la altura máxima se obtuvo que

$$\text{Altura máxima} = 0.510271 ( L_t ) + 14.11567 \quad (2)$$

y de la cual suponemos que la pendiente =  $v$  y vale 0.510271 que utilizado para el modelo alométrico tenemos

$$L_t = \{ (25.325 - 12.6564^{-v}) ( e^{-0.2246 t} ) \}^{1/v} \quad (3)$$

en la cual  $L_{\infty} = 563.126$ .

La utilización del modelo alométrico se llevó a cabo, a partir de que el ajuste de la relación de la longitud total y el peso, dió valores de  $r$  bajos, que llevan a la suposición de una relación que no es intrínsecamente lineal, aunque pueden deberse a errores en el muestreo.

A partir de las medias presentadas en la tabla 7 y calculadas por el método de Bhattacharya, se obtuvieron los siguientes modelos de crecimiento, el primero que se presenta es la de la suposición de isometría

$$L_t = 772.618 ( 1 - e^{-0.1005735 ( t + 3.3881277 )} ) \quad (4)$$

Y el alométrico con el mismo valor  $v$  es de la siguiente forma

$$L_t = \{ ( 27.6475 - 11.795^{-v} ) ( e^{-0.2246 t} ) \}^{1/v} \quad (5)$$

y donde  $L_{\infty} = 668.768$

Para la muestra de septiembre de 1986 no se pudieron

realizar estas cuentas y solo se presenta en la multicitada tabla 7 sus modas respectivas.

Los modelos de crecimiento que parecen más adecuados son los calculados a partir de las medias obtenidas por el método de Bhattacharya, que se presentan en las ecuaciones (4) y (5). A partir de la ecuación (4) del modelo isométrico se pueden observar que la longitud infinita es cercana a los 772.618, el valor de  $K = 0.1005$  y  $T_0 = -3.3881$ .

Por otro lado es probable que las tallas de primera captura edad deban tener hasta 3 años, las que fueron corroboradas con las lecturas de escamas. Por otro lado se encontró que la talla media, para organismos con 2 anillos o del grupo de edad 2 es de  $150 \pm 30$  mm. El otro procedimiento para analizar esta cuestión de la edad de las primeras capturas fue el de las predicciones iterativas sucesivas incorporando en cada uno, el valor cuando  $t = 0$ .

En relación a los pesos máximos se han obtenido en el litoral de Michocacán organismos de 720 mm, con pesos de hasta 5000 g, lo cual podría tomarse, además, como una referencia de los máximos valores en tallas (Ocampo, 1989).

En términos generales se puede decir que se están capturando organismos que van de los grupos de edad de los 3 a los 10 años, en el litoral de Mazatlán, Sinaloa.

#### MORTALIDAD

En cuanto a las Mortalidades totales para el mes de enero fue de 1.78 y para la septiembre del mismo año de 1.091

obtenidas a partir de la regresión lineal del grupo de edad y la frecuencia de individuos por grupo, como la propone Pauly (1982). La Mortalidad natural se calculó a partir del polinomio propuesto por Pauly (1980), utilizando los parámetros de crecimiento de la ecuación (4), y toma valores de 0.722 a 0.658 cuando las temperaturas medias van de los 18a los 24 °C .

A partir de la K, de la ecuación (4) se pueden plantear que el crecimiento de la especie es relativamente lento y la longevidad debe tener un máximo de 30 años, por otro lado como la mortalidad natural esta ligada a los valores de K esta es relativamente baja, y se puede deducir del rango de los 0.658 a los 0.772, sin embargo los valores de la mortalidad total Z muestran que el efecto de la Pesca es alta y toma valores desde los 1.091 a 1.78.

#### SITUACION DEL RECURSO

Los resultados de la mortalidad total muestra que la especie esta sujeta a un esfuerzo alto de pesca, con los consiguientes efectos de sobreexplotación, aunque deberá discutirse más a futuro. Por otro lado, retomando la información de Michoacán que hemos obtenido para el análisis de la comunidad, encontramos que esta especie, es poco común en esta área, lo que esta ligado sin duda, a que este organismo, junto con los otros pargos, es sujeto de prácticas de pesca baratas, como es la pesca con pistola de arpón, que ha tenido efectos muy notorios en las poblaciones de Lutjanus novemfasciatus, en las del Scarido, Scarus perrico y en el

Acanthúrido, Prionurus punctatus, por ejemplo.

Como resultado de las inmersiones en los alrededores del Puerto de Mazatlán y Caleta de Campos, Michoacán, se pudo observar que la especie viven en las zonas protegidas y arrecifales, en las cuevas que allí se forman (vease también, Thomson, 1979). Son conocido también, elseguimientos que realiza de los pescadores de Lapas, para alimentarse de las vísceras que se dispersan en el agua. Este ambiente, al igual como hemos señalado para H. guentherii, esta siendo afectado por la pesca, la contaminación urbana y agregaríamos el efecto de las cadenas de las redes camaroneras sobre el bentos.

Según los datos de SePesca, para la costa del estado de Sinaloa, en 1965 se estaban capturando alrededor de 1000 toneladas de Pargos (se incluyen a todos los Lutjánidos, con excepción de L. peruy), para 1973 descendieron a casi las 400 toneladas, y en 1987 esta cifra llegó a cerca de las 200 toneladas, lo que significa (tomando en cuenta los sesgos de estos datos) un descenso significativo, que apuntaría a una sobreexplotación del recurso, que en términos generales debe ser válido también para el Pargo Coconaco. Sin embargo es probable que el descenso en la captura pueda deberse a la baja en el esfuerzo pesquero, debido a los retiros de los barcos escameros, por los altos costos de manejo y mantenimiento derivados de las crisis económicas, pero si contamos con el aumento del número de las Pesquerías ribereñas la suposición queda sin validez, lo que sin embargo deberá ser profundizado.

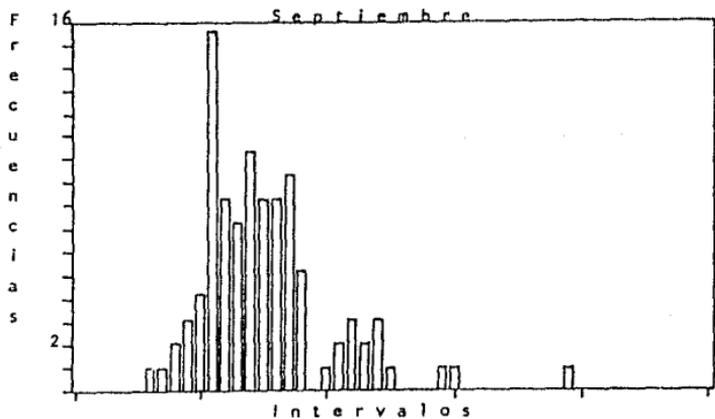
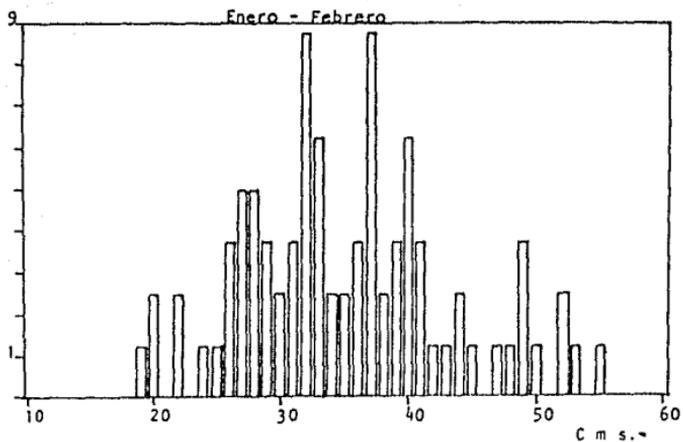


Figura 3.- Distribuciones de frecuencias de longitud total de Lutjanus argentiventris.

6.1.3.- HUACHINANGO DEL PACIFICO ( Lutjanus peru Nichols y Murphy, 1922).

Dentro de las pesquerías de los lutjánidos en el Pacífico otra de las especies con alta importancia comercial, es el huachinango, el cual sin embargo presenta fluctuaciones en sus capturas debido a sus hábitos migratorios.

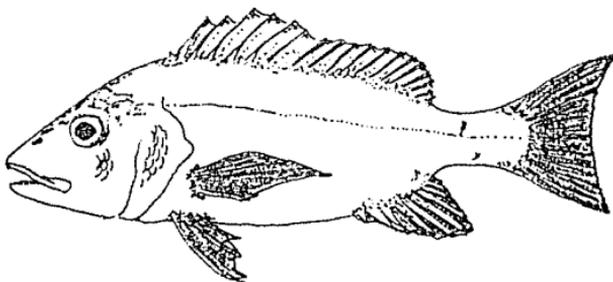
Las zonas de abundancia de esta especie son principalmente las protegidas con fondos rocosos y arrecifales. Aunque en las épocas de su desove se acercan a las desembocaduras de los ríos, por otro lado no hay reportes de que penetren a las aguas continentales.

Las épocas de reclutamiento se presentan a finales de los períodos de lluvias y a la entrada de las corrientes frías y las poblaciones adultas son abundantes durante este mismo período en las zonas de baja profundidad, de 1 a los 100 m.(Obs. pers.).

Entre los estudios de la especie, estan los de Castro (1981) quien presenta un modelo de crecimiento para poblaciones muestreadas en el Golfo de California; Ruiz et al. (1985) en donde se presenta información sobre algunos parámetros poblacionales de la especie y otras de la familia Lutjanidae en el área de Michoacán; Ruiz et al (1985a, b) quienes proporcionan información sobre la edad y el crecimiento de L. peru y de las relaciones de este con el parásito isopodo C. exigua de las costas del estado de Michoacán, y que son los datos que se discuten en la presente sección aunados a nueva

información; Islas et al (1985) en donde se proporcionan datos de las abundancias de la especie en las capturas realizadas en Mazatlán, Sinaloa, señalan que son abundantes en el período del invierno; Madrid et al, (1989) que da información sobre las abundancias y datos de las poblaciones de la especie en el litoral de Michoacán.

#### DIAGNOSIS



Lutjanus peru Nichols y Murphy, 1922.

Necmaenís peru Nichols y Murphy, 1922. Localidad de descripción original: Lobos de Tierra, Peru. Lutjanus analls Tortonose, 1939, descripción sinonímica en el Callao, Peru.

El cuerpo es alargado y comprimido, hacia atrás poco elevado. La aleta caudal es lunada, los lobulos punteados, la parte superior un poco más larga. La segunda espina anal un poco corta y fuerte con respecto a la tercera. Las aletas pélvicas insertas por detrás de la base de las pectorales. Las

pectorales alcanzan el origen de la anal. Las hileras de escamas arriba de la línea lateral forman series oblicuas

La coloración de fondo en vivo es roja, los juveniles presentan bandas laterales amarillas y algunos una mancha oscura por detrás de la primera dorsal, semejante a las de *L. guttatus*. Posee una mancha oscura en la axila de la pectoral y una línea de color negro en los límites de los radios medios de la caudal.

Los dientes de las mandíbulas son pequeños, en el vomer hay un parche de dientes viliformes en forma de diamante con una prolongación media hacia atrás. Dientes viliformes en los palatinos y la lengua. Branquiespinas largas de cerca de la mitad del ojo, hay 10 en la rama inferior del primer arco branquial

#### EDAD Y CRECIMIENTO

Los muestreos se realizaron de las capturas comerciales de los pescadores del litoral de Michoacán, de noviembre de 1984 a febrero de 1986. Las artes de captura fueron anzuelos del 4 al 6 y las carnadas fueron entre los peces clupeidos, engráulidos y algunas veces carángidos. Entre los crustáceos galáthidos y portúnidos, una de las carnadas más importantes son los calamares de la familia de los loliginidos.

En la tabla 8 se presenta los datos básicos obtenidos de los muestreos. La longitud y el peso mínimo fueron de 17.0 cm y 68 g respectivamente, la mediana de las medidas fue de 47.0 cm y 312.8 g y las máximas de 70.5 cm y 3850.4 g respectivamente.

Tabla 8.- Datos Básicos para Lutjanus peru de las costas del Pacífico de Michoacán

Fecha	N	Lmin.	Lmedia	Lmax.	Wmin.	Wmedio	Wmax	o:o
11/84	57	31.0	39.5	52.0	399.0	755.4	1602.0	1.3:1
12/84	74	17.8	36.8	46.2	105.0	628.0	1126.0	0.9:1
01/85	120	22.5	38.9	50.0	171.0	395.3	1068.0	1.4:1
03/85	40	19.8	31.8	47.8	118.0	565.4	1315.0	1.3:1
04/85	62	23.5	43.4	70.5	157.2	1096.0	3850.4	0.6:1
06/85	91	17.0	24.3	36.5	71.1	202.2	616.6	2.7:1
10/85	34	18.8	25.1	49.6	90.9	202.8	1508.1	0.6:1
12/85	203	17.0	26.4	35.5	68.0	230.3	562.6	0.9:1
01/86	6	19.0	22.2	26.4	112.3	169.6	262.0	2:1
02/86	98	18.4	25.3	31.5	87.5	234.6	420.0	0.5:1

Para la determinación de la edad se hicieron lecturas de escamas, los anillos que se forman en estas estructuras de la especie son bastantes evidentes, en comparación por ejemplo a los de L. guttatus. Hay dos tipo de análisis que se pueden realizar para los datos obtenidos de las lecturas, uno de estos se basa en los datos directos de la lectura y la relación con las longitudes medias y el otro involucra al retrocálculo.

La primera relación que se obtuvo fue la longitud del pez con respecto a la longitud total de la escama y fue:

$$L_t = 43.5 (L_e) + 4.3 \quad \text{con una } r = 0.96$$

A partir de la cual la relación del retrocálculo de  $L_e$  quedó de la siguiente forma

$$L_e = (r / R) (L - 4.3) + 4.3 \quad (1)$$

Donde  $r$  = radio del anillo,  $R$  = radio total de la escama,  $t$  = talla al tiempo de captura y  $L_t$  = talla al tiempo  $t$ .

Los datos obtenidos se presentan en la tabla 9. La primera columna es la edad, la segunda el número de datos para la lectura ( $n_1$ ), la tercera ( $n_2$ ) son los datos del retrocálculo ( $f_1$ ) es la frecuencia relativa para ( $n_1$ ), ( $f_2$ ) la frecuencia relativa para ( $n_2$ ) y  $L_1$  y  $L_2$  las medias de las longitudes para ( $n_1$ ) y ( $n_2$ ).

TABLA 9.- Edades y frecuencias obtenidas de las lecturas de escamas para Lutjanus peru del Pacífico de Michoacán.

Edad	$n_1$	$n_2$	$f_1$	$f_2$	$L_1$	$L_2$
1	105	412	25.6	38.6	23.9	23.2
2	118	307	28.6	28.7	32.4	30.5
3	73	189	17.7	17.7	43.6	42.0
4	80	116	19.4	10.9	49.9	48.9
5	30	36	7.3	3.4	52.3	54.4
6	4	6	1.0	0.6	59.6	58.3
7	2	2	0.6	0.2	63.5	61.66

A partir de la media de la lectura directa de los anillos ( $L_1$ ) se ajustó la siguiente ecuación de Bertalanffy:

$$L_t = 81.5 ( 1 - e^{-0.191 ( T - 0.7861 ) } ) \quad (2)$$

y como la relación entre el peso y la longitud total fue la siguiente:

$$W_x = 0.02 ( L )^{2.87} \quad (3)$$

el crecimiento en peso puede ser expresado como la siguiente ecuación

$$W_t = 6110.2 ( 1 - e^{-0.191 ( T - 0.7861 ) } )^{2.87} \quad (4)$$

A partir de las medias obtenidas por el retrocálculo se

obtuvieron las siguientes ecuaciones de crecimiento, para la longitud fue:

$$L_t = 79.5 (1 - e^{-0.196 (T + 0.7254)}) \quad (5)$$

Y para el peso :

$$W_t = 5689.6 (1 - e^{-0.196 (T + 0.7254)})^{2.87} \quad (6)$$

La fórmula alométrica para la lectura directa de escamas, dado que la pendiente de la relación peso-longitud fue significativamente distinta de 3, fue de la forma siguiente:

$$L_t = [(2.926 - (1.9418)^{0.25}) (e^{-0.3149})]^{1/0.25} \quad (7)$$

donde Loo = 73.30566

Y el alométrico para el retrocálculo:

$$L_t = [(2.9279 - (1.9466)^{0.25}) (e^{-0.2975})]^{1/0.25} \quad (8)$$

donde Loo = 73.49383

Se considera que las ecuaciones (2) y (5) describen bien el crecimiento de la especie. Las edades establecidas para la especie por medio de las lecturas directas de escamas pueden estar cargadas de errores, pero pueden ser corregidas por medio del retrocálculo. Por otro lado las tallas máximas encontradas en muestreos realizados en el Cinturón Insular del Golfo de California, de 75.3 cm de longitud y 5895 g de peso permiten suponer que las predicciones generales son buenas para la especie.

Si el modelo es predictivo, entonces las edades a las que se captura la población, más comunmente, incluye desde la edad I a los 5 años.

#### MORTALIDAD

Puesto que la información que se presenta, se cree que es

lo suficientemente válida para hacer un cálculo de la mortalidad natural se presentará esta para los dos valores de las curvas encontradas, utilizando el polinomio propuesto por Pauly (1980). Para la forma directa o ecuación (2) tenemos que para intervalos de temperaturas medias de 20 a 25 °C, M tiene un valor entre 0.2503 y 0.2006. Los valores de Z para las ecuaciones de longitudes y suponiendo que L' o talla mínima bien representada es de 23.0 cm, Z vale 0.274. Ponderada por el tamaño de muestra esta Z toma el valor de 0.3613.

Para la técnica del retrocálculo o ecuación (5), utilizando los mismos intervalos de temperatura, M podría valer de 0.2404 a 0.1907. Las Z podrían valer de 0.2654 a 0.3540

Siguiendo la propuesta de que la longevidad puede ser estimada a grosso modo de  $3/K$ , y utilizando las de las ecuaciones (2) y (5) esta podría alcanzar de los 15 a los 16 años de vida.

#### PARASITISMO

En el proceso de desarrollo del trabajo en el campo nos percatamos que un artrópodo vivía en las cavidades bucales de los huachinangos, los cuales inmediatamente colectamos y fijamos en formol al 4% para su estudio posterior. La identificación nos permitió ubicarlo como un isopodo del suborden Flabellifera de la familia Cymothoidae, siendo la especie en cuestión Cymothoa exigua. En posteriores muestreos nos hemos dado cuenta que este mismo isopodo vive en la cavidad bucal de Lutjanus guttatus y otro más que no hemos podido

identificar y que se fija en la aleta caudal de la especie antes citada. Otras especies en las que se ha localizado a C. exigua es en Chaetodipterus zonatus. Por otro lado por información bibliográfica y por observaciones propias pudimos percatarnos que este isopodo es hermafrodita protándrico, es decir tiene una fase masculina y otra posterior femenina.

Considerando solo a las hembras se determinaron 5 estadios de madurez morfológica y de fácil distinción, aunado a un valor de femeneidad propuesto por Montalenti (1941) que supone que el cambio de machos a la fase femenina puede ser medido como la relación de las biometrías de largo y ancho, así:

$$I.F. = L / A * 100$$

determinándose que tal cambio ocurre de los 10 a 18 mm de longitud. Los estadios fueron los siguientes:

- 1.- Ausencia de oosteguitos. I.F = 49.18 %
- 2.- Inicio de la formación de oosteguitos. I.F = 49.18 %
- 3.- Los Oosteguitos cubre la región ventral. I.F = 47.65 %
- 4.- Los Oosteguitos cubren la región ventral y tiene productos gonádicos en diferentes estadios de madurez.

$$I.F = 47.65 \%$$

- a) Con huevos
- b) Con Prelarvas
- c) Con mancas y juveniles
- 5.- Cavidad visceral vacía

Una de las primeras observaciones al respecto del estadio cinco es que la cavidad queda completamente vacía, sin órganos

internos y en estado de degradación, lo que conduce a pensar que las hembras tienen un solo ciclo de reproducción y al finalizar este mueren, y como los Huachinangos preadultos y adultos no se acerca a las zonas protegidas más costeras, se dificulta un tercer ciclo de infección. Sin embargo, como ya se ha señalado, este problema, de cual es la forma y los tiempos en el que infecta el Isopodo al huachinango no esta claro.

Por otro lado en base a las relaciones de peso se calculó que el índice de fecundidad relativa es de unos 600 huevos por gramo. En base a esto se determinó la mortalidad por fases obteniendo que

Fase Huevo-Larva = 24.5 % de mortandad

Fase Larva-Manca = 15.0 % de mortandad

Total Huevo-Manca = 36.0 % de mortandad

EL comportamiento del parásito, se desconoce en las primeras fase de infección, sin embargo se pueden localizar a machos y hembras en la cavidad bucal. La hembra se encontró en la cavidad oral, orientada hacia el frente y a los machos tanto en la cavidad oral como en las branquias. Vease la tabla 10. En algunos casos se les encontró en cópula y en este momento los machos estaban en la cavidad oral. El número de veces en las que se encontró, a ambos sexos juntos en la misma situación fue menor que las dos otras posibilidades, como puede verse en la mencionada tabla 10.

Tabla 10.- Datos del tamaño de muestra e índices de parasitismo

Mes	N	NP	PL	PB	PA	PREV.	R	I	A
Enero	119	34	25 7(2)	1	1(2)	28.6	1-2	1.2	0.35
Marzo	40	13	3 6(2)	2	3(2)	32.5	1-2	1.6	0.53
Abril	62	2	1 1(2)			3.2	1-2	1.5	0.06
Junio	91	35	12 1(2)	14 1(2)	5(2) 1(3)	38.5	1-3	1.2	0.47
Noviembre	155	30	10 9(2)	2 1(2)	7(2)	19.3	1-3	1.6	0.31
.....1(3)									
Diciembre	190	40	18 11(2)	6 5(2)	4(2)	21.1	1-2	1.6	0.34

N: Tamaño de muestra

NP: Peces parasitados

PL: Peces parasitados en lengua

PB: Parasitados en branquias

PA: Parasitados en ambos sitios

PT: número total de parásitos

PRE: Prevalencia ( N de parasitados / N total).

R: Rango (Mínimo - Máximo de parásitos \* hospedero).

I: Intensidad (N parásitos / N parasitados).

A: Abundancia (N parásitos / N total de Peces).

Por otro lado en base a las edades calculadas con las lecturas de escamas se pudo elaborar la tabla 11, de los parásitos por grupo de edad, obtenidos y discutidos en base a las tallas mencionadas en la sección de la edad y el crecimiento de esta especie.

Los parásitos se encuentran en mayor proporción en los grupos de cero a dos y posteriormente se abaten los niveles, hasta a llegar a cero.

Tabla 11.- Datos de la presencia de parásitos por grupo de edad

E d a d - L o n g i t u d				
M e s	0-1	1-2	2-3	3-4
	(0.0-25.5)	(25.6-33.0)	(33.1-40.1)	(40.2-46.2)
Enero	4(0.12)	29(0.85)	1 (0.03)	
Marzo	7(0.54)	4(0.31)		2(0.15)
Abril	1(0.50)		1 (0.50)	
Junio	24(0.69)	11(0.31)		
Octubre	3(0.38)	4(0.50)	1 (0.12)	
Noviembre	14(0.47)	13(0.43)	3 (0.10)	
Diciembre	24(0.60)	16(0.40)		

Así el parásito Cymothoa exigua afecta a las edades de los 1 a los 3 años y raramente a los 4 años de L. peru, lo cual sin duda esta ligado al ciclo de vida del isopodo. Seguramente los procesos de infección ocurre en la época del reclutamiento, cuando los peces estan cerca de las zonas protegidas en las cuales son abundantes las poblaciones del isopodo, como por ejemplo en las matas algales.

#### SITUACION DEL RECURSO

Las mortalidades totales y los cálculos de las naturales permiten suponer que la especie no esta sujeta a grandes presiones de esfuerzo pesquero, lo cual puede estar relacionado a sus hábitos migratorios, pero es necesario analizar los efectos que pueden tener las capturas en las épocas de reclutamiento, de los juveniles y de los organismos sexualmente maduros.

