

526.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"ZARAGOZA"



"ESTUDIO DEL ESPECTRO TROFICO DE CUATRO
ESPECIES ICTICAS EN LA LAGUNA DE
CHACAHUA, OAX."

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A N
JAVIER CRUZ LAZO
TOMAS FIDEL MIGUEL IBARRA TRUJILLO



México, D. F.

1987



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.

I N D I C E

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	5
ANTECEDENTES	6
AREA DE ESTUDIO	12
METODO	18
RESULTADOS	26
CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFIA	114

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Laguna de Chachahua, Oax., a lo largo de un ciclo anual que comprendió 6 muestreos bimestrales, de agosto de 1982 a julio de 1983. Se establecieron 5 estaciones de muestreo y la captura se realizó con una red de arrastre tipo "chango camaronero". La finalidad que se pretendió alcanzar fue la de contribuir al conocimiento biológico de cuatro especies icticas que fueron: Galeichthys caeruleascens resultando consumidor de 2do. y 3er. orden, crece alométricamente, su condición relativa cambia con respecto al tiempo y se reproduce con mayor intensidad en otoño. Centropomus robalito fue consumidor de 3er. orden, crece alométricamente, su condición relativa cambia con respecto al tiempo, y se reproduce en otoño. Lutjanus novemfasciatus resultó consumidor de 3er. orden, tiene un crecimiento alométrico, su condición relativa cambia con respecto al tiempo y se reproduce de primavera a verano. Diapterus peruvianus fue consumidor de 1er. y 2do. orden, crece alométricamente, su condición relativa cambia con respecto al tiempo y se reproduce entre primavera y verano.

Por otro lado, se observa que las cuatro especies estudiadas soportan amplios rangos de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto, asimismo, la relación entre éstos parámetros se ve seriamente afectada por las condiciones meteorológicas del lugar y la comunicación entre la Laguna y el Océano Pacífico.

Finalmente se registra una lista de especies icticas que acompañaban a las cuatro anteriores, determinándose 17 familias, 23 géneros y 27 especies.

INTRODUCCION

La alimentación es un factor importante dentro de las funciones orgánicas, porque es a partir de ella, como, los diferentes organismos obtienen la materia y energía para llevar a cabo: el crecimiento, la respiración, la reproducción, el movimiento y la capacidad para reaccionar a los estímulos provenientes del medio que los rodea. El estudio de la dieta de un organismo, en particular de los peces, resulta relevante, ya que podemos conocer: "las relaciones y posición trófica de las diferentes especies e indirectamente un aspecto del flujo de energía de las comunidades lagunares; señala las relaciones predador-presa, productor-consumidor, lo que es especialmente valioso cuando existen otras especies de importancia económica y finalmente provee de las relaciones ecológicas de los organismos, lo que sirve para interpretar mejor la dinámica general de la laguna en estudio" (67). Investigaciones como ésta surgen de la necesidad de aportar conocimientos acerca de la Biología de las especies icticas, que tienen importancia directa para el hombre y de aquellas, que aún no teniéndola, son elementos importantes de los sistemas lagunares-costeros. Respecto a estos sistemas, es conveniente señalar que: "es un hecho reconocido desde hace mucho tiempo y en diferentes países que los sistemas lagunares y estuarinos representan en su mayoría un potencial de recursos pesqueros de considerable magnitud" (63); ya que "México posee del 30 al 35% de estuarios y lagunas costeras en el Pacífico, el Golfo de México y el Caribe, que corresponde a 1 600 000 hectáreas de superficie estuarina y aproximadamente, 12 500 km de lagunas costeras. Dicho porcentaje es de gran importancia para éste país, pues representa su principal y más perdurable rasgo geográfico, y un patrimonio cultural y económico de trascendencia para el desarrollo socioeconómico de sus estados litorales" (67). Resulta importante tener presente que en

ésta vasta área acuática aprovechable, existe una gran variedad de especies ícticas, de las cuales, es mínimo el conocimiento biológico y ecológico que se tiene de ellas.

Por otro lado, actualmente en México se le está dando una gran importancia al cultivo de peces, tanto en aguas interiores como en las litorales, que como se ha demostrado en otros países, contribuye a resolver problemas de tipo alimenticio e incluso de tipo laboral; "siendo considerada la acuacultura como una actividad prioritaria dentro del plan nacional de desarrollo pesquero y México tiene excelentes condiciones para el desarrollo de ésta actividad. Los 2.8 millones de hectáreas de cuerpos de agua distribuidos en el interior del país y a lo largo de los litorales, ofrecen una base amplísima en la producción directa de alimento para la población ribereña y para el suministro complementario a otros asentamientos humanos situados en regiones menos favorecidas. Particularizando, las lagunas litorales constituyen una de las opciones más importantes de uso acuacultural, por sus características generales, de ellas puede esperarse una productividad media de 150 kilogramos de hectáreas al año, considerando que la extensión es de 1 millón y medio de hectáreas, el rendimiento bruto a esperar sería de 225 000 toneladas al año" (61,70).

Ahora bien, el afán del hombre por conocer y controlar todo lo que le rodea, sitúa a la acuacultura como un medio ideal para llevar a cabo estos objetivos, ya que trata desde el manejo y calidad del agua hasta tareas de reproducción, crianza, alimentación, crecimiento e incluso comercialización del organismo con una gran precisión.

Por último, este trabajo en la laguna de Chacahua, Oax., sobre el tipo de alimentación de cuatro especies ícticas; tiende a colaborar en el conocimiento del ecosistema, sin

pretender llegar a resolver problemas de explotación del recurso pesquero, aún así, puede ser la base de futuros estudios que lleguen a tener objetivos de regularización y explotación racional de estos organismos estuarinos.

Para llevar a cabo éste trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

- Determinar el tipo de alimentación de las especies icticas: Galeichthys caeruleascens (Günther); Centropomus robalito Jordan y Gilbert; Lutjanus novemfasciatus Gill; y Diapterus peruvianus (Cuvier); durante un ciclo anual en la laguna de Chacahua, Oaxaca.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar un listado ictico de la fauna acompañante de las especies en estudio.
- Determinar el espectro trófico de cada una de las especies icticas citadas anteriormente.
- Obtener la variación del factor de condición a través del tiempo de las especies en estudio, en base a la relación peso-longitud (Lagler, 1956)¹.
- Estimar la época reproductiva de las especies en estudio, en base a la madurez gonádica de los individuos.
- Determinar las posibles relaciones existentes entre los factores físico-químicos (oxígeno, salinidad y temperatura) y algunos aspectos biológicos (alimentación, condición y época reproductiva)

ANTECEDENTES

Con referencia a los trabajos realizados en la Laguna de Chacahua, Oax., y que contengan información a cerca de los aspectos que se abordan en éste estudio, se puede decir que son escasos y los que se han hecho son incierto en estos aspectos.

En la zona de estudio tenemos los siguientes: Exploración (Berzunza, 1936); Aspectos Naturales y Sociales (Fuentes et. al., 1978); Ictioplancton (Zarate, 1985); e Hidrobiología (Santoyo et. al., 1980).

Ahora bien, los estudios realizados con respecto a cada una de las especies en estudio son, para:

Galeichthys caeruleascens (Günther, 1864)

En el Pacífico de México, ha sido parcialmente estudiada en su alimentación por Carranza (1979c y 1970), Carranza, y Amezcua-Linares (1971a y 1971b), Amezcua-Linares (1972 y 1977), y González-Villaseñor (1972); y estudiada ampliamente por Yáñez-Arancibia (1975b, 1977 y 1978) y Yáñez-Arancibia et.al. (1976), donde se discute su alimentación, madurez, reproducción, desarrollo embrionario, crecimiento y relaciones ecológicas.

Diagnósis

"Cuerpo alargado, comprimido hacia el extremo posterior. Cabeza ligeramente deprimida de 3.2 a 3.7 en la longitud patrón; boca ancha; ojos de 5.9 a 8.4 en la longitud cefálica; las barbillas maxilares ligeramente aplanadas en la base llegan a la parte basal o media de las aletas pectorales mayor en ejemplares jóvenes. Altura máxima de 5.2 a 6.4 en longitud

patrón. D.I,7; A.14-15. De 11 a 14 branquispinas sobre la rama inferior del primer arco. Dientes viliformes en el maxilar y vomer. Espinas de la aleta dorsal poco más larga que las espinas pectorales, ambas aserradas. Color. Dorso azul negrusco; flancos con algunas pequeñas zonas plateadas sobre la línea lateral, vientre blanquecino. Aletas anal y caudal pálidas ésta última con el borde de los lóbulos oscuros. Aletas pectorales y pélvicas con la superficie interna oscura" (16,36,67).

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Guatemala. Localidades Mexicanas: Desembocadura del Río Colorado, Son: Laguna Camaronera, Sin.; Lagunas Costeras del Edo. de Michoacán; Lagunas de: Apozahualco, Chautengo, Coyuca, Tres Palos, Mitla, Nuxco, Salinas del Cuajo y Potosí, Gro. Mar Muerto, Chis. en el área de estudio: Laguna de Chacahua, Oax". (16,67)

Centropomus robalito (Jordan y Gilbert, 1881)

Es una especie de las más apreciadas en las costas del Pacífico Mexicano, sin embargo, se encuentra muy poco estudiada. Sólo sobre características del recurso, diagnóstico, ubicación ecótica y estadística pesquera en Ruíz-Durá (1978); y sobre taxonomía, ecología y estructura de las comunidades icticas en lagunas costeras Yáñez-Arancibia (1978). Los siguientes trabajos se refieren a Centropomus undecimalis y C. poeyi, que se pueden considerar, sobre todo la primera, como equivalente ecológico de Centropomus robalito. Así pues, discuten aspectos biológicos, ecológicos y taxonómicos (Carbaljal. 1975; Chávez, 1954-1959; y Fuentes, 1973).

Diagnósis

"Cuerpo moderadamente alargado y comprimido, dorso elevado. Cabeza de dorso convexo, larga y deprimida 2.4 a 2.7 en la longitud cefálica; maxilar llegando a la línea media del ojo, 2.4 a 2.7 en la cabeza; preorbital, preopérculo y supraclavícula aserrados. Altura máxima 3.1 a 3.8 en la longitud patrón. D. VIII-I, 10; A. III, 6 con la segunda espina muy fuerte notablemente más grande que la tercera. Escamas en una serie longitud de 47 a 56. Branquias numerosas de 13 a 17 sobre la rama inferior del primer arco. pectorales moderadas casi alcanzan el extremo de las pélvicas 1.2 a 1.6 en la longitud cefálica. Color. Dorso azul grizáceo pálido flancos plateados, vientre blanquecino. Aletas pectorales, pélvicas y anal amarillas. Caudal en la base amarilla y borde gris obscuro. Opérculo brillante con matices amarillos". (16,36,67)

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú. Localidades Mexicanas: Río Yaqui, Son.; Río Presidio, Sin.; Río Papagayo, Gro.; Lagunas de: Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco, Salinas del Cuajo y Potosí, Gro.; Mar Muerto, Chis.; Laguna de Chacahua, Oax. (16,67)

Lutjanus novemfasciatus (Gill, 1862)

Es una de las especies de los pargos más apreciadas en las costas del Pacífico Mexicano y se encuentra poco estudiada. Sólo existen amplias referencias hechas por Yañez-Arancibia (1978); el resto de la literatura sólo informa de algunos aspectos biológicos de otras especies del mismo género, (Berdegue, 1954 y 1956; Randall, 1967; Guerra-Bashirullah,

1975; Hurtado-Bashirullah, 1973 - 1974; y Ruíz-Durá. 1978).

Diagnósis

"Cuerpo moderadamente alargado, comprimido. Cabeza con el perfil anterior curvo 2.4 a 2.7 en la longitud patrón; hocico prominente 2.9 a 3.4 en la cabeza; ojos 4 a 5 veces en la longitud cefálica; maxilar alargado y curvo llegando a la parte media de la órbita 2.3 a 2.5 en la longitud cefálica; dientes mandibulares colocados en bandas delgadas, viliformes, maxilar con un sólo par de dientes caninos colocados en frente, mandíbula con 6 a 7 caninos laterales, dientes linguales en una mancha oval mayor y dos más pequeñas, vomerinos arreglados en forma de "v" invertida sin prolongación hacia atrás de la región media. Altura máxima 2.9 a 3.4 en la longitud patrón. D.X,14; A.III,8; escamas en una serie longitudinal bajo la línea lateral 46 a 49. Branquisipinas 7 a 8 en la rama inferior del primer arco. Pectorales puntia-gudas en los adultos 1.3 a 1.5 en la cabeza y 3.3 a 3.8 en la longitud del cuerpo. Color; Dorso oscuro, flancos claros, vientre pálido; sin líneas longitudinales ni puntuaciones. Aletas impares oscuras, las pares pálidas; la base de las pectorales oscuras". (16,36,67)

Distribución

Desde el Golfo de California hasta el Perú. Localidades Mexicanas: Río Papagayo, Gro.; Río Yaqui, Son.; Arroyo San José del Cabo, B.C.S.; Lagunas: Salinas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Nuxco, Salinas del Cuajo y Potosí, Gro.; Laguna de Chacahua, Oax. (16,67)

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830)

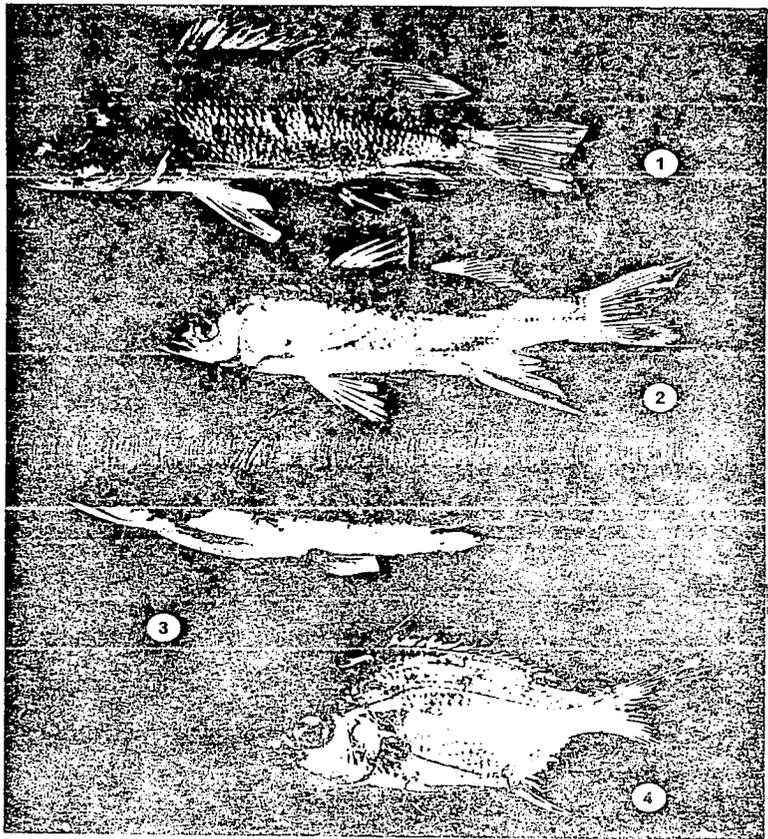
Es una de las especies, del grupo de las mojarras, más importantes en la economía pesquera del conjunto lagunar costero de Guerrero, sin embargo, es de las cuatro especies tratadas, la menos estudiada, encontrándose información taxonómica, ecológica y estadístico pesquera en Ruiz-Durá (1978) y taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en Yáñez-Arancibia (1978).

Diagnósis

"Cuerpo corto comprimido y profundo. Cabeza 2.9 a 3.3. en la longitud patrón. D.IX, 9-10; A. III, 8 P.15-16. Escamas en una serie longitudinal 35 a 40, por arriba de la línea lateral. Branquispinas cortas 12 a 14 en la rama inferior del primer arco. Pectorales largas y lanceoladas llegando al origen de la anal; 1 a 1.2 en la longitud cefálica. Caudal fuertemente furcada. Color, Dorso claro puntuaciones oscuras en los flancos de los adultos; todas las aletas excepto las pectorales, presentan puntuaciones oscuras; ventrales amarillas con puntuaciones. Hocico oscuro. Los ejemplares frescos son fuertemente planteados". (16,36,67)

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú. Localidades Mexicanas: Mulege, B.C.; Río Presidio, Sin.; Lagunas Adyascertes a la Bahía de Chamela, Jal.; Estero de Playa Azul, Mich.; Lagunas: Salinas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, Nuxco, Salinas del Cuajo y Potosí, Gro.; Laguna de Chacahua, Oax. (16, 67)



Lám. 1. Fig. 1. Lutjanus novemfasciatus Gill, 1862. Fig. 2. Centropomus robalito Jordan y Gilbert, 1881. Fig. 3. Galeichthys caerulescens (Gunther, 1864). Fig. 4. Diaptesrus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830).