Por otro lado desde 1977, el promedio de capturas en el estado de Michoacán, ha sido de unas 110 toneladas, con picos de 200 toneladas en 1981, y un descenso importante en el año de

1983, que llegó hasta 50 toneladas, para subir de nuevo al promedio mencionado de 110, de 1984 a 1987. En el estado de Guerrero, el promedio de captura desde 1977 fue de unas 700, con un descenso a 300 toneladas en 1983 y un pico en 1984 de cerca de 900 toneladas. Por otro lado el promedio nacional de capturas de Huachinango en 1968, 1969 y 1970, llegó a cerca de las 8000, 16000 y 22000 toneladas respectivamente, lo cual parece un caso excepcional y para lo que no hay una explicación plausible. Este promedio nacional, de 1970 a 1980 fluctuó alrededor de las 2500 toneladas, de 1981 a 1987 estuvo alrededor de las 4500, con un descenso en 1983 a menos de unas 2000 toneladas.

Si los datos de 1968 a 1970 fueran reales las potencialidades del recurso son muy grandes. Por el otro lado el promedio nacional de las 2000 a 2500 toneladas, de 1970 a 1980, con los repuntes en 1987 de hasta las 6000 toneladas, llevan a la suposición de una tasa de explotación baja.

De las muestras obtenidas en Pichilinguillo, Michoacán y en el Golfo de California, se observó la presencia constante de tallas mayores a los 35 cm, que corrobora la suposición de una tasa baja de explotación.

6.1.4.- PEZ FLAMENCO (Lutjanus guttatus Steindachner, 1869).

La pesquería más importante de los lutjánidos en las costas del Pacífico desde la zona de Chiapas hasta la entrada al Golfo de California se concentra fundamentalmente en esta especie, junto con L. peru. Los datos de las capturas de estas dos especies, con toda seguridad están mezclados, dado que para los pescadores es común llamarle a las dos, huachinango.

La demanda de peces como el flamenco se sustenta en patrones de consumo derivadas de ciertas costumbres o de pautas culturales que en nuestro país se remota a la época precolombina, en nuestro caso es interesante hacer referencias al consumo de los peces rojos por los grupos Purépechas y es conocido que cuando Cortéz se establecen en la desembocadura del Balsas, la zona estaba profusamente habitada. Sin embargo también es importante, el hecho de que su carne sea blanca, poco oleosa y de textura firme, dadas las preferencias que se han establecido en la población consumidora. Estas ideas de calidad obviamente no implica que las carnes rojas de pescado sean de menor calidad, pero también es conocido que no se les consume.

Los volúmenes de captura del pez flamenco o pargo lunarejo aumentan en la época de las lluvias que coinciden con los desoves de la especie y en la que realiza movimientos de la profundidad a las zonas de la desembocaduras de los ríos. Al existir además una estructuración por edades a medida que aumenta la profundidad los movimientos hacia los sitios de

desove los realizan los organismos maduros.

Por otro hay otra época de abundancia a fines del invierno y principios de la primavera relacionado a que en éstas, se da el proceso de reclutamiento, por cierto que en la mismas fechas sucede para el Huachinango (L. peru) y las poblaciones de juveniles se encuentran frecuentemente mezcladas en las áreas protegidas de la costa, en las que además están los juveniles de L. argentiventris y de Rabirubia inermis.

Los tipo de habitats en los que se les encuentran en las épocas de sus abundancias, son para la época de lluvias como ya hemos señalado antes, las desembocaduras de los ríos, que se caracterizan, en la costa de Michoacán por zonas llamadas de "cascajeras" o pedregosas con grandes cantidades de lodo y en las épocas de reclutamiento, que sucede a finales de la época de lluvias y entrada de las corrientes frías, en las zonas protegidas de fondos rocosos.

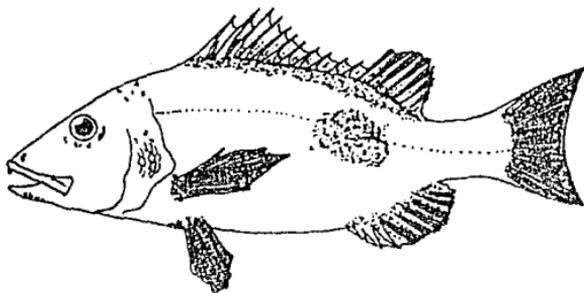
Revisando estas ideas sobre la época de las abundancias mayores es paradójica, como sucede con otras especies marinas que sus capturas coincidan con los desoves. Sin embargo en el caso de esta especie, como lo discutiremos más adelante los efectos apenas comienza a hacerse notorios, en la estructura de la población.

Por otro lado, algunos antecedentes para la especie son los de Castro-Aguirre (1978) informa que L. guttatus puede penetrar a las aguas continentales; Fuentes y Gaspar (1981) proporcionan datos de su presencia en la desembocadura del río

Balsas; Islas et al (1981) quienes encuentran que el modelo de la edad y el crecimiento para las poblaciones de L. guttatus del litoral sur del Golfo de California, tiene la siguiente curva  $L_t = 722.9 (1 - e^{-0.229(T-0.218)})$ , siendo la longitud de primera captura de 227.6 mm, y la de reclutamiento total al arte de pesca de 369.5; Chávez et al (1982) sostienen que L. guttatus del litoral de Michoacán, Guerrero y Oaxaca presentan un desove continuo con 2 temporadas marcadas, una de diciembre a febrero y otra de mayo a septiembre, la talla de primera madurez sexual encontrada es 184 mm para las hembras; Brusca (1983) informa sobre la presencia del parásito isopodo Cymothoa exigua, en la cavidad bucal del pez Flamenco, en las aguas del Golfo de California, sostiene que hay un deterioro de la lengua, provocado por el parásito; García et al (1985) informa sobre la ictiofauna capturada por los pescadores de Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa y afirma que L. guttatus es abundante en la época de lluvias; Madrid et al (1989) en donde se proporcionan datos sobre la ictiofauna capturada por los pescadores del litoral de Michoacán y se sostiene que L. guttatus es abundante en la época de lluvias; Maupomé (1989) quien presenta un modelo de crecimiento de tipo alométrico para poblaciones de Mazatlán, Sinaloa y demuestra que el desarrollo ovárico es asincrónico; Campos y Gamboa (1989) señalan, por otro lado, que L. guttatus es una de las especies que colonizan en las primeras etapas de los arrecifes artificiales y permanecen siempre abundantes, a lo largo de muestreos

realizados de mayo de 1986 a febrero de 1987, en el Golfo de Nicoya en Costa Rica.

#### DIAGNOSIS



Lutjanus guttatus Steindachner, 1869.

Mesoprion guttatus Steindachner, 1869. Localidad de descripción original: Mazatlán, Sinaloa. Referencias en Meek y Hildebrand, 1925. Luatjanus guttatus Allen, 1987.

De forma ligeramente comprimida, el pedúnculo caudal marcado, la aleta caudal es truncada o emarginada, hócico levemente puntiagudo y muy levemente prognata.

Coloración básica rosa, costados del cuerpo carmesí tenue con tonos plateados y líneas laterales color oro, posee una gran mancha negra en el dorso y debajo, casi al final de la aleta dorsal espinosa y comienzos de la radiosa. Aleta de color rosa, las pélvicas y la anal de color áureo, el vientre color amarillo dorado y fondo blanco plata. La aleta dorsal

es X, 12-13, la aleta anal III, 8.

Dientes vomerinos vlliformes dispuestos en un área triangular con una prolongación muy corta hacia atrás. Dientes caniniformes en las mandíbulas poco desarrollados en comparación a L. argentiventris. De 10 a 11 branquiespinas, hasta 14 si se incluyen los rudimentos.

Prefiere las zonas protegidas, arrecifales, aunque son comunes también en los fondos arenosos, se distribuye desde el Golfo de California a las costas del Perú.

#### EDAD Y CRECIMIENTO

Los datos del presente trabajo se obtuvieron de las capturas comerciales realizadas por los pescadores del litoral de Michoacán, en particular de las capturas realizadas por los pescadores de Caleta de Campos, en muestros realizados desde el año de 1983 a 1988. Las artes de pesca de su captura son principalmente redes agalleras con aberturas de mallas 3.5 a 5 pulgadas. Anzuelos izquierdos y derechos del 5 al 8 y esporádicamente son capturados con palangres pargueros con anzuelos del 12 y extensión media de 500 m. Las carnadas para la especie en cuestión para el caso de los anzuelos se componen de clupéidos, engráulidos y carángidos entre los peces. Entre los crustáceos, penáeidos, híppidos, galáthidos y portúnidos y de los moluscos, loliginidos. Es común el uso de carne y huevos inmaduros de la tortuga marina golfina ( Lepydochejys olivacea ).

En la tabla 12 se presentan los datos básicos de Lutjanus

guttatus obtenidos de las muestras. La longitud y el peso mínimos fueron de 143 mm y 45 g las medias de captura fue 275 mm y 770 g y los máximos de 790 mm y 5440 g respectivamente. En términos generales las proporciones sexuales son mayores en las épocas de desove que abarca desde finales de mayo a noviembre, las más conspicuas diferencias en proporciones se notan en junio de 1984, que fue 2.7 a 1, en noviembre de 1986 que fue de 2:63 a 1 y en junio de 1989 de 1.77 a 1, todos meses en los cuales las hembras estaban desovando.

En la figura 4 se presentan las distribuciones de frecuencias para cada uno de los muestreos respectivos a partir de los cuales se obtuvieron los valores de las modas y las medias calculadas por el método de Bhattacharya que se observan en la tabla 13. En la parte inferior de la tabla se encuentran los valores de los parámetros obtenidos para el modelo de crecimiento de Bertalanffy.

Unas de las cuestiones importantes a mostrar en esta tabla 13, es la composición de los distintos grupos de edad que están siendo capturados. El grupo de edad más pequeño, analizando de la izquierda a la derecha, se localiza en las modas de 210, 203, 220, 210 200, 199, 185 que corresponde al año de edad 3, como discutiremos más adelante. El mayor grupo de edad que se ha capturado y que en la tabla se localiza en el mes de agosto de 1987, con el valor modal 620, debe estar cercano a los 18 años, como se corrobora por una comprobación directa.

Como puede verse en esta primera aproximación las longitudes infinitas van de 677.0 a 881.9 mm, las K de 0.06700 a 0.131, por cierto que uno de los valores menores corresponde al ajuste por la suposición de alometría y tiene propósitos comparativos. El mejor modelo obtenido es aquel del mes de junio de 1989 y que tiene la siguiente forma

$$L_t = 800.1 \left( 1 - e^{-0.087(T+4.43)} \right) \quad (1)$$

de la cual damos además su forma alométrica correspondiente

$$L_t = [4.777 - ((4.777 - 1.0724^{0.236}) (e^{-0.129 T}))^{1/0.236}]$$

En la tabla 14 se presentan los modelos separados que de algún modo ya se habían presentado en la tabla 13 y que bajo nuestra propuesta es el conjunto de modelos que pueden explicar mejor la edad y el crecimiento de L. guttatus.

En la figura 5 se presentan por separado las distribuciones de frecuencias de longitud total para la muestras de junio de 1989 (la cual es una de las muestras representativas para la especie tanto por su tamaño como por la presencia de distintos grupos de edad) y las componentes por Bhattacharya, con el fin de mostrar la existencia de las modas y las componentes de lo que hemos llamado el mejor modelo de crecimiento. En la figura 6 se muestran las curvas de crecimiento obtenidas a partir de las modas y las medias así como de las predichas para el modelo de Bhattacharya. Note que el conjunto de puntos se reparten alrededor de la predicción. En la figura 7 se presentan los crecimientos en diferencias de longitud, la cual se calcula también a partir de los datos del

mes de junio de 1989. Estas diferencias se obtienen del valor de la  $L_{t+1} - L_t$ , donde  $L_t$  es la longitud del grupo de edad  $t$ , en términos generales se considera una asíntótica descendente.

Por otro lado una de las mejores relaciones del peso total y la longitud total para la misma muestra del mes de junio de 1989, toma el siguiente valor

$$W_x = 0.021392 (L_t)^{2.848506} \text{ cuando } N = 135 \text{ y } r^2 = 0.95$$

de donde se deduce que el modelo de crecimiento en peso es:

$$W_t = 5641.39 (1 - e^{-0.087482 (T - 4.3737)})^{2.848506}$$

En la tabla 15 se presentan las distribuciones de las frecuencias absolutas en intervalos de 20 mm, con las que se alimentó el programa del ELEFAN.

En la tabla 16 se presentan los datos de las predicciones del modelo de le ELEFAN alimentado con los datos y los grupos del modelo de crecimiento (1). Comparese los valores de la columna 4 a partir del renglón 5. Otra comparación importante es la de la columna 12, la cual daría información para los grupos de edad de 1 y 2 años que podrían medir  $135 \pm 30$  y  $191 \pm 40$  mm. respectivamente.

El conjunto de los muestreos nos permiten suponer que las suposiciones de los parámetros de crecimiento están dentro de los rangos posibles para la especie, sin embargo se tiene que reconocer la necesidad de mejorarlos. Las medias y modas que se presentan en las tablas 13 y 14, comparadas a los datos obtenidos de las muestras de agosto de 1987, julio y octubre de

1988 y junio de 1989, en las cuales los tamaños de muestra son representativos, permiten reiterar que la propuesta que el mejor modelo calculado, es el de junio de 1989, es adecuada, dado que por un lado tenemos que la longitud total y el peso máximo en todos los muestreos fueron de 790.0 mm y 5440 g de peso respectivamente y por otro lado si revisamos la figura 5 veremos que buena parte de la estructura de la población se encuentra representada en esta muestra.

Las diferencias con los datos de la K con respecto a los datos de Islas *et al* (1981) pueden deberse a diversos factores entre ellos los errores intrínsecos de muestreo, sin embargo no puede desdénarse las diferencias latitudinales, dado que es posible que las poblaciones de *L. guttatus* puedan tener características locales. Por otro lado, los cálculos realizados por el modelo del ELEFAN dan como resultado  $K = 0.15$  y longitudes infinitas de 800, considerando que esto puede ser tratado como un valor extremo de la especie y que es de hecho cercana al valor de K calculado, para el mes de octubre de 1988 como se muestra en la tabla 13. Así el valor de la K de la ecuación (1) puede tener la validez de un valor intermedio. Una comprobación biológica necesaria es el crecimiento de estos organismos en cautiverio.

Con base a la iteraciones sucesivas de las medias obtenidas por el método, ya citado de Bhattacharya para la muestra de junio de 1989 ( dado que la propuesta de regresión de  $L_t$  vs  $L_{t+1}$  de Ford- Walford no se ajusta con respecto al

tiempo y por que el modelo de crecimiento de Bertalanffy permite las predicciones desde 0, entonces es posible iterar sucesivamente, incorporando las sucesivas predicciones de 0, (como también lo hacen el modelo del ELEFAN y del que ya se presentaron las tablas respectivas) se obtuvieron los valores posibles de las longitudes totales medias para los organismos de las edades 1 y 2, lo que además se corroboraron con lecturas de escamas para organismos con estas tallas medias y que hacen posible nuestra propuesta de que los organismos que se estan capturando en el litoral de Michoacán, tienen al menos 3 años de edad, los cuales tienen un intervalo de longitudes totales que va de los 289.29 a los 303 mm. Sin embargo, aunque es menos común se estan capturado las edades o los grupos de edad que van de los 0 a los 2 años, edad en las que además se estan incorporando a la población adulta y que viven cercanos al litoral.

Por otro lado, con relación a los datos resumidos de las modas y medias de todos los muestreos presentados en la tabla 13 y en base a las propuestas de tallas por edad del modelo considerado como adecuado (1), las edades más comunes en las capturas va de los 3 a los 12 años, siendo por tanto poco comunes o raras las capturas de organismos mayores a los 12.

---

ANALISIS ITERATIVO A PARTIR DE LAS MEDIAS CALCULADAS POR  
EL METODO BATTACHARYA DE LA MUESTRA DE JUNIO DE 1989 PARA  
PREDECIR, LAS TALLAS A LA EDAD 1 Y 2.

GRUPO	MEDIA	PREDICHA1	PREDICHA2	PREDICHA3
01			191.61	191.61
02		242.6	242.59	242.59
03	303	289.3	289.29	289.29
04	330	332.09	332.08	332.08
05	352	371.29	371.29	371.28
06	432	407.28	407.21	407.20
07	460	440.12	440.12	440.11
08	480	470.28	470.27	470.26
09	510	497.91	497.90	497.89
10	532	523.22	523.21	523.20
11		546.42	546.41	546.40

---

#### MORTALIDAD

En la tabla 17 se presentan los datos de las mortalidades totales Z y las probabilidades de captura por talla. En esta primera tabla los intervalos, de todas las muestras agrupadas van de 4 a 20, que equivale, si se ve la tabla 15 al rango de los 200 a los 520 mm, aquí  $Z = 0.4380894$  y la talla de primera captura es de 183.112 mm, siendo muy alta su probabilidad de captura después de los 200 mm de longitud total.

En la tabla 18 se presentan los datos de la mortalidad para los intervalos de 22 a 28, que va de la longitud 560 a los 680

mm, el valor de  $Z = 0.7912645$ , siendo la talla de primera captura de 543.692. En cuanto a las probabilidades se carece de comentarios.

Sin embargo es claro que las predicciones de la mortalidad total con base en las distribuciones la frecuencia, no resulta útiles del todo, dado que las tallas intermedias no están bien representadas, en las tablas 15, 17 y 18 puede observarse la demostración de esta aseveración, lo cual podría estar relacionado a la estructura de las muestras, tal vez de la población como tal, o se trata de una sobreexplotación en años anteriores de estos grupos de edad o tallas, que son las que tienen mayor valor comercial.

#### REPRODUCCION

En la tabla 19 se presentan algunos datos sobre la reproducción de Lutjanus guttatus. De lo que se ha mencionado en los antecedentes y de la información recabada en la zona se sabe que los desoves se presentan en la época de lluvias a principios de junio hasta mediados de diciembre. En casi todos los meses muestreados, se han colectado individuos en el estadio de máxima madurez o desovantes. En el año de 1987, se puede notar una secuencia de estos eventos (Tabla 19).

#### RECLUTAMIENTO

la idea central de esta sección es en cierto sentido cualitativa, dado que muchos aspectos se saben a partir de la experiencia concreta en el campo, pero que aún no son demostrables cuantitativamente.

En la figura 8 se muestra los reclutamientos calculados en relación al tiempo y a los parámetros de la ecuación de crecimiento de Bertalanffy (1), utilizando a todas las muestras presentadas, aquí. Las distribuciones se ajustan a las observaciones de campo y estos suceden, en las dos épocas de secas, el mayor de marzo a finales de mayo y un menor en octubre y noviembre. Por otro lado la edad estimada de primer reclutamiento total es de 3 años con talla media de uno 250 mm de longitud total. En la figura 9 se presentan los resultados un segundo modelo que predice las mismas ideas anteriores y se basa en ponderaciones en base al tamaño de la muestra.

#### SITUACION DEL RECURSO

Es muy probable que las poblaciones L. guttatus esten comenzando a ser sometidas a sobrepesca, debido a que la demanda comercial se ha centrado en esta especie, y que es la que mejores precios alcanza para los pescadores, sobre todo las tallas intermedias cercanas a los 300 g, lo que puede relacionarse a un mayor esfuerzo por artes específicas en los años anteriores a 1989 sobre estos grupos de edad, como de algún modo se prueba en las tablas de Mortalidad, calculadas en base a curvas de captura.

Los datos de la SePesca (1959-1987) para las capturas de esta especie, son demasiado bajos, y se supone que parte de los reportes deben estar mezclados con los datos de huachinango. Por ejemplo, según los datos de abundancia que se presentan más adelante, en el análisis de la comunidad de peces del litoral de Michoacán, Lutjanus guttatus fue una de las

especies más importantes y L. peru apareció solo circunstancialmente. Por otro lado, por información de los pescadores se supone que de 1985 a 1987, la especie fue poco abundante en las zonas de Michoacán.

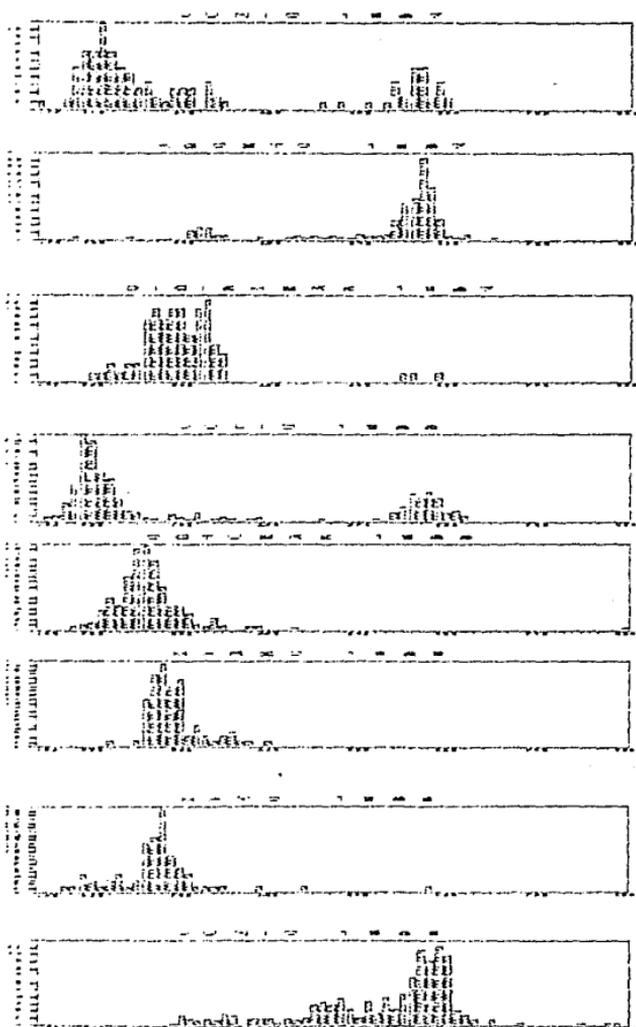


Figura 4. -Distribuciones de frecuencias de longitud total de *L. guttatus*

Tabla de datos básicos de *Lutjanus guttatus* de Caleta de Caspos Michoacán, México. 1983 a 1989.

Año	Mes	N	L.Min.	L.Medía	L.Max.	M.Min.	M.Medía	M.Max.	M:H:1
1983	Nov.	57	310	395	520	399	755.4	1602	1.3:1
	Dic.	74	178	368	462	125	628	1126	0.9:1
1984	Enero	120	225	389	500	171	395.3	1068	1.4:1
	Marzo	40	190	318	479	110	565.4	1315	1.3:1
	Abril	52	235	454	705	157.2	1096	3870.4	0.6:1
	Junio	91	170	243	365	71.1	202.2	616.6	2.7:1
	Octubre	34	188	251	496	90.9	202.8	1530.1	0.6:1
	Dic.	203	170	264	355	68	230.3	552.6	
1985	Enero	6	190	22	264	112.3	163.6	262	
	Febrero	30	104	253	315	87.5	234.6	420	
	Junio	105	148	274	446	450	768	1905	1.50:1
1986	Agosto	119	125	407	500	30	1531.4	2965	1.27:1
	Octubre	52	146	412	485	500	1653.4	2300	3:1
	Nov.	59	225	253	289	172	507	1060	2.53:1
1987	Junio	125	310	492	674	230	2575	4070	1:1
	Agosto	233	240	565	650	320	1640	2960	1:1
	Dic.	75	199	291.3	384	120	394.5	660	
1988	Enero	3	549	560	590	1770	1093.75	1940	
	Julio	491	143	311.5	670	50	1053.5	2920	1:1:0.5
	Octubre	355	170	255.8	424	75	213.07	005	1.25:1:0.25
1989	Marzo	92	220	289.78	393	150	317.3	655	
	Mayo	57	166	274.11	575	45	331.2	2750	
	Junio	236	240	524.5	790	510	1905.6	5440	1.77:1:0

Datos en milímetros para longitudes.

Los datos de pesos de marzo de 1989 son de eviscerados.

M:H:1 Proporciones sexuales, Machos: hembras: indiferenciados

Tabla 12.- Datos básicos de las biometrías de *Lutjanus guttatus*

Datos de las modas y de las componentes calculadas por el método de Battacharya para intervalos de 10 mm. en *Lutjanus guttatus* de Michoacán durante 1987 a 1989.

Grupo	6-87	8-87	F	a	c	h	a	s	10-88	3-89	Subtotal	6-89	flowetrico	
	Moda	Batta.Mods	Batta.Medias	Mediana	Batta.Predicha	predicha								
0		203												
1	210	220			220	210	200	199		185		206.2	210	
2	260	269			245	245			245	250	249		245	245
3	300	269			270	270	290	290	300	302	290	209	207	289
4	330	307	315	322	296	295	320	320	340	338	320	320	318.5	320
5					325	325	350	350	300	380	360	358	353.5	350
6				430			390	390					403.3	390
7				450									450	450
8				470			460						465	465
9				501									501	501
10	540						530						535	535
11	560			555			560	563					559.5	560
12			570	570				578					572.6	572.6
13	590	600											595	595
14							610	607					608.5	608.5
15			620										620	620
Lo					677.0		736.9				858.8	881.9	900.1	738.432
K					0.070		0.083				0.072	0.067	0.067	-0.07408266M
r					0.99		0.99				0.997	0.996	0.99	0.99
To					-1.31		-2.71				-2.35	-2.71	-1.43	
r					-0.99		-0.99				-0.99	-0.99	-0.99	-0.99
Lo														1.072451

Batta. = Battacharya

M Se trata de una mera comparación

Lo se refiere a la longitud cero y no al al tiempo 0

Tabla 13.- Modas y medias calculadas para las distribuciones de frecuencias de *Lutjanus guttatus*

Datos de la edad y crecimiento de *Lutjanus guttatus* calculados a partir de de las nodos y Battacharya, de las muestras de 1987-1909 de Michoacán.

Grupo	F		e		c		h		a		s	
	12-87		7-88		10-88		6-89		6-89		Métrico	
	Batta.	Predicha	Batta.	Predicha	Batta.	Predicha	Batta.	Predicha	Batta.	Predicha	Predicha	Predicha
0		177.651		153.8419		132.0346						
1	210	211.6904	199	202.2267	195	195.5226						
2	245	243.4096	245	246.73	230	231.1775						
3	270	272.9667	290	287.6632	302	291.9658	303	295.30	291.00			
4	296	300.5091	320	325.3126	340	342.7345	330	332.09	320.00			
5	325	326.1741	350	359.9410	380	380.2265	352	371.29	365.60			
6		350.0897	390	391.7929		413.0927	432	407.21	400.00			
7		372.375		421.0089		441.9039	460	440.12	434.30			
8		393.1414		448.0347		467.1604	480	470.20	465.00			
9		412.4923		472.8109		489.3000	510	497.91	495.30			
10		430.5241		495.6148		509.7095	532	523.22	522.70			
11		447.3268		516.5821		525.7235		546.42	540.10			
12		462.9842		535.0673		540.6365		567.67	571.50			
13		477.5743		553.6054		553.7131		587.14	592.90			
14		491.1699		569.9205		565.1747		604.98	612.50			
15		503.0380		584.9268		575.2221		621.32	630.30			
Loo	677.0300		756.9811		646.6098		800.1171		738.432			
K	0.0706		0.0836		0.1317		0.087482		-0.0740266			
r	0.9900		0.9900		0.9981		0.99		0.99			
To	-4.3110		-2.7169		-1.7345		-4.43737		1.072451			
r	-0.9900		-0.9900		-0.9997		-0.99		-0.99			

Batta. = Battacharya

K En realidad es solo una mera comparación

RM Se trata de Lo o longitud cero y no de el tiempo cero.

Tabla 14.- Modas, medias y modelos de crecimiento de *Lutjanus guttatus* que se consideran explicativos.

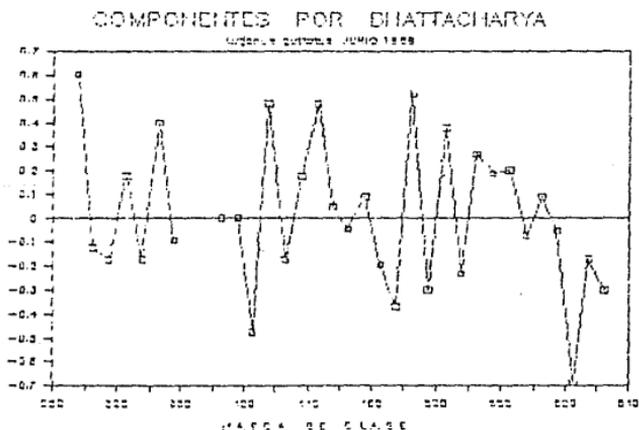


Figura 5.- Distribución de frecuencias de longitud total de *L. guttatus* y análisis de componentes por Bhattacharya para la muestra de junio de 1989.

# Curvas de Crecimiento de *Lutjanus guttatus*

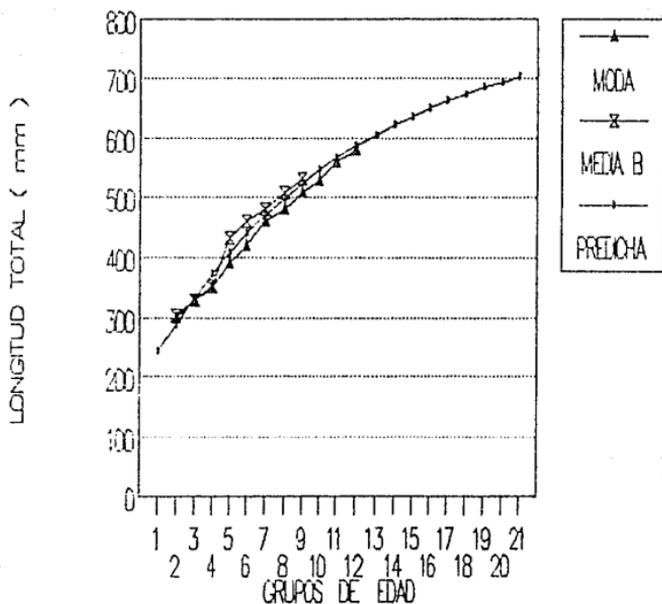


Figura 6.- Curvas de crecimiento de *L. guttatus* obtenidas para el mes de junio de 1989. Para las medias y predichas vease la tabla 14 para las modas la figura 5.

# Diferencias de Crecimiento en Longitud de *Lutjanus guttatus*

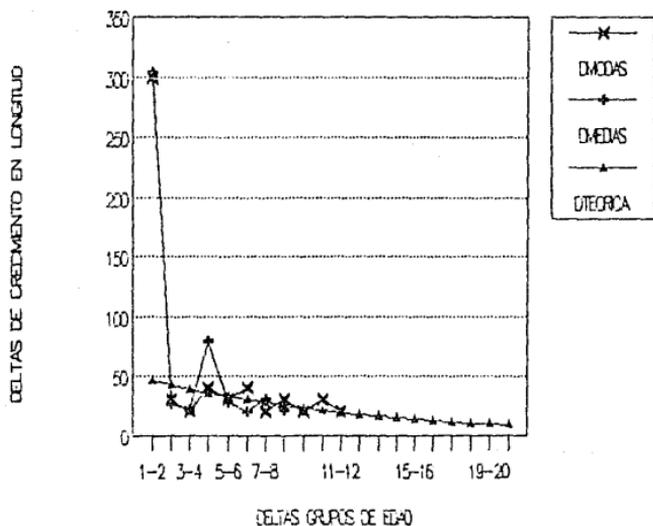


Figura 7.- Diferencias o incrementos de crecimiento en longitud para el modelo de junio de 1989 de *L. guttatus*.

a:LUNAR.DAT

SAMPLE No	1	2	3	4	5	6	7
DAY.MONTH	15.06	15.08	15.12	15.07	15.10	20.03	25.06
CLASS							
MIDL.							
1	140	0	0	0	0	0	0
2	160	0	0	8	0	0	0
3	180	8	1	47	4	0	0
4	200	16	0	143	14	0	0
5	220	20	0	77	31	1	0
6	240	11	1	31	79	0	0
7	260	7	0	15	11	112	10
8	280	3	0	15	3	55	30
9	300	6	0	13	10	21	25
10	320	3	10	17	9	17	6
11	340	6	8	7	3	12	3
12	360	1	2	0	5	3	5
13	380	0	0	0	3	3	2
14	400	0	1	0	4	2	1
15	420	0	1	0	1	1	0
16	440	0	3	0	2	1	0
17	460	1	3	0	2	0	0
18	480	1	3	0	0	0	0
19	500	0	4	0	2	0	0
20	520	1	4	0	3	0	0
21	540	5	12	0	7	0	0
22	560	8	38	0	36	0	0
23	580	8	54	0	45	0	0
24	600	6	12	0	27	0	0
25	620	0	4	0	15	0	0
26	640	0	0	0	0	0	0
27	660	0	1	0	0	0	0
28	680	0	0	0	1	0	0
29	700	0	0	0	0	0	0
30	720	0	0	0	0	0	0

-----  
 Tabla 15.- Distribuciones de frecuencias absolutas en intervalos de 20 mm para las muestras de Lutjanus guttatus de 1987 a 1989.

a:LUNAR.DAT

PROBABILITIES OF CAPTURE, BY LENGTH

WEIGHTING MODE No 2 , POINTS INCLUDED: 4 - 20

WEIGHTING (TIME): YES

WEIGHTING (C,WP): NO

GROWTH-PARAMETERS:  $L_{\infty} = 800.1171$  ,  $K = 8.748297E-02$  ,  $C = .6$  ,  $WP = .8$

TOTAL MORTALITY Z = .4380894

NATURAL MORTALITY M = .3

(REGRESSION LINE:  $a = 2.985405$  ,  $b = -.4375852$  , corr. coeff.  $r = -.8495196$  :

Midl.	N caught	DELTA T	MORTALITY		N available	P
			1	2		
140.00	0.009	2.37445	0.3345	0.3518	0.852	0.0111
150.00	0.018	2.73171	0.3690	0.3863	0.753	0.0238
180.00	0.203	3.10051	0.4036	0.4208	0.655	0.3095
200.00	0.559	3.48160	0.4381	-	0.559	1.0000

MEAN LENGTH AT FIRST CAPTURE = 183.112

Tabla 17.- Datos de los cálculos de las mortalidades por medio del modelo del ELEFAN y que se basa en las regresiones de curvas de captura. El rango de análisis va de los 200 a los 520 mm, los datos del modelo de crecimiento son los de la ecuación (1), note que  $Z = 0.4380894$

a:LUNAR.DAT

PROBABILITIES OF CAPTURE, BY LENGTH

WEIGHTING MODE No 2 , POINTS INCLUDED: 22 - 28

WEIGHTING (TIME): YES

WEIGHTING (C,WP): NO

GROWTH-PARAMETERS:  $L_{\infty} = 800.1171$  ,  $K = 8.748297E-02$  ,  $C = .6$  ,  $WP = .8$

TOTAL MORTALITY Z = .7912645

NATURAL MORTALITY M = .45

(REGRESSION LINE:  $a = 11.0314$  ,  $b = -.7851244$  , corr. coeff.  $r = -.9399482$  )

Midl.	N	DELTA T	MORTALITY	MORTALITY	N	P
caught			1	2	available	
140.00	0.009	2.37445	0.4655	0.4733	1039.101	0.0000
150.00	0.018	2.73171	0.4810	0.4888	879.780	0.0000
180.00	0.203	3.10051	0.4965	0.5043	736.803	0.0003
200.00	0.559	3.48160	0.5120	0.5198	609.928	0.0009
220.00	0.548	3.87584	0.5276	0.5353	498.670	0.0011
240.00	0.547	4.28417	0.5431	0.5508	402.326	0.0014
260.00	0.953	4.70764	0.5586	0.5663	320.002	0.0030
280.00	1.039	5.14740	0.5741	0.5819	250.650	0.0041
300.00	0.849	5.60477	0.5896	0.5974	193.110	0.0044
320.00	0.603	6.08121	0.6051	0.6129	146.142	0.0041
340.00	0.357	6.57839	0.6206	0.6284	108.473	0.0033
360.00	0.167	7.09819	0.6361	0.6439	78.829	0.0021
380.00	0.064	7.64278	0.6517	0.6594	55.979	0.0011
400.00	0.063	8.21462	0.6672	0.6749	38.757	0.0016
420.00	0.027	8.81662	0.6827	0.6904	26.094	0.0010
440.00	0.047	9.45211	0.6982	0.7059	17.033	0.0027
460.00	0.102	10.12505	0.7137	0.7215	10.741	0.0095
480.00	0.102	10.84015	0.7292	0.7370	6.516	0.0156
500.00	0.068	11.60304	0.7447	0.7525	3.784	0.0179
520.00	0.097	12.42057	0.7602	0.7680	2.091	0.0465
540.00	0.213	13.30120	0.7758	0.7835	1.091	0.1948
560.00	0.533	14.25552	0.7913	-	0.533	1.0000

MEAN LENGTH AT FIRST CAPTURE = 543.692

Tabla 18.- Datos de los cálculos de las mortalidades de las muestras anteriores de la tabla 17 ( de 1987 a 1989) y que va de los rangos de 560 a 680 mm.

a:LUNAR.DAT

RECRUITMENT PATTERN

WEIGHTING MODE No 1

WEIGHTING (TIME) :YES

GROWTH-PARAMETERS: Loo= 800.1171 , K = .08748 , C= .6 , WP = .8

%RECRUITMENT

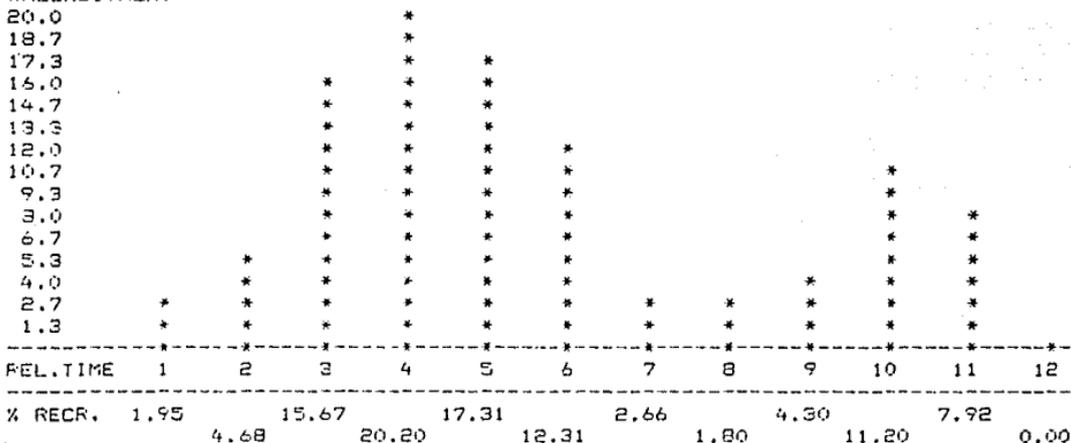


Figura 8.- Reclutamientos calculados en relación al tiempo y a los datos de la ecuación de crecimiento (1) utilizando a todas las muestras. Note los picos de las distribuciones

a:LUNAR.DAT

RECRUITMENT PATTERN

WEIGHTING MODE No 3

WEIGHTING (TIME) :YES

GROWTH-PARAMETERS:  $L_{\infty} = 800.1171$  ,  $K = .08748$  ,  $C = .6$  ,  $WP = .8$

%RECRUITMENT

20.0				*								
18.7				*								
17.3				*	*							
16.0			*	*	*							
14.7			*	*	*							
13.3			*	*	*	*						
12.0			*	*	*	*						
10.7			*	*	*	*					*	
9.3			*	*	*	*					*	
8.0			*	*	*	*					*	*
6.7			*	*	*	*					*	*
5.3			*	*	*	*					*	*
4.0		*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
2.7		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

REL.TIME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
% RECR.	1.40	4.05	16.04	20.69	17.19	12.93	3.74	1.98	3.75	10.31	7.92

Figura 9.- Reclutamientos calculados en relación al tiempo y ponderados por el tamaño de muestra, utilizando los parámetros de la ecuación (1). Note los picos de las distribuciones y compare a los de la figura 8.

Estados de Maduración Gonádica								
Fecha	N	I	II	III	IV	V	VI	VII
1984								
Noviembre								
M	39			9	6	10	4	4
H	30						20	9
Diciembre								
M	56	14	19	6	1	6	6	
H	45	7	8	2	5	6	12	
1985								
Junio								
M	41					3	35	
H	37					11	24	2
1986								
Junio								
M	41					3	35	
H	37					11	24	2
1987								
Junio								
M	21							
H	45	9	1	4	16	7		
Mj	1							
Agosto								
M	53							
H	43		1	1	22	15	4	
Diciembre								
M	32							
H	37	4	13	7	8	2	1	
1988								
Julio								
M	72	22	24	18	2			
H	69	28	15	16	10	2		
1989								
Julio								
M	72		1	1	12	24	66	1
H	128			2	7	30	29	

Tabla 19.- Datos de los estados de madurez gonádica de L. guttatus

M = machos y H = hembras.

6.1.5.- CABRILLA SARDINERA (Mycteroperca rosacea, Streets, 1877).

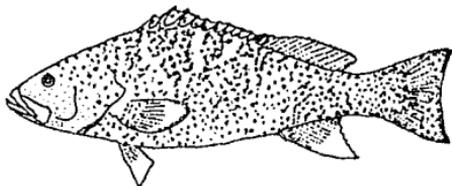
Una de las pesquerías de gran importancia tanto al nivel artesanal, semindustrial y deportivo, es el de las cabrillas de la familia de los serránidos, entre los cuales se incluyen a la baqueta, las bayas y los meros. La mayoría de las especies de esta familia señalada tienen una amplia demanda comercial en el mercado Estadunidense, seguramente relacionada a patrones de consumo derivados de ciertas pautas culturales, como es el conocimiento que se tiene en el vecino país de estas especies por su abundancia en las zonas templadas frías y cálidas, es decir que es un recurso relativamente conocido entre la población consumidora. Influye por otro lado, el que su carne sea poco oleosa, de color blanco y de una textura firme, aunado a la apariencia del pescado, sobre todo su coloración café con abundantes manchas rojizas.

En el texto de Thomson et al (1979) se dan a conocer algunas de sus características anatómicas, la existencia de su fase dorada, se señala que sus hábitos alimenticios son carnívoros y que en particular se alimenta de la sardina (Harengula thrissina) de la cual deriva su nombre popular, tal actividad alimenticia aumenta en el atardecer, por último se señala que su distribución abarca desde el Golfo de California hasta la zona de Bahía de Banderas al sur del estado de Jalisco. En un trabajo de Matheson et al (1986) se presenta un estudio sobre Mycteroperca phenax del Golfo de México, y que

resulta interesante desde el punto de vista comparativo para nuestro trabajo pues en el se presentan los modelos de la edad y el crecimiento basado en la lectura de escamas y el retrocálculo de edades, el cual fue de la siguiente forma  $L_t = 985.1 (1 - e^{-0.092(t+2.45)})$ , las mortalidades totales  $Z$  fluctúan de 0.29 a 0.91, el rendimiento por recluta calculado por el modelo de Beverton y Holt fue de unos 600 g, cuando  $Z$  es 0.5 y las edades de reclutamiento van de 4 a 6 años, por otro lado sugieren que los desoves ocurren de abril a agosto con un pico de mayo a julio; Miller (1987) publica una guía de pesca deportiva para las zonas marinas de la Baja California e informa que M. rosacea tiene peso de capturas comunes de 10 a 25 libras y que pueden alcanzar pesos hasta de 50 libras; En un artículo de Strand (1988) se presentan datos que demuestran los hábitos de seguimiento de M. rosacea a otras especies de mayores tamaños y predatoras, como la morenas Gymnothorax castaneus y el pulpo Octopus sp., seguramente relacionados a la captura del alimento, sobre todo de pequeños Peces y Crustáceos que se mueven o son removidos al desplazarse estos predadores mayores, este comportamiento no es específico de la especie en cuestión y lo comparte con algunas otras de los lábridos, cirrithidos, ballstidos, pomacéntridos, pomacánthidos, diodóntidos y otros serránidos. El tiempo dedicado a esta actividad, según el estudio señalado fue de un 25% del tiempo de observación. Por otro lado comparando a juveniles con los adultos, encontró diferencias sustanciales

pues los adultos se dedican raras veces al seguimiento, lo cual se explica por los cambios de los hábitos alimenticios de polívoros carnívoros a carnívoros piscívoros.

#### DIAGNOSIS



Mycteroperca rosacea Streets, 1877.

Epinephelus rosaceus Streets, 1877. Isla Angel ( de la Guarda?) del Golfo de California. Trisotropis rosaceus Jordan y Gilbert, 1882. Mycteroperca rosacea Jordan y Swain, 1884; Jordan y Eigenmann, 1890.

Presenta dos fases de coloración , una de ellas es café con pequeñas manchas blancas y rojizas, y que bajo el agua se presentan en patrones más complicados de forma semejante a los leopardos, lo que le permite variar su coloración y mimetizarse al sustrato ; la otra fase es completamente dorada y en algunas se le pueden observar parches de color café, según Thompson et al (1979) solo el 1 % presenta la transformación a la fase

dorada

Presenta de 38 a 43 branquiespinas, siendo usual la de 39 a 40; la aleta dorsal tiene XI, 17 siendo el rango de 16 a 18; la aleta anal tiene III, 10 a 11.; Los orificios nasales estan juntos pero el posterior es de mayor tamaño con un tabique horizontal más o menos notable.

La boca es terminal, ligeramente mayor a la mandibula inferior, lo que le da cierta apariencia prognata; El maxilar es conspicuo y el hueso suplementario esta desarrollado.

#### EDAD Y CRECIMIENTO

Los datos que aquí se presentan fueron obtenidos de las capturas realizadas por los pescadores deportivos a bordo del Barco Santa Mónica, del cual hemos hablado en la metodología general. Falta señalar que cada salida dura 7 días y recorre la zona del Cinturón Insular, desde San Felipe B.C.N. hasta la Isla de San Pedro Martir. El muestreo fue casi todo el mes de julio de 1988. El tiempo promedio de pesca fue de 8 horas y la actividad se realizaba durante el dia.

En la tabla 20 se presentan los datos básicos obtenidos para la especie.

-----  
 TABLA 20.- Datos básicos de Mycteroperca rosacea del Cinturón Insular del Golfo de California, capturados con anzuelos en el mes de julio de 1988.  
 -----

Fecha	N	Lmín.	Lmedia	Lmáx.	Wmín.	Wmedio	Wmáx.
07/1988	161	282	529.72	778	260	1542.92	6140

La relación entre el peso y la longitud se describe según el siguiente modelo  $w_x = 0.000006 (L_t)^{3.095387}$  (1)

En la figura 10 se presenta el histograma de las frecuencias de longitud total ordenadas en intervalos de 10 mm y se pueden observar las siguientes modas, cuyos valores son 315, 370, 420, 450, 490, 530, 560, 580, 610 y 650 mm respectivamente, que ajustadas al modelo de crecimiento isométrico de Bertalanffy dan la siguiente curva

$$L_t = 970.1219 (1 - e^{-0.079076 (t - 4.10933)})$$

Sustituyendo este valor de la longitud infinita en la ecuación de la relación peso y longitud (1) tenemos el siguiente modelo de crecimiento en peso

$$w_t = 10556.85 (1 - e^{-0.079076 (t - 4.10933)})^{3.095387}$$

En la tabla 21 se presentan además de los datos de las modas ya señaladas, los valores de medias de las componentes modales calculados por el método de las parábolas de Bhattacharya, para las mismas distribuciones de frecuencias y que son 371.5, 425, 459, 503, 539, 569, 587.5, 612 y 660 de las cuales se deduce la siguiente curva de crecimiento

$$L_t = 1016.0023 (1 - e^{-0.073622 (t - 5.36848)})$$

Sustituyendo el valor de la longitud infinita en la ecuación (1) tenemos que el crecimiento en peso puede ser expresado como

$$w_t = 12180.17 (1 - e^{-0.073622 (t - 5.36848)})^{3.095387}$$

En la tabla 22 se presentan los datos de crecimiento en incrementos de edad a edad. Las deltas calculadas quedan

ubicadas cercanas a los puntos calculados a partir de las predicciones, lo cual no significa que se ajusten del todo, como bien puede notarse en la figura 11, pero sí dan una idea general de como pueden suceder los ritmos de crecimiento.