AREA DE ESTUDIO

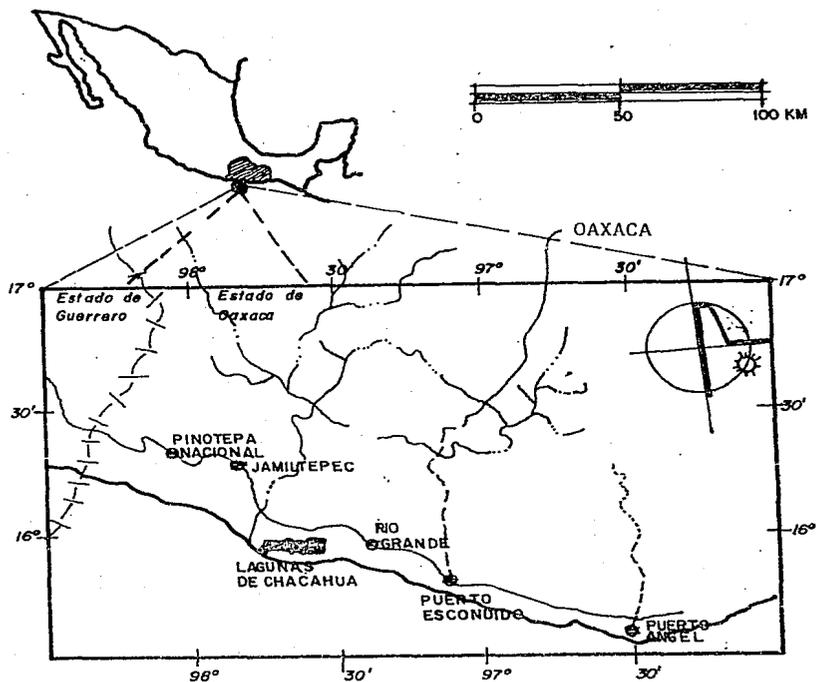
- Localización: El sistema lagunar Chacahua-Pastoría se encuentra entre las coordenadas 15°58' latitud N y 97°42' longitud O., al sur del estado de Oaxaca (Mapa 1), y forma parte del Parque Nacional "Lagunas de Chacahua", perteneciente al Distrito de Tututepec, Oax., ocupando una superficie de 3 370 hectáreas. (24,58)

- Hidrología: La laguna de chacahua tiene una superficie de aproximadamente 660 hectáreas, una longitud de 4 km. y un ancho de 1.5 km., por lo que tiene una forma irregular y alargada. En ésta laguna desemboca por el N el Río S. Fco. que tiene una cuenca de 341 Km² y el escurrimiento medio anual es de 123 millones de m³; durante la época de secas no corre caudal alguno en éste río, que nace en las montañas de Juquila en Oaxaca.

La laguna de Pastoría es la más grande, también tiene una forma irregular y alargada, con una superficie aproximada de 2710 hectáreas, una longitud de 5 km. y 2.5 de ancho; el Río Chacalapa desemboca a ésta laguna por el N, que en época de secas no lleva caudal y que también nace en las montañas de Juquila.

Las dos lagunas se encuentran comunicadas entre sí por el Canal del Corral de unos 2 Km. de longitud, a su vez están comunicadas con el Océano Pacífico hacia el S: la primera por medio de un canal natural de boca efímera llamado Barra de Chacahua y la segunda por el Canal de Pastoría, que fue abierto artificialmente en 1972 y tiene 1.5 Km. de largo por 40 m. de ancho aproximadamente. Las partes más profundas de ambas lagunas van 3 a 7 m. (24,58)

Mapa 1. Localización geográfica del área de estudio



Limite estatal - - - - -
Carretera pavimentada ————
Terracería y bracho - - - - -
Ríos - - - - -

Santoyo (1980) observa una variación térmica máxima de 2.6°C en el sistema lagunar Chacahua-Pastoría, siendo los valores extremos de 28.5 y 31.1°C. Las temperaturas más bajas se registraron en la laguna de Pastoría, con un valor promedio de 29.9°C; y las mayores en Chacahua con un valor térmico promedio de 30.2°C. Además se registró un gradiente térmico desde las regiones más internas de las lagunas hacia las bocas de comunicación con el mar. Con referencia a la salinidad, se registró una variación máxima de 10 0/00, siendo los valores de 23.613 y 33.629 0/00. Los registros más bajos se obtuvieron en el canal de comunicación entre las dos lagunas y los valores mayores, en la boca de comunicación entre la Pastoría y el mar. La salinidad promedio para Chacahua fué de 30.080 0/00 y para la Pastoría de 31.309 0/00. Con respecto al oxígeno disuelto, se observó una marcada fluctuación en las concentraciones de éste gas, siendo los valores extremos de 1.5 ml/l y 7.9ml/l. Los valores más bajos se registraron en el canal de comunicación entre las dos lagunas y los valores más altos en la laguna de Pastoría.

Zárate (1985) observó una variación estacional de la salinidad, de la temperatura y del oxígeno disuelto en la laguna de Chacahua, siendo sus valores mínimos y máximos 19.85 0/00 a 43.08 0/00, de 30.09°C a 31.97 y de 2.34 ml/l a 4.48 ml/l, respectivamente, durante el período de muestreos de agosto de 1982 a julio de 1983.

- Clima: según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1973), el clima de ésta zona pertenece al tipo AW (cálido subhúmedo con lluvias en verano), con dos subtipos dentro del parque AW₁, y AW₂. El subtipo AW₁ (w)(i), corresponde a la mayor parte del parque, intermedio en cuanto al grado de humedad entre AW₀ y AW₂; con lluvias en verano, cociente de P/T entre 43.2 y 55.3 (w) con % de lluvia invernal

menor de 5 de la anual (i) isotermal, oscilación anual de las temperaturas medias mensuales inferior a 5°C (24,58). El subtipo AW₂ (w)(i), corresponde a la parte N del parque, Centro del Zapotal y la Consentida, Cerro de la Pastoría y parte N de la Laguna de Pastoría. Es el más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, cociente P/T mayor de 55.3 (w) con % de lluvias invernal menor de 5 de la anual, (i) isotermal, la oscilación anual de las temperaturas medias anuales inferior a 5°C. La época de lluvias emprende de fines de mayo a principios de noviembre con precipitaciones periódicas más o menos abundante. El área es azotada generalmente por huracanes en los meses de junio a diciembre.

- Geología: Hasta tiempos geológicamente recientes. El Parque Nacional fué una bahía extensa con islas e islotes, formada por invasión marina de primitivos valles costeros. Esta invasión se debió a un hundimiento de la costa occidental de nuestro país, del cual son evidencias la morfología del propio litoral, así como los espesores del acarreo que se prolongan muy por abajo del nivel del mar, en los cauces de los ríos, frente a su desembocadura en el Pacífico.

El aporte considerable de sedimentos fluviales al mar, procedentes del Río Verde, y los productos de una actividad de erosión marina, dieron lugar por transporte y posterior depósito, a la formación de barras costeras que enlazaron la tierra firme con islas e islotes, bloqueando la Bahía.

Las rocas que constituyen el subsuelo de Chacahua son de origen metamórfico sedimentario marino y sedimentario fluvial. Las primeras pertenecen al llamado Complejo Basal, siendo la más antigua de una edad Pre-cámbrica, que consiste en cuerpos intercalados y distorcionados de gneis, esquistos y filitas. El complejo basal forma las prominencias que sobre-

salen de las lagunas y planicies, continuándose bajo el nivel del mar, para constituir el piso donde descansan los productos sedimentarios.

La roca dominante que se observa hasta el pueblo de Tututepec, Cerro Galera y arrecifes circundantes es el granito, el cual integra el Macizo de la Cordillera del Pacífico.

Se observan grandes espesores de material y depósitos lacustres y aluvión correspondientes a la era Cenozóica del período Cuaternario hasta el Reciente. El aluvión está formado por arenas gruesas y amarillentas poco consolidadas y provenientes de la desintegración del granito, que cubre los terrenos bajos y planos de la costa. (24,58)

- Edafología: La zona se caracteriza por presentar principalmente los siguientes tipos de suelos: Solonchak Regosol y Cambisol.

El Solonchak se distribuye alrededor de las dos lagunas.

El Regosol se presenta en el borde E de la laguna de Pastoría, precisamente donde está esa población.

El Cambisol se localiza al NO de la laguna de Chacahua, es la franja de terreno que se amplía hacia el N del parque.

Con respecto al uso potencial del suelo se pueden hacer policultivos (copra, limón, papaya, etc.), y son factibles los cultivos de gran rendimiento e incluso la ganadería.

En general estos suelos son poco evolucionados, de

eroción o de aporte, siendo los suelos aluviales los que caracterizan toda la zona, con escasa diferencia de evolución.

- Vegetación: Las lagunas de Chacahua y Pastoría se encuentran bordeadas por mangle de los tres géneros típicos: Rhizophora mangle (mangle rojo), Avicennia germinans (mangle prieto) y Laguncularia racemosa (mangle blanco); el resto de la vegetación son: Palmeras y grandes extensiones de malezas de bosques espinosos y densos. (24,27,58)

El departamento de Bosques Nacionales, a través de la Dirección General de Protección y Repoblación Forestales (1969), publicó la caracterización de seis tipos de vegetación: Selva alta, selva mediana, manglar, dunas costeras, sabana y tular, además de la introducida representada por la palma cultivada, huertas de limón, papaya, guayaba, cultivos de algodón y maíz, etc.

- Asentamientos Humanos: En los márgenes de la laguna de Chacahua muy cercanos a la boca están los poblados de la Grúa y Chacahua (Mapa 2).

En los márgenes de la laguna de Pastoría muy cercanos al canal de comunicación con el mar están los poblados de Zapotalito y Copalito. En las orillas del canal que conecta a las dos lagunas se encuentra el poblado denominado el Corral.

METODO

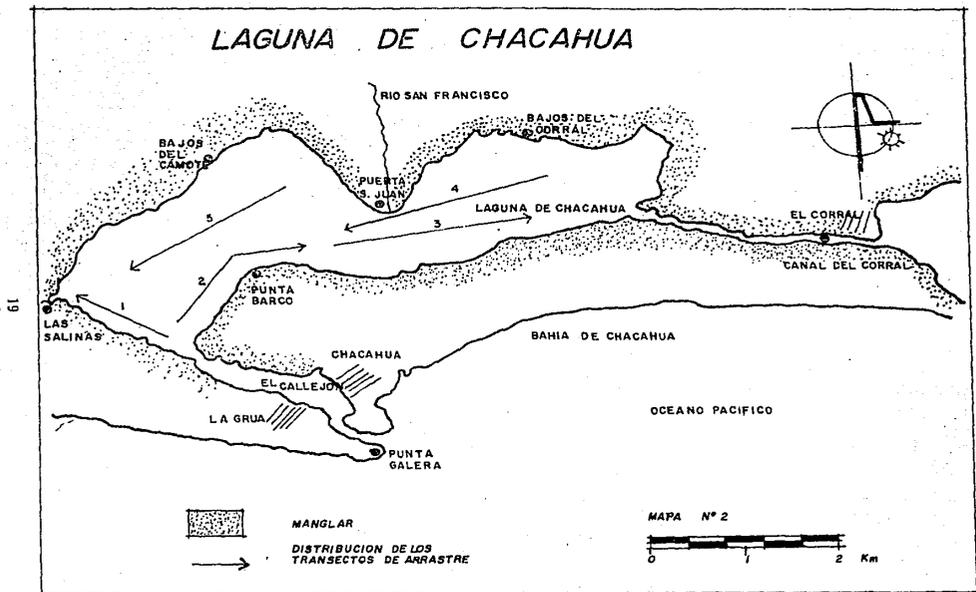
Actividades en el Campo

Se realizaron seis muestreos bimestrales de agosto de 1982 a julio de 1983 estableciendo durante un muestreo piloto, cinco estaciones de colecta (Mapa 2), en base a la abundancia de captura obtenida en una serie de arrastres, que cubrieron de la mejor manera posible la superficie de la laguna de Chacahua, al mismo tiempo se determinó el tiempo adecuado de duración de arrastre, resultando ser de 20', para obtener muestras representativas de las especies estudiadas.

En cada estación, al inicio y final del arrastre se tomó una muestra de agua superficial con una botella Van Dorn de 3L. de capacidad, a las que se les determinaron los siguientes parámetros físico-químicos: oxígeno disuelto, por medio del método de Winkler (modificado por Carpenter, 1965); salinidad utilizando un refractómetro de mano Optical de lectura directa, con compensador automático de temperatura y lectura mínima de 0/00 y temperatura del agua empleando un termómetro Taylor con una precisión de $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

El arte de pesca que se empleó fue una red de arrastre tipo "Chango Camaronero" con tablas de 45.5 cm. X 23.5 cm., y un peso aproximado de 10 kg. cada una, de 7 m. de largo X 5 m. de abertura de boca y con una luz de maya de una pulgada en el cuerpo y 0.5 pulgadas en el copo. Para la maniobra de arrastre de la red, se utilizó una lancha de fibra de vidrio de 7 a 11 mts. de eslora con un motor fuera de borda de 40 a 50 H.P. Todos los arrastres se realizaron con un horario variable de acuerdo con la disponibilidad del medio de transporte.

LAGUNA DE CHACAHUA



Las muestras ictiológicas fueron llevadas a bordo de la lancha y fijadas en formalina al 20% previamente neutralizada con borato de sodio, inyectando además la región abdominal y partes blandas de los peces que sobrepasaban la longitud de 15 cm., para detener los procesos digestivos y la descomposición muscular.

La fauna íctica acompañante fue transportada en bolsas de plástico contenidas en cubetas del mismo material, debidamente etiquetadas, para ser identificadas posteriormente en el laboratorio.

El tamaño de las muestras de cada especie se fijó en base al número de individuos y de acuerdo con el diferente número de tallas de los organismos capturados de las cuatro especies que presentaron mayor abundancia. A cada uno de éstos lotes muestrales se les registró la siguiente biometría: Longitud total y patrón con un ictiómetro convencional de 50 cm. de largo y graduado en mm., Peso total y eviscerado con una balanza granataria Oahus con capacidad máxima de - 2 610 g. y con una precisión de 0.1 g. después de eviscerar los peces, los estómagos se colocaron en bolsas de plástico con formalina al 8% neutralizada previamente con borato de sodio, determinando al mismo tiempo, el sexo y sus estadios gonádicos por comparación con las tablas propuestas por Nykolsky (1963).

Actividades en el Laboratorio

En el laboratorio las muestras de peces fueron lavadas con agua corriente para eliminar el exceso de formól, posteriormente fueron reetiquetados, envasados en frascos de vidrio y preservados en alcohol isopropílico al 40% para el proceso de identificación.

Para la elaboración de la lista ictiofaunística se utilizó principalmente las claves de: Castro-Aguirre (1978), Jordan y Evermann (1896-1900), Meek-Hildebrand (1923-1925-1928): y un microscópio Karl-Zeiss con diferentes aumentos. La ordenación sistemática sigue parcialmente el criterio de Berg (1940) para categorías genéricas y específicas, y el criterio de Greenwood et. al. (1966-1967) para categorías supra-genéricas.

Después del análisis, todo el material ictiológico quedó depositado en el Museo de la E.N.E.P. Zaragoza, U.N.A.M., preservado en alcohol isopropílico al 40%.

El examen de los estómagos y el estado del pez (contenido de grasa) se hizo según el criterio de Leavastu (1971); las fases de digestión del contenido estomacal de acuerdo a: Carranza (1969c), Yáñez-Arrancibia (1975a) y Yáñez-Arancibia (1976). Este último autor mencionado discute varios métodos para analizar el contenido estomacal de los peces, y de acuerdo al tamaño de los estómagos, al tipo y tamaño del alimento y al grado de digestión, es necesario combinar entre sí diferentes métodos para obtener una información más clara sobre la preferencia alimenticia de las especies en estudio, por lo que, se eligieron los siguientes métodos: Volumétrico, Gravimétrico, De Frecuencia y el Índice de Importancia Relativa de cada grupo trófico. A continuación se describe cada uno de ellos.

- Volumétrico: Cada grupo trófico fue separado y medido su volumen por desplazamiento de agua en una probeta graduada en ml. con precisión de 0.1 ml. El volumen de cada grupo trófico (Vgt) fue referido al volumen de capacidad real (Vcp) que representa el 100% de un estómago lleno, obteniéndose así un porcentaje en volumen de cada grupo trófico (% Vgt).

$$\%Vgt = \frac{Vgt}{Vcr} \cdot 100$$

- Gravimétrico: Es similar al anterior, sólo que se mide el peso de los grupos tróficos (Pgt) por medio de una balanza analítica y son preferidos al peso total del contenido estomacal (PtCE), obteniéndose así un porcentaje en peso de cada grupo trófico (%Pgt).

$$\%Pgt = \frac{Pgt}{PtCE} \cdot 100$$

- Frecuencia: Señala la periodicidad con que son ingeridos ciertos alimentos.

$$F = \frac{n}{NE} \cdot 100 \quad \text{Donde } F = \text{Frecuencia de aparición de algún alimento.}$$

n=# de estómagos que contienen dicho alimento.

NE=# total de estómagos analizados.

$$\text{Simplificación de lo anterior: } f = \frac{n}{NE}$$

Donde f representa un índice de frecuencia y los resultados se interpretan de la siguiente manera.

f < 0.10	Alimento accidental.
0.5 > f > 0.10	Alimento secundario.
f > 0.5	Alimento preferencial.

- Índice de Importancia Relativa: Relaciona % de frecuencia y % de volumen de cada grupo trófico propuesto por Yáñez-Arancibia (1976).

$$IIR = \frac{F \cdot V}{100}$$

Donde: IIR = Índice de Importancia Relativa
 F = % de frecuencia de cada grupo trófico
 V = % de volumen de cada grupo trófico

Nota: A éste índice se le practicó un análisis de varianza a un nivel de confianza del 95% durante el trabajo de gabinete.

Trabajo de Gabinete

En ésta fase del trabajo se realizaron Tablas y Gráficas de: % de frecuencia, % de volumen e Índice de Importancia Relativa del Contenido Estomacal, Pesos (Mínimos, Medios y Máximos), longitud patrón (Mínima, Media y Máxima), factor de condición (Simple y Relativo; en base a la relación Peso-Longitud), estadios gonádicos (en porcentaje de frecuencia), especies identificadas, comunicación entre la laguna y el mar; y parámetros físico-químico (oxígeno disuelto, salinidad y temperatura del agua).