Los valores calculados para los modelos de crecimiento pueden y deben ser considerados como preliminares y que dan por lo tanto una primera visión de como puede ser la estructura de edades y el crecimiento, sin embargo no son del todo disparatadas si tomamos en cuenta la información proporcionada por Matheson et al (1986) para Mycteroperca phenax y las referencias de Thomson et al (1979) de que las tallas y los pesos máximos para Mycteroperca rosacea son de unos 1000 mm y 13600 g respectivamente, los cuales son similares a los calculados en este trabajo.

Partiendo de que el modelo puede dar información importante se puede notar que el crecimiento es similar al de muchos lutjánidos del pacífico y lutjánidos y serránidos del Golfo de México en particular comparado con las tasas de crecimiento  $K$ , citados por Manooch (1987) para Mycteroperca bonaci de  $K = 0.16$  y  $L_{\infty} = 1200$  y una edad máxima de 14 años, M. microlepis con  $K = 0.122$ ,  $L_{\infty} = 1290$  y edad máxima de 13 años y M. venenosa con  $K = 0.1$ ,  $L_{\infty} = 860$  y edad máxima de 15 años

Señala el mismo autor que las  $K$  de la ecuación de Bertalanffy de los lutjánidos y serránidos para el área del Golfo de México y sureste de los EEUU van de los 0.074 a 0.279 por año y que por tanto las tallas máximas se alcanzan

lentamente, estas mismas K sugieren mortalidades naturales bajas y que el máximo de edades va de los 10 a los 27 años

Regresando a nuestros datos podemos observar que los grupos de edad capturables parecen ser menores a los 14 años siendo más comunes los de 3 a 10 años. Por otro lado es importante señalar que de los datos de la tabla 22 y de los valores de K se deduce que las tallas predichas en la edad 0 pertenecen a la edad 2, lo cual significaría que se capturan organismos a partir de las edades de los 3 años, lo cual es congruente con el modelo de Beverton Y Holt calculado por Matheson et al (1986).

Así el modelo que mejor describe el crecimiento de Mycteroperca rosacea es el calculado a partir de las medias de las componentes de Battacharya, las poblaciones pueden alcanzar tallas hasta de 400 mm en los primeros 5 años. Las edades máximas pueden tener hasta un máximo extremo de 30 años si tomamos en cuenta el valor de K.

#### MORTALIDAD

A partir de los datos de las frecuencias absolutas por grupo de edad, obtenidas por el método de Bhattacharya y partir de la cual se calcula una  $Z = 0.23$ , que está sesgada por la probabilidad de captura, sin embargo se puede tomar como valor indicativo de los extremos menores, comparado con el M. phenax en la que el extremo tiene un valor de 0.29. Puede haber otro sesgo por el arte de pesca con respecto a la profundidad, sin embargo las las observaciones realizadas en las capturas de las

pesquerías de baquetas en las zonas del norte de la Isla de Angel de la Guarda, en profundidades de hasta los 300 m, no indican que la especie sea muy abundante en éstas, por otro lado, los datos de las profundidades de captura y las inmersiones realizadas en las zonas muestran que la especie es abundante de los 2 a los 100 m, que es donde realiza sus capturas la pesca deportiva

#### SITUACION DEL RECURSO

Las tasas de mortalidad total son bajas y pueden estar relacionadas a las condiciones ambientales relativamente vírgenes en las que aún se conserva el Golfo, sin embargo es necesario realizar más muestreos, pues la especie tiene un alto valor comercial y es sujeto tanto de la pesca comercial como de las deportivas.

JULIO 1988.

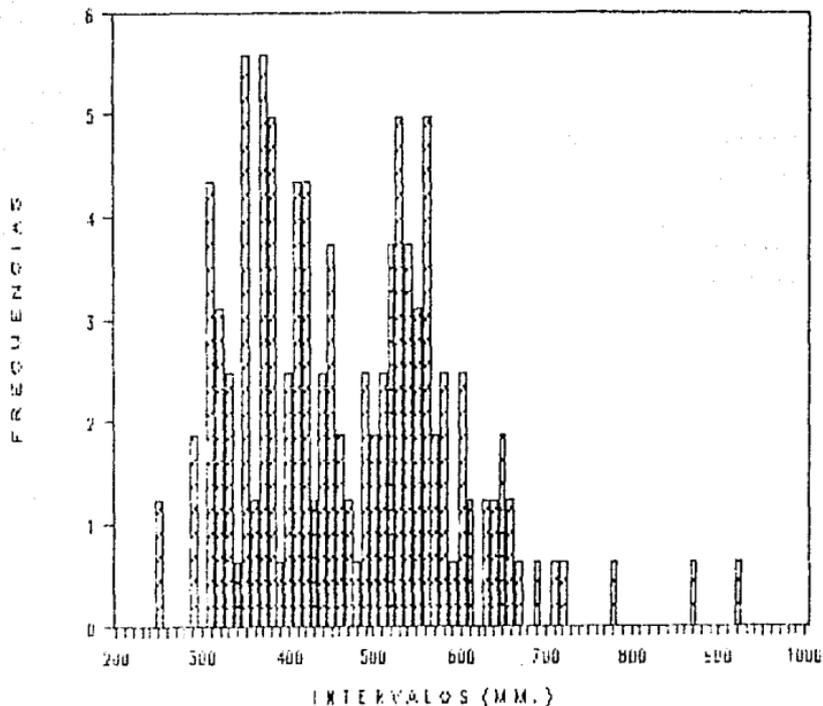


Figura 10.- Distribuciones de frecuencias de longitud total de Mycteroperca rosacea del cinturón insular del Golfo de California.

Datos de la Cabrilla Sardinera (*Mycteroperca rosacea*) para el cálculo de la Edad y el crecimiento, a partir de las Modas y Bhattacharya. Muestra de Julio de 1988.

Grupo	Moda	Pre.	Est.	Pre.
0		269.1		
1	315	322.4		331.8
2	370	371.7	371.5	380.5
3	420	417.2	425	425.6
4	450	459.2	459	467.5
5	490	498	503	506.5
6	530	533	537	542.6
7	550	557	567	575.3
8	580	577	587.5	607.5
9	610	626	612	636.5
10	650	652.2	650	663.5
11		676.4		688.5
12		698.7		711.8
13		719.4		733.9
14		733.4		753.5
15		756		772.1
16		772.3		789.4
17		787.3		805.5
18		801.25		820.5
19		814.09		834.36
20		825.96		847.25
21		836.9		859.24
22		847		870.4
23		856.4		880.72
24		865.05		890.33
25		873.04		899.25
R	0.99		0.99	
Linf.	770.1219		1016.002	
K	0.079076		0.073622	
R	-0.99		-0.99	
To	-4.10933		-5.35648	

R h a t . = Bhattacharya  
P r e . = Fredichas

Tabla 21.- Medias y modas calculadas de las distribuciones de frecuencia de longitud total de *Mycteroperca rosacea*.

R

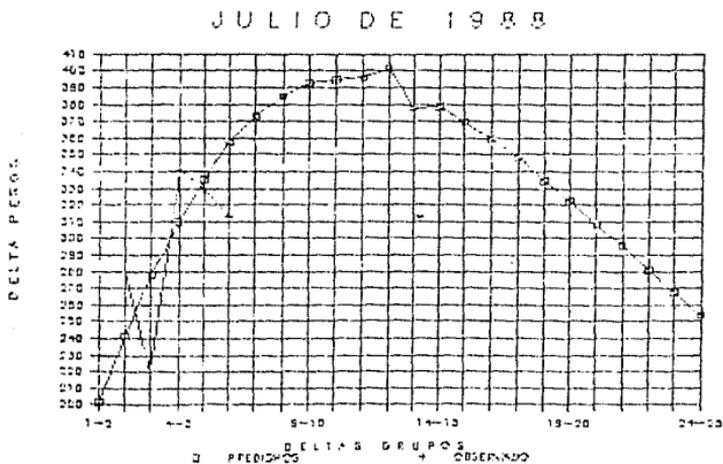
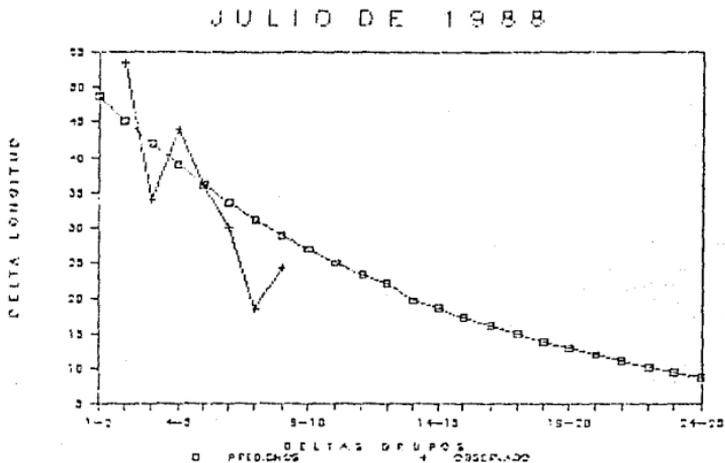
Datos de las diferencias del crecimiento en peso y en longitud (  $\Delta = X_i - 1$  ) de *Mycteroperca rosacea*, del Golfo de California, para la muestra de julio/ 1988 utilizando los modelos de crecimiento y la relacion peso y longitud total.

Grupo	Longitud		Pesos		Delta Longitud		Delta Pesos	
	Est.	Fra.	Wlat.	Wpre.	Dbat.	Dpre.	Dbat.	Dwpre.
0								
1		331.8		391.2757			48.7	201.2934
2	371.5	380.5	540.9640	552.5692	53.5	45.1	279.4483	241.4335
3	425	425.6	620.4123	624.0027	34	41.9	220.6857	277.6387
4	459	467.5	1041.598	1101.941	44	39	341.0344	310.1775
5	503	506.5	1382.132	1412.119	36	36.1	329.7565	335.4101
6	539	542.6	1711.689	1747.529	30	33.7	312.4812	358.3191
7	569	576.3	2024.370	2105.948	18.5	31.2	210.7569	373.3057
8	597.5	607.5	2235.127	2475.158	24.5	29	301.3175	384.9696
9	612	636.5	2536.444	2664.127	48	27	467.6386	393.0462
10	610	663.5	3204.253	3257.174		25		395.0904
11		688.5		3652.264		23.3		396.3186
12		711.8		4048.563		22.1		401.8323
13		735.9		4450.475		19.6		378.3039
14		753.5		4828.779		18.6		372.5955
15		772.1		5207.369		17.3		369.7133
16		787.4		5577.022		16.1		359.6671
17		801.5		5936.749		15		348.9293
18		820.5		6285.679		13.84		324.5162
19		834.36		6620.195		12.7		321.9279
20		847.26		6942.133		11.98		309.3687
21		859.24		7250.552		11.16		295.4235
22		873.4		7546.635		10.32		280.4008
23		880.72		7826.436		9.61		267.3749
24		890.33		8093.811		8.92		253.6490
25		899.25		8347.460				

R 0.99  
 L:cf. 1014.072  
 X 0.673632  
 R -0.99  
 Tc -5.30548

Tabla 22.- Incrementos de crecimiento en longitud y peso de *M. rosacea* utilizando los parámetros de crecimiento de la parte inferior de la tabla.

Figura 11.- Diferencias de crecimiento en peso y longitud de M. rosacea  
 note las comparaciones entre datos observados y predichos.



6.1.6.- CURVINA ( Cynoscion reticulatus, Gunther 1864 )

La pesquería de los Sclaeónidos esta bastante desarrollada en las zonas del Golfo de California, desde el área de Mazatlán hasta la parte norte. En las partes más al sur del Huizache-Calmanero hasta la zona de Michoacán, las especies que son capturadas tienen muy poco valor comercial, como es el caso de la Curvina, Curvina plateada o Trucha del Mar, que ejemplo en el litoral de Michoacán, hasta junio de 1989 tenía un precio que fluctuaba de los \$ 500 a los 1500 pesos M/Nal..

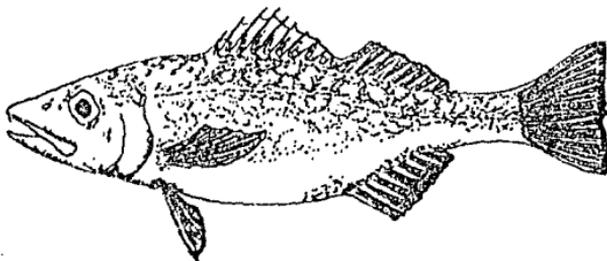
Las dificultades posibles de su comercialización residen fundamentalmente en que la carne es relativamente poco firme y al igual que la Sierra, el viscerado baja la calidad de la presentación, sin embargo en este pez tiene que realizarse. Por otro lado su Carne es blanca y entre los consumidores locales tiene demanda por considerarse de buen sabor.

Sin embargo el problema central de ésta y otras especie de Peces marinos comerciales reside en la comercialización hacia los mercados de mayor venta, que en casi todos los casos de la pesca ribereña, está en manos de Intermediarios, que solo se interesan por las especies de mayor demanda y las que mayores ganancias les rinden como por ejemplo los lutjánidos y por otro lado por que, las organizaciones de los pescadores se han preocupado poco por el aspecto de la comercialización.

Algunos trabajos que hacen referencias de la especie son los de García et al (1985) quien informa que esta especie es

abundante, en la zona de Mazatlán, Sinaloa, en las épocas de las secas con corrientes frías; Sánchez *et al* (1986) reporta por su parte que el modelo de crecimiento para poblaciones de *C. reticulatus* del litoral del Puerto de Mazatlán, Sinaloa fue de la siguiente forma  $W_t = 712 (1 - e^{-0.20407(T-1.5206)})$ , y que los desoves ocurren de abril a mayo; Facultad de Ciencias (1989) quienes proporcionan datos de las abundancias de la especie en la zona del litoral de Michoacán y que coincide con la de García *et al* (1985), por otro lado se proporcionan datos de las biometrías de la especie.

#### DIAGNOSIS



#### Cynoscion reticulatus, Gunther 1864

Otolithus reticulatus, Gunther 1864, localidad de descripción original típica: San José de Guatemala, Chiapas. Cynoscion reticulatus Fowler, 1954, Rio Colorado y Mazatlán, Sinaloa; Islas Marias, Nayarit; Acapulco, Guerrero.

De forma elongada, vientre ligeramente prominente que le da la apariencia robusta en contraste a la parte esbelta hacia

átras de la parte anal. Presenta de 55 a 90 escamas en una serie a lo largo de la línea lateral; radios de la aleta dorsal y anal no cubiertas de escamas. Aleta dorsal 25-27; Aleta anal con 10. De 14 a 15+10 vértebras.

Coloración básica plateada con iridiscencias de tonalidades amarillas y moradas, vientre y aletas ligeramente amarillas con fondo blanco plateado.

Dientes agudos y comprimidos, un canino desarrollado en el vomer.

Prefiere los fondos fangosos y se distribuye a lo largo del Pacífico Americano del Golfo de California a Panamá.

#### EDAD Y CRECIMIENTO

Los datos se obtuvieron de las capturas comerciales realizadas por los pescadores de Caleta de Campos en la Costa de Michoacán. Las artes de captura fueron las redes agalleras de 3 a 8 pulgadas de luz de malla e hilos del 30 a 70 mm de grosor.

En la tabla 23 se presentan los datos básicos obtenidos para la especie

Tabla 23.- Datos básicos de Cynoscion reticulatus obtenidos en el litoral de Michoacán, México.

Fecha	N	Lmínima	Lmedia	Lmáxima	Wmínimo	Wmedio	Wmáximo o:o
10/88	70	231.0	304.9	435.0	110.0	480.0	800.0
2/89	111	247.0 <sup>a</sup>	338.0	490.0	140.0	480.0	1300.0 1:1

En la figura 12 se presentan los histogramas de frecuencia

de las longitudes totales. Para la muestra de diciembre que se localiza en la parte superior de la figura, se pueden observar las modas en los 250, 290, 330, 380, 410 y 435 mm.. Las componentes para Bhattacharya, para esta misma distribución se localizaron en las medias de 260, 300, 323 y 355 como se muestran en la parte superior de la figura 13.

El modelo obtenido para las modas fue de:

$$L_t = 705.9943 (1 - e^{-0.1041746 (T + 3.097749)}) \quad (1)$$

En la parte inferior de la figura 12 se muestra las distribuciones para el mes de febrero de 1989 y en la cual las modas se pueden localizar en 290, 340, 370 y 420 y las medias por Bhattacharya en 290, 340, 370 y 414, como puede verse en la parte inferior de la figura 13, de estas últimas se pudo calcular el siguiente modelo de crecimiento:

$$L_t = 644.67 (1 - e^{-0.11 (T + 3.58)}) \quad (2)$$

Dado que la relación de la longitud total con respecto al peso total, para todas las muestras, fue de la siguiente forma:

$$W_x = 0.009224 (L_t)^{3.012}$$

El peso infinito fue de 2597.17 cuando sustituimos la longitud infinita de (1) y de 3544.84 cuando sustituimos en (2)

A partir del modelo del ELEFAN se calcularon los valores de los parámetros del crecimiento, para cuando las variables de  $c = 0.8$  y  $w_p = 0.5$  y se obtuvo que la longitud infinita es igual a 650 mm y  $K = 0.12$ , a partir de la muestra de diciembre de 1988, cuando la longitud inicial fue de 240. los grupos de edad predichos comparando a las modas y las medias por

Bhattacharya de la mencionada muestra fueron 234.2, 281.2, 322.9, 359.9, 392.7 y 421.8 mm.

A partir de la muestra de febrero y con las mismas condiciones se calculó que la longitud infinita es igual a 680 y la  $K = 0.18$ . Los valores cercanos a los grupos de edad de las distribuciones modales y de Battacharya predichos fueron de 285.2, 350.2, 404.5, 449.9, 487.8 y 519.5 mm.

Quizá el modelo que mejor describe el crecimiento de las poblaciones del litoral de Michoacán fue el de la ecuación (1) con el peso respectivo. El valor de la  $K$  es bajo si lo comparamos al calculado por Sánchez et al (1986), que atribuimos a diferencias en errores de muestreo o a diferencias latitudinales, sin embargo los valores de las  $K$  de 0.12 y 0.18 del modelo del ELEFAN son más cercanas a las del autor señalado, en relación a este problema es importante reiterar que al parecer los Scaénidos presentan una distribución latitudinal por edades con el sesgo de las mayores hacia la parte norte, pues (1985) ha reportado que en el Golfo de California pueden alcanzar hasta los 100 mm.

#### MORTALIDAD

Los valores de las mortalidades totales calculadas a partir del Modelo del ELEFAN y utilizando los parámetros para la muestra de diciembre y febrero fueron de 0.461 y 0.748 respectivamente, siendo las talla de primera captura de 251.9 para ambas muestras.

Las mortalidades totales calculadas son relativamente

altas y se debe sin duda al efecto que el arte de pesca tiene sobre estas poblaciones, dado que la selectividad es alta para estas especies. La talla media de primera captura fluctua alrededor de los 251.9 mm.

#### SITUACION DEL RECURSO

Es necesario recalcar que las muestras son pequeñas y que se requieren estudios más profundo al respecto, sin embargo se cree que la información que se proporciona es importante para la continuación de los estudio sobre esta especie.

Por otro lado las abundancias de la especie, que se analizan más adelante, fueron altas , lo cual esta relacionado, entre otros factores a la alta selectividad de las redes agalleras a la Curvina, lo cual en el largo plazo tendrá un efecto importante sobre la estructura de la población. Este fenómeno puede también ser deducido de las altas mortalidades.

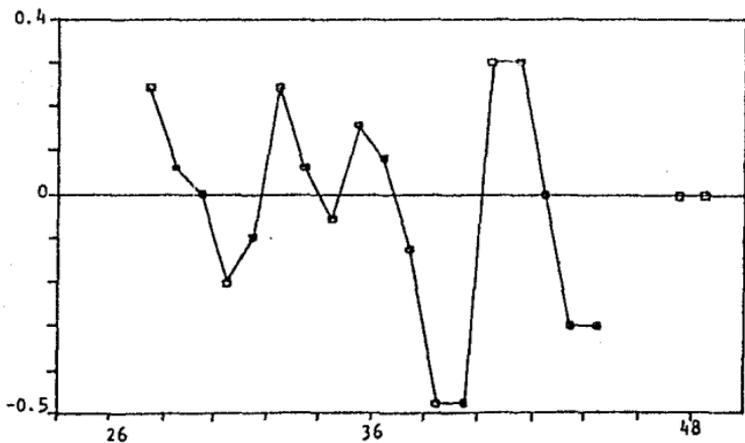
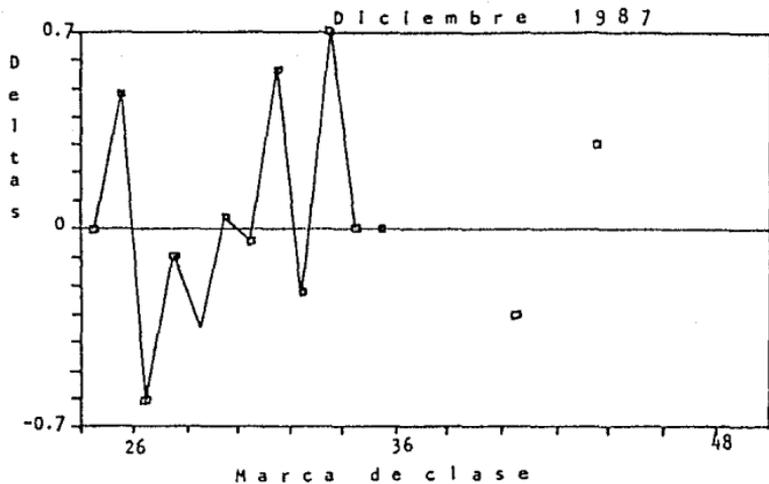


Figura 3.- Análisis de las componentes de las distribuciones de longitud total de Cynoscion reticulatus

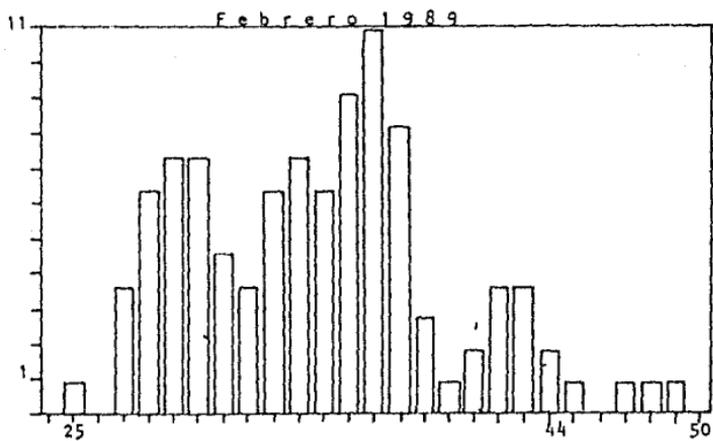
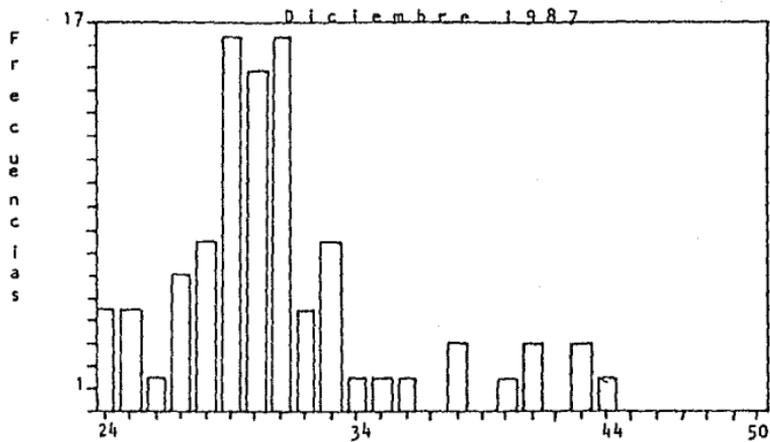


Figura 12 .- Distribuciones de longitud total de Cynoscion reticulatus

## 6.2.- ANALISIS DE LAS RELACIONES ALIMENTICIAS

### 6.2.1.- ALIMENTACION Y TRAMA TROFICA DE LAS COMUNIDADES DE PECES DEL LITORAL DE MICHOACAN.

El estudio de la alimentación y de las relaciones tróficas constituye una de las partes fundamentales para el entendimiento de la biología de las poblaciones y de las relaciones que se establecen al seno de la comunidad. En términos de la forma en que se estructura la comunidad, el estudio de las relaciones alimenticias permite el entendimiento del papel que juegan en ella la depredación y la competencia, sin soslayar la importancia de los factores ambientales que por sí mismos no ayudarían a entender la dinámica de la comunidad.

Este tipo de estudios son de uso común en las pesquerías y en el cultivo de peces de agua dulce por la importancia económica que representa el rápido crecimiento vía una alimentación adecuada. En los peces marinos este tipo de trabajo va en aumento, relacionado al proyecto de manejarlos como recursos.

El conocimiento empírico de los hábitos alimenticios, tiene que ver, en las pesquerías ribereñas multispecíficas con el uso de la carnada adecuada para aumentar la eficiencia de las capturas y de los beneficios económicos que de ella se derivan.

Algunos antecedentes de estudios de las relaciones alimenticias, de los peces del litoral Pacífico de México son los de Carranza (1970) en el cual se presenta un análisis de la ictiofauna y los depredadores del Camarón en la zona de Escuinapa y Yavaros, en Sinaloa y Sonora; Pimm (1980) quien

discute las propiedades de las cadenas tróficas, las posibilidades de efectuar simulaciones a partir de los componentes por niveles; Islas et al (1981) quienes informan que la dieta de L. guttatus del Golfo de California y Mazatlán, Sinalca se compone de un 57.14 % de camarón, 10.7 % de moluscos, 8 % poliquetos y 20 % de cangrejos; De Sylva (1985) que hace una revisión amplia de las tramas tróficas en estuarios y del estudio de éstas; Penchaszadeh y Zalaya (1985) quienes describen la trama trófica de los peces del Golfo Triste en Venezuela; Sánchez et al (1986) en donde se informa de los hábitos alimenticios de Cynoscion reticulatus y que se dan los porcentajes siguientes: 25.63 % de camarón, 46.96 % peces y 21.28 % de cangrejos; Madrid et al (1989) en el que se analiza la estructura de las comunidades de peces del litoral de Michoacán, y la estructura y los hábitos alimenticios de las poblaciones que aquí se estudian.

#### DISTRIBUCION DE TALLAS

Los muestreos se realizaron en el litoral de Michoacán y parte de estas proviene de las capturas comerciales y otras de captura experimental específica. Las principales muestras provienen de las capturas de las desembocaduras del río Nexpa cuya barra permanece abierta durante las épocas de lluvias, los fondos son de tipo pedregoso y limoso. Las áreas de pesca tiene profundidades de los 5 a los 100 m.

Las fechas para la toma de los datos fueron: junio, agosto septiembre y diciembre de 1987, enero de 1988 y febrero de 1989. El número de días de muestreo fue de 3 a 10.

El número de organismos analizados fue de 1750 y la mayoría fue capturado con redes agalleras de 3.5 a 8 pulgadas de abertura de malla. Las tallas mínimas de captura fueron de 135 a 199 mm para Selar crumenophthalmus y Lutjanus guttatus respectivamente y con pesos de 36.9 y 199 g. Las tallas máximas fueron de 1140 y 1050 mm para Lutjanus novemfasciatus y Hoplopagrus guentherii con pesos de 23000 y 9670 g respectivamente. Las tallas medias globales fueron de 492 mm de longitud y 1640 g de peso.

#### CONTENIDOS ESTOMACALES

En la tabla 24 se presenta los datos de los contenidos estomacales como ausencias y presencias de aquellas especies en las cuales no se pudo hacer cuantificaciones, y que dan una idea clara de los 52 tipos de organismos consumidos.

En la tabla 25 se presentan los datos de los contenidos de Dixonina nemoptera, S. crumenophthalmus, Cynoscion reticulatus y Ariopsis seemanii en los cuales se pudieron hacer cuantificaciones y cuyos número de estómagos fueron 23, 20, 171 y 271 respectivamente. Los valores estan dados como el número de veces que aparecian determinado item y los valores se dan en porcentos. En el renglón final de dicha tabla se anotan los huevos y larvas de A. seemanii encontrados en los estómagos de la especie, deglutidos al momento de ser capturados.

#### SOBRELAPAMIENTO ALIMENTICIO

En la tabla 26 se encuentran los valores para el índice de solapamiento de dietas alimenticias ; en el primer renglón se encuentran las comparaciones entre las tres fechas distintas

de muestreo de A. seemaní calculados a partir de datos de la tabla 2. Es probable que las diferencias entre los valores del índice, entre junio y septiembre se deban a los tamaños de muestra dado que el número de estómagos fue de 50, 160 y 61 respectivamente y explicar el valor alto de junio y enero.

#### RELACIONES TROFICAS

Una primera consideración es sobre la condición descriptiva del trabajo que se espera profundizar en subsiguientes muestreos, sin embargo se da una idea cualitativa de las relaciones tróficas que se establecen entre los peces bajo estudio. Por otro lado siguiendo la discusión de De Sylva (1985) en relación a los cambios en las tramas por impactos ambientales, y las ideas de Pimm (1980) sobre la dinámica de las mismas, se puede establecer esto mismo en relación a las modificaciones de las dietas de A. seemaní como lo demuestran las variaciones en el valor de los índices de solapamiento, los cuales fuesen cercanos a 1 si la composición de la dieta permaneciese constante.

Es notorio como la mayoría de las especies estudiadas, con excepción de S. sierra se alimentan de Camarón una especie de importancia económica, cuestión que también ha sido señalada por Carranza (1970), Islas et al (1981) y Sánchez et al. (1986)

Se puede señalar que son más de 52 especies que aquí se señalan como presas y de las cuales son importantes aquellas de las familias de crustáceos como los Hippidae, Portunidae, Squillidae y Galathidae.

En la figura 14 se presentan una versión preliminar de

las relaciones tróficas entre algunas de las especies de las comunidades en cuestión, los dos niveles superiores son apenas diferentes.

Como se ve en la misma figura 14 las especies aquí estudiadas incluyendo a las de los contenidos parecen formar 7 niveles tróficos cualitativos, 7 de ellas ubicadas en la parte superior serían carnívoros de 3o. orden, 2 de ellas ubicadas en la parte más alta se distinguen de la anteriores por la posesión de Colmillos distintivos fuertes y de S. sierra por la mayor amplitud de su espectro trófico. En el 3r. nivel hay 6 carnívoros de 2o. orden. En el siguiente se encuentran consumidores primarios, omnívoros como los gerréidos y detritívoros como los mugilidos, Los 2 niveles últimos son demasiado generales y son el de plancton y detritos. Una de las especies con amplio espectro trófico es A. seemanii que consume alrededor de unas 20 especies tanto del meiobentos, bentos y de los demersales y es consumido por carnívoros de tercer orden como L. novemfasciatus y Carcharhinus leucas, jugando un papel importante en la circulación de energía en la comunidad.

#### SITUACION DE LOS RECURSOS

Unas de las cuestiones importantes, en relación al impacto ambiental, en este caso el esfuerzo pesquero, ya han sido señaladas por Munro (1983), en relación a capturas de algunas especies o de ciertas tallas de sus poblaciones, en los arrecifes coralinos del Caribe, y en las que se ha producido una remoción de depredadores, más que de presas, lo cual pueden implicar un aumento de éstas últimas por modificaciones de la tasa de mortalidad natural, al faltar sus depredadores.

Algunos ejemplos preliminares, sobre este problema de la modificación de la estructura de la comunidad por el efecto de la pesca en el área, podrían ser los aumentos de las poblaciones de arlidos, por la baja de las poblaciones de Pargos (como Lutjanus novemfasciatus), de Tiburones ( como Carcharhinus leucas) quienes son sus depredadores, así como de aquellas poblaciones con las que sus dietas se sobrelapan, como el caso de sciaénidos, bóthidos y pleuronéctidos.

Por otro lado las poblaciones de Crustáceos, que son parte fundamental de la base de la trama trófica, son afectadas por la pesca de arrastre camaronera ( Hendrickx, 1985), de la cual pueden formar hasta el 10 o 12 % de la biomasa total de la fauna de acompañamiento, lo cual representaría, una 15 toneladas por temporada, en la zona del Golfo de California. Amezcua (1985) ha señalado por otro lado, que en el área de Nayarit, Michoacán y Guerrero se capturan alrededor de unas 100 mil toneladas de peces, dentro de la fauna acompañante del Camarón, lo cual indicaría, si tomamos de manera preliminar, los porcentajes de Hendrickx (1985), una subvaloración de 10 mil toneladas de Crustáceos capturados por temporada, lo cual es una cifra importante, a la que deben sumarse los propios camarones que son parte de los recursos alimenticios de muchos grupos de peces y que podría alcanzar en conjunto unas 20 mil toneladas extraídas de crustáceos.

De este modo no se puede soslayar, el impacto que tiene el esfuerzo pesquero sobre la estructura de las tramas tróficas y de las comunidades marinas.

Tabla 25.- Datos de los contenidos estomacales en las especies señaladas abajo, la N para estómagos fue 23, 20, 171 y 271

Datos de los índices alimenticios de algunas especies de peces del litoral del estado de Michoacán.							
Ítem	D. nemoptera S. crumenophthalmus C. reticulatus Calthropo seemani						
	8-1967	12-67	6-67	2-69	6-67	9-67	1-68
Anélido	0.3						
Palaqueto					1.5		2.1
Hippidae	16.7					10	
Sepiidae	8.3					17.5	14.9
Panacidae	20		5.1		1.5	11.8	4.3
Parturiidae	0.3					11.8	10
Inopodae							2.5
Cynothoe sp.					1.5	5.9	
Restos de Crustaceo	25					23.5	10
Laliolidae							21.3
Molusco							2.1
Estrella de Mar						2.5	
Pez	0.3					2.5	
Escaras ciliadas		27.3	23.5		29.4		23.4
Engraulidae			5.1	23.5			
Ciuposidae				5.9			
Pleurocentrus lutipinnis				11.0	4.5		
Anchoa sp.				11.8	4.5		
Merangula sp.					27.3		
Gerridae				11.0			
Stenberomus terra				11.0			
Selene sp.					1.5		
Ophichthidae							2.5
Bolidae							2.5
Pve							2.1
Materia digerida						30.6	
Materia orgánica		27.3			4.5		17.6
Huevos de Cuatole **						17.6	
Larvas de Cuatole **							2.5
** Anélido no poliqueto							2.5
** Estos no constituyen alimentos, indican que la especie baja la actividad de la alimentación y están en la etapa de cuidado parental							

Datos de los índices de solapamiento (C) entre algunas especies de Peces del litoral del estado de Michoacán.

Calthropo seemani		
Índice C	Junio y septiembre de 1967	Septiembre y Junio de 1967
Índice C	0.354028	0.637543
Calthropo seemani y Cynoscion reticulatus		
Índice C	Junio de 1967	
Índice C	0.395015	
Calthropo seemani y Dinomine nemoptera		
Índice C	Septiembre de 1967	
Índice C	0.65285	
Calthropo seemani y Solor crumenophthalmus		
Índice C	Diciembre de 1967	
Índice C	0.475942	

Los valores de C vale de 0 a 1 y es semejante a r de regresión.

Tabla 26.- Datos de los índices de solapamiento (C) de las dietas alimenticias. El primer renglón es el C. seemani entre sí, en las distintas fechas de muestreo. En los demás se señalan las especies comparadas. La r es similar a la de regresión.

Datos de las presencias y ausencias en los contenidos de las especies del litoral de Michoacán en las cuales no se pudo hacer cuantificaciones.

Contenido	Dicentrurus	Lutjanus	Lutjanus	Lutjanus	Lutjanus	Melepagrus	Lobotes	Scomberomorus
	novemfasciatus	argenteiventris	guttatus	novemfasciatus	californicus	gambelii	surinamensis	sierrae
Amphibia	"						"	
Arthropoda	"						"	
Mollusca		"					"	
Cnidaria							"	
Equiderm					"			
Familia Squillidae	"							
Squilla panamensis				"		"		"
Squilla parva				"				
Squilla mantis de				"				
Squilla hancocki				"				
Squilla sp.				"				
Familia Portunidae								
Cuphidae robustus				"				"
Portunus asper		"		"				
Familia Raninidae	"	"						"
Especie 1				"				
Familia Penaeidae	"	"				"		"
Penaeus sp.								
Familia Penaeidae								
Penaeus sp.	"	"						"
Familia Cyprididae				"				
Cyprid sp.								
Familia Galatheidae								
Pleuronectes sp.								
Familia Hippidae	"							
Especie 2								
Familia Rajidae								
Raja sp.								
Familia Clupeidae				"				
Harengula sp.								
Ophichthys libertate								
Pisces Lutjanus								
Odonogobius sp.				"				"
Familia Eupomidae								"
Especie 1								"
Eupomus mordax						"		
Anchova sp.								"
Cetognathus sp.								"
Familia Serridae								"
Cathartes pomana				"				"
Familia Ophichthidae								
Especie 2								
Familia Fistulariidae								
Especie 3								
Familia Mugilidae								
Mugil curema		"		"				
Familia Rhythridae				"				
Especie 4								
Familia Carangidae								
Caranx sp.								"
Seriola sp.								
Familia Serridae								
Dicentrurus novemfasciatus		"						
Eucinostomus sp.		"						
Familia Haemulidae								
Especie 5								
Familia Scombridae								
Scomberomorus sierrae								"
Familia Scombridae								
Scomberomorus sierrae								"
Familia Scombridae								
Especie 6								
Familia Diodontidae								
Especie 7					"			

Tabla 24.:-Datos de los contenidos estomacales como ausencias y presencias, en aquellas especies en las que no se pudo cuantificar.

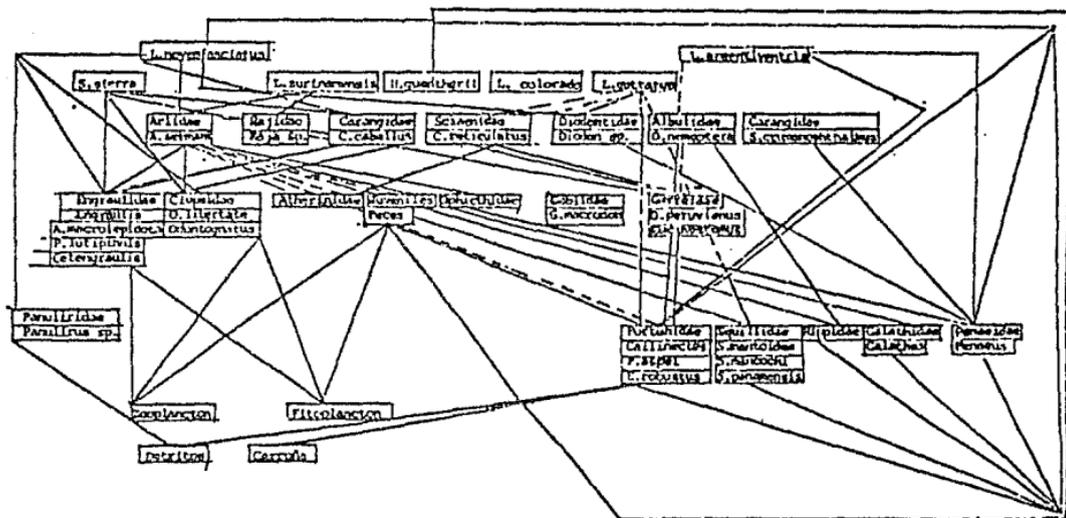


Figura 14.- Diagrama preliminar de las relaciones tróficas entre algunas especies de peces de las comunidades de peces del Litoral de Michoacán, México.

### 6.3.- ANALISIS DE COMUNIDADES

#### 6.3.1.- COMUNIDADES DE PECES DEL LITORAL DE MICHOACAN, MEXICO.

Las comunidades de peces marinos litorales son diferentes a los de los sistemas estuarinos y dulceacuícolas, y se les puede dividir en bentónicas, demersales, pelágicas y de Intermarea, sin soslayar la interacción dinámica entre estas. Por otro lado se encuentra relacionadas a las fluctuaciones ambientales y biológicas, como las temperaturas del agua, la productividad primaria y la abundancia de recursos. Las zonas de abundancias de estas comunidades son las desembocaduras de los ríos, las zonas protegidas y las arrecifales.

El número de especies reconocidas por Jordan et al (1969) para las costas de Centro y Norte de América, es de unas 3300, en el Golfo de California (Thomson et al 1979), han mencionado que se pueden encontrar hasta 822, y diversos autores han señalado que unas 300 especies son capturadas por las redes de arrastre camaroneras en las costas del pacífico ( Amezcua,1985; Perez-Mellado et al. 1985; Helden 1985), y unas 250 por las redes agalleras y anzuelos (García et al 1985; Madrid et al. 1989)

Los trabajos realizados sobre las lagunas costeras y estuarios, se refieren al análisis de la estructura de las comunidades, a las relaciones con el ambiente y las relaciones alimenticias (Carranza et al, 1971; Yañez-Arancibia, 1978; Alvarez, 1986; Penchazadeh et al 1985; y De Sylva, 1985). Para las zonas litorales marinas se ha realizado análisis de la estructura de las comunidades de peces capturados en las redes

agalleras y sobre la situación de la pesca ribereña (García et al 1985; Madrid et al, 1989; Cruz, 1988). Las comunidades de peces capturados por las redes de arrastre camaronera han sido estudiadas por Erhardt et al (1982); Amezcua (1985), Helden (1985), Hendrickx (1985).

#### ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD

Los datos se tomaron de las capturas comerciales realizadas por los pescadores del litoral de Caleta de Campos, Michoacán. Las fechas en que se realizaron los muestreos fueron junio, agosto y diciembre de 1987, enero, julio y octubre de 1988, y febrero y marzo de 1989. Las muestras fueron determinadas en el campo y en el laboratorio, estas últimas previamente se fijaron en formól al 10 % y posteriormente se se pasaron a alcohol al 70 %.

Con los datos obtenidos se procedió a elaborar una lista sistemática para todas las artes de pesca (vease apéndice I) en la cual se incluyen a 2 Clases, 14 órdenes, 124 géneros, 53 familias y 216 especies. Por otra parte se obtuvieron las listas de abundancias, en número por especies, para anzuelos y redes agalleras, para fines comparativos y de información, dado que la propuesta de análisis de estructura de comunidades siempre se supone debe de ser global (Pielou, 1975)( Vease apéndice II).

#### COMPOSICION Y ABUNDANCIA

El número de organismos analizados para los propósitos del análisis de la estructura de la comunidad fue de 10 493 considerando a todas las artes de pesca, y pertenecen a 2 clases

quince ordenes, 53 familias, 110 géneros y 188 especies. las familias mejor representadas fueron: Carangidae con 27 especies Sciaenidae con 18, Haemulidae 16, Serranidae 12, Centropomidae con 8 y Carcharhinidae y Lutjanidae con 7. Las especies más abundantes fueron Lutjanus guttatus, Ariopsis seemani, Sphyrna lewini, Scomberomorus sierra y Cynoscion reticulatus.

Del número total de las especies señaladas como determinadas y que es 188 para las capturas comerciales 29 de ellas se quedaron en nivel de género, lo que significa que se determinó a nivel de especie el 84.5 % . Para las de Intermarea se realizó hasta el 75 % en el nivel de especie.

Para el análisis del tamaño de muestra se elaboró la tabla 28 del número de organismos y el de especies nuevas acumuladas por día. Se considera, que en términos generales existe representatividad, pues los puntos comienzan a tomar la forma de una curva que se acuesta, sin embargo en términos globales existe sesgo debido a las artes y a los sitios de pesca utilizados, que se espera sea mejorado en los futuros muestreos con pesca experimental.

El mayor número de organismos fue de 2313, 2167 y 1335 para los meses de julio y octubre de 1988 y diciembre de 1987. El de especies fue de 72, 66 y 57 en octubre y julio de 1988 y febrero de 1989, respectivamente.

Un trabajo con el que se pueden realizar comparaciones es el de García et al. (1985), realizado en la zona de Mazatlán, Sinaloa, con las mismas artes de pesca, que trabajamos en el presente escrito, en éste se analizaron 22 445 organismos que

pertenecen a 2 clases, 12 órdenes, 45 familias, 71 géneros y 103 especies. En el nuestro se conocieron a 15 órdenes, 8 familias, 38 géneros y 83 especies más, para solo aquellos capturados por las pesquerías. Las especies más abundantes en el muestreo de García *et al* (1985) fueron Scomberomorus sp., Cynoscion reticulatus, Sphyræna ensis, y Pomadasyx axillaris. Las diferencias pueden explicarse latitudinalmente, (Vease Stevens, 1989), aunque no son desdeñables los errores de muestreo para ambos trabajos.

#### CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO

El CPUE promedio en octubre de 1988 y febrero 1989, para 67 y 21 desembarcos fueron de 89.556 y 23.886 kg. respectivamente. Con base a estos valores y el de las otras fechas señaladas que aquí no se presentan por ser relativamente pequeños se calculó un promedio mensual para varias simulaciones de entre 445 y 90 kg para un número de 90 desembarques.

El rango de valores promedios de CPUE de 445 a 90 kg por unidad de esfuerzo mensual, se consideran una hipótesis primera sustentada en datos reales, las simulaciones se realizaron bajo la suposición del modelo de Parábolas de Schaefer (1968).

#### DIVERSIDAD, EQUITATIVIDAD Y DOMINANCIA.

Los valores más altos de la diversidad para Simpson, Shannon y Brillouin fueron en febrero de 1989, Junio de 1987, y octubre de 1988. El valor más alto fue 3.008 para Shannon en febrero de 1989. Los valores más altos de equitatividad se encontraron en los meses antes señalados, siendo el mayor para

Shannon de 0.744 también para febrero. Las mayores dominancias se encontraron en julio, enero y octubre de 1988 y marzo de 1989. El valor máximo se presentó en julio y fue de 0.48 para Shannon, véase tabla 29, en la que además se presentan los datos de las otras muestras.

Las variaciones en los valores de los índices de diversidad puede estar ligada a por lo menos 3 fenómenos: La productividad primaria que presenta picos a finales de las lluvias, a las mezclas de las aguas de distintas temperaturas, como sucede de febrero a mayo (En la primera quincena de mayo de 1988 hubo temperaturas de 16 a 26 °C), y a la disponibilidad de ciertos recursos como loliginidos, portúnidos, clupéidos, engratúlidos y juveniles de las familias de los scómbridos y carángidos. (véase figura 15 para los índices de Brillouin).

Las variaciones de las equitatividades, están relacionadas a las de la diversidad, pues a mayor distribución y representación similar en el número de individuos por especies, mayor será la diversidad.

Las variaciones de las dominancias están ligadas a los cambios con respecto al ambiente, tomando a éste en el sentido de las interacciones entre los cambios climáticos y los otros componentes de las comunidades. En enero de 1988, que es la época de las corrientes frías, las dominancias están ligadas a la presencia de Somberomorus sierra. Otras especies importantes en esta época son, Sphyraena ensis, Trachinotus rhodopus, Caranx Caballus y Cynoscion reticulatus. En julio de 1988, época de la acción de las lluvias y las corrientes cálidas del

sur, la dominancia esta ligada a Sphyrna lewini, seguida de Ariopsis seemani, Lutjanus guttatus y Centropomus poeyi. En octubre de 1988 podemos decir que existe dominancia de especies de las épocas frias como S. sierra, pero hay una dominancia compartida para anzuelos con Galeichthys caerulescens, seguida de L. guttatus. En términos generales podemos decir que se encuentran especies de ambas épocas señaladas, por cierto que es la muestra con el mayor número de especies. (Vease tabla 29 y el apéndice II).

#### SIMILITUD

En la tabla 30 se presentan los datos de las similitudes calculadas por diferentes métodos. En el año de 1987 se encontraron mayores similitudes entre los meses de junio y agosto, en 1988 entre julio y octubre, el segundo valor alto de todas las comparaciones se presentó entre octubre de 1988 y febrero de 1989, todos estos para el índice de Rzedowski. En términos globales se localizan dos grandes grupos de similitud; uno en la época de lluvias y otro en la época de secas y entrada de las corrientes frías, pero con componentes permanentes en las comunidades, como lo indican la comparación de octubre y febrero. ; Además subgrupos entre estos ubicados en: La zona de pedregas o protegidas, la de fondos fangosos y pedregera de la desembocadura de los ríos y la de las zonas de los mosaicos de arrecifes coralinos.