Para la relación peso-longitud, se usó la expresión potencial citada por Lagler (1956), propuesta por Le Cren (1951), que es la más general:

$$P = aL^n$$

Donde: P = Peso total
 L = Longitud Patrón
 a y n = Constantes Empíricas

La transformación logarítmica de ésta resulta ser una función lineal útil para su cálculo:

$$\log P = n \log L + \log a$$

De ésta, se calcularon las constantes empíricas a y n empleando un método de regresión lineal (mínimos cuadrados) aplicado a los valores logarítmicos de peso y longitud patrón. De ésta manera se obtuvieron las ecuaciones de la relación peso-longitud para el número total de organismos y para cada una de las muestras de cada especie, finalmente a y n fueron sometidas a una prueba de hipótesis (22) a un nivel de confianza del 95% comparando las muestrales con n_t y a_t obtenidas de la regresión total respectiva a cada especie.

Para realizar el cálculo de la condición, se utilizaron los valores paramétricos poblacionales, en éste caso, promedios logarítmicos de peso total y longitud patrón, provenientes del análisis de la relación peso-longitud. Las expresiones matemáticas del factor de condición simple (K) y el factor de condición relativo (K_r), (6, 31, 39, 40, 55, 62), son las siguientes:

- Factor de Condición Simple

$$K = \frac{\bar{P}}{\bar{L} n_t} \quad \text{Donde: } \bar{P} = \text{Promedio del peso total.}$$

$$\bar{L} = \text{Promedio de la longitud Patrón}$$

$$n_t = \text{Pendiente de la recta de regresión total para cada sp.}$$

- Factor de Condición Relativo

$$K_r = \frac{\log P}{\log a_t + n_t \log L}$$

Donde: $\overline{\log P}$ = Promedio de los valores logarítmicos del peso total de cada muestra.

$\overline{\log L}$ = Promedio de los valores logarítmicos de la longitud de cada muestra.

a_t y n_t = Ordenada de origen y pendiente, de la recta de regresión total para cada especie.

En lo que se refiere al factor de condición simple, únicamente se va a reportar, ya que es un cálculo implícito en el proceso estadístico y no existe un patrón de comparación, para ninguna de las cuatro especies estudiadas.

Ahora bien, con respecto al factor de condición relativo se tiene el siguiente cuadro comparativo.

Donde: $K_r = 1$ Indica que el organismo tiene una condición óptima ideal.

$K_r > 1$ Indica que el organismo tiene una condición por encima de la ideal.

$K_r < 1$ Indica que el organismo tiene una condición por debajo de la óptima.

Finalmente:

A los valores promedio de los parámetros físico-químicos, se les aplicó una prueba de hipótesis a un nivel de confianza del 95% (22), para poder determinar si existe diferencia entre los valores puntuales y un promedio muestral.

RESULTADOS

-Alimentación y Espectro Trófico

En los seis muestreos realizados durante el período de agosto de 1982 a julio de 1983 la información que se obtuvo fué:

Para la población de Galeichthys caerulescens, se analizaron en total 68 ejemplares oscilando entre 35-390 mm. de longitud patrón y 1.1-1000 g. de peso, de los cuales sólo 57 presentaron contenido estomacal representando el 83.8%.

En el mes de agosto (Tabla 2, Gráfica 2.1) se registraron ocho grupos tróficos siendo: Peces, Crustáceos, Materia Orgánica no Determinada (M.O.N.D.), Plancton, Nemátodos, Partes de micas, Vegetales y Moluscos. Los Peces presentan porcentaje de frecuencia (%F) y volumen (%V) preferenciales e índice de importancia relativa (IIR) secundario; Crustáceos %F preferencial, %V e IIR secundarios; M.O.N.D. %F preferencial, %V e IIR ocasionales; Plancton %F preferencial, %V e IIR ocasionales; Nemátodos % F secundario, % V e IIR ocasionales; las partes de micas, vegetales y moluscos tienen % F, % V e IIR ocasionales; (Fig. 2.1).

Como se puede ver los grupos tróficos más importantes son: Peces, Crustáceos, M.O.N.D. y Placton.

..En octubre (Tabla 2, Gráfica 2.2) se detectaron siete grupos tróficos que son: Peces, M.O.N.D., Crustáceos, Vegetales, Plancton, Nemátodos y Anélidos. Los Peces presentan % F y % V preferenciales e IIR secundario; MO.N.D. % F preferencial, % V e IIR secundarios; Crustáceos % F preferencial, % V e IIR secundarios, Vegetales % F preferencial, % V e IIR

ocasionales; Plancton % F secundario, % de V e IIR ocasionales; Nemátodos % F secundario, % V e IIR ocasionales; y anélidos que tiene % F, % V e IIR ocasionales. (Fig. 2.2)

Por lo tanto los grupos tróficos de mayor importancia fueron: Peces M.O.N.D., Crustáceos y Vegetales. Desaparecen dos grupos tróficos (Partes de Micas y Moluscos) y aparece uno nuevo (Anélidos) en la dieta de la especie.

...En diciembre (Tabla 2, Gráfica 2.3) se encontraron cinco grupos tróficos: M.O.N.D., Plancton, Peces, Crustáceos y Vegetales. La M.O.N.D. presenta % F, % V e IIR preferencial; Plancton % F preferencial % V e IIR secundarios; peces % F preferencial, % V e IIR ocasionales; crustáceos y vegetales tienen % F, % V e IIR ocasionales (Fig. 2.3); siendo los grupos de mayor importancia en la dieta de la especie: M.O.N.D., plancton y peces; al mismo tiempo, se puede observar que desaparecen Nemátodos, anélidos y no hay incorporación de ninguno nuevo.

....En febrero, no se obtuvo captura de la especie.

-En abril (Tabla 2, Gráfica 2.4) aparecieron cuatro grupos tróficos: Crustáceos, M.O.N.D., peces y partes de micas. Los crustáceos presentan % F, % V e IIR preferenciales; M.O.N.D., % F preferencial, % V e IIR secundarios; peces % F preferencial, % V e IIR ocasionales; y las partes de micas tienen % F secundario, % V e IIR ocasionales (Fig. 2.4); siendo los más importantes en la alimentación de ésta especie los Crustáceos, M.O.N.D. y los peces.

En este muestreo sólo aparecen los grupos tróficos que tienen mayor importancia en los muestreos anteriores, - - de la dieta de la especie, además de que se reincorpora a

las partes de micas con poca significación cuantitativa.

-En julio, no se obtuvo captura de la especie.

En base a los resultados anteriores se elaboró una lista (Tabla 2, Gráfica 2.5) que incluye a todos los grupos tróficos que componen la dieta de Galeichthys caerulescens, siendo la siguiente: Peces (Gobionellus microdon, Gobionellus spp y restos de peces); Crustáceos Callinectes spp., Penaeus spp y cangrejos); M.O.N.D.; Plancton (Copepodos: Cyclopoides, Harpacticoides y Calanoides; larvas de pez y zoeas de camarón; huevos de pez y cangrejo); Vegetales (restos de pastos y otros); Nemátodos; Partes de Micas; moluscos (bivalvos) y Anélidos (Poliquetos); y además aplicando un análisis estadístico a los datos de índice de importancia relativa (IIR) se elaboró un espectro trófico total para Galeichthys caerulescens quedando de la siguiente manera: Los peces presentan % F y % V preferenciales e IIR secundario; Crustáceos % F preferencial, % V e IIR secundarios; M.O.N.D. % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; Plancton % F preferencial, % V e IIR ocasionales; los vegetales nemátodos, partes de micas, moluscos y anélidos tienen % F, % V e IIR ocasionales.

En la tabla 2, durante el período de estudio, la presencia de los grupos tróficos en el régimen alimenticio para la población de Galeichthys caerulescens es variable, apareciendo mayor número de grupos en los dos primeros muestreos (agosto, octubre); y disminuyendo en los siguientes (diciembre a abril); además de que ésta especie fue capturada en las cuatro estaciones del año. Se puede decir que ésta variación tal vez se deba a que no se utilizó otro arte de pesca alternativo, que permitiera la captura en la zona de mangle que cubría toda la orilla de la laguna y que servía como protección a los peces del "Chinchorro" que se utilizaba,

por muy a la orilla que se realizara el arrastre. Por otro lado, también tenemos que en los primeros muestreos la barra de la laguna se encontraba abierta al mar, y que estaba por terminar el período de lluvias (primavera: mayo-junio y verano: julio-agosto), por ello, la precipitación es alta al igual que el escurrimiento; dando como consecuencia que se manifieste la mayor influencia marina en el ecosistema y mezcla de aguas dulces y marinas con un gran intercambio biológico-físico-químico, disminuyendo esto último a medida que se iba cerrando la boca de la laguna en el transcurso de la realización del trabajo. También influye la hora en que se realizaron los arrastres, ya que el horario fue variable de acuerdo a la disponibilidad del medio de transporte, pero prácticamente la totalidad se realizó en horas próximas y posteriores al crepúsculo y al amanecer.

Por otro lado, para dicha especie el alimento que apareció en todos los muestreos en que fue capturada fueron: Los peces con una frecuencia mayor del (50.0%), siendo su valor más alto en el muestreo de octubre (81.0%); los crustáceos se presentaron con una frecuencia mayor del (70.0%), siendo la más elevada la del muestreo de agosto (78.9%), y la más baja en el muestreo de diciembre (15.4%); la M.O.N.D. con una frecuencia mayor del (80.0%), siendo para los muestreos de diciembre y abril de 100.0%. En sólo tres muestreos el Plancton estuvo presente con un porcentaje del 100.0% para el muestreo de diciembre; los vegetales presentaron su mayor porcentaje de frecuencia en el muestreo de octubre (42.9%), de igual manera que el Plancton no apareció en tres muestreos; los Nemátodos aparecieron en agosto y octubre, con su mayor porcentaje de frecuencia en el muestreo de octubre (28.6%); las partes de micas solamente se encontraron en los muestreos de agosto y abril, siendo este último el que presentó el mayor porcentaje de frecuencia (25.0%) y por último los que ocurrie-

ron solamente una vez fueron los moluscos y anélidos, con porcentajes de frecuencia de 5.3% en agosto, 4.8% en octubre, respectivamente, (Tabla 2).

Es importante mencionar que los ejemplares de dicha especie menores de 70 mm. de longitud patrón se alimentaron principalmente de pequeños organismos planctónicos, pequeños peces, crustáceos y materia orgánica no determinada; al aumentar de tamaño es más variada su dieta, incorporando organismos de mayor talla (peces y crustáceos, materia orgánica no determinada, luego plancton, vegetales y en menor grado nemátodos, partes de micas, moluscos y anélidos).

Por lo anterior, de manera general en éste estudio se puede precisar, que el alimento y espectro trófico principal para Galeichthys caerulecens lo constituyen peces, crustáceos, materia orgánica no determinada; luego el plancton y ocasionalmente vegetales, nemátodos, partes de micas, moluscos y anélidos; siendo invariablemente importantes en % de frecuencia, % de volumen e índice de importancia relativa los tres primeros grupos tróficos mencionados anteriormente.

Cabe mencionar que éste espectro trófico y el de las especies en estudio que se discutirán posteriormente, pueden sufrir modificaciones, dentro de un patrón general, debido a: a) la disponibilidad de alimento, b) edad del pez, c) la época del año y el período ecológico en que se encuentre la laguna, y d) el área particular dentro de la laguna (67).

En la costa del Golfo de México, la especie homóloga de Galeichthys caerulecens, es Arius felis, que por mucho tiempo fue denominada Galeichthys felis, especie que ha sido objeto de numerosos y completos estudios (Darnell, 1958 y 1961) encontró que dicha especie pasa por tres etapas alimentati-

cias durante su vida. Los ejemplares menores de 100 mm. de longitud se alimentan de pequeños crustáceos, principalmente copépodos; al aumentar de tamaño son más importantes en su dieta los pequeños invertebrados del fondo; y finalmente después de los 200 mm. los cangrejos y peces predominan en su régimen alimenticio.

En el análisis de 62 estómagos de Arius felis de la localidad de North River Florida (Odum-Heal, 1972) encontraron 11 tipos de alimento en ejemplares midiendo entre 205 y 331 mm. de longitud. Entre estos tipos los que representaron volumétricamente menos de 5% de la dieta fueron: Nemátodos, cangrejos, larvas, algunos peces, insectos adultos, Brachidontes exustus, isópodos, restos de algas, Penaeus duorarum, Palaemonetes spp., Alpheus heterochaelis. El principal alimento fueron los anfípodos con un 28%, la jaiba Rhithropanopeus harrisi con un 47%, y misidáceos con un 7%. Al mismo tiempo en el análisis del alimento de 14 ejemplares juveniles de la localidad de Whitewater Bay, encontraron dominancia de anfípodos, y en menor grado misidáceos, larvas de Chironomus, isópodos y pequeños cangrejos.

En el estudio de la alimentación de Galeichthys gilberti (una especie simpátrica con G. caeruleascens en el sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sin. (Carranza, 1969c y 1970) encontró que ingiere en su dieta volumétricamente un 43% de crustáceos de los cuales el 37% es camarón, pero la frecuencia es sólo de 8%; los peces representan el 22% del volumen de alimento ingerido, con una frecuencia del 44%; por otra parte, anélidos poliquetos aparecieron con una frecuencia del 12% pero fueron volumétricamente bajos.

En el Pacífico de México, Galeichthys caeruleascens ha sido parcialmente estudiada en su alimentación por (Amezcu-

Linares, 1972 y 1977; Carranza, 1979c y 1970; Carranza y Amez-
cua-Linares, 1971a y 1976b; González-Villaseñor, 1972)- La
mayoría de los estudios mencionados considera a Galeichthys
caerulescens como una especie de hábitos preferentemente carní-
voros. El alimento principal en la etapa juvenil son pequeños
crustáceos, moluscos, pequeños peces, anélidos y algas con
muy poca frecuencia; entre los crustáceos los copepodos, anfí-
podos y peneidos son los mas importantes. Estudiada más
ampliamente por Yáñez-Arancibia (1975a) y Yáñez-Arancibia
y Nugent, (1977), donde señalan que es una especie predominan-
temente carnívora consumidor de segundo y tercer orden, predan-
do sobre peces, crustáceos, insectos, moluscos, anélidos, y
también incorporando algunos vegetales y detritus en su dieta.
Agrega éste autor que los factores alimenticios más importantes
fueron los peces y restos de materia orgánica no determinable,
siguiendo los crustáceos, moluscos, insectos, anélidos y algu-
nos restos de vegetales con poca significación cuantitativa.
Resultados muy similares señalan Yáñez-Arancibia et. al. (1976)

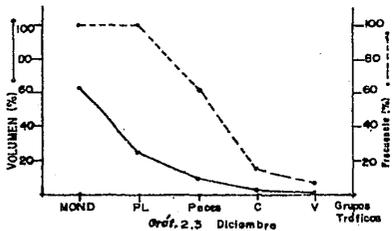
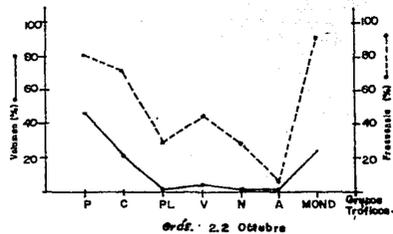
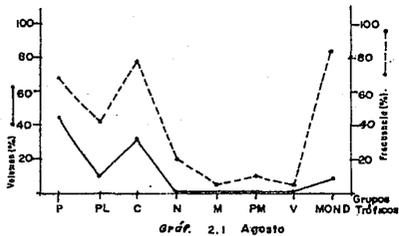
Por último Yáñez-Arancibia (1978) encontró que Galei-
chthys caerulesceus es un especie predominante carnívora,
consumidor de segundo y eventualmente de tercer orden. Su
alimento lo constituyen: peces, camarones, decápodos insectos,
moluscos, anélidos, isópodos, nemátodos, copépodos, ostrácodos,
detritus y materia orgánica, resto de vegetales y algunos
sedimentos inorgánicos, Invariablemente el principal elimento
lo constituyen los peces: Gobionellus microdon, Mugil curema,
Anchovia macrolepidota, Cichlasoma tricomaculatus, Dormitor -
latirons, Gerres cinereus, Diapterus peruvianus, Eugerres
lineatus, Eucinostomus spp, Astyanax fasciatus, Poecilia
sphenops, Poecilliopsis spp; decápodos (Camarones: Penaeus
stylirostris, P. californiensis, P. Duorarum), y el detritus
orgánico.

En base a lo anterior se concluye que Galeichthys caerlescens es una especie carnívora, consumidor de segundo y tercer orden. Su alimento en orden descendente de importancia lo constituyen: peces, crustáceos, materia orgánica no determinada, plancton, vegetales, nemátodos, partes de micas, moluscos y anélidos.

Tabla N° 2 RELACION DEL CONTENIDO ESTOMACAL PARA LA POBLACION DE *Galeichthys caeruleus* EN LA LAGUNA DE CHACAHUA, OAX., MEX.