#### SITUACION DE LA COMUNIDAD COMO RECURSO

Según los datos de la Secretaría de Pesca, las pesquerías ribereñas de Michoacán contaban para 1987 con cerca de 3500 pescadores, 3110 Embarcaciones, 4726 redes agalleras,

341 líneas de anzuelos, 736 trampas y 143 equipos de buceo.

Tuvieron capturas de 576 toneladas de peces marinos, 63 de crustáceos y 431 toneladas de moluscos. entre los peces 17 toneladas fueron de Tiburones, 50 fueron de Cazón, 58 de Sierra, 156 de Huachinango, 7 de corvina, 18 de Robalo y 57 toneladas de pargo, que juntos suman el 65 % de la captura total de peces marinos. Solamente los Pargos son casi el 10 % ( vease SePesca (1987). Todas estas especies señaladas son Carnívoras de 3er. y 2do. orden.

Tomando el valor inferior del CPUE de 90 kg. y el número de embarcaciones señaladas por SePesca, y suponiendo 10 meses efectivos de pesca, el total de la biomasa de las comunidades de peces capturads podría ascender hasta 2 799 toneladas, 5 veces más que lo que reporta SePesca (1987), debido a que en los muestreos realizados se consideraron a las 216 especies que se capturan, y que no se reportan como parte de la biomasa. Así por lo menos unas 300 toneladas son de depredadores, lo cual significa un impacto importante, sin embargo el porcentaje puede ser hasta del 50 %, pues la abundancia es alta en las redes agalleras y total en los anzuelos. Esto puede explicar las abundancias recientes de Arlidos ( O los Ballstidos de la zona litoral de Mazatlán, Sinaloa; Un aumento de las poblaciones de Cathorops melanopus, en el sistema estuarino de Tampamachoco, Veracruz, ha sido señalado por Castro-Aguirre (1987); otros trabajos en el sentido, del Impacto en la comunidad de peces, por la extracción de los depredadores, es el antes citado de Munro (1983)).

Por otro lado, existen prácticas de capturas relativamente baratas como la pesca con arpón y equipo de buceo básico, que han impactado a las poblaciones de Lutjanus novemfasciatus, Scarus perrico y Prionurus punctatus entre otros.

En el Área de Michoacán, como en otras partes del litoral del pacífico, uno de los problemas complejos es la desaparición de los estuarios vía la urbanización y la deforestación. Tales sitios son vitales para muchas especies marinas, que los utilizan como áreas de protección, crianza y alimentación. La construcción de la presa de Morelos sobre el río Balsas, por ejemplo ha reducido la extensión del estuario de esta zona, además de los aportes de materia orgánica, esto podría explicar los descensos en las capturas de los centropómidos por otra parte.

En términos generales las comunidades de pesca están siendo sujetas de modificaciones en su estructura derivadas de las capturas comerciales, las que sobre todo están capturando peces carnívoros de 3er. y 2do. orden, que en el futuro tendrán efectos como los notorios aumentos de los Aríidos, la disminución de algunas poblaciones de lutjánidos scáridos, chaetodóntidos. El impacto urbano tenderá a modificar los sitios de protección, crianza y alimentación, como los estuarios, y las afluencias de aguas negras y desechos tóxicos industriales de la zona de Lázaro Cárdenas afectará sobre todo a las comunidades de los mosaicos arrecifales y las que en general están cercanas a la costa.

Tabla 28.- Datos para el análisis del tamaño de muestra, de las Comunidades de Peces capturados por las Pesquerías de Michoacán.

FECHA	ESPECIES	INDIVIDUOS	SP.ACUMULADA	IND.ACUMULADA
6/87	52	903	52	903
8/87	24	1059	76	1962
12/87	23	1335	99	3297
1/88	10	949	109	4246
7/88	24	2313	133	6559
10/88	29	2167	162	8726
2/89	16	1089	178	9815
3/89	10	678	188	10493

ESPECIE : Se refiere a las especies no registradas anteriormente o nuevas

SP. ACUMULADAS : Especies nuevas y acumuladas

IND. ACUMULADA : Individuos acumulados de los muestreos.

Tabla 29.- Indices de Diversidad, Equitatividad y Dominancia para las Comunidades de peces del litoral de Michoacán, capturados con redes agalleras y anzuelos.

	6/87	8/87	12/87	1/88	7/88	10/88	2/89	3/89
Número	903	1059	1335	949	2313	2167	1089	678
Especies	52	45	47	33	66	72	57	38
Diversidad:								
Simpson	0.894	0.855	0.87	0.566	0.812	0.877	0.923	0.818
Shannon	2.726	2.47	2.498	1.9	2.18	2.616	3.008	2.244
Brillouin	2.636	2.399	2.447	1.84	2.147	2.562	2.916	2.157
Equitatividad:								
Simpson	0.226	0.224	0.228	0.183	0.193	0.205	0.228	0.225
Shannon	0.69	0.649	0.649	0.532	0.521	0.612	0.744	0.617
Brillouin	0.667	0.63	0.635	0.514	0.511	0.599	0.714	0.593
Dominancia:								
H.Máxima	3.95	3.8	3.85	3.58	4.23	4.47	4.04	3.63
Shannon	0.31	0.35	0.35	0.47	0.48	0.38	0.25	0.38
Brillouin	0.33	0.36	0.36	0.48	0.49	0.4	0.27	0.4

Tabla 30.- Índices de similitud para las Comunidades de Peces litoral de Michoacán. Capturados con redes agalleras y anzuelos

	Fechas de comparación							
	6/87	8/87	12/87	1/88	7/88	10/88	2/89	6/87
	8/87	12/87	1/87	7/88	10/88	2/89	3/89	7/88
Rzendowsky	60	49	50.22	44.2	43.96	59.79	54.2	43.92
Simpson	51.11	38.2	45.45	21.21	33.33	52.63	50	30.3
Schilder	13.46	4.44	29.78	100	9.09	20.83	33.3	26.92
Semejanzas	23	18	15	14	24	30	19	20
Especies 1	52	45	47	33	66	72	57	52
Especies 2	45	47	33	66	72	57	38	66

Semejanzas: Se refiere a especies compartidas

Especies 1: Especies 1 y 2 se refiere a las fechas de comparación de los renglones 1 y 2.





Febrero de 1989

Marzo de 1989

<i>Cynoscion reticulatus</i>	192	3	<i>Cynoscion reticulatus</i>	215
<i>Trachinotus rhodopus</i>	33		<i>Peprilus similimus</i>	164
<i>Lythronotus flaviguttatus</i>	30	15	<i>Lutjanus guttatus</i>	85
<i>Cerans hippos</i>	83		<i>Uberina poncador</i>	37
<i>Scomberomorus sierra</i>	84		<i>Anisotremus interruptus</i>	32
<i>Uberina poncador</i>	64		<i>Polydactylus approxinans</i>	17
<i>Ophistoneva libertate</i>	40		<i>Larinus affulgens</i>	17
<i>Pomadourus leuciscus</i>	28	2	<i>Cerans hippos</i>	13
<i>Haemulon sp.</i>	18		<i>Lutjanus peru</i>	12
<i>Carcharias leucas</i>	17		<i>Scomberomorus sierra</i>	10
<i>Larinus argenteus</i>	13		<i>Menticirrhus panamensis</i>	10
<i>Anisotremus interruptus</i>	13		<i>Misotremus dohii</i>	9
<i>Chromus lineatus</i>	12		<i>Chloroscobrus orchata</i>	9
<i>Cerans vinctus</i>	10		<i>Prionotus loias</i>	5
<i>Hemicarans amblyrhynchus</i>	10		<i>Larinus argenteus</i>	5
<i>Sphyraena diaeter</i>	9		<i>Ophistoneva libertate</i>	4
<i>Bathystoma rinator</i>	9		<i>Galeichthys caeruleascens</i>	3
<i>Scomber japonicus</i>	8		<i>Dactylopterus hypoleus</i>	3
<i>Mullil curans</i>	8		<i>Diaplerus peruvianus</i>	3
<i>Vomer declivifrons</i>	7		<i>Scyrcium guntheri</i>	3
<i>Lutjanus argentiventris</i>	7		<i>Hemicarans amblyrhynchus</i>	2
<i>Menticirrhus panamensis</i>	6	50	<i>Bothus constellatus</i>	2
<i>Selar crumenophthalmus</i>	6		<i>Pomadourus leuciscus</i>	2
<i>Cerans caballus</i>	6		<i>Epinephelus labriformis</i>	2
<i>Citula dorsalis</i>	4	2	<i>Heterich suborbitalis</i>	1
<i>Trachinotus kemmerdi</i>	3		<i>Haemulon semifasciatum</i>	1
<i>Peprilus similimus</i>	3		<i>Anisotremus sp.</i>	1
<i>Lutjanus guttatus</i>	3	1	<i>Dionina nenoptera</i>	1
<i>Haemulon semifasciatum</i>	3		<i>Sphyraena ensis</i>	1
<i>Epinephelus labriformis</i>	2		<i>Engaulis mordax</i>	1
<i>Pseudopomacentrus dentatus</i>	2		<i>Hoplostegus guntherii</i>	1
<i>Polydactylus approxinans</i>	2		<i>Synodus scituliceps</i>	1
<i>Hemicarans zelotes</i>	2		<i>Pseudopomacentrus marthogrammus</i>	1
<i>Anisotremus surinamensis</i>	2		<i>Bathystoma rinator</i>	1
<i>Selene vomer</i>	1		<i>Bodianus diploneia</i>	1
<i>Selene breucoerthii</i>	1		<i>Scorpaena pannosa</i>	1
<i>Rhinobatus glaucostigma</i>	1		<i>Buthidae</i>	1
<i>Oligoplites saurus</i>	1		<i>Malacoctenus sp.</i>	1
<i>Lutjanus semifasciatum</i>	1			
<i>Haemulon scudderii</i>	1			
<i>Dionina nenoptera</i>	1			
<i>Corypheina hippurus</i>	1			
<i>Chaetodon humeralis</i>	1			
<i>Cerans crysos</i>	1			
<i>Selene ortstedii</i>	1			
<i>Artopsis seemani</i>		65		
<i>Orthostoechus macalicauda</i>		9		
<i>Lutjanus peru</i>		5		
<i>Sphyra lewinii</i>		5		
<i>Lutjanus lineatus</i>		5		
<i>Cerans caballus</i>		5		
<i>Epinephelus morio</i>		4		
<i>Carcharias lineatus</i>		4		
<i>Mycteroperca jordani</i>		1		
<i>Acantistius cephalopholis</i>		3		
<i>Anisotremus dentatus</i>		2		
<i>Trachinotus rhodopus</i>		1		
<i>Rabirubia lorenzi</i>		1		
<i>Pseudobalistes polyopsis</i>		1		
<i>Mutelus lunulatus</i>		1		
<i>Epinephelus labriformis</i>		1		

894 192

45 24

678

261

APENDICE II.- Lista Sistemática de los Peces de las Comunidades del Litoral de Michoacán, México. Ordenada según Nelson (1984) para los Teleósteos y Greenwood (1966) para los Elasmobranchios.

- Clase 1 Condreichthyes  
 Subclase I Elasmobranchii  
 Orden 1 Lamniformes  
 Familia I Orectolobidae  
 Género 1 Ginglymostoma (Müller y Henle)  
 Especie 1 Ginglymostoma cirratum (Gmelin)  
 Familia II Carcharhinidae  
 Género 2 Carcharhinus (Blainville, 1916)  
 Especie 2 Carcharhinus albimarginatus (Rüppell)  
 Especie 3 Carcharhinus leucas (Valenciennes, 1841)  
 Especie 4 Carcharhinus limbatus (Muller y Henle, 1841)  
 Especie 5 Carcharhinus porosus (Ranzani, 1840)  
 Género 3 Galeocerdo (Muller y Henle, 1841)  
 Especie 6 Galeocerdo cuvieri (Perón y Le sueur, 1822)  
 Género 4 Rhizoprionodon (Whitley, 1929)  
 Especie 7 Rhizoprionodon langurii (Jordan y Gilbert, 1882)  
 Especie 8 Rhizoprionodon sp.  
 Familia III Triakidae  
 Género 5 Mustelus (Cuvier, 1817)  
 Especie 6 Mustelus californicus (Gill, 1862)  
 Especie 10 Mustelus lineatus  
 Especie 11 Mustelus lunulatus (Jordan y Gilbert, 1882)  
 Especie 12 Mustelus sp.  
 FAMILIA IV Sphyrnaeidae  
 Género 6 Sphyrna (Rafinesque, 1810)  
 Especie 13 Sphyrna lewini (Griffith y Smith, 1834)  
 Orden 2 Rajiformes  
 Familia V Rhinobatidae  
 Género 7 Rhinobatus (Linck, 1790)  
 Especie 14 Rhinobatus glaucostigma (Jordan y Gilbert, 1883)  
 Familia VI Dasyatidae  
 Género 8 Dasyatis (Rafinesques, 1810)  
 Especie 15 Dasyatis brevis (Garman, 1880)  
 Especie 16 Dasyatis sp.  
 Familia VII Urolophidae  
 Género 9 Urotrygon (Gill, 1863)  
 Especie 17 Urotrygon asterias (Jordan y Gilbert, 1882)  
 Especie 18 Urotrygon mundus (Gill, 1863)  
 Familia VIII Myliobatidae  
 Género 10 Aetobatus (Blainville, 1816)  
 Especie 19 Aetobatus narinari (Euphrasen, 1790)  
 Clase 2 Osteichthyes  
 Subclase II Teleostei  
 División I Taenopaedia  
 Superorden 1 Elapomorpha

Orden 3	Elopiiformes
Suborden 1	Elopoidea
Familia IX	Elopiidae
Género 11	ELOPS (Linnaeus, 1766)
Especie 20	<u>Elops affinis</u> (Reagan, 1909)
Suborden 2	Albuloidel
Familia X	Megalopidae
Género 12	Albula (Obseck, 1762)
Especie 21	<u>Albula vulpes</u> (Linnaeus, 1758)
Género 13	Dixonina (Flower, 1911)
Especie 22	<u>Dixonina nemoptera</u> (Flower, 1911)
Género 14	Megalops (Lacépède, 1803)
Especie 23	<u>Megalops saurus</u>
Orden 4	Anguiliformes
Suborden 3	Anguiloidel
Familia XI	Muraenidae
Género 15	Gymnothorax
Especie 24	<u>Gymnothorax</u> sp. (Bloch, 1795)
Género 16	Muraena (Linnaeus, 1758)
Especie 25	<u>Muraena lentiginosa</u> (Jenys, 1843)
Familia XII	Ophichthidae
Género 17	Mystriophis (Lutken, 1851)
Especie 26	<u>Mystriophis</u> sp.
Género 18	Ophichthus (Thunberg y Ahl, 1789)
Especie 27	<u>Ophichthus triserialis</u> (Ricker, 1959)
Especie 28	<u>Ophichthus zophochir</u> (Jordan y Gilbert 1882)
Superorden 2	Clupeomorpha
Orden 5	Clupeiformes
Suborden 4	Clupeoidel
Familia XIII	Clupeidae
Género 19	Harengula (Cuvier y Valenciennes, 1847)
Especie 29	<u>Harengula thrissina</u> (Jordan y Gilbert, 1882)
Género 20	Opisthonema (Gill, 1861)
Especie 30	<u>Opisthonema libertate</u> (Gunter, 1866)
Género 21	Pliosteostoma (Jordan y Gilbert, 1882)
Especie 31	<u>Pliosteostoma lutipinnis</u> (Jordan y Gilbert, 1882)
Familia XIV	Engraulidae
Género 22	Anchoa (Jordan y Evermann, 1927)
Especie 32	<u>Anchoa lucida</u> (Jordan y Gilbert, 1882)
Especie 33	<u>Anchoa mundeoloides</u> (Breder, 1928)
Especie 34	<u>Anchoa scoufieldi</u> (Cuvier, 1895)
Especie 35	<u>Anchoa ischana</u> (Jordan y Gilbert)
División 2	Euteleostei
Superorden 3	Ostariophysii
Orden 6	Siluriformes
Familia XV	Arliidae
Género 23	Arlus (Valenciennes, 1840)
Especie 36	<u>Arlus seemanii</u> (Günther, 1864)
Familia XVI	Galeichthyidae
Género 24	Galeichthys (Cuvier y Valenciennes, 1840)
Especie 37	<u>Galeichthys caerulescens</u> (Günther, 1864)
Especie 38	<u>Galeichthys crinus</u>
Especie 39	<u>Galeichthys</u> sp.
Superorden 4	Protacanthopterygii
Orden 7	Aulopiformes

- Suborden 5 Myctopholde  
 Familia XVII Synodontidae  
 Género 25 Synodus (Scopoli, 1777)  
 Especie 40 Synodus scituliceps (Jordan y Gilbert, 1882)  
 Orden 8 Cyprinodontiformes  
 Familia XVIII Exocoetidae  
 Género 26 Cypselurus (Swainson)  
 Especie 41 Cypselurus callopterus (  
 Género 27 Fodiator (Jordan y Meek, 1885)  
 Especie 42 Fodiator acutus (Cuvier y Valenciennes, 1846)  
 Familia XIX Hemirhamphidae  
 Género 28 Hemirhamphus (Gill, 1859)  
 Especie 43 Hyporhamphus unifasciatus (Ranzani, 1842)  
 Familia XX Belontiidae  
 Género 29 Platybelone (Flower, 1919)  
 Especie 44 Platybelone argulus (Le sueur, 1821)  
 Género 30 Strongylura (Van Hasselt, 1823)  
 Especie 45 Strongylura exilis (Girard, 1858)  
 Especie 46 Strongylura manna (Walbaum, 1942)  
 Especie 47 Strongylura stolzmani (Sreindachner, 1878)  
 Orden 9 Antheriniiformes  
 Familia XXI Antheridae  
 Género 31 Chanos (Lacépède, 1803)  
 Especie 48 Chanos chanos (Forsk., 1896)  
 Superorden 5 Acanthopterygii  
 Orden 10 Beryciformes  
 Suborden 6 Berycoidae  
 Familia XXII Holocentridae  
 Género 32 Holocentrus (Gronau)( Scopoli)1777  
 Especie 49 Adioryx suborbitalis (Gill, 1863)  
 Especie 50 Adioryx sp.  
 Género 33 Myripristis (Cuvier)  
 Especie 51 Myripristis occidentalis (Gill, 1863)  
 Especie 52 Myripristis leiognathos (Valenciennes, 1846)  
 Orden 11 Sygnathiformes  
 Suborden 7 Sygnathoide  
 Familia XXIII Sygnathidae  
 Género 34 Hippocampus (Rafinesque, 1810)  
 Especie 53 Hippocampus inges (Girard, 1858)  
 orden 12 Scorpaeniformes  
 Suborden 8 Scorpaenidae  
 Familia XXIV Scorpaenidae  
 Género 35 Scorpaena (Linnaeus, 1758)  
 Especie 54 Scorpaena pannosa (Cramer, 1896)  
 Familia XXV Triglidae  
 Género 36 Prionotus (Lacépède, 1802)  
 Especie 55 Prionotus ruscarius  
 Especie 56 Prionotus loxias (Jordan y Gilbert, 1896)  
 Orden 13 Perciformes  
 Suborden 9 Percoidae  
 Familia XXVI Centropomidae  
 Género 37 Centropomus (Lacepede, 1802)  
 Especie 57 Centropomus nigrescens (Günther, 1868)  
 Especie 58 Centropomus parallelus (Poey, 1860)  
 especie 59 Centropomus pectinatus (Poey, 1860)

- Especie 60 Centropomus poeyi (Chávez, 1961)  
 Especie 61 Centropomus robalito (Jordan y Gilbert, 1881)  
 Especie 62 Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)  
 Especie 63 Centropomus sp1  
 Especie 64 Centropomus sp2  
 Familia XXVII Serranidae  
     Género 38 Epinephelus (Bloch, 1793)  
 Especie 65 Epinephelus acanthistius ( Gilbert, 1892)  
 Especie 66 Epinephelus analogus (Gill, 1863)  
 Especie 67 Epinephelus labriformis (Jenys, 1843)  
 Especie 68 Epinephelus morio (Cuvier y Valenciennes, 1866)  
 Especie 69 Epinephelus multiguttatus (Gunther, 1866)  
 Especie 70 Epinephelus sp1.  
 Especie 71 Epinephelus sp2.  
 Especie 72 Epinephelus sp3.  
     Género 39 Mycteroperca (Gill, 1862)  
 Especie 73 Mycteroperca jordanii (Jenkins y Everman, 1889)  
 Especie 74 Mycteroperca sp.  
     Género 40 Paranthias (Guichenot, 1868)  
 Especie 75 Paranthias furcifer ( Cuvier y Valenciennes, 1828)  
     Género 41 Petrometropon ( Gill, 1865)  
 Especie 76 Petrometropon panamensis (Steindachner, 1871)  
     Género 42 Alphestes (Bloch y Schneider, 1801)  
 Especie 77 Alphestes multiguttatus (Günther, 1866)  
 Familia XXVIII Priacanthidae  
     Género 43 Priacanthus (Cuvier, 1817)  
 Especie 78 Priacanthus sp.  
 Familia XXIX Echeineididae  
     Género 44 Remora (Linnaeus, 1758)  
 Especie 79 Remora sp.  
 Familia XXX Carangidae  
     Género 45 Caranx (Lacépède, 1802)  
 Especie 80 Caranx caballus (Gunther, 1869)  
 Especie 81 Caranx hippos (Linnaeus, 1766)  
 Especie 82 Caranx rinchus  
 Especie 83 Caranx speciosus (Forskål, 1775)  
 Especie 84 Caranx vinctus (Jordan y Gilbert)  
 Especie 85 Caranx sp.  
     Género 46 Citula (Cuvier, 1817)  
 Especie 86 Citula dorsalis (Gill, 1863)  
     Género 47 Gnathonodon (Bleeker, 1851)  
 Especie 87 Gnathonodon speciosus (Forskål, 1775)  
     Género 48 Hemicaranx (Bleeker, 1862)  
 Especie 88 Hemicaranx amblyrhynchus (Cuvier y Valenciennes)  
 Especie 89 Hemicaranx zelotes (Gilbert)  
 Especie 90 Hemicaranx sp.  
     Género 49 Oligoplites (Bloch y Schneider, 1801)  
 Especie 91 Oligoplites saurus (Bloch y Schneider, 1801)  
     Género 50 Selene (Lacépède, 1803)  
 Especie 92 Selene brevoortii (Gill, 1863)  
 Especie 93 Selene oerstedii (Lutken, 1880)  
 Especie 94 Selene vomer (Linnaeus, 1758)  
     Género 51 Selar ( Bleeker, 1851)  
 Especie 95 Selar crumenophthalmus (Bleeker, 1851)  
     Género 52 Seriola (Cuvier, 1829)

- Especie 96 Seriola mazatlanica (Steindachner, 1876)  
 Especie 97 Seriola sp.  
 Género 53 Trachinotus (Lacépède, 1802)  
 Especie 98 Trachinotus glaucus (Bloch, 1787)  
 Especie 99 Trachinotus kennedyi (Steindachner, 1876)  
 Especie 100 Trachinotus paloma (Jordan y Starks, 1895)  
 Especie 101 Trachinotus rhodopus (Gill, 1863)  
 Especie 102 Trachinotus sp.  
 Género 54 Vomer (Cuvier y Valenciennes, 1833)  
 Especie 103 Vomer declivifrons (Meek y Hildebrand)  
 Especie 104 Vomer setapinnis (Mitchill)  
 Familia XXXI Nematistidae  
 Género 55 Nematistius (Gill, 1862)  
 Especie 105 Nematistius pectoralis (Gill, 1862)  
 Familia XXXII Coryphaenidae  
 Género 56 Coryphaena (Linnaeus, 1758)  
 Especie 106 Coryphaena hyppurus (Linnaeus, 1758)  
 Familia XXXIII Lutjanidae  
 Género 57 Hoplopogrus (Gill, 1862)  
 Especie 107 Hoplopogrus guenterti (Gill, 1862)  
 Género 58 Lutjanus (Bloch, 1790)  
 Especie 108 Lutjanus argentiventris (Peters, 1869)  
 Especie 109 Lutjanus guttatus (Steindachner, 1869)  
 Especie 110 Lutjanus novemfasciatus (Gill, 1863)  
 Especie 111 Lutjanus peru (Nichols y Murphy, 1922)  
 Especie 112 Lutjanus colorado (Jordan y Gilbert, 1882)  
 Género 59 Rabirubia (Jordan y Fesler, 1893)  
 Especie 113 Rabirubia inermis (Peters, 1869)  
 Género 60 Xenichthys  
 Especie 114 Xenichthys xanti (Gill, 1862)  
 Familia XXXIV Lobotidae  
 Género 61 Lobotes (Cuvier, 1829)  
 Especie 115 Lobotes surinamensis (Bloch, 1790)  
 Familia XXXV Gerreidae  
 Género 62 Diapterus (Ranzani, 1840)  
 Especie 116 Diapterus periche (Evermann y Radcliffe, 1917)  
 Especie 117 Diapterus pervianus (Cuvier, 1830)  
 Género 63 Eucinostomus (Bair y Girard, 1854)  
 Especie 118 Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)  
 Género 64 Gerres (Cuvier, 1824)  
 Especie 119 Gerres cinereus (Walebaum, 1792)  
 Familia XXXVI Haemulidae (Pomadasyidae)  
 Género 65 Anisotremus (Gill, 1861)  
 Especie 120 Anisotremus interruptus (Gill, 1863)  
 Especie 121 Anisotremus surinamensis (Bloch, 1790)  
 Especie 122 Anisotremus sp.  
 Género 66 Bathystoma (Scudder, 1863)  
 Especie 123 Bathystoma pimator (Jordan y Swain, 1884)  
 Especie 124 Bathystoma sp.  
 Género 67 Elacron  
 Especie 125 Elacron meloformis  
 Género 68 Haemulon (Cuvier, 1829)  
 Especie 126 Haemulon scudderi (Gill, 1862)  
 Especie 127 Haemulon sepiasciatum (Gill, 1863)  
 Especie 128 Haemulon sp.