	1982									1983									GLOBAL		
	AGO			OCT			DIC			FEB			ABR			JUL			% F	% V	ITR
	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR			
PECES	68.4	41.88	31.18	81.0	41.8	30.7	61.8	92.8	8.7	---	80.0	10.0	8.0	---	---	70.2	44.9	31.8			
<i>Odontaspis microdon</i>																					
<i>Odontaspis</i> spp																					
Restos de peces																					
CRUSTACEOS	78.9	32.1	20.3	71.4	21.0	18.0	10.4	1.8	0.2	---	75.0	88.9	43.8	---	---	81.4	30.1	18.8			
<i>Callinectes</i> spp																					
<i>Penaeus</i> spp																					
Congrujos																					
MATERIA ORGANICA NO DETERMINADA (M.O.N.D.)	04.2	8.8	8.1	90.8	24.8	22.8	100.0	83.0	83.0	---	100.0	21.4	21.4	---	---	91.2	13.8	12.4			
PLANCTON:	42.1	10.3	4.5	28.8	1.2	0.38	100.0	28.4	25.4	---	---	---	---	---	---	42.4	8.3	3.8			
<i>Oftalpeleides</i>																					
<i>Harpeuticoides</i>																					
<i>Calanopsis</i>																					
<i>Cercaria</i> de pez																					
Larvas de caza de semarón																					
Huevos de pez																					
Huevos de mangrajo																					
VEGETALES	5.3	0.8	0.03	42.8	4.1	1.8	7.7	0.83	0.003	---	---	---	---	---	---	18.8	1.4	0.3			
Ramos de pasto																					
Restos de vegetales																					
NEMATODOS	21.1	0.85	0.18	28.8	0.8	0.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	17.8	0.8	0.18		
PARTES DE MICAS	10.8	0.8	0.08	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	8.3	0.4	0.08		
MOLUSCOS	8.3	0.8	0.03	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.7	0.4	0.007		
<i>Bivalvos</i>																					
ANELIDOS	---	---	---	4.8	0.4	0.02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
<i>Poliquetos</i>																					

ESPECTRO TRÓFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO PARA
Galechthys cuerulescens, PARA CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS



P= Peces
PL= Plántonton
C= Crustáceos
N= Nematodos
M= Moluscos
PM= Partes de Mios
V= Vegetales
MOND= Materia orgánica no determinada
A= Anélidos

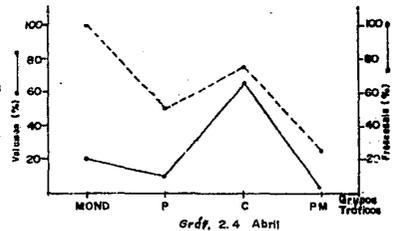


Fig. 2.1-2.4 DIAGRAMA TRÓFICO COMBINADO PARA *Galeichthys caerulescens*, PARA CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS

36

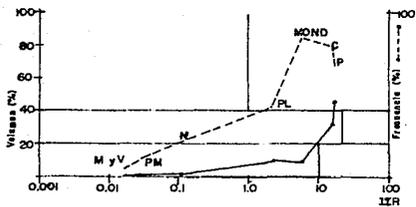


Fig. 2.1 Agosto

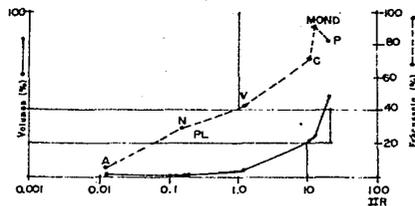


FIG 2.2 Octubre

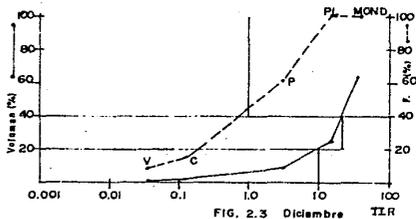


FIG. 2.3 Diciembre

P = PECES

C = Crustáceos

MOND = Materia orgánica

no determinada

PL = Plancton

V = Vegetales

N = Nematodos

PM = Partes de

Micras

M = Moluscos.

A = Anélidos

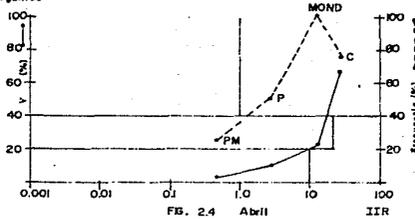


FIG. 2.4 Abril

Gráf. total 2.5

ESPECTRO TRÓFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO PROMEDIO PARA
Galeichthys caerulescens

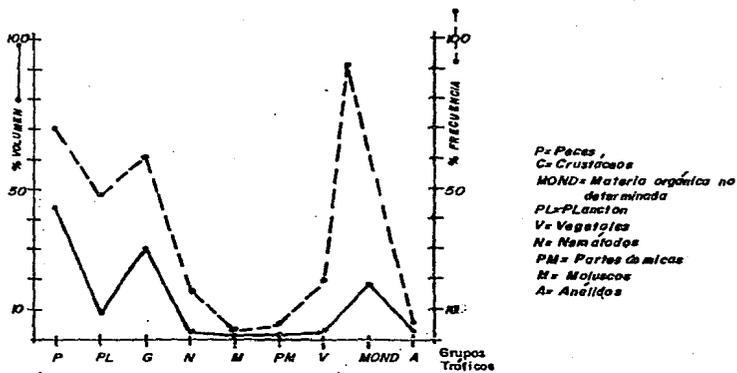
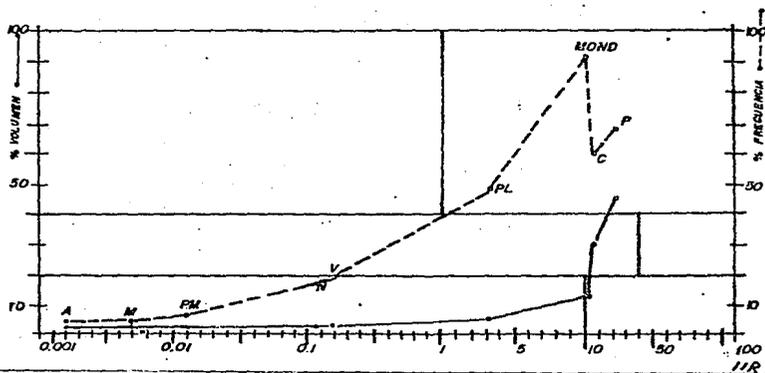


Fig. total 2.5. DIAGRAMA TRÓFICO COMBINADO PROMEDIO PARA *Galeichthys caerulescens*



Galeichthys caeruleascens

-Relación Peso-Longitud:

Se observa para ésta especie que la longitud patrón y el peso total (tabla 2.1, Gráfica 2.6), de cada subpoblación muestral, están fuertemente correlacionados (a pesar de que no se realizó una separación de individuos: machos, hembras e indeterminados; como lo recomiendan Valencia op. cit., y Salgado op. cit., ya que el número de datos recabados fue reducido) ésto se comprueba mediante el coeficiente de determinación (r^2), tabla 2.2, que resultó muy cercano a la unidad detectándose variaciones sólo hasta sus valores centesimales, no pudiéndose determinar con claridad si ésta oscilación fue causada por el desarrollo gonádico, acumulación de grasa, al peso del contenido estomacal de los organismos ó al error humano al realizar las mediciones. Por otro lado se ve que el crecimiento (determinado por el exponente "n") es alométrico, tabla 2.2, porque en cada muestreo el valor de "n" resultó diferente de 3 (6, 31, 39, 40, 55, 62), exponiendo una alometría positiva en agosto, octubre, abril (3.185, 3.262 y 3.092); y una alometría negativa en diciembre (2.714); incluso el valor de " n_T " calculado a partir de la regresión total es alométrico positivo (3.027) y es a partir de ésta, por medio de la cual se proponen constantes empíricas " n_T " y "a", que no representan diferencia significativa con respecto a las muestrales a un nivel de confianza del 95% y que se utilizaron para calcular los factores de Condición Simple y Relativa.

-Condición:

En general la condición indica el grado de bienestar, gordura, buenura ó robustez de los organismos que componen a una población y son los factores de condición los que la

expresan en términos numéricos (6, 31, 39, 40, 55, 62).

En cuanto al Factor de Condición Simple (K) únicamente se reporta en la tabla 2.3, ya que no se cuenta con un patrón de comparación, aunque se observa que existe un cambio de éste factor en función del tiempo.

Con respecto al Factor de Condición Relativa (Kr), tabla 2.3, se tiene un patrón de comparación (ver metodología), que indica una condición alta ($Kr > 1$) en verano (agosto) y otoño (octubre), descendiendo bruscamente ($Kr < 1$) en invierno (diciembre) y aumentando ($Kr > 1$) hacia la primavera (abril). En febrero y julio no hubo captura, por lo que no fue posible calcular Kr, pero se supone que su tendencia sería hacia el aumento, ésta interpolación se debe al desarrollo gráfico que presentan los datos de Kr vecinos a éstos muestreos. Se aprecia claramente que la especie es capaz de mantener su condición por encima del promedio normal $Kr=1$ durante tres épocas del año, lo que quiere decir que de alguna manera cuenta con las condiciones óptimas para su desarrollo. La condición alta de verano puede deberse a maduración gonadal y acumulación de grasa; el descenso brusco de invierno puede estar afectado por las características de los individuos en ese momento (reproducción) como por las condiciones físico-químicas de su entorno tal vez desfavorables; y la condición alta de primavera puede estar influenciada por la recuperación del organismo. Resulta un tanto aventurado señalar exactamente que factor tiene mayor peso en la variación del Factor de Condición Relativo a través del tiempo, ya que no se hizo una separación de individuos como ya se señaló anteriormente.

Comparando los dos factores K y Kr observamos en la tabla 2.3, que en ambos la tendencia es similar, sólo en el muestreo de diciembre K sigue en aumento y Kr registra

un descenso brusco; estos cambios estuvieron asociados a los pesos y tallas más pequeños (tabla 2.1), además de que ocurría la reproducción (gráfica 2.7), como ya se había señalado.

- Reproducción:

Continuando con la misma especie, ahora el aspecto a tratar es el establecimiento de su época reproductiva, por la comparación del desarrollo gonadal observado en los individuos capturados, con la escala empírica de maduración sexual propuesta por Nykolsky (1963). Los porcentajes de frecuencia reportados (tabla 6, Gráfica 2.7) dejan ver como los estadios gonádicos indeterminados (I) de ésta especie, van de porcentajes bajos en verano 4.8% y en otoño 3.8%, a un máximo en invierno de 87.5%; por otro lado se observó que en verano y otoño hubo una mezcla de estadios gonádicos (Ind., II, III e incluso VI), lo cual indica que los organismos no maduran al mismo tiempo y que la especie se estaba preparando para llevar a cabo ésta función vital; así, la presencia de estadios avanzados en maduración correspondientes a verano combinados con un alto porcentaje de indeterminados en invierno, hace suponer que la reproducción de Galeichthys caeruleascens se lleva a cabo con mayor intensidad durante el otoño, reforzando éste hecho el que los mayores pesos y longitudes corresponden a organismos maduros en verano y, los menores a indeterminados presentes en invierno (tabla 2.1). Yáñez Arancibia (1978) señala que el período reproductivo de ésta especie es muy amplio presentándose la mayor cantidad de huevos y larvas de incubación durante los meses de mayo y octubre. Aunque el nivel de detección de los nuevos organismos es diferente, curiosamente el tiempo es similar, ya que sí existen huevos y larvas en otoño (octubre), estos se transformaran en organismos indeterminados de pequeño tamaño en invierno. Ahora bien, en primavera se hace presente el estadio II de reposo (40%), manifestándose cuando han sido expulsados los líquidos germinales, lo que se traducirá en huevos y larvas; por otro lado

se deduce que los individuos que presentarán estadio II en primavera corresponden a los indeterminados de invierno y posiblemente serán los que se reproduzcan en otoño, ya que no hubo captura en los muestreos de febrero y julio que nos hubieran dado más argumentos para precisar la existencia de dos épocas reproductivas, una en primavera y otra en verano.

-Relación Parámetros Físico-Químicos

con aspectos Biológicos:

Finalmente se relacionó de una manera cualitativa el factor de condición relativo (Kr), los parámetros Físico-Químicos y la alimentación en función de la reproducción. El Kr aumenta hacia otoño descendiendo bruscamente en invierno (tabla 6, gráfica 2.7) debido a que en otoño se lleva acabo la reproducción de ésta especie, correspondiéndole a éste período intervalos de temperatura de 27.7 a 31.4°C, de salinidad de 9.5 a 33.6^o/00 de Oxígeno disuelto de 3.9 a 4.2 ml/l (tabla 8), siendo tal vez estos cambios tan drásticos los que hagan "disparar" el mecanismo Biológico para que se realice la reproducción. Por otro lado, también se observó que la alimentación (tabla 2) fue buena y variada de acuerdo con el número de grupos tróficos y sus valores respectivos de importancia relativa (IIR) anteriores a la reproducción, ya que ésta especie no se alimenta durante éste proceso biológico, porque se observó en los adultos analizados que llevaban acabo incubación oral, que sus estómagos estaban vacíos y por lo tanto se presentó una disminución en el peso y posiblemente éste afecte el factor de condición.

Tabla 2.1

LONGITUDES Y PESOS DE LA POBLACION DE *Galeichthys caeruleus*

		AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
LONGITUD PATRON (mm)	MIN.	130.0	100.0	35.0		164.0	
	MED.	222.9	202.65	71.38		167.2	
	MAX.	350.0	370.0	165.0		202.0	
PESO TOTAL (g)	MIN.	30.0	100.0	1.1		60.1	
	MED.	247.57	190.74	9.4		94.32	
	MAX.	1000.0	1000.0	55.8		118.4	

Tabla 2.2

ECUACIONES QUE DESCRIBEN LA RELACION PESO-LONGITUD DE *Galeichthys caeruleus*

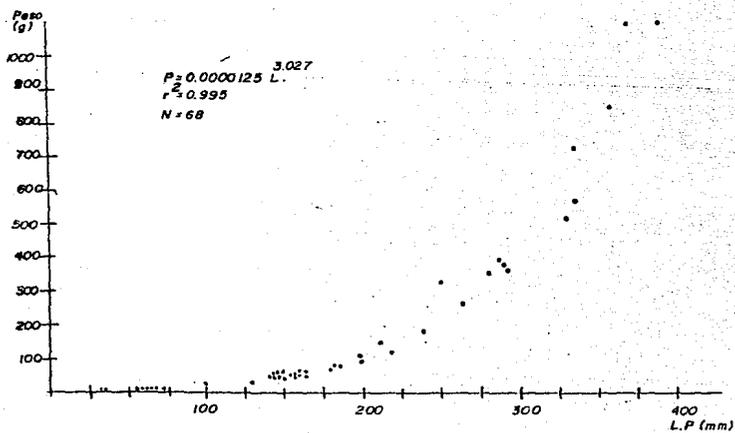
	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
Ec. POTENCIAL GLOBAL $P = 0.0000125 L^{3.027}$	$P = 0.0000068 L^{3.188}$	$P = 0.0000088 L^{3.222}$	$P = 0.0000071 L^{2.710}$		$P = 0.0000087 L^{3.092}$	
COEFICIENTE GLOBAL DE DETERMINACION $r^2 = 0.995$	0.996	0.995	0.982		0.976	

Tabla 2.3

FACTOR DE CONDICION SIMPLE (K) Y RELATIVO (Kr) DE *Galeichthys caeruleus*

	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
$K = \frac{\bar{P}}{L^3} (X 10^{-5})$	1.93	1.99	2.3		1.25	
$Kr = \frac{\log P}{\log a + n_r \log L}$	1.21	1.36	0.51		1.08	

Graf. 2.6 RELACION PESO-LONGITUD PARA LA POBLACION DE *Galechthys caerulescens*



Centropomus robalito Jordan y Gilbert, 1881

Respecto a ésta especie, se examinaron en total 189 ejemplares midiendo entre 52 -232 mm. de longitud patrón y 1.9 - 227.8 g. de peso, de los cuales sólo 157 presentaron contenido estomacal representando en la muestra gástrica el 83.1%. En el mes de agosto (Tabla 3, Gráfica 3.1) Se encontraron cuatro grupos tróficos: Crustáceos, Peces, Materia Orgánica no Determinada y Moluscos con el siguiente espectro trófico (Fig. 3.1); Los Crustáceos %F, % V e IIR preferenciales; Peces % F preferencial, % V e IIR secundarios; M.O.N.D.% F secundario, % V e IIR ocasionales, y Moluscos tienen % F, % V e IIR ocasionales; observándose que los grupos tróficos más importantes son los crustáceos y los peces.

Para octubre (Tabla 3, Gráfica 3.2) se observaron cinco grupos tróficos que son: Crustáceos, Peces, Materia Orgánica no Determinada, Plancton y Vegetales; con el correspondiente espectro trófico (Fig. 3.2): los Crustáceos presentan % F, % V e IIR preferenciales; Peces % F secundario, % V e IIR ocasionales, M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR ocasionales; Plancton % F secundario, % V e IIR ocasionales, y los Vegetales tienen % F, % V e IIR ocasionales; siendo el grupo trófico de mayor importancia el de los crustáceos, además apareciendo como nuevos integrantes de la dieta de la especie el plancton y vegetales, y desapareciendo los moluscos.

Para diciembre (Tabla 3, Gráfica 3.3) se presentaron seis grupos tróficos: Crustáceos, Materia Orgánica no Determinada, Peces, Plancton, Vegetales e Insectos; con espectro trófico de la siguiente manera: Los crustáceos presentan % F preferencial, % V e IIR secundarios; M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR ocasionales; Peces % F secundario, % V preferencial e IIR secundario; Plancton % F preferencial, % V e

IIR ocasionales; Vegetales % F preferencial, % V e IIR ocasionales; y los Insectos tienen % F, % V e IIR ocasionales; se puede notar que los grupos tróficos más importantes son: los crustáceos, materia orgánica no determinada y peces, además apareciendo como nuevo integrante de la dieta de la especie los insectos.

Para febrero (Tabla 3, Gráfica 3.4) se encontraron seis grupos tróficos: Crustáceos, Materia Orgánica no determinada, Peces, Plancton, Anélidos y Vegetales. Los Crustáceos presentan % de F, % V e IIR preferenciales; M.O.N.D. % de F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; Peces % F ocasional, % V secundario e IIR ocasional; Plancton % F, % V e IIR ocasionales; los Anélidos y Vegetales tienen % F, % V e IIR ocasionales (Fig. 3.4) los grupos tróficos de mayor importancia son los crustáceos y la materia orgánica no determinada; desaparecen de la dieta los insectos y se integran los anélidos.

Para abril (Tabla 3, Gráfica 3.5) se detectaron seis grupos tróficos: Crustáceos, Materia Orgánica no Determinada, Plancton, Peces, Vegetales y Anélidos. Los Crustáceos presentan % F, % V e IIR preferenciales; M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR secundarios; Plancton % F preferencial, % V e IIR ocasionales; Peces % F, % V e IIR ocasionales; Vegetales % F secundario, % V e IIR ocasionales; y los Anélidos tienen % F, % V e IIR ocasionales (Fig. 3.5), notándose que los grupos tróficos de mayor importancia vienen siendo los crustáceos y la materia orgánica no determinada, manteniéndose los mismos grupos tróficos con respecto al muestreo de febrero.

Para julio (Tabla 3, Gráfica 3.6) aparecieron ocho grupos tróficos: Materia Orgánica no Determinada, Peces, Crustáceos, Plancton, Anélidos, Insectos, Vegetales y Nemátodos

con un espectro trófico (Fig. 3.6) de la siguiente manera: los Peces presentan % F, % V e IIR preferenciales; M.O.N.D. % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; Crustáceos % F secundario, % V e IIR ocasionales; el Plancton, Anélidos, Insectos, Vegetales y Nemátodos tienen % F, % V e IIR ocasionales; observándose que los grupos tróficos más importantes son: los peces y la materia orgánica no determinada, además éste muestreo presenta el mejor número de grupos tróficos como integrantes de la dieta de la especie, reapareciendo los insectos y apareciendo los nemátodos con poca significación cuantitativa.

En base a los resultados anteriores se elaboró una lista (Tabla 3, Gráfica 3.7) que incluye a todos los grupos tróficos que componen la dieta de Centropomus robalito, durante el período de estudio, siendo la siguiente: Crustáceos (Callinectes spp., Penaeus spp., cangrejos y ostrácodos); Peces (Gobionellus microdon, Gobionellus spp., Diapterus peruvianus, Eucinostomus melanopterus, Citharichthys stigmæus y restos de peces); Materia Orgánica no determinada; Plancton (Copépodos: Cyclopoides, Harpacticoides y Calanoides; larvas zoeas de camarón y megalopas de cangrejo, huevos de pez y cangrejo); vegetales (semillas y otros restos); Anélidos (Poliquetos); Insectos (restos); Moluscos (Bivalvos) y Nemátodos. Se elaboró un espectro trófico total para Centropomus robalito, quedando establecido de la siguiente manera: los Crustáceos presentan % F y % V preferenciales e IIR secundarios; Peces % F, % V e IIR secundarios, Materia Orgánica no determinada % F preferencial, % V e IIR ocasionales; Plancton % F secundario, % V e IIR ocasionales; los vegetales, Anélidos, Insectos, Moluscos y Nemátodos tienen % F, % V e IIR ocasionales.

Como se puede observar en la Tabla 3, durante el período de estudio, la presencia de los grupos tróficos en

la dieta para la población de Centropomus robalito es variable apareciendo menor número de grupos tróficos en los primeros muestreos (agosto, octubre) y mayor número de grupos tróficos en la dieta de la especie en julio. Se puede decir, que esta variación tal vez se deba a: que el último muestreo se realizó en el período de lluvias (mayo, junio, julio, agosto), y aunque la barra de la laguna se encontraba cerrada al mar y se carece de intercambio biológico, físico-químico, pudo haber existido un aporte de fauna dulceacuícola, ya que la precipitación es muy alta al igual que el escurrimiento, ya sea por el Río San Francisco o de algún afluente que desembocan en la laguna. Sin embargo, se puede notar que en todos los muestreos, aparecieron en la dieta de la especie los crustáceos en la mayoría con una frecuencia mayor del 45.0% siendo el más elevado para el muestreo de agosto de 92.3% y solamente en el de julio de 21.2%; los peces aparecen en casi todos los muestreos con una frecuencia arriba del 20.0% y solamente en los muestreos de febrero y abril con el 15.0 y 18.75%, respectivamente, siendo el mayor para el muestreo de julio (75.75%), y la materia orgánica no determinada en la mayoría de los muestreos aparece arriba del 70.0%, siendo el más elevado para los muestreos de abril y julio (100%) y solamente en el muestreo de agosto de 23.1%. Sólo en cinco muestreos aparece el plancton con la mayor frecuencia para el muestreo de diciembre (56.5%) y los vegetales de igual manera que el Plancton aparecen con mayor frecuencia (52.2%) en el muestreo de diciembre. En tres muestreos aparecen los anélidos, con mayor frecuencia en el muestreo de julio (12.1%). Los insectos aparecen solamente en diciembre y julio con una frecuencia de 8.7 y 12.1%, respectivamente, y por último los que ocurrieron solo en un muestreo fueron los moluscos, y nemátodos con mínima significación cuantitativa.

Además es importante mencionar que los ejemplares

de dicha especie, menores de 100 mm. de longitud patrón, se alimentan principalmente de organismos planctónicos, pequeños crustáceos y peces, materia orgánica no determinada y en menor grado vegetales y anélidos; al aumentar de tamaño son más variados en su régimen alimenticio, incorporando organismos más voluminosos como peces y crustáceos, materia orgánica no determinada; luego plancton y vegetales, y en menor grado anélidos, insectos, moluscos y nemátodos.

De manera general en este estudio, se puede decir que el alimento y espectro trófico principal para Centropomus robalito, lo componen crustáceos, peces, materia orgánica no determinada, plancton y ocasionalmente vegetales, anélidos, insectos, moluscos y nemátodos. Invariablemente son importantes en % F, % V e IIR los crustáceos, peces y materia orgánica no determinada. Sin embargo, el predominio de los diferentes grupos tróficos encontrados en este estudio depende de los factores ya mencionados por Yáñez-Arancibia (op.cit.).

Sobre aspectos alimenticios Marshall (1976) estudió 128 ejemplares de Centropomus sp de Florida, de tallas entre 230 - 285 mm, encontrando que los peces correspondieron al alimento más importante presente en más del 57% de los estómagos examinados; ellos incluían Eucinostomus sp, Mugil cephalu, Lagodon rhomboides, Orthopristis chysopterus, Anchoa spp, Poecilia latipinna, Gambusia sp y Mollienesia affinis. Otro alimento encontrado fue camarones carideos del género Palaemonetes, y peneidos Penaeus duorarum en un 41%, cangrejos en un 18% y Cambarus sp en un 8.2%.

Chávez (1963) Analizó el contenido en C. undecimalis, C. parallelus, C. pectinatus y C. poeyi. Encontró que los adultos de Centropomus undecimalis (18 ejemplares examinados) se alimentan de peces (Diapterus rhombeus, D. olisthostomus,

Stellifer lanceolatus y Anchoa mitchilli diaphana) con un 51.6% en volumen y 44.4% de frecuencia; crustáceos (Penaeus sp Penaeus aztecus, Palaemonetes sp, Callinectes sapidus y Pagrus sp) con un 36.2% en volumen y 44.4% de frecuencia; restos de peces no identificados con un 10.9% en volumen y 27.7% de frecuencia; restos de crustáceos no identificados con un 0.5% de volumen y 11.1% de frecuencia; restos de moluscos con un 0.4% de volumen y 11.1% de frecuencia, y materia orgánica con un 0.1% de volumen y 5.5% de frecuencia. Los ejemplares juveniles de la misma especie (51 ejemplares examinados) tienen una variación en las especies de los grupos tróficos. Así aparece Eucinostomus sp entre los peces ingeridos, Penaeus setiferus, ejemplares de Pilumnidae e isópodos entre los crustáceos, además de insectos.

Para Centropomus parallelus encontró que los ejemplares adultos (121 ejemplares examinados) se alimentan de peces (Anchoa sp, Dormitator maculatus, Polydactylus octonemus, Arius (Galeichthys felis y Góbidos) con un 37.4% en volumen y 13.2% de frecuencia; crustáceos (Penaeus setiferus, Macrobrachium sp, Cirolana sp; portúnidos; además de isópodos con un 21.2% en volumen y 17.3% de frecuencia; restos de peces no identificados con un 27.6% en volumen y 45.4% de frecuencia; restos de crustáceos no identificados con un 7.6% de volumen y 9% de frecuencia; materia orgánica con 4.9% de volumen y 24.7% de frecuencia; moluscos (Brachidontes recurvos) con un 0.3% en volumen y 0.8% de frecuencia, y restos vegetales con un 1% en volumen y 9% de frecuencia. Los ejemplares juveniles de la misma especie (17 ejemplares examinados) tienen una alimentación similar, pero aumenta el porcentaje de materia orgánica y aparecen insectos en el espectro trófico.

Para Centropomus pectinatus encontró que los ejemplares adultos (13 ejemplares examinados) se alimentan de peces

con un 12% en volumen y 7.6% de frecuencia; restos de peces con un 48% en volumen y 76.9% de frecuencia; crustáceos con un 26.4% en volumen y 23% de frecuencia; materia orgánica no identificable con un 4.8% en volumen y 23% de frecuencia y algunos restos de vegetales con un 1.6% en volumen y 15.3% de frecuencia.

Para Centropomus poeyi examinó 50 ejemplares encontrando que se alimentan de peces (Dormitator maculatus, Cichlasoma sp., Gobionellus sp., Pleuronéctidos) con un 75% en volumen y 40% de frecuencia; restos de peces no identificados con un 15.1% en volumen y 60% de frecuencia; crustáceos (Penaeus sp., Palaeomonetes sp., Crangon sp., Callinectes sapidus astácidos) con un 6.5% en volumen y 20% de frecuencia; restos de crustáceos no identificados con un 0.6% en volumen y 8% de frecuencia; moluscos (gasterópodos, Pleurocera) con un 2.3% en volumen y 4% de frecuencia; insectos con un 0.1% en volumen 2% de frecuencia, y restos vegetales con un 0.4% en volumen y 8% de frecuencia.

Por el análisis del volumen de cada grupo trófico incorporado como alimento, además de la frecuencia con que es ingerido, se puede deducir que los robalos del Golfo de México son consumidores de tercer orden en los sistemas costeros.

En el estudio sobre Centropomus undecimalis y C. poeyi en la laguna de Términos, Campeche, Carbajal (1975) encontró que Centropomus undecimalis (327 ejemplares examinados) se alimentan de peces (sardinella sp., Dorosoma sp., Cetengraulis edentulatus, Arius felis, Arius melanopus, Oligoplites saurus, Eugerres plumieri, Bairdiella rhonchus, Cichlasoma geddesi, Cichlasoma champotonis, Eleotris pisonis, Dormitator maculatus) con un 55.56% en número; crustáceos (Penaeus setiferus P.

schmitti, P. brasiliensis, Trachypenaeus sp. Xiphopenaenus kroyeri, Macrobrachium acanthurus, M. carcinus, Callinectes sp. restos de estomatópodos) con un 43.96% en número; moluscos (Mulinia sp) con un 0.48% en número. Por otra parte, el método gravimétrico indicó un 47.45% de peces, 11.30% de crustáceos, 2.56% de restos de vegetales, y 10.22% de materia orgánica no identificable.

Para Centropomus poeyi, (94 ejemplares examinados) encontró en el contenido estomacal, peces (Astyanax fasciatus, Arius sp., Anguilla restrata, Rivulus tenuis, Eugerres plumieri, Cichlasoma geddesi, Cichlasoma fenestratum, Cichlasoma sp., Dormitator maculatus, Gobiomorus dormitor) con un 54.8% en número; crustáceos (Penaeus sp., Xiphopenaenus kroyeri, Macrobrachium sp., Palaemon schmitti, Callinectes sp) con un 32.3% en número. Por otra parte, el método gravimétrico indicó peces con 50.86%; restos de peces con 30.74%; crustáceos con un 7.16%; restos de crustáceos con un 1.46%; moluscos con un 0.11%; algas con un 1.84%, fanerógamas (Thalassiatestudinum y restos de Rhizophora mangle) con 0.33%; huevos de pez con un 0.24% nemátodos con un 0.02%; insectos con un 0.04% y materia orgánica no identificable con un 7.14%.

Este estudio demuestra también que los robalos son exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y el detritus son un alimento accidental.

En el estudio de Centropomus poeyi en el área de Alvarado, Ver. Méx., Fuentes-Castellanos (1973) encontró que dicha especie se alimenta fundamentalmente de peces (Eleotridos; entre ellos Dormitator maculatus) que fueron los más frecuentes y abundantes; crustáceos (principalmente Portúnidos) y por último moluscos: caracoles y almejas de agua dulce principalmente.

En la costa del Pacífico de México, Carranza (1969) encontró que en las lagunas costeras Centropomus robalito come peces en un 70% en volumen y 42% de frecuencia (especialmente Sciaénidos con 11% y 13% de frecuencia; Gérridos con 3% en volumen y 5% de frecuencia; Eleótridos con un 2% en volumen y 3% de frecuencia). Los crustáceos son consumidos con un 21% en volumen y 29% de frecuencia; entre ellos los camarones constituyen en 13% en volumen con una frecuencia de 12%. Los insectos acuáticos aparecen con una frecuencia de 75% pero su valor volumétrico es apenas del 1%. Amezcua-Linares (1972) y Carranza (1971 a) han señalado que Centropomus robalito es una especie carnívora que se alimenta principalmente de peces y crustáceos, aunque en ocasiones incluye larvas de insecto en su dieta.

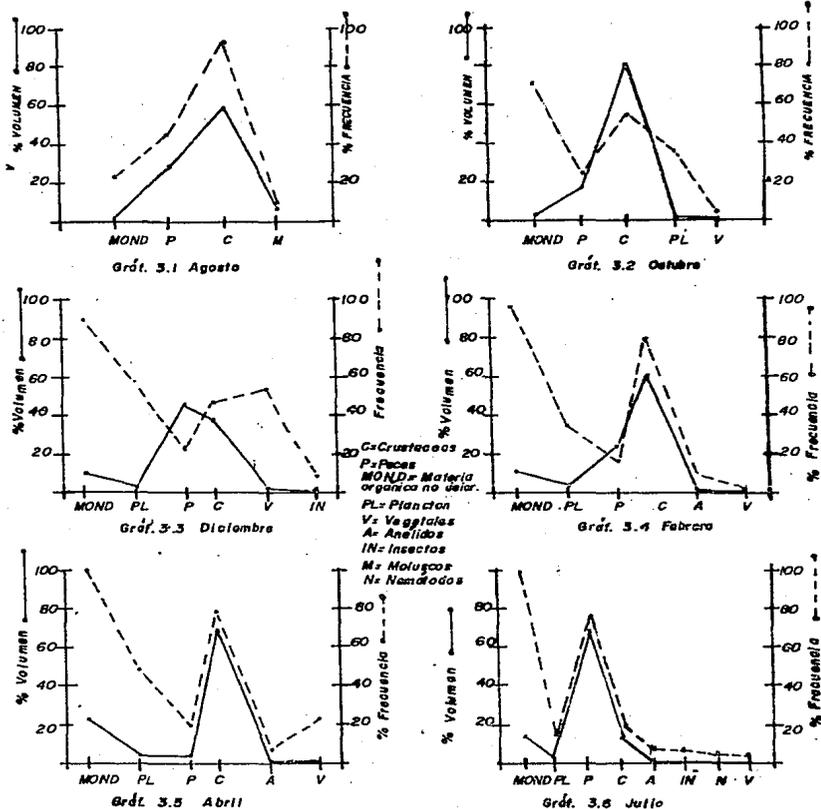
En el estudio sobre alimentación y espectro trófico de Centropomus robalito en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México, Yáñez-Arancibia (1978) examinó 72 ejemplares midiendo entre 79 y 212 mm. de longitud total, encontrando que es una especie exclusivamente carnívora, consumidor de tercer orden, alimentándose de peces (Gobionellus sp., Anchovia sp., Diapterus, peruvianus, Eucinostomus spp., Dormitator latifrons y Mugil curema); crustáceos (Penaeus spp., Callinectes sp.); moluscos; insectos (Diptera Chironomus sp.) y accidentalmente de detritus y algunos vegetales.

Con base a lo anterior se precisa que Centropomus robalito es una especie consumidor de tercer orden. Su alimento principal lo constituyen crustáceos, peces; luego materia orgánica no determinada, plancton y ocasionalmente vegetales, anélidos, insectos, moluscos y nemátodos.

Tabla N° 3 RELACION DEL CONTENIDO ESTOMACAL PARA LA POBLACION DE *Centropomus robalito* EN LA LAGUNA DE CHACAHUA, OAX., MEX.