- Género 69 Lythrulon (Jordan y Swain, 1884)  
 Especie 130 Lythrulon flaviguttatum (Gill, 1862)  
 Género 70 Microlepidotus (Gill, 1863)  
 Especie 131 Microlepidotus sp.  
 Género 71 Orthopristis (Girard, 1859)  
 Especie 132 Orthopristis cantharinus (Jenys, 1842)  
 Género 72 Orthostoechus (Gill, 1862)  
 Especie 133 Orthostoechus maculicauda (Gill, 1862)  
 Especie 134 Orthostoechus multicaudatus  
 Género 73 Pomadasys (Lacépède, 1803)  
 Especies 135 Pomadasys leuciscus (Günther)  
 Especies 136 Pomadasys macracanthus (Günther, 1864)  
 Especies 137 Pomadasys panamensis (Steichdachner, 1875)  
 Familia XXXVII Sciaenidae  
 Género 74 Bairdiella (Gill, 1871)  
 Especie 138 Bairdiella icistia (Jordan y Gilbert, 1881)  
 Género 75 Cynoscion (Gill, 1861)  
 Especie 139 Cynoscion reticulatus (Günther, 1864)  
 Género 76 Flattarchus (Jordan y Evermann, 1855)  
 Especie 140 Flattarchus archidum (Jordan y Gilbert, 1881)  
 Especie 141 Flattarchus sp.  
 Género 77 Larimus (Cuvier y Valenciennes, 1830)  
 Especie 142 Larimus acclivis (Jordan y Bristol, 1985)  
 Especie 143 Larimus argenteus (Gill, 1863)  
 Especie 144 Larimus effulgens (Gilbert, 1898)  
 Género 78 Leiostomus (Lacépède, 1802)  
 Especie 145 Leiostomus sp.  
 Género 79 Menticirrhus (Gill, 1861)  
 Especie 146 Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1858)  
 Especie 147 Menticirrhus elongatus (Günther, 1864)  
 Especie 148 Menticirrhus panamensis (Steichdachner, 1875)  
 Género 80 Micropogon (Cuvier y Valenciennes, 1830)  
 Especie 149 Micropogon micropogonias  
 Género 81 Ophioscion (Gill, 1863)  
 Especie 150 Ophioscion imiceps (Jordan y Gilbert)  
 Especie 151 Ophioscion sclerus (Jordan y Gilbert)  
 Especie 152 Ophioscion sp.1  
 Especie 153 Ophioscion sp.2  
 Género 82 Umbrina (Cuvier, 1817)  
 Especie 154 Umbrina roncadore (Jordan y Gilbert)  
 Especie 155 Umbrina xanti (Gill, 1862)  
 Familia XXXVIII Mullidae  
 Género 83 Pseudopeneus (Bleeker, 1862)  
 Especie 156 Pseudopeneus dentatus (Gill)  
 Especie 157 Pseudopeneus xanthogramus (Gilbert)  
 Familia XXXIX Kyphosidae  
 Género 84 Kyphosus (Lacépède, 1802)  
 Especie 158 Kyphosus analogus (Gill)  
 Especie 159 Kyphosus elegans (Peters, 1869)  
 Género 85 Sectator (Jordan y Fesler)  
 Especie 160 Sectator ocyurus (Jordan y Gilbert)  
 Género 86 Girella (Gray, 1840)  
 Especie 161 Girella sp.  
 Familia XL Chaetodontidae  
 Género 87 Chaetodon (Linnaeus, 1758)

- Especie 162 Chaetodon humeralis (Gunther, 1860)  
 Género 88 Pomacanthus (Lacépède, 1803)  
 Especie 163 Pomacanthus zonipectus (Gill, 1863)  
 Familia XL1 Pomacentridae  
 Género 89 Abudefduf (Forskål, 1775)  
 Especie 164 Abudefduf saxatilis (Linnaeus, 1758)  
 Especie 165 Abudefduf troscheli (Gill, 1863)  
 Género 90 Microspathodon (Gunther, 1862)  
 Especie 166 Microspathodon dorsalis (Gill, 1863)  
 Especie 167 Microspathodon sp.1  
 Especie 168 Microspathodon sp.2  
 Género 91 Eupomacentrus (Bleeker, 1877)  
 Especie 169 Eupomacentrus flavilatus (Gill, 1863)  
 Especie 170 Eupomacentrus leucurus (Gilbert, 1891)  
 Especie 171 Eupomacentrus rectifraenum (Gill, 1863)  
 Género 92 Stegastes  
 Especie 172 Stegastes acapulcoensis  
 Género 93 Nexilarius (Gilbert, 1896)  
 Especie 173 Nexilarius sp.  
 Familia XLII Mugilidae  
 Género 94 Mugil (Linnaeus, 1758)  
 Especie 174 Mugil curema (Valenciennes, 1836)  
 Especie 175 Mugil cephalus (Linnaeus, 1758)  
 Suborden 10 Sphyraenoidel  
 Familia XLIII Sphyraenidae  
 Género 95 Sphyraena (Klein, 1778)  
 Especie 176 Sphyraena barracuda (Walbaum, 1792)  
 Especie 177 Sphyraena diaster  
 Especie 178 Sphyraena ensis (Jordan y Gilbert)  
 Suborden 11 Polynemoidel  
 Familia XLIV Polynemidae  
 Género 96 Polydactylus (Lacépède, 1803)  
 Especie 179 Polydactylus approximans (Lay y Bennet, 1839)  
 Especie 180 Polydactylus opercularis (Gill)  
 Familia XLV Scaridae  
 Género 97 Scarus (Forskål, 1777)  
 Especie 181 Scarus perrico (Jordan y Gilbert, 1882)  
 Suborden 12 Acanthuroidae  
 Familia XLVI Acanthuridae  
 Género 98 Acanthurus (Forskål, 1777)  
 Especie 182 Acanthurus triostegus (Linnaeus, 1758)  
 Especie 183 Acanthurus sp.  
 Género 99 Holocanthus (Valenciennes, 1846)  
 Especie 184 Holocanthus suborbitalis  
 Especie 185 Holocanthus sp.  
 Género 100 Prionurus  
 Especie 186 Prionurus punctatus (Gill, 1862)  
 Suborden 13 Scombroidei  
 Familia XLVII Scombridae  
 Género 101 Euthynnus (Lütken, 1883)  
 Especie 187 Euthynnus lineatus (Kishinouye)  
 Especie 188 Euthynnus pelamis (Linnaeus, 1758 )  
 Género 102 Sarda (Cuvier, 1829)  
 Especie 189 Sarda sp  
 Género 103 Scomber (Linnaeus, 1758)

- Especie 190 Scomber sp  
 Género 104 Scomberomorus (Lacépède, 1802)  
 Especie 191 Scomberomorus sierra ( Jordan y Starks, 1895)  
 Familia XLVIII Stromatidae  
 Género 105 Peprilus (Ayres)  
 Especie 192 Peprilus simillimus (Ayres )  
 Orden 14 Pleuronectiformes  
 Suborden 14 Pleuronectoidei  
 Familia XLIX Bothidae  
 Género 106 Ancyclopsetta (Gill, 1864)  
 Especie 193 Ancyclopsetta dendritica (Gilbert )  
 Género 107 Cyclopsetta (Gill, 1888)  
 Especie 194 Cyclopsetta chittendeni (B.A. Bean, 1894 )  
 Especie 195 Cyclopsetta querna (Jordan y Bollman, 1889)  
 Género 108 Etropus (Jordan y Gilbert, 1881)  
 Especie 196 Etropus crossotus (Jordan y Gilbert, 1882)  
 Género 109 Paralichthys (Girard, 1858)  
 Especie 197 Paralichthys woolmani (Jordan y Williams, 1897)  
 Orden 15 Tetraodontiformes  
 Familia L Balistidae  
 Género 110 Balistes Artedi (Linneo, 1758)  
 Especie 198 Balistes polyepys (Steindachner, 1876)  
 Género 111 Sufflamen  
 Especie 199 Sufflamen verres (Gilbert y Starks, 1904)  
 Familia LI Tetraodontidae  
 Género 112 Arothron  
 Especie 200 Arothron setosus (Smith )  
 Familia LII Labridae  
 Género 113 Semicossyphus  
 Especie 201 Semicossyphus pulcher (Ayres, 1854)  
 Género 114 Halichoeres (Rüppell, 1835)  
 Especie 202 Halichoeres sp.  
 Especie 203 Halichoeres sp2.  
 Género 115 Thalassoma (Swainson, 1839)  
 Especie 204 Thalassoma lucasanum (Gill, 1862)  
 Familia LIII Gobiidae  
 Género 116 Gobiomorus (Lacépède, 1800)  
 Especie 205 Gobiomorus maculatus (Günther, 1859)  
 Género 117 Bathygobius (Bleeker, 1878)  
 Especie 206 Bathygobius ramosus (Ginsburg, 1947)  
 Especie 207 Bathygobius soporator (Valenciennes, 1837)  
 Familia LIV Gobiesocidae  
 Género 118 Tomiscodon  
 Especie 208 Tomiscodon boehikei (Briggs, 1955)  
 Familia LV Clinidae  
 Género 119 Labriosomus (Swainson, 1839)  
 Especie 209 Labriosomus bucciferus (Poey, 1868)  
 Género 119 Malacoctenus ( Gill, 1860)  
 Especie 210 Malacoctenus hubbsi (Springer, 1959)  
 Especie 211 Malacoctenus sp.1  
 Especie 212 Malacoctenus sp.2  
 Familia LVI Blenniidae  
 Género 122 Ophioblennius (Gill, 1844)  
 Especie 213 Ophioblennius steindachneri (Jordan y Evermann )  
 Género 122 Rupiscartes (Swainson, 1800)

Especie 214 Rupiscartes atlanticus (Cuvier y Valenciennes)

Género 123 Salarichthys (Guichenot, 1867)

Especie 215 Salarichthys sp.

Familia LVII Cirrhitidae

Género 124 Cirrhitus (Lacépède, 1803)

Especie 216 Cirrhitus rivulatus (Valenciennes, 1855)

---

INDICES

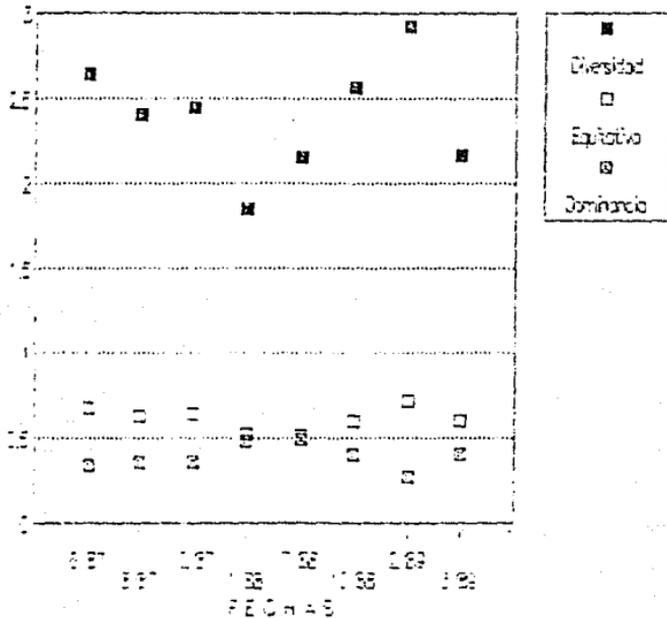


Figura 15.- Datos de los índices de Brillouin para diversidad, equitatividad y dominancia de las comunidades de peces del litoral de Michoacán, México.

#### 6.4.- DISCUSION

##### SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS

Como puede notarse en las referencias bibliográficas el número de estudios sobre la ecología de los peces de las zonas litorales es bastante escaso, con excepción de las zonas del Golfo de California, en las cuales sin embargo, se han estudiado con más profundidad a los de tipo Pelágico, como los scómbridos, clupéidos y engráulidos.

Con respecto a los lutjánidos el número de trabajos publicados y con enfoque ecológico, no rebasa más allá de los doce. Las otras especies de las familias tratadas están en la misma situación.

Sin embargo los límites impuestos por el número de trabajos en el pacífico, fueron cubiertos con los realizados para el Golfo de México y el Circumtrópico mundial. Con la información obtenida de la experiencia de los pescadores y con las observaciones de campo, de tal modo que las conjeturas resultasen plausibles.

##### PROBLEMAS METODOLÓGICOS

Uno de los problemas centrales desde la perspectiva de la dinámica de poblaciones, sigue siendo el problema de la edad, sin embargo, las posibilidades de acercarse a ésta por medio de los métodos indirectos, sigue siendo un enfoque cada vez más reforzado como podemos ver desde los trabajos de Cassie (1954), Bhattacharya (1967) y más recientemente los de MacDonald et al (1982), Kirpatrick (1984), Stauffer (1985), Hand (1986),

Brey y Pauly (1986) y Pauly (1987). Desde luego está también bastante claro, que los métodos indirectos son más robustos si se ven confirmados por datos de captura recaptura o lectura de estructuras óseas o duras.

Otro problema añejo del análisis de las poblaciones de los peces comerciales, es el de las variaciones de los muestreos o de los tamaños de muestra, en relación a las actividades pesqueras, sin embargo; en el caso de los lutjánidos, como gran parte de la economía de las pesquerías ribereñas se sustenta en ellos, el problema queda resuelto en lo general, por que se les intenta capturar a lo largo de casi todo el año.

Por otro lado son importantes los problemas referidos a los de la identificación, que en buena medida se han podido superar para los peces comerciales, pero no del todo para los peces de la intermarea y los de las zonas protegidas.

Las actividades de capturas de los peces son variables, y podemos suponer que no es del todo al azar, dado que los recursos no se reparten homogéneamente, sino que lo hace en forma de parches, en éstos, el proceso de captura se puede suponer que es al azar, pero podrá estar modificado por una serie de factores importantes como la experiencia y la habilidad del pescador, el tipo de carnada, la profundidad, la posición con respecto al banco de peces y la abundancia de recursos alimenticios de la población capturable (Obs. pers.).

En relación a los hábitos alimenticios, ya superados los problemas de obtener y fijar las muestras adecuadamente,

permanece como tal la cuantificación de la abundancia y la disponibilidad de los recursos que están siendo utilizados como alimentos, el de los niveles tróficos y los de la dinámica de la trama a lo largo del tiempo. (De Sylva, 1985; Pimm, 1986).

No podemos soslayar que parte del conocimiento es por analogía y comparación para intentar falsear lo que estamos proponiendo, de allí que en buena medida este trabajo se quede en el plano de la descripción y de la historia natural que siempre es un paso importante que debe darse.

#### SITUACIÓN DE LOS RECURSOS

La situación de las poblaciones de peces como la de los lutjanidos es crítica para la costa del pacífico, si tomamos en cuenta: los patrones de las edades capturadas, en base a las estimaciones, y que alcanzan los 10 años de edad como máximos, las longevidades promedio que pueden ser por lo menos 15 años, la contaminación en las áreas urbanas aledañas a la costa, la destrucción permanente de algunas comunidades que sirven como recursos por medio de las redes de arrastre de las pesquerías del camarón, el represamiento de ríos tan importantes como el Balsas, la desaparición por el crecimiento urbano de estuarios como los aledaños a Acapulco, Caleta de Campos o Mazatlán, siendo éstos sistemas, los lugares de crianza, alimentación o fuentes de materia orgánica en las bocas o las desembocaduras, así como la captura selectiva de tallas chicas de los 2 a los 3 años y las capturas mayores en las épocas de desove.

Esta situación es más crítica para las especies de la familia de los centropómidos en las que se encuentran los robalos, algunos scáridos entre los que destacan las loras, y los chaetodontidos como los machines (Prionurus punctatus). Se extiende además a los moluscos como Ancistromesus mexicana y a las tortugas marinas, entre tantas otras especies. El caso de los robalos en el pacífico se puede documentar en el descenso de las capturas que registra la propia Secretaría de Pesca (Vease los Anuarios Estadísticos de 1976 a 1988).

Parte del problema podría ser resuelto modificando los patrones de consumo, para disminuir la presión sobre las mencionadas familias y especies, diversificando la oferta por medio de la comercialización de otras especies de gran valor alimenticio, de excelente presentación y carne de buen sabor, pero cualquier propuesta de manejo de estos recursos pasa necesariamente por el cambio de la política económica de nuestro país en la cual se haga posible el aprovechamiento con la protección de éstos, es decir el comérseles y el cuidarlos, propuesta que nos resulta fácil de llevar a cabo en las condiciones políticas actuales.

#### COMERCIALIZACION

En principio, las capturas que realizan estas Pesquerías son de alta diversidad o multiespecíficas, como han sido llamadas por diversos autores (Gulland, 1982; Amezcua, 1985; Yañez-Arancibia, 1985; Pauly, 1980, 1987). En este trabajo reconocemos que al menos se captura en la zona de Michoacán, a

188 especies, y si incluimos a los peces de la intermarea, que son incidentalmente capturados, la cifra alcanza a las 216, como se demuestra en la lista sistemática presentada. Sin embargo, hay otras más que hemos observado y que por una serie de razones no se documentan aquí, lo cual aumentarían la cifra a las 250 especies (Algunos scómbridos, istiofóridos y gerréidos).

Del número de especies capturadas al menos, 100 de éstas son susceptibles de comercializarse, dado que alcanzan en promedio a los 250 mm de Longitud total, y que son los estándares de mayores ventas, a diferencia de las capturas realizadas con las redes de arrastre de los camaroneros, en las cuales las tallas medias son menores al estandar (menos de los 20 cm de Longitud total y unos 50 g de peso). Esto no implica que no deba aprovecharse las capturas incidentales del camarón, sino intentar reiterar la facilidad de la comercialización que tendrían los productos de las capturas multiespecíficas de la pesca ribereña.

Sin embargo, tanto para la pesquería ribereña como para las capturas incidentales del camarón, el problema central reside en las política de la mayor ganancia en el corto plazo, en la que descansa la política económica de explotación de recursos naturales en nuestro país y en todo el circuntrópico mundial ( FAO 1976-1985; Panayoutu, 1983). El mercado capitalista dependiente en el que funciona nuestra economía, propicia la explotación de materias primas y las bajas tasas de

industrialización, y propicia, además, que tipo de materias primas se deben explotar, pues son las que se consumen en los mercados como las capitales del país y los Estados Unidos. Esto se demuestra con las mayores ventas que tienen los productos como las cabrillas y los meros, las langostas y las tortugas marinas, en relación a otros de semejante calidad, y con la falta de políticas de protección de los recursos naturales que implicarían bajo su funcionamiento actual, mayores gastos.

Por otro lado los bajos consumos de productos marinos, que aún mantiene la mayoría de nuestra población, se sustenta en que la oferta es demasiado cara, pues se trata de venta de productos considerados finos para bolsillos magros. En buena medida la falla de las políticas de pez barato para la población se debe a que se propiciaron, en los tiempos de cierto auge económico, en la cual la oferta era más amplia y por que al aparecer los períodos de crisis a comienzos de los setentas y mediados de los ochentas, la estructura en que había forjado esta industrialización era de subsidio, no pensada a largo plazo para que fuese autosuficiente, sino como sucedió en muchas otras parastatales pensadas en términos patrimonialistas de control político, de esto surge, por ejemplo, la falta de proyectos de creación de infraestructura portuaria, el mejoramiento de la flota y de las cadenas de comercialización.

La comercialización más en el sentido concreto, el de la

compra de los productos en los lugares de desembarques, se encuentra en manos de compradores medianos y pequeños, los cuales, a su vez, venden a compradores mayores, como los comerciantes de la Viga o a los supermercados como Aurrerá. Como es bien sabido, las ganancias que estos llegan a obtener supera hasta el 300 % en el mismo lugar de desembarque. En Caleta de Campos, por ejemplo un comprador adquiere la langosta a un pescador a un precio, hasta Junio de 1989, de 12 000 pesos el kilo, el cual puede ser vendido, 10 minutos después a los dueños de restaurantes de playas hasta 25 o 30 000 pesos el kilo. El problema reside en que el pescador o las organizaciones de pescadores no se han extendido hacia la comercialización debido a que para comenzar se requiere de un capital mínimo de entre 70 y 100 millones de pesos, para ser un pequeño comprador (obs. pers.), o porque la comercialización esta en manos de grandes capitales o pequeños monopolios locales, como el caso del camarón en el puerto de Mazatlán, Sinaloa, que no permiten o hacen posible una política independiente de comercialización.

#### SITUACIÓN DE LOS PESCADORES

La características de la situación de los pescadores, no es muy diferente a la de los otros trabajadores en el país. El empobrecimiento ha sido generalizado y gran parte de las cooperativas, como las camaronerías de Michoacán o las de Sinaloa estan endeudadas con el Estado.

Las cooperativas se han convertido en cotos de poder de

unas cuantas personas, ligadas a veces por lazos familiares, pero sobre todo por lazos económicos. Gran parte de los pescadores de la costa de Michoacán son independientes y poseen algunos de ellos equipo de pesca propio. La gran mayoría que rebasa a el 50% vende su fuerza de trabajo a las cooperativas, a los independientes o a los intermediarios que son los dueños del equipo de pesca en muchos sitios de Michoacán, Sinaloa y del país.

En otras pesquerías ribereñas, como la flota camaronera, la situación es desastrosa, por ejemplo el Ecuador desde 1986 a igualado el volumen de producción de México y se ha ganado gran parte del mercado de los Estados Unidos, esto se a derivado de la falta de inversión en la producción camaronera vía los cultivos y por otro lado a una sobreexplotación del recurso por un aumento indiscriminado del esfuerzo pesquero. Un barco camaronero, por ejemplo tiene en promedio una capacidad de bodega de 16 toneladas, pero hasta 1986, las capturas en promedio fueron de 2 a 2.5 toneladas (Hernández, 1989). En términos nacionales la proporción de captura de camarón con respecto a la captura total nacional bajo de 15.8 % en 1970 a 4.1 % en 1986. Por otro lado, La mayoría de la flota camaronera, esta deteriorada por falta de mantenimiento adecuado y por otro lado, el impacto ecológico sobre las comunidades afectadas por las redes de arrastre estan ejerciendo sus efectos sobre el volumen de las capturas.

Las inversiones en la pesca del sector público federal,

descendieron, en 1980 y 1981 esta representó el 0.8 %, en 1985 el 0.25 y en 1986 fueron de 0.32 %, lo que implica una falta de interes, por parte del Estado en el desarrollo de las pesquerías nacionales.

## 7.- CONCLUSIONES

El rango de las tallas de las especies de la familia de los lutjánidos en el área del pacífico de México, va de los 300 mm y los 1000 g de peso, para Rabirubia inermis, a los 1500 mm y los 30 000 g para Lutjanus novemfasciatus.