	1982												1983												GLOBAL
	AGO			OCT			DIC			FEB			ABR			JUL			GLOBAL						
	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR	% F	% V	ITR		% F	% V	ITR			
CRUSTACEOS :	22.5	26.9	24.4	26.23	20.1	45.1	47.8	37.2	17.2	20.0	20.24	21.8	24.29	28.9	26.0	21.8	15.24	3.3	20.5	25.0	33.3				
Jaiba																									
<i>Callinectes</i> spp 1																									
<i>Callinectes</i> spp 2																									
Cangrejos																									
<i>Panopeus</i> spp																									
Cristóbalides																									
PECES :	46.18	28.8	15.1	22.0	18.0	4.0	21.7	45.9	10.0	18.0	20.4	3.8	19.70	3.1	0.6	75.78	29.55	6.7	33.75	33.8	11.4				
<i>Diplodus pacificus</i>																									
<i>Eucinostomus melanosternus</i>																									
<i>Ombiascus nitrodon</i>																									
<i>Scoliodon</i> sp																									
<i>Citharus linguatula</i>																									
Restos de peces																									
MATERIA ORGANICA NO DETERMINADA (M.O.N.D.)	25.1	7.3	1.7	77.9	3.2	2.3	91.8	10.9	9.98	29.0	10.9	10.38	100.0	22.6	22.6	100.0	14.0	14.0	20.35	2.2	7.88				
PLANCTON :	—	—	—	24.4	0.6	0.2	56.3	4.0	2.3	39.0	2.4	0.8	20.0	4.7	2.35	15.15	0.4	0.08	35.8	1.4	0.48				
Ciclopóides																									
Herpaticóides																									
Cáritas																									
Larvas Zoaea de camarón																									
<i>L. mesolepas</i> de cangrejo																									
Huevos de pez																									
Huevos de cangrejo																									
VEGETALES :	—	—	—	6.25	0.1	0.008	52.8	1.9	1.0	2.8	0.04	0.001	20.0	0.8	0.1	3.0	0.03	0.001	12.7	0.25	0.03				
Semillas y restos esp.																									
ANELÍDOS :	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.0	0.8	0.05	6.25	0.1	0.008	12.1	0.3	0.04	0.7	0.2	0.01				
Poliquetos																									
INSECTOS :	—	—	—	—	—	—	6.7	0.1	0.09	—	—	—	—	—	—	12.1	0.15	0.015	3.8	0.08	0.0008				
Restos de insectos																									
MOLUSCOS	7.7	2.2	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6	0.1	0.0006			
Bivalve																									
NEMATODOS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0	0.03	0.001			
																					0.8	0.007	0.00004		

Gráta. 3.1—5.6 ESPECTRO TROFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DE ALIMENTO PARA *Centropomus robalito*, PARA CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS



FIGS. 3.1-3.6 DIAGRAMA TROFICO COMBINADO PARA *Centropomus robalito*, PARA CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS

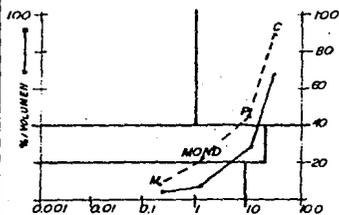


Fig. 3.1 Agosto

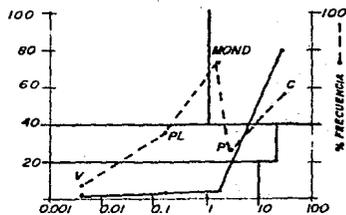


Fig. 3.2 Octubre

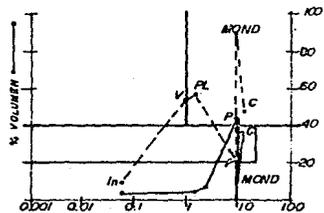


Fig. 3.3 Diciembre

C=Crustáceos
P=Peces
MOND=Materia orgánica no dular.
PL=Plankton
V=Vegetales
A=Anélidos
IN=Insectos
M=Moluscos
N=Nematodos

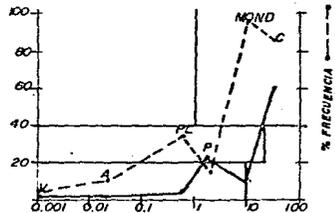


Fig. 3.4 Febrero

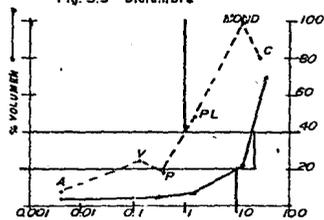


Fig. 3.5 Abril

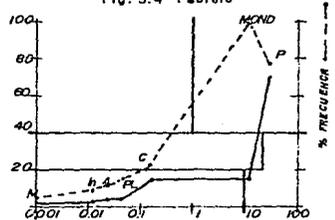


Fig. 3.6 Julio

Gráf. Total 3.7

ESPECTRO TRÓFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO PROMEDIO PARA *Centropomus robalito*

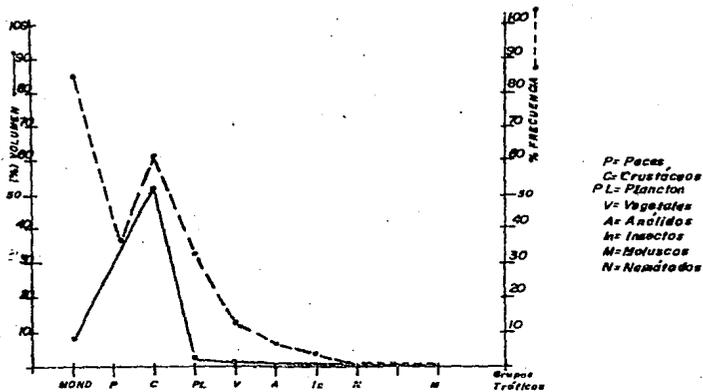
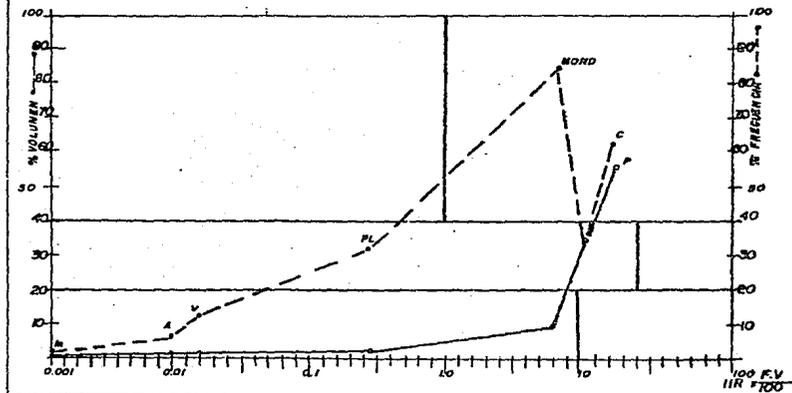


Fig. 3.7. DIAGRAMA TRÓFICO COMBINADO PROMEDIO PARA *Centropomus robalito*



Centropomus robalito

-Relación Peso-Longitud:

Para ésta especie, la longitud patrón y el peso total (tabla 3.1, gráfica 3.9) de cada subpoblación muestral están fuertemente correlacionados (a pesar de que no se pudo realizar una separación de individuos ya que el número de datos fue reducido) exponiendo ésto el coeficiente de determinación (r^2), tabla 3.2, que fue muy cercano a la unidad, percibiéndose variaciones en sus valores aproximados hasta centésimas y milésimas, no pudiéndose definir si éste cambio pudo haber sido causado por desarrollo gonádico, acumulación de grasa, al peso del contenido estomacal de los organismos ó al error humano al tomar las mediciones. Por otro lado, se vió que el crecimiento es alométrico (tabla 3.2) ya que en cada muestra el valor de "n" resultó diferente de 3 (6, 31, 39, 40, 55, 62) que se interpreta como un crecimiento con cambio en las proporciones corporales, lo que da como resultado alometrías positivas en octubre (3.091), en febrero (3.116) y en julio (3.091); y alometría negativa en agosto (2.975), en diciembre (2.894) y en abril (2.937); incluso " n_T " demostró alometría positiva en la regresión total, y fue a partir de ésta, por medio de la cual se calcularon las constantes empíricas " n_T " y "a", que no representaron diferencia significativa con respecto a las muestrales a un nivel de confianza del 95% y que se utilizaron para calcular los factores de condición simple y relativo.

-Condición:

No se debe olvidar que el factor de condición cuantifica el grado de bienestar de los peces (6, 31, 39, 40, 55, 62). El factor de condición simple queda asentado en la tabla

3.3, ya que en referencia a éste aspecto no se tiene un patrón de comparación; pero cumple con el objetivo de detectar la oscilación de éste factor con respecto al tiempo. En cuanto a la condición relativa (K_r), se observó con respecto al patrón de comparación (ver metodología) que hubo una condición relativa baja ($K_r < 1$) en verano (agosto), invierno (diciembre) y primavera (abril); y una condición relativa alta ($K_r > 1$) en otoño (octubre), invierno (febrero) y verano (julio), ésta variación en la condición relativa se presenta de manera alterada como se puede ver en la tabla 3.3. Esta especie también sostiene su condición por encima del promedio normal ($K_r = 1$) durante tres épocas del año, lo que hace suponer que cuenta con las condiciones óptimas para su desarrollo. La condición alta puede deberse a maduración gonadal, acumulación de grasa y recuperación de los organismos después de la reproducción y la condición baja puede estar influenciada por la reproducción y las condiciones Físico-Químicas del medio. Comparando K y K_r (tabla 3.3) se observó que presentan una tendencia idéntica de variación correspondiéndose valores altos de K con alzas en K_r y los valores bajos de K con descensos de K_r , según parece ambos dependen de los mismos factores de variación.

-Reproducción:

En lo que toca a la reproducción de ésta especie se observó en la tabla 6, gráfica 3.9, que el máximo porcentaje de frecuencia 82.4% corresponden a organismos indeterminados que se detectaron a principio de invierno y es en otoño donde se observó una mezcla de estadios gonádicos, y es debido a los altos porcentajes de indeterminados de otoño e invierno y a la observación del estadio II de reposo en otoño, que se dedujo que la reproducción comenzó en verano y terminó en invierno, pero se acentúa en otoño, observándose al mismo

tiempo en invierno los pesos y longitudes más grandes (tabla 3.1). Antes y después de otoño se observan los estadios II y III lo que indica que la especie se prepara para la realización de ésta función, Ruíz-Durá (1978) señala que en términos generales la reproducción se inicia y termina a principio de otoño. Carbajal (1975) marca el período de junio-septiembre de actividad reproductiva para una especie del mismo género en el Golfo, aunque el período de reproducción de Centropomus robalito parece abarcar desde septiembre hasta noviembre de acuerdo con los resultados que arroja el presente estudio.

-Relación parámetros Físico-Químicos

con aspectos Biológicos:

Ahora conjuntando de una manera cualitativa el Kr. los parámetros Físico-Químicos y la alimentación en relación a la época reproductiva. El Kr (tabla 6) aumenta de verano a otoño descendiendo bruscamente en invierno, correspondiéndole valores de temperatura en el orden siguiente 27.7 a 31.4°C de salinidad de 9.5-33.6 o/oo y oxígeno disuelto de 2.6-4.2 ml/l, tabla 8, gráfica 3.9, ocurriendo prácticamente la reproducción en otoño. Además se debe observar que la alimentación fue buena, antes, durante, y después de la reproducción debido a los valores del índice de importancia relativa de cada grupo trófico. Se sigue observando un cambio muy brusco en los parámetros Físico-Químicos que tal vez determine el comienzo y final de la reproducción, asociados con un casi constante factor de condición relativo.

Tabla 3.1

LONGITUDES Y PESOS DE LA POBLACION DE *Centropomus robalito*

	AGO.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.	
MIN.	104.0	70.0	65.0	52.0	63.0	98.0	
MED.	144.26	121.22	96.11	115.43	124.22	133.42	
LONGITUD PATRON (mm)	MAX.	205.0	213.0	160.0	170.0	176.0	232.0

Tabla 3.2

ECUACIONES QUE DESCRIBEN LA RELACION PESO-LONGITUD DE *Centropomus robalito*

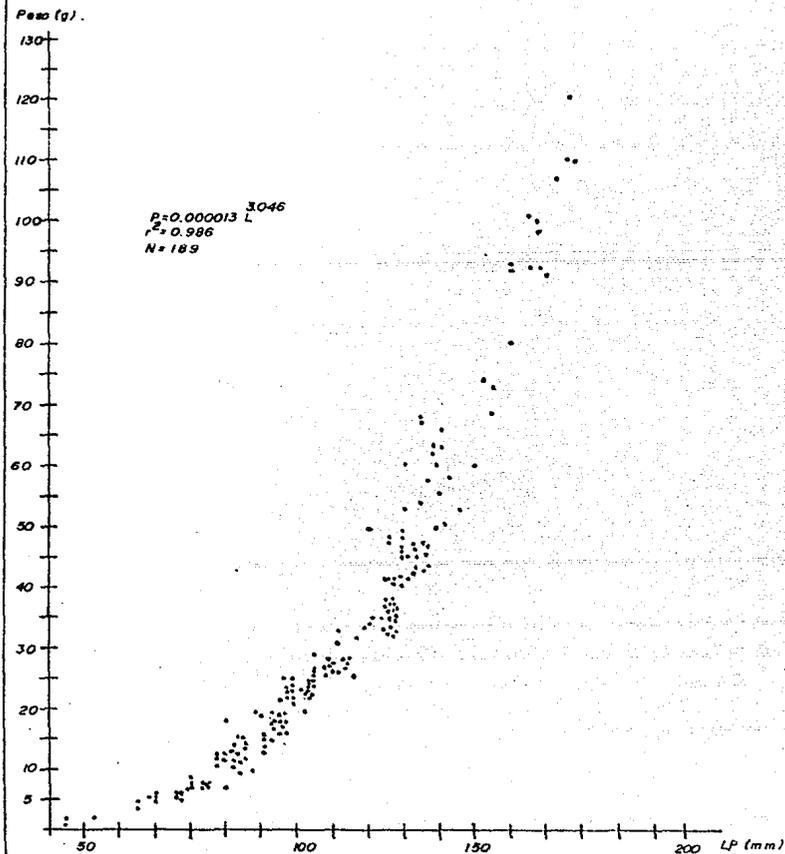
	AGO.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.
Ec. POTENCIAL GLOBAL Pr 0.000013 L ^{3.046}	$P = 0.0000188 L^{2.970}$	$P = 0.000011 L^{2.999}$	$P = 0.0000388 L^{2.934}$	$P = 0.0000098 L^{2.918}$	$P = 0.0000081 L^{2.967}$	$P = 0.000000 L^{3.046}$
COEFICIENTE GLOBAL DE DETERMINACION $r^2 = 0.986$	0.976	0.990	0.984	0.972	0.992	0.990

Tabla 3.3

FACTOR DE CONDICION SIMPLE (K) Y RELATIVO (Kr) DE *Centropomus robalito*

	AGO.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.
K (X10 ⁻³)	1.47	1.85	1.47	1.55	1.43	1.46
Kr	0.92	1.07	0.79	1.12	0.87	1.03

Gráf. 3.8 RELACION PESO-LONGITUD PARA LA POBLACION DE *Centropomus robalito*



Lutjanus novemfasciatus (Gill, 1862)

Refiriéndose a ésta especie, se analizaron 98 ejemplares entre 38 y 360 mm. de longitud patrón y 4.5 a 1000 g. de peso, de los cuales solo 84 presentaron contenido estomacal representando un 85.7%.

.En el mes de agosto se observaron (Tabla 4, Gráfica 4.1) seis grupos tróficos, siendo éstos: crustáceos, materia orgánica no determinada, peces, nemátodos, plancton y partes de micas; con el siguiente espectro trófico (Fig. 4.1) los crustáceos presentan % F, % V e IIR preferenciales; peces % F preferencial, % V e IIR ocasionales; M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR ocasionales; los nemátodos, partes de micas y plancton tienen % F, % V e IIR ocasionales.

..En octubre (Tabla 4, Gráfica 4.2) se presentaron cinco grupos tróficos: crustáceos, M.O.N.D., peces, plancton e insectos, siendo el espectro trófico (Fig. 4.2): los peces presentan % F, % V e IIR preferenciales; crustáceos % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR ocasionales; plancton % F preferencial, % V e IIR ocasionales; e insectos % F secundario, % V e IIR ocasionales; éste último aparece como nuevo integrante de la dieta de la especie y desaparecen los nemátodos y partes de micas.

...En diciembre (Tabla 4, Gráfica 4.3) aparecen cuatro grupos: M.O.N.D., peces, crustáceos y vegetales; con un espectro trófico (Fig. 4.3) de la siguiente manera: los peces presentan % F y % V preferenciales e IIR secundario; M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR secundario; crustáceos % F preferencial, % V e IIR ocasionales; y los vegetales tienen % F secundario % V e IIR ocasionales; éste último aparece como --

nuevo integrante de la dieta de la especie y desaparecen el plancton e insectos.

....En febrero (Tabla 4, Gráfica 4.4) se observan cuatro grupos tróficos: M.O.N.D., peces, crustáceos y plancton con el siguiente espectro trófico; los peces presentan % F, % V e IIR preferenciales; M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR ocasionales; crustáceos % F preferencial, % V e IIR ocasionales; y el plancton tiene % F, % V e IIR ocasionales (Fig. 4.4); siendo los grupos más importantes en la alimentación de ésta especie los peces, M.O.N.D. y crustáceos; además se reincorpora el plancton con poca significación cuantitativa y desaparecen los vegetales.

- En abril (Tabla 4, Gráfica 4.5) se encontraron tres grupos: M.O.N.D., peces y crustáceos siendo el espectro trófico: los peces presentan % F, % V e IIR preferenciales; M.O.N.D. % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; y los crustáceos tienen % F secundario, % V e IIR ocasionales (Fig. 4.5); observandose en este muestreo que solo aparecen los grupos que tienen mayor importancia en los muestreos anteriores, es decir, que es el muestreo que presenta el menor número de grupos tróficos.

- En julio, no se obtuvo captura de la especie.

En base a los resultados anteriores se elaboró una lista (Tabla 4, Gráfica 4.6) que incluye a todos los grupos tróficos que componen la dieta de Lutjanus novemfasciatus, durante el periodo de estudio, siendo la siguiente: Peces (Lile stolidifera, Diapterus peruvianus, Eucinostomus melanopterus, Anchovia macrolepidota, Gobionellus microdon, Gobionellus spp y Syngnathus sp.); Crustáceos (Callinectes spp, Penaeus spp y Cangrejos); M.O.N.D.; plancton (larvas zoeas de camarón

y megalopas de cangrejo y huevos de pez); insectos (Dípteros y restos de otros); vegetales (restos); nemátodos y partes de micras; quedando establecido el espectro trófico de la siguiente manera; los peces representan % F, % V preferenciales e IIR secundario; crustáceos % F preferencial, % V e IIR secundarios; M.O.N.D. % F preferencial, % V e IIR ocasionales; el plancton, insectos, vegetales, nemátodos y partes de micras tienen % F, % V e IIR ocasionales.

Como se observa en la tabla 4, durante el período de estudio, la ocurrencia de los grupos tróficos en el régimen alimenticio para la población de Lutjanus novemfasciatus fue variable apareciendo mayor número de grupos en los dos primeros muestreos (agosto, octubre) y disminuyendo hacia los siguientes (diciembre, febrero y abril); de igual manera ocurrió con la población de Galeichthys caeruleus; aunque no se pudo seguir un análisis bien detallado sobre la incorporación de grupos tróficos en la dieta de Lutjanus novemfasciatus ya que no fue capturada en el muestreo de julio, se observó representatividad en las cuatro estaciones del año; y puede decirse que ésta variación tal vez se deba a que en los primeros muestreos la barra de la laguna se encontraba abierta; además de que estaba por terminar el período de lluvias, por lo que la precipitación fué alta lo mismo que el escurrimiento ocasionando con ésto que se manifieste influencia marina en el ecosistema así como mezcla de aguas dulces, salobres y marinas con un gran intercambio biológico, físico-químico y por lo tanto, mayor variación de grupos tróficos para consumo de la fauna ictiológica. Sin embargo, se observó que en todos los muestreos en que fue capturada la especie, aparecieron en su alimentación los peces con una frecuencia mayor al 40.0%, siendo el muestreo de febrero el más alto (85.7%); los crustáceos de igual manera que los peces ocurrieron con más del 40.0%, siendo para el muestreo de octubre de 100% y la materia

orgánica no determinada estuvo presente con más del 70%, siendo para los muestreos de diciembre y abril del 100.0%. El plancton sólo apareció en tres muestreos, siendo el porcentaje más alto el de octubre (60.0%). Por último los grupos que sólo ocurrieron una vez en la dieta de la especie fueron: los insectos, vegetales, nemátodos, partes de micas con poca significación cuantitativa.

De manera general se puede decir, que el alimento y espectro trófico principal para Lutjanus novemfasciatus, lo constituyen peces y crustáceos; luego materia orgánica no determinada y accidentalmente plancton, insectos, vegetales, nemátodos y partes de micas.

Randall (1967), estudió la alimentación de Lutjanus analis, L. apodus, L. cyanopterus, L. jocu, L. mahogoni, L. synagris y L. griseus, de los cuales, al menos los dos últimos se encuentran en la costa Mexicana del Golfo. Todos ellos fueron especies carnívoros en el Caribe, alimentándose de peces y macroinvertebrados.

En el examen de estómagos Lutjanus griseus Croker (1962), encontró que los crustáceos (predominando camarones) constituyen el principal alimento en un 61.6% en número y 76.7% en volumen; luego siguen los peces y cangrejos con un 34% en número y 27% en volumen. Por otra parte Odum (1972), encontró para la misma especie, en la dieta diurna 63% en volumen de peces y 37% de crustáceos (18% de Rhithropanopeus harrisi, 12% de Alpheus heterochaelis y 7% de Palaemonetes sp.); para la dieta nocturna y del amanecer, encontraron un 90% de crustáceos, (45% de Rhithropanopeus harrisi, 26% de Alpheus heterochaelis, 9% de Palaemonetes sp., 6% de Procambarus alleri, 4% de Penaeus duerarium) y sólo un 10% de peces (entre ellos destacaron como más comunes: Lophogobius cyprinoides,

Microgobius gulosus, Anchoa hepsetus, A. mitchilli, Gambusia affinis, Poecilia latipinna Fundulus grandis y Anguilla rostrata).

En el estudio de la alimentación de Lutjanus griseus, examinando 263 ejemplares, Hurtado-Bashirullah (1975) encontraron en el contenido estomacal, peces con un 91.61% de frecuencia y 91.71% en número, crustáceos con un 7.68% de frecuencia y 4.66% en número, y moluscos con un 5.6% de frecuencia y 3.63% en número. Este resultado indica que éste especie es carnívora de tercer orden.

Yáñez-Arancibia (1978) encontró que L. argentiventris (53 ejemplares examinados entre 96 y 160 mm. de longitud total) se alimenta principalmente de peces (Gobionellus microdon, Diapterus peruvianus, Diapterus SP, Eucinostomus SP, Anchovia macrolepidota y Mugil curema) crustáceos (Penaeus sp, Callinectes SP y Cardisoma); moluscos y materia orgánica animal.

Yáñez-Arancibia (1978). para Lutjanus novemfasciatus (84 ejemplares examinados midiendo entre 82 y 235 mm. de longitud total) encontró en el contenido estomacal, que el alimento principal lo constituyen peces (Gobionellus microdon, Diapterus peruvianus, Diapterus SP, Eucinostomus SE, Anchovia macrolepidota y Mugil curcma); crustáceos (Penaeus spp, Callinectes spp); moluscos (Mytella strigata) y restos de materia orgánica animal no determinable. Yáñez-Arancibia dice que la materia orgánica se encontraba en avanzado estado de digestión y probablemente su origen son peces y crustáceos, además que los resultados, tanto de L. argentiventris como L. novemfasciatus indican que en las lagunas costeras de Guerrero estas especies son carnívoras, predominantemente consumidoras de tercer orden.

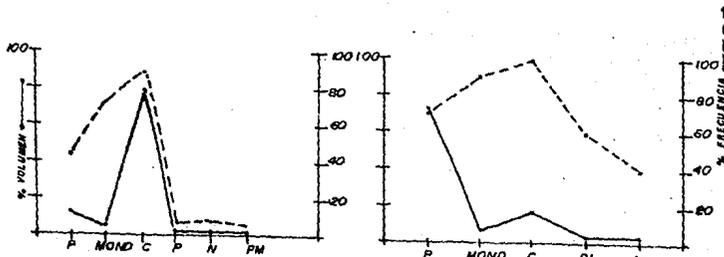
Por lo anterior se precisa que Lutjanus novemfasciatus

es una especie consumidora de tercer orden, predando principalmente peces, crustáceos, luego materia orgánica no determinada y accidentalmente plancton, insectos, vegetales, nemátodos y partes de micras.

Tabla N° 4 RELACION DEL CONTENIDO ESTOMACAL PARA LA POBLACION DE *Lutjanus novemfasciatus* EN LA LAGUNA DE CHACHAHUA, OAX., MEX.

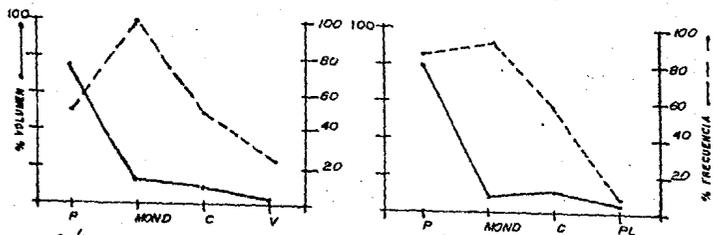
	1982									1983									GLOBAL		
	AGO			OCT			DIC			FEB			ABR			JUL					
	% F	% V	IR	% F	% V	IR	% F	% V	IR	% F	% V	IR	% F	% V	IR	% F	% V	IR	% F	% V	IR
PECES:	44.4	14.2	6.3	70.0	74.4	62.1	80.0	74.0	37.0	65.7	78.8	68.4	53.8	81.5	43.3	—	—	—	63.1	62.8	38.8
<i>Liza semifera</i>																					
<i>Diapterus paruvianus</i>																					
<i>Eucinostomus maculipinnatus</i>																					
<i>Anchoa mitchellii</i>																					
<i>Sebastes microdon</i>																					
<i>Sablomites</i> spp.																					
<i>Syngnathus</i> sp.																					
Huevos de peces																					
CRUSTACEOS:	69.9	61.8	78.7	100.0	18.1	16.1	50.0	10.2	8.1	57.7	11.3	8.4	40.0	7.3	2.9	—	—	—	69.0	28.9	18.9
<i>Callinectes</i> spp.																					
<i>Panopeus</i> spp.																					
Cangrejos																					
MATERIA ORGANICA NO DETERMINADA (M.O.N.D.)	70.4	3.9	2.7	90.0	8.8	8.9	100.0	14.4	14.4	82.85	8.7	8.1	100.0	8.4	11.4	—	—	—	64.9	8.8	7.2
PLANCTON:	3.7	0.03	0.001	60.0	0.4	0.2	—	—	—	3.8	0.2	0.007	—	—	—	—	—	—	3.8	0.1	0.01
Larvas recién de cemerón																					
Larvas moluscos de omígrajo																					
Huevos de pez																					
INSECTOS:	—	—	—	40.0	0.8	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	0.06	0.008
<i>Bequa</i>																					
Huevos de insectos																					
VEGETALES:	—	—	—	—	—	—	25.0	1.4	0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	0.1	0.001
Huevos de vegetales																					
NEMATODOS:	7.4	0.08	0.004	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.4	0.01	0.002
PARTES DE MICAS:	3.4	0.03	0.001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	0.007	0.0001

Gráf. 41-45 ESPECTRO TROFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO PARA *Lutjanus novemfasciatus*, PARA CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS



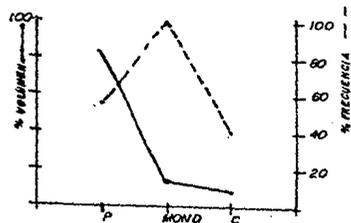
Gráf. 4.1 Agosto

Gráf. 4.2 Octubre



Gráf. 4.3 Diciembre

Gráf. 4.5 Febrero



Gráf. 4.5 Abril

P = Peces
 C = Crustáceos
 MOND = Materia orgánica no determ.
 PL = Placton
 IN = Insectos
 V = Vegetales
 N = Nematodos
 PM = Partes de micos

Figs. 4.1- 4.5. DIAGRAMA TROFICO COMBINADO PARA *Lutjanus novemfasciatus*, PARA CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS

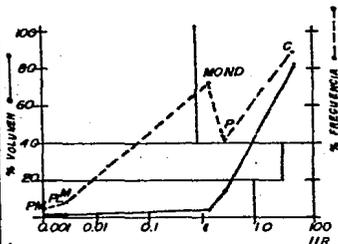


Fig. 4.1 Agosto

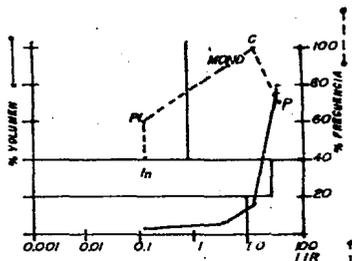


Fig. 4.2 Octubre

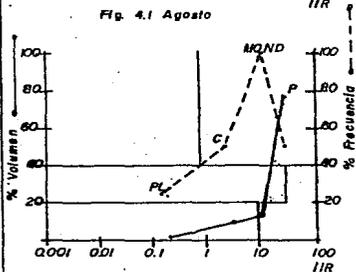


Fig. 4.3 Diciembre

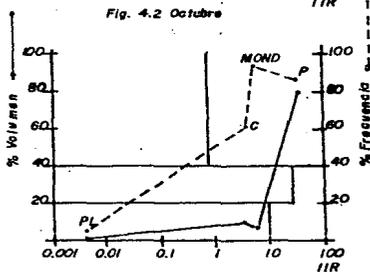


Fig. 4.4 Febrero

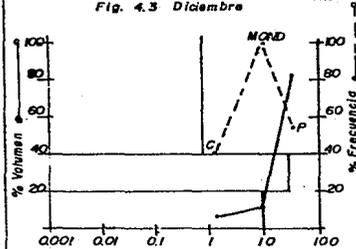


Fig. 4.5 Abril

P = Peces
 C = Crustáceos
 MOND = Materia orgánica no determinada
 PL = Plancton
 IN = Insectos
 V = Vegetales
 N = Nemátodos
 PM = Partes de micras

Grat. total 4.6 ESPECTRO TRÓFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO PROMEDIO PARA *Lutjanus novemfasciatus*

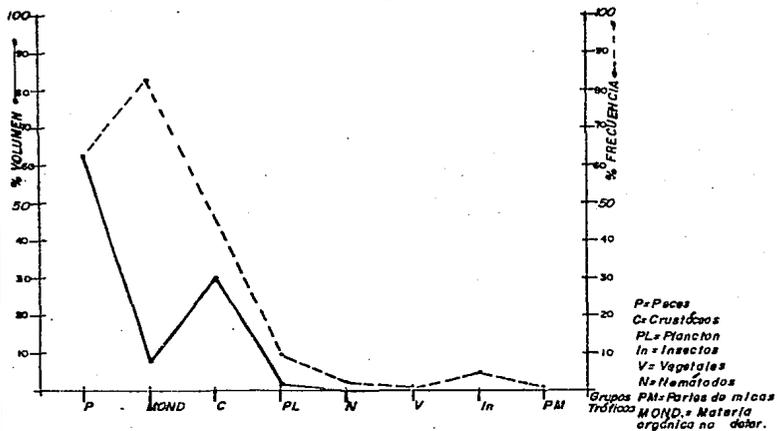
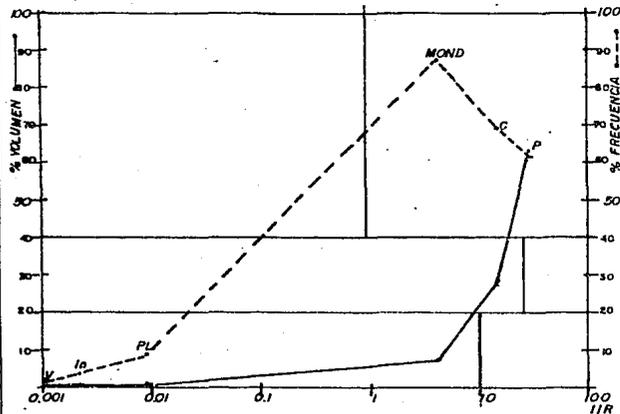


Fig. total 4.6 DIAGRAMA TRÓFICO COMBINADO PROMEDIO PARA *Lutjanus novemfasciatus*



Lutjanus novemfasciatus

- Relación Peso-Longitud:

Se observó que el coeficiente de determinación (r^2) expuso valores muy cercanos a la unidad, sugiriendo con ésto que la longitud patrón y el peso total (tabla 4.1, gráfica 4.8) de cada subpoblación muestral están fuertemente correlacionados, presentando diferencias sólo hasta sus valores centesimales, posiblemente ocasionadas por el desarrollo gonádico, acumulación de grasa, al peso del contenido estomacal de los organismos ó al error humano al hacer las mediciones. Por otro lado, el crecimiento fue de tipo alométrico ya que $n \neq 3$ (6,31,39,40,55,62) y siendo alométrico positivo sólo en octubre (3.076); y alométrico negativo en los demás muestreos (tabla 4.2, gráfica 4.7) incluso en la regresión total, y es a partir de ésta por medio de la cual se proponen las constantes empíricas " n_T " y " a ", que no presentan diferencia significativa con respecto a las muestrales a un nivel de confianza del 95% y que además se utilizaron para calcular K y Kr.

- Condición:

El K quedó reportado en la tabla 4.3, ya que no se contó con un patrón de comparación, pero se notó que cambió con respecto al tiempo. En cuanto a Kr es alto ($Kr > 1$) en tres épocas del año: otoño (1.89, octubre), invierno (1.15, diciembre; 1.14, febrero) y primavera (1.17, abril); de alguna manera en éstas estaciones del año descendió la condición hasta un poco antes de terminarse el invierno, para luego aumentar ligeramente en primavera, finalmente en verano (0.78, agosto) se exhibió un descenso brusco de la condición relativa ($Kr < 1$) (tabla 4.3, gráfica 4.8). La condición alta puede deberse a maduración gonádica, acumulación de grasa, y recuperación de la especie, dándose antes y después de la reproduc-

ción (en que se manifiesta una condición baja) respectivamente. En ésta especie tampoco se separó a los machos, hembras e indeterminados, pero a pesar de eso resulta clara la influencia de la reproducción en la variación estacional del factor de condición relativo. Comparando K y Kr tuvieron una relación directa a excepción del muestreo de octubre en que fue inversa.

- Reproducción:

Acerca de la reproducción de ésta especie, se observa en la tabla 6, gráfica 4.8, que los porcentajes más altos de organismos indeterminados de peso y longitud pequeños (tabla 4.1) se presentan en verano (48%) y aumentan un poco más en otoño (50%), debido a que los organismos no tienen la misma velocidad de maduración, por otro lado, es en primavera (6.65%) y verano (3.2%) donde se distingue la presencia del estadio II de reposo en los organismos de peso y longitud grande (tabla 4.1), indicativo de que los productos han sido expulsados, por lo que se vislumbra que la reproducción comienza aproximadamente a mediados de primavera, se intensifica y termina en verano ya que no se detectan estadios maduros en otoño, esperándose posteriormente a ésta época estadios gonádicos tempranos en maduración, acompañados de pesos y longitudes pequeños y medianos (tabla 4.1). Guerra-Bashirullah (1975) reporta para otra especie del mismo género actividad reproductiva a partir de julio. Ruiz-Durán op. cit., señala que la reproducción se realiza durante los meses de verano y otoño.