Las especies como Lutjanus argentiventris, L. guttatus y L. peru tienen tallas promedios máximas de los 800 mm y los 6000 g de peso, sin embargo las tasas de crecimiento K son mayores para L. peru que puede valer hasta los 0.20, seguidas de L. guttatus que alcanza hasta los 0.15

El rango de las K de las especies estudiadas en este trabajo va de los 0.07 a los 0.20 lo cual no hace suponer que son especies de gran longevidad, la que puede ir de los 15 a los 30 años. Estos rangos no son del todo diferentes a los reportados para la familia Lutjanidae en el Atlántico (Polovina et al (ed) 1987, entre otros)

La mayoría de las especies presentan un desove largo, que se úbica de los principios a los finales de las épocas de lluvias, es decir desde los finales de mayo a mediados de noviembre. L. guttatus desova en la desembocadura de los rios, en fondos de tipo limosos con pedregueras, en profundidades de los 30 a los 100 m, las proporciones sexuales en en esta época son en promedio de 2 machos por 1 hembra y las condiciones ambientales son bastante variables, la temperatura del agua va de los 24 a los 30 °C.

Las poblaciones como las de L. guttatus presentan un

aumento de la edad a medida que aumenta la profundidad (véase también Chávez et al 1982). Los reclutamientos suceden, en las zonas rocosas, protegidas y coralinas en las cercanías de los litorales de los 1 a 30 m en promedio. La época en la que tal fenómeno es conspicuo es la del invierno o de las secas con influencia de las corrientes frías que puede variar de finales de noviembre a finales de mayo, las edades van de las menores a 1 a los 2 años. La edad promedio de reclutamiento al arte de pesca varía: para el anzuelo es coincidente con el proceso en condiciones de naturaleza y para las redes agalleras, que siempre son mayores a las 3 pulgadas de abertura de malla la edad promedio es de 3 años.

Es común que las poblaciones de reclutas de L. guttatus se encuentren mezcladas con las de L. peru, las de L. argentiventris y algunas otras especies de las familias de los haemúlidos o carángidos.

Las especies de los lutjánidos aquí estudiadas son carnívoros de 3o. orden, con un espectro trófico amplio que incluye en el caso de L. guttatus a crustáceos como los penaeídeos, portúnidos, galathídeos, squillídeos e hippídidos; peces como los clupéidos y engraulídeos y moluscos como los loliginídeos. El pargo colmillón Lutjanus novemfasciatus ocupa la parte más alta de la trama trófica, lo cual puede derivarse de sus dientes caniniformes desarrollados y fuertes y de sus dietas en las se incluyen a a rajiformes, arídeos y diodóntidos entre otros. El pargo coconaco es una de las

especies que por su tipo de dentición se alimenta de moluscos con conchas duras. La Curvina (Cynoscion reticulatus) es fundamentalmente piscívora, aunque consume algunas especies de crustáceos penaeídeos o isópodos pero en menor escala.

La trama trófica que se propone para las relaciones entre los peces de las comunidades del Pacífico es cualitativa y en realidad pretende ir dejando las bases de lo que puede ser un trabajo más detallado. Sin embargo se puede señalar que las especies aquí estudiadas parecen formar 7 niveles tróficos cualitativos (figura 14). Las 7 especies ubicadas en la parte superior serían carnívoros de 3o. orden; 2 de éstas se distinguen de las anteriores del nivel por la posesión de colmillos distintivos fuertes y de S. sierra por la mayor amplitud de su espectro trófico. En el 3r. nivel hay 6 carnívoros de 2o. orden. En el siguiente se encuentran consumidores primarios, omnívoros como los gerríidos y detritívoros como los mugilidos. Los 2 niveles finales son el de plancton y detritos, dos categorías demasiado generales. Una de las especies con amplio espectro trófico es A. seamanii que consume alrededor de unas 20 especies tanto del melobentos, bentos y de los demersales y es consumido por carnívoros de tercer orden como L. novemfasciatus y Carcharhinus leucas, jugando un papel importante en la circulación de energía en la comunidad.

En términos de la estructura de las comunidades se puede decir que las especies más abundantes fueron : Lutjanus

guttatus, Ariopsis seemanii, Sphyrna lewini, Scomberomorus sierra y Cynoscion reticulatus. Las familias mejor representadas fueron Carangidae con 28 especies, Sclaeinidae 18 y Haemulidae con 16.

El valor más alto de diversidad y equitatividad se presentó en el mes de febrero de 1989 y fueron de 3.008 y 0.744 para el índice de Shannon respectivamente. El valor máximo de dominancia para Shannon fue de 0.48 para Julio de 1988 y esta relacionado a S. lewini, seguido de 0.47 para enero del mismo año y relacionado a S. Sierra.

Se propone que existe dos grandes grupos de peces o dos grandes comunidades: Una en la época de lluvias y otro en el de las secas con corrientes frías y subgrupos o pequeñas comunidades ubicadas en las zonas de pedregueras o protegidas, la de fondos fangosos y pedregueras en la desembocadura de los ríos, y la zona de mosaicos de arrecifes coralinos.

La situación de las poblaciones de peces y de las comunidades que ellos conforman, son críticas y se encuentran en proceso de sobrepesca. El efecto de las capturas de poblaciones de reclutas, juveniles y organismos maduros, es una muestra de tal proceso. Las capturas de las redes de arrastre camaroneras están afectando las poblaciones de crustáceos, que son el recurso alimenticio básico de muchas de las poblaciones comerciales. Por otro lado los procesos de urbanización, como la construcción de presas, de centros urbanos sobre los estuarios y el desalojo hacia el mar de

desechos industriales y aguas negras, tienen también un efecto nocivo sobre la estructura de las Comunidades marinas.

La situación de las pesquerías es también crítica, y se encuentra ligada a la falta de políticas adecuadas en el manejo de recursos, de inversión de capital, de la generación de un mercado nacional de consumo de productos del mar, al sesgo impuesto sobre lo que se debe capturar por el mercado Estadunidense, y a la falta de democracia y funcionamiento adecuado de las cooperativas.

## 8.- LITERATURA

- Anónimo., 1976. Catálogo de peces marinos Mexicanos. Sec. de Ind. y Comercio. Subsec. de Pesca. Inst. Nal. de Pesca. 462 p., 504 láminas.
- Alegria, C.J.R. y M.F. Menezes. 1970. Edad y crecimiento del ariaco Lutjanus synagris (Linnaeus), en el nordeste de Brasil. Arq. Ciénc. Mar 10 (1) : 65-68.
- Alvarez, V.J., 1970. Peces Mexicanos (claves). Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. Com. Nal. Consul. Pes. INIBP. 116 p. 62 figs.
- Alvarez Rubio, M.F. Amezcua Linares y A Yañez-Arancibia. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. An. Inst. Ciénc. del Mar y Limnól. Univ. Nal. Autón. México, 13 (1) :185-242
- Amézcuca, L.F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camarónicas en la costa del Pacífico de México. Cap. 2: 39-94: In: Yañez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. PUAL-ICMyL-INP-UNAM.
- Autores Varios. 1987. The Audubon Society Field Guide to North American Fishes, Whales, and Dolphins. Alfred A. Knopf, New York, 848 p., 773 láminas.
- Báez, H.M y Alvarez-Lajonchere, L. 1982. La pesquería del Caballerote Lutjanus griseus (Linnaeus) en Tunas de Zaza, Cuba. Rev. Invest. Mar. Vol. III, No. 1 : 43- 85.
- Barco, F.R. y Bruger, E.G..1976. Age, Growth, and Reproduction of Red Snapper In Florida Waters. Cont. No. 275. Florida Dept. of Natural Resources, Marine Research Lab., St. Petesburg, FL.33701
- Begon, M., Harper, L.J., Townsend, R.C., 1987. Individuals, Populations and Communities. Harper and Row. 876 p.
- Bertalanffy, v. L., Ashby, W., Weinberg, G.M., Et al, 1984. Tendencias en la teoría general de sistemas. Selección y prólogo de Klir, G.. Alianza Universidad, Madrid, España, 323 p
- Beverton, R.J.H., y Holt, S.J., 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Ser. 2, 19, 1-533.
- Bhattacharya, C.G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics 23, 115-135.
- Beaumariage, D.S. y Bullock, H.L. 1979. Biological reserch on Snappers and Goupers as related to Fisheries management requirements. Cont. 270, Fla. Dept. of Nat. Res., Mar. Res.

Lab., St. Petesburg, Fl.

Berdegué, J.L. 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Secretaría de Marina, Dir. Gral. Pes. Ind. Com. México, 345 pp. 206 figs.

Brey, T. y Pauly, D. 1986. Electronic Length frequency Analysis A revised and expanded user's guide to ELEFAN 0, 1 and 2 . Berichte aus der Institut für Meereskunde an der Christian Albrechts Universität Kiel. Nr. 149, Fills contribution 261.

Brusca, C.R., 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press.

Brusca, C.R. 1983. Tongue replacement in a marine fish (Lutjanus guttatus) by parasitic Isopod (Crustacea: Isopodae) Copela (3) pp. 813-816.

Blancarte, S.E., 1979. Los recursos pesqueros en el desarrollo nacional. El caso del Camarón en México. Cuadernos del Cen. de Rel. Inter., U.N.A.M. 174 p.

Bond, C.E., 1969. Biology of fishes. Saunders Coll. Pub., Philadelphia.

Campos, A.J., Gamboa, C., 1989. An artificial tire-reef in a tropical marine system: A management tool. Bull. of Marine Science, 44 (2): 757-766.

Carranza, J., 1970. Estudios de la fauna ictiológica y depredadores del Camarón en las lagunas y esteros de los planes pilotes de Escuinapa, Sin y Yavaros, Son. Informe final sobre la primera etapa del estudio. Inst. de Biol. U.N.A.M.

Cassie, R.M., 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size-frequency distribution. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 5, 513-522.

Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dep. de Pesca. Dir. gral del Inst. Nal. de Pesca. Serie Científica No. 19, 298 p., 20 Láms.

Castro-Aguirre, J.L., Alarcón-González, 1987. Cambios en la composición ictiofaunística de un sistema estuarino-lagunar en la costa nororiental de México. Resúmenes del VII Congreso Nacional de Oceanografía, 23 al 27 de julio, Ensenada, B.C.S., México.

Castro, C.F., 1981. Determinación de la edad y crecimiento de (Lutjanus peru). Rev. Cienc. del mar. Univ. Autó. de Sin., México 1: 4-8.

Cervigón, F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Estación de Invest. Mar. de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. Monogr., 11 y 12: 1-951, 385 figs.

Chávez, R.J., Ocegueda, R.A., Guzmán, A.M. y Coronel, L.S. 1982. Ciclo reproductor del Flamenco Lutianus guttatus (Steindachner, 1869) (Pisces: Lutjanidae) del Pacífico Sur de México. Inédito Inst. de Cienc. del Mar y Limnól. U.N.A.M.

Cushing, D.H. 1981. Fisheries Biology: A study in Populations Dynamics. Univ. of Wisconsin Press, Madison.

Departamento de Pesca., 1980. Monografía del puerto de Mazatlán, Sin. Serie tecnológica No. 22, 71 p.

Dubin, E.R., 1982. Behavioral interactions between Caribbean reef fish and Eels (Muraenidae and Ophichthidae). Copeia (1), PP. 229-232

Erhardt, N.M. et al 1982. Evaluación de los recursos demersales accesibles a redes de arrastre de fondo en la plataforma de la costa occidental de la península de Baja California, México, durante 1979 y 1980. México. IPN, Serie Científica No. 23. Secretaría de Pesca: 11-39.

Eschmeyer, N.W, Herald, S.E. & Hammannan, H., 1983. A field guide to pacific coast fishes of north America. From the Gulf of Alaska to Baja California. Houghton Mifflin Com. Boston, 336

FAO., 1970-1985. Anuarios Estadísticos. Roma, Italia.

Fischer, W., y Whitehead, P.J.P., (eds) 1974. FAO Species Identification Sheets for Fisheries purposes. Eastern Indian Ocean and Western Central Pacific. 4 Vols. FAO, Rome.

García, M. M., Mendivil, T.F.J., Franco, O. E., Vega, A.E.E., 1985. Contribución al conocimiento de la ictiofauna comercial capturada por la comunidad pesquera " Playa Norte" con un estudio de las relaciones biométricas de Hoplopogrus guntheri. Gill. Univ. Autón. de Sinaloa. Mazatlán Sin., 127 p.

Greenwood, P.H., G.S. Myers, D.E. Rosen y S.H. Heitzmann, 1967. Named main division teleostean fishes. Proc. Biol. Soc. Wash., 80: 227-228

Gulland, J.A. y Holt, S.J. 1959. estimation of growth parameters for data unequal time intervals. J. Cons., Cons. Int. Explor. Mer 25, 47-49.

Gulland, J.A. 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Acribia, España.

Gulland, J.A., 1982. The management of tropical multi-species fisheries. In Theory and management of tropical fisheries

(Pauly, D. y Murphy, G.I. (eds.)), : 287-298. ICLARM, Manila.

Gulland, J.A., 1983. Fish stock assesment: A manual of basic method. Wiley, New York

Gunter, G. 1956. A revlsed list of euryhalin fishes of North and Middle. Am Midl. Nat., 56 (2): 345-354.

Guzmán, A.M. et al., 1985. Atlas oceanográfico de los recursos biológicos demersales de la plataforma continental del estado de Michoacán. Inédito. Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M.

Hand, D.J., 1986. Estimating Class sizes by adjusting fallible classifier results. Comp. & Maths. with Appls. 12A (2):289-299.

Helden, van der A.M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4 : 149-200. In: Yañez-Arancibia, A.(Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. PUAL-ICMyL-INP-UNAM. México, D.F. 748 p.

Hernández, L.H., 1989. Estudio de la actividad camaronera en México y la comercialización del crustáceo en los Estados Unidos de Norteamérica, tendencias y perspectivas, 1977-1986. Tesis profesional, Facultad de Economía, UNAM.

Hildebrand, F.S., 1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Peru. Smithsonian Inst. U.S. Nat. Museum, Bull. 189.

Horn, H.M., & R.N. Gibson., 1987. The intertidal fishes. Scientific American.

Huff, A.J. y Burns, D.C. 1981.. Hypersaline and chemical control of Cryptocaryon irritans in Red Snapper, Lutjanus campechanus monoculture. Aquaculture, 22: 181-184.

Islas, M.J.I. 1982. Contribución al Conocimiento Biológico Pesquero del Pargo Lunarejo (Lutjanus guttatus (Steindachner) del Golfo de California a Mazatlán, Sinaloa. Servicio Social Universitario, Escuela de Ciencias del Mar, Univ. Autó. de Sinaloa.

Jordan, D.S. y B.W. evermann. 1896-1900. The fishes of North and Middle American. Bull. U.S. Nat. Mus., 1-4 (47): 1-3313, 398 Láms. 958 figs.

Jordan, D.S. y Evermann, B.W., 1969. American Food and Game Fishes. Dover Publ., Inc., New York, 532 p.

Kirpatrick, M., 1984. Demographic models based on size no age, for organisms with indeterminate growth. Ecology 65 (6): 1874-1884

Krebs, C.J., 1978. Ecology and the Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper International, New York, 678 pp.

Longhurst, A.R., Pauly, D., 1987. Ecology of Tropical Oceans. Academic Press Inc. 407 p.

MacArthur, R. 1955. Fluctuations of animal populations and a measure of community stability. Ecology, Vol.35: 533-536. Princeton Univ. Press, N.J.

MacDonald, P.D.M. & Pitcher, T.J., 1979. Age-Groups from size-frequency data: A versatile and efficient method of analyzing distribution mixtures. J. Fish. Res. Board Can., Vol.36: 987-1001

Madrid, V.J., Gutiérrez, N.M.L., Herrera, S.M., 1989. Parámetros ecológicos de las comunidades de peces deol litoral de Michoacán, México. Biología de Campo, Facultad de Ciencias, UNAM.

Madrid, V.J., Gutiérrez, N.M.L., Herrera, S.M., 1989. Ecología de las comunidades de peces del litoral de Michoacán, México. Biología de Campo, Facultad de Ciencias, UNAM.

Manickhand-Dass, S. 1987. Reproduction, age and growth of the Lane Snapper Lutjanus synagris (Linnaeus) in Trinidad, West Indies. Bull. of Mar. Sci., 40 (1): 22-28.

Manoch III, S.Ch. & Drennon, L.C., 1987. Age, growth of YellowTail and Queen Triggerfish collected from U.S. Virgin Island and Puerto Rico. Fisheries Research, 6: 53-68.

Matheson, R.H., III, G.R. Hunstman y Ch.S. Manoch, III. 1986. Age, Growth, Mortality, Food and Reproduction of the Scamp, Mycteroperca phenax, Collected of North Carolina and South Carolina. Bull. of Mar. Sci., 38 (2): 300-312.

May, R.M., 1973. Stability and complexity in model ecosystem. Ecology, Vol. 54: 638-641.

Millares, N., Borrero, M., Damas, T. y E. González. 1979. Desove inducido de la Blajaiba (Lutjanus synagris Linnaeus, 1758). Rev. Cubana de Invest. Pesqueras 4 (1)

Miller, D.J. y R.N. Lea. 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Dep. of Fish & Game. Bull. No. 157, 249 p

Miller, T., 1987. Angler's guide to Baja California. Baja Trail Pub. Inc. 126 p.

Meek, E. S. y S.F. Hildebrand, 1923-1928. The marine fishes of

- Panamá. Fiel. Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Ser. 15 (215, 226 y 249): 1-1045
- Nelson, R.S. y Manoch III, Ch. S. 1982. Growth and Mortality of Red Snappers in West-Central Atlantic Ocean and Northern Gulf of Mexico. Trans. of the American Fisheries Society 111: 465-475
- Nelson, J.S. , 1984. Fishes of the world. Jhon Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A. 416 p.
- Odum, P. E., 1969. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Panayoutu, T. 1983. Managment concepts for small-scale fisheries : economics and social aspect. FAO, Fis. Tec. Pap. 228. Roma, Italia.
- Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons., Cons Int. Explor. Mer 39, 175-192
- Pauly, D., 1983. Some simple methods for the assesment of tropical fish stocks. FAO, Fish. Tech. paper, No. 234.
- Pauly, D., y Morgan, G.R., 1986. Theory and Management of Tropical Fisheries. ICLARM, Manila.
- Peebles, E.B, y Tolley, S.G., 1988. Distribution, growth and mortality of larval Spotted SeaTrout Cynoscion nebulosus: a comparison between two adjacent esturine areas of southwest Florida. Bull. Mar. Scie. Vol. 42 (3): 397-410.
- Pianka, E.R. 1978. Evolutionary Ecology. Harper and Row , San Francisco. 397 pp.
- Pielou, E.C. 1975. Ecological Diversity. Interscience John Wiley and Sons. New York 165 pp.
- Pielou, E.C. 1977. Mathematical Ecology. Jhon Wiley and Sons, New York. 385 pp.
- Pimm, S.L., Rosenzweig, M.L. & W., Mitchell. 1985. Competition and food selection: Field tests of a theory. Ecology 66 (3),
- Polovina, J.J. & Ralston, S. (Eds.) 1987. Tropical Snappers and Groupers. Biology and Fisheries Managment. Westview press. Boulder and London, 627 p.
- Pozo, E. y Espinosa, L., 1982. Estudio de la edad y el crecimiento del pargo del Alto (Lutjanus vivanus Cuvier, 1828) en la plataforma suroriental de Cuba. Rev. Cubana de Invest. Pesq., Vol. 7 No. 2, pp. 1-23.

Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México. Limusa, 432 p.

Richards, J.W. y Saksena, P.V. 1980. Description of larvae and early juveniles of laboratory-reared Gray Snapper, Lutjanus griseus (Linnaeus) ( Pisces, Lutjanidae). Bull. of Mar. Sci. 30 (2): 515-522

Ricker, W.E. 1954. Stock and Recruitment. J. Fish. Res. Board Can. 1: 559-623.

Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish.; Res Board Can. (191): 1-382

Rivas, R.L., 1986. Systematic review of the Perciform fishes of the genus Centropomus. Copeia, (3), pp. 579-611

Rodríguez, D.L.C.M.C., 1988. Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. Secretaría de Pesca. 237 p.

Ruiz, L.A., Girón, B. E., Madrid, V.J. y Gonzalez, B.A. 1985. Determinación de edad, crecimiento y algunas constantes biológicas del Huachinango del Pacífico, Lutjanus peru ( Nichols y Murphy, 1922). Mem. del VIII Cong. Nal. de Zool.

Ruiz, L.A., Girón, B.E., Madrid, V.J., 1985. Estudio de las relaciones entre el huachinango del Pacífico (Lutjanus peru Nichols y Murphy, 1922) y el parásito Isopodo Cymothoa exigua Schoedte & Meinert, 1884). Mem. del VIII Cong. Nal. de Zool.

Ruiz, S.H., Ocegueda, R.A., Guzmán, A.M. y Coronel, L.S. 1982. Ciclo reproductor del Huachinango Lutjanus peru (Nichols y Murphy, 1922) (Pisces: Lutjanidae) del Pacífico sur de México. Inédito. Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M.

Ruiz, S.H., 1983. Reproducción del huachinango Lutjanus peru (Pisces: Lutjanidae) del pacífico sur de México. Univ.Nal. Federico Villareal, Perú. Tesis Profesional. 72 p.

Sanders, H.L., 1969. Benthic marine diversity and the stability-time hypothesis. Diversity and stability in ecological system. Brookhaven Symp. Biol., Vol. 22: 71-81.

Sánchez, C. N. et al. 1988. Determinación de algunas características biológicas de la Curvina Cynoscion reticulatus (Günther, 1884) en Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa. Servicio Social Universitario. Esc. de Cienc. del Mar. Univ. Autón. de Sinaloa.

Sánchez, O., López, G., 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to Biogeography. Folia Entomológica Mexicana No. 75: 119-145

Secretaría de Marina., 1974. Estudio geográfico de la región de Mazatlán, Sinaloa. Dir. Gral. de Ocean. y Señ. Marítimo. 353 p.

Secretaría de Pesca., 1959-1987. Anuarios Estadísticos. México, D.F.

Secretaría de Pesca., 1988. Situación actual de las principales pesquerías Mexicanas. Secretaría de Pesca. 479 p.

Stevens, C.G., 1989. The latitudinal gradient in geographical range: how so may specie coexist in the tropics. The American naturalist, Vol. 133, No. 2: 240-256

Strand, S., 1988. Following behavior: Interspecific foraging associations among Gulf of California reef fishes. Copeia No.2 :353- 661.

Tashiro, J.E. 1979. Annotated bibliography and subject for western atlantic Snappers (Lutjanidae). NOAA Technical Mem. NMFS-SEFC-8. U.S. Dep. of Commerce.

Thomson, D.A., Findley, T L L y Kerstitch, N.A. 1979. Reef Fishes of the Sea Cortez. The Rocky-Shore Fishes of the Gulf of California. The Univ. of Arizona press. 302 pp.

Vergara, R. 1977. Family: Lutjanidae. FAO Species Identification Sheets. Fishing area 31 (W.Cent. Atlantic).FAO, Rome.

Weatherley, A.H. & Gill, H.S., 1987. The Biology of Fish Growth. Academic Press. 443 p.

Weinet, P.M. y Heck, L.K., 1977. Biology and host-parasite relationships of *Cymothoa excisa* (Isopoda: Cymothoidae) with three species of Snappers (Lutjanidae) on the Caribbean coast of Panama. Fish. Bull. 75 (4): 875-877

Wenner, M.A., Ricard, Y. & Dugan, J., 1987. Hippid crab population structure and food availability on pacific shore lines. Bull. Mar. Sci., 4 (2): 221-233.

Wiens, K.R. 1984. Resource system, populations and communities. p. 397-429. In Price, W.P., Slobodchikoff, C.N. y Gad, S. W. (ed.) A new ecology, novel approaches to interactive system John Wiley & Sons, New York. 515 p.

Yañez-Arancibia, A. 1978. Taxonomía, Ecología Y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México. Cenc. de Cienc. del Mar y Limnól. U.N.A.M, Pub. esp. 2: 1-306

Yañez-Arancibia, A., (Ed.) 1985. Recursos Pesqueros Potenciales de México. La pesca acompañante del Camarón. PUAL-ICMyI-INP-UNAM. México, D.F. 748 p.

Yañez-Arancibia, A., 1985. Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras. Hacia una integración de ecosistemas. U.N.A.M., PUAL-Inst. de Cienc. del Mar y Limnól.