- Relación parámetros Físico-Químicos con aspectos Biológicos

Conjuntando de una manera cualitativa la información recabada de Kr, parámetros Físico-Químicos y alimentación en función de la reproducción. El Kr desciende de primavera a verano drásticamente, ya que se llevó a cabo la reproducción correspondiéndole un intervalo de temperatura de 29 a 30.5°C,

de salinidad 33.5 a 43.9‰ y de oxígeno disuelto 1.8 a 2.8 (tabla 8), determinando estas variaciones, de alguna manera, el disparo de éste proceso biológico. Además cabe señalar que la alimentación (tabla 4) fue buena durante y después de la reproducción, debido al número de grupos tróficos y a la cantidad expresada en su índice de importancia relativa respectivo, afectando también al Kr.

Tabla 4.1

LONGITUDES Y PESOS DE LA POBLACION DE *Lutjanus novemfasciatus*

		AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
LONGITUD PATRON (mm)	MIN.	38.0	70.0	150.0	108.0	104.0	
	MED.	132.67	112.17	243.33	165.61	196.47	
	MAX.	360.0	155.0	340.0	283.0	335.0	
PESO TOTAL (g)	MIN.	4.5	8.5	74.7	27.7	24.8	
	MED.	87.19	46.61	365.9	123.67	232.64	
	MAX.	1000.0	102.0	750.0	521.3	775.0	

Tabla 4.2

ECUACIONES QUE DESCRIBEN LA RELACION PESO-LONGITUD DE *Lutjanus novemfasciatus*

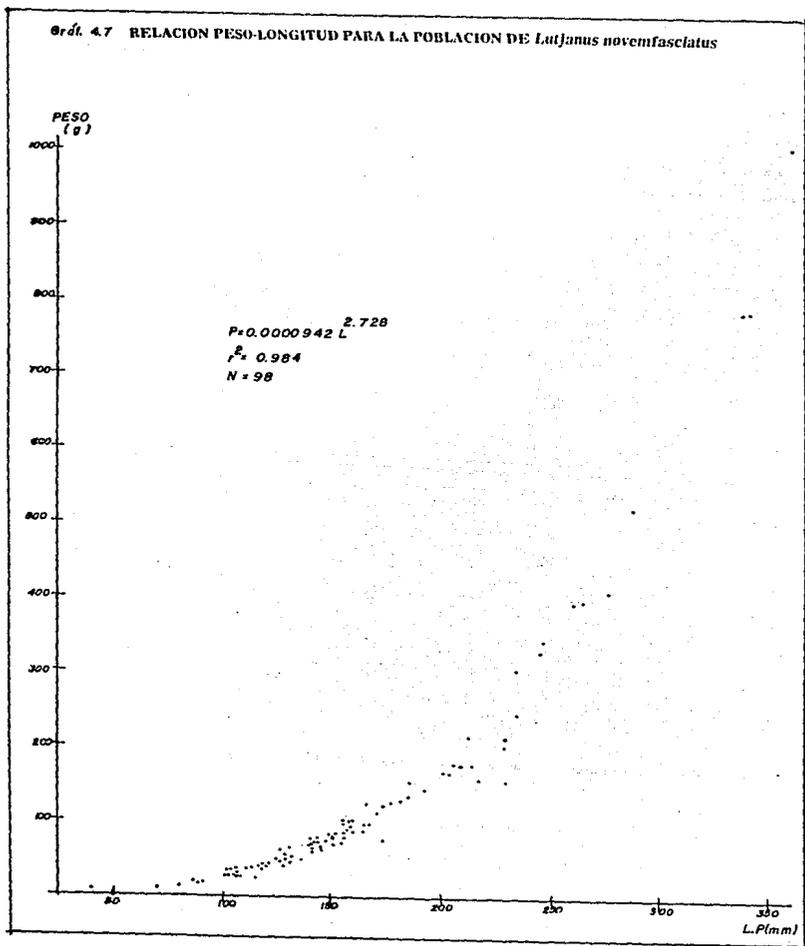
	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
Ec. POTENCIAL GLOBAL P=0.0000942 L R=0.728	$P=0.000317L$	$P=0.000175L$	$P=0.000096L$	$P=0.0000919L$	$P=0.000046188L$	
COEFICIENTE GLOBAL DE DETERMINACION R ² 0.994	0.970	0.998	0.994	0.982	0.986	

Tabla 4.3

FACTOR DE CONDICION SIMPLE (K) Y RELATIVO (Kr) DE *Lutjanus novemfasciatus*

	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
K (X10 ⁻⁵)	14.11	11.77	11.32	10.93	12.90	
Kr	0.87	1.67	1.15	1.14	1.17	

Gráf. 4.7 RELACION PESO-LONGITUD PARA LA POBLACION DE *Lutjanus novemfasciatus*



Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1930)

En lo que se refiere a ésta especie, se analizaron 280 ejemplares de 28 a 170 mm., de longitud patrón y de 0.5 a 114 g. de peso, de los cuales sólo 241 presentaron contenido estomacal representando 86.1%.

. Se encontraron en el mes de agosto (Tabla 5, Gráfica 5.1) ocho grupos tróficos: Materia Orgánica no Determinada, Plancton, Vegetales, Foraminíferos, Crustáceos, Insectos, Partes de Micas y Peces, con el siguiente espectro trófico (Fig. 5.1): M.O.N.D., presentó % F y % V preferenciales, e IIR secundario; Plancton % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; Vegetales % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; foraminíferos % F preferencial, % V e IIR ocasionales; crustáceos % F secundario, % V e IIR ocasionales; los insectos, partes de micas y peces tienen % F, % V e IIR ocasionales; siendo los grupos de mayor importancia la materia orgánica no determinada, Plancton y vegetales, también para los subsecuentes muestreos.

.. Para octubre (Tabla 5, Gráfica 5.2) se presentaron siete grupos tróficos que son: Materia Orgánica No. Determinada, Plancton, Vegetales, Partes de Micas, Anélidos, Peces y Foraminíferos con un aspecto trófico (Fig. 5.2) de la siguiente manera: La M.O.N.D. presenta % V e IIR preferenciales; Vegetales % F preferencial, % V e IIR secundarios; Plancton % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; las partes de Micas, Anélidos, Peces y Foraminíferos tienen % F, % V e IIR ocasionales: desapareciendo de la dieta de la especie crustáceo e insectos, integrándose anélidos con poca significación cuantitativa.

... Para diciembre (Tabla 5, Gráfica 5.3) aparecen ocho grupos tróficos: Materia Orgánica no Determinada, Plancton, Vegetales, Anélidos, Foraminíferos, Nemátodos, Partes de Micas y Crustáceos con el siguiente espectro-trófico (Fig. 5.3): La M.O.N.D. presenta % F, % V e IIR Preferenciales;

Plancton % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; Vegetales % preferencial, % V e IIR ocasionales; Los Anélidos, Nemátodos, Foraminíferos, Partes de Micas y Crustáceos tienen % F, % V e IIR ocasionales; éste último grupo reaparece, se agregan los nemátodos y desaparecen los peces de la dieta de ésta especie.

... Para febrero (Tabla 5, Gráfica 5.4) se determinaron siete grupos tróficos: Materia Orgánica No Determinada, Plancton, Vegetales, Anélidos, Foraminíferos, Partes de Micas y Moluscos con el espectro trófico (Fig. 5.4) siguiente: La M.O.N.D. presenta % F preferencial, % V e IIR secundarios; Plancton % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; Anélidos % F secundario, % V preferencial e IIR secundario; Vegetales % F preferencial, % V e IIR ocasionales; Los Foraminíferos, Partes de Micas y Moluscos tienen % F, % V e IIR ocasionales; desaparecieron nuevamente de la dieta de la especie crustáceos y anélidos e integrándose a ésta moluscos.

- En abril (Tabla 5, Gráfica 5.5) se presentaron ocho grupos tróficos: Materia Orgánica No Determinada, Plancton, Vegetales, Anélidos, Foraminíferos, Nemátodos, Crustáceos y Partes de Micas con un espectro trófico (Fig. 5.5) como sigue: La M.O.N.D. presenta % F, % V e IIR preferenciales; Plancton % F preferencial, % V e IIR ocasionales; Vegetales % F preferencial, % V e IIR ocasionales; anélidos % F secundario, % V e IIR ocasionales; Nemátodos % F, % V e IIR ocasionales; Foraminíferos % F secundario, % V e IIR ocasionales; los crustáceos y Partes de Micas tienen % F, % V e IIR ocasionales; reintegrándose a la alimentación de la especie crustáceos, nemátodos y desapareciendo de ésta los moluscos.

- Para julio (Tabla 5, Gráfica 5.6) se observaron siete grupos tróficos: Materia Orgánica No Determinada, Planc-

ton, Anélidos, Crustáceos, Foraminíferos, Vegetales, Nemátodos con el siguiente espectro trófico (Fig. 5.6): La M.O.N.D. presenta % F, % V e IIR preferenciales; Plancton % F preferencial, % V e IIR secundarios; Anélidos % F secundario, % V e IIR ocasionales; crustáceos % F secundario, % V e IIR ocasionales; Los Foraminíferos, Vegetales y Nemátodos tienen % F, % V e IIR ocasionales; Notándose que los grupos de mayor importancia en la alimentación de la especie fué: Materia orgánica No Determinada y Plancton, además en todos los muestreos anteriores estuvo presente el grupo trófico de partes de micas y en éste último desaparece.

En base a los resultados anteriores se elaboró una lista (Tabla 5, Gráfica 5.7) que incluye a todos los grupos tróficos que integran la dieta de Diapterus peruvianus durante el período de estudio, quedando como sigue: Materia Orgánica No Determinada; Plancton (Copépodos: Cyclopoidea, Harpacticoides y Calanoides; Rotíferos; Larvas ~~de~~ de camarón y Megalopas de cangrejo y huevos de pez); vegetales (restos de pastos y otros); Anélidos (poliquetos, oligoquetos e hirudineos); Foraminíferos; Crustáceos (Penaeus sp y Ostrácodos); Nemátodos; partes de micas; peces (restos); Moluscos (Gasterópodos); e Insectos (restos); además se elaboró un espectro trófico total para Diapterus peruvianus, quedando establecido de la siguiente manera: La M.O.N.D. presenta % F, % V e IIR preferenciales; Plancton % F preferencial, % V ocasional e IIR secundario; Anélidos % F, % V secundarios e IIR ocasional; Los Foraminíferos, Crustáceos, Nemátodos, Partes de Micas, Peces, Moluscos e Insectos tienen porcentajes de frecuencia, volumen e Índice de Importancia Relativa Ocasionales.

Como se puede observar en la Tabla 5, Gráfica 5.1 a 5.7; durante el período de estudio, la ocurrencia de los grupos tróficos en el régimen alimenticio para la población

de Diapterus peruvianus, en cuanto a número se mantuvo entre 7 y 8 grupos, pero en lo que se refiere a la integración de grupos tróficos a su dieta es alta, lo cual tal vez se deba al área particular dentro de la laguna y aunque se establecieron las estaciones de muestreo, fué difícil muestrear en la misma área y los arrastres se realizaron en áreas convencionales tratándose de cubrir de la mejor manera posible la superficie de la laguna; además también influyó la hora en que se realizaron los arrastres, ya que ésta dependió de la disponibilidad del medio de transporte; la época del año y período ecológico en que se encontraba la laguna; y el cierre gradual de la barra de Chacahua debido a la fuerte acción del oleaje Oceánico que transportó arena de la zona cercana a la costa acumulándola en la boca de la laguna, ya que desde el muestreo de diciembre hasta julio estuvo completamente cerrada.

Por otro lado, en la Tabla 5, se puede ver que para dicha especie en su régimen alimenticio, apareció en todo los muestreos: La M.O.N.D. con una frecuencia mayor del 90% el Plancton mayor del 65%, siendo el más elevado en octubre con 87.1%; Vegetales en la mayoría por arriba de 45%, solamente en el muestreo de julio fué de 7.3% siendo el más elevado para octubre con 71% y foraminíferos con poca significación cuantitativa. En sólo cinco muestreos aparecieron anélidos y partes de micas con la mayor frecuencia en abril y octubre (30.95 y 16.1% respectivamente). En cuatro muestreos se observaron Crustáceos con mayor frecuencia en julio (29.1%); en tres aparecieron nemátodos siendo la mayor frecuencia para abril de 16.7%; los peces presentaron una frecuencia de 9.1 y 3.2% en agosto y octubre, respectivamente, y por último los que ocurrieron sólo una vez fueron los moluscos e insectos con poca significación cuantitativa. Además también es importante mencionar que para dicha especie se encontró que no hay diferencia significativas, en cuanto a la integración de grupos

tróficos en la alimentación de los juveniles y adultos. No obstante, se puede decir que los ejemplares al aumentar de tamaño incorporan en su dieta organismos más grandes con mayor porcentaje de frecuencia y volumen.

Por lo que, de manera general en éste estudio, se puede decir, que el alimento y espectro trófico principal para Diapterus peruvianus, lo integran materia orgánica no determinada, Plancton, luego vegetales, anélidos y accidentalmente foraminíferos, crustáceos, anemátodos, partes de micas, peces, moluscos e insectos. Sin embargo, el predominio de los diferentes grupos tróficos encontrados en este estudio dependió de: a) la disponibilidad del alimento, b) la estación del año y el período ecológico en que se encontraba la laguna, c) la edad y tamaño del pez y d) el área particular de la laguna. (67)

Yáñez-Arancibia (1978) estudió la alimentación y espectro trófico de Diapterus peruvianus (124 ejemplares examinados entre 28 y 128 mm. de longitud total) en las lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México, encontró que es una especie que se comporta preferentemente como un carnívoro de primer y segundo orden, predando sobre ostrácodos; cefalópodos (Cyclops SP); moluscos (Mytella striata y restos de Bivalvos); peces y restos de peces no determinados; foraminíferos (Amonia becarii); décapodos y comiendo con poca significación cuantitativa algunos vegetales, detritus y sedimentos orgánicos.

Por las observaciones hechas en éste estudio y a antecedentes, se precisa que Diapterus peruvianus es una especie consumidora de primer y segundo orden, alimentándose principalmente de materia orgánica no determinada, Plancton, luego vegetales, Anélidos y accidentalmente foraminíferos, crustáceos, nemátodos, partes de micas, peces, moluscos e insectos.

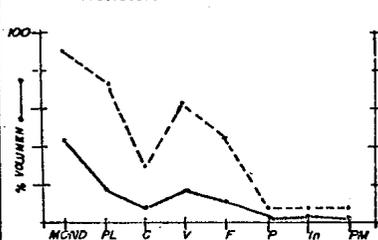
Tabla N° 5 RELACION DEL CONTENIDO ESTOMACAL PARA LA POBLACION DE *Diapterus peruvianus*
EN LA LAGUNA DE CHACAHUA, OAX., MEX.

	1988											1987					GLOBAL					
	AGO	AGO	NOV	NOV	DIC	DIC	ENE	ENE	FEB	FEB	MAR	MAR	JUL	JUL	JUL	JUL		JUL				
MATERIA ORGANICA NO DETERMINADA (M.O.N.D.)	%P	%V	%P	%V	%P	%V	%P	%V	%P	%V	%P	%V	%P	%V	%P	%V	%P					
PLANCTON	72.7	17.8	18.7	87.1	12.2	10.8	87.8	13.4	10.1	82.3	18.8	18.3	83.3	10.3	8.6	91.8	22.2	18.18	80.1	18.2	13.0	
<i>Cyprididae</i>																						
<i>Harporioidae</i>																						
<i>Copepodae</i>																						
<i>Rotifera</i>																						
<i>Larvae de camarón</i>																						
<i>L. nasutiger de camarón</i>																						
<i>Humos de pez</i>																						
VEGETALES	63.8	17.0	10.8	71.0	38.7	27.8	85.8	17.4	9.1	48.4	7.0	3.4	87.1	13.7	7.8	7.3	1.2	0.1	44.8	11.3	8.1	
<i>Restos de vegetal</i>																						
ANELIDOS:																						
<i>Polygoneta</i>					3.2	6.0	0.1	18.8	8.2	1.8	24.2	48.8	11.28	30.8	13.8	4.3	30.88	15.18	4.7	21.2	20.81	4.4
<i>Oligochaeta</i>																						
<i>Nemátodos</i>																						
FORAMINIFEROS	48.48	12.8	5.7	3.2	0.1	0.008	10.0	1.0	0.1	4.8	0.8	0.04	23.8	1.8	0.3	10.8	1.7	0.2	12.0	1.4	0.2	
CRUSTACEOS:	87.3	8.1	1.7	—	—	—	2.8	0.2	0.008	—	—	—	11.8	0.8	0.08	22.1	2.88	0.88	10.4	1.0	0.1	
<i>Phoronida</i>																						
<i>Detritos</i>																						
NEMATODOS	—	—	—	—	—	—	7.8	2.4	0.2	—	—	—	18.7	3.2	0.8	7.8	0.8	0.04	8.8	1.4	0.08	
PARTES DE MICAS	9.1	0.8	0.08	18.2	1.8	0.8	2.0	0.4	0.01	0.5	0.2	0.01	4.8	0.2	0.01	—	—	—	5.0	0.8	0.018	
PECES:	5.1	0.7	0.08	3.2	0.3	0.008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Restos de pez</i>																						
MOLUSCOS:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	0.8	0.008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Restos de moluscos</i>																						
INSECTOS:	9.1	2.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Restos de insectos</i>																						

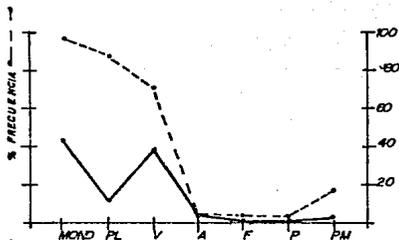
Grás. 5.1 - 5.6 ESPECTRO TRÓFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO PARA *Dipterus peruvianus*, PARA CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS

MOND = Materia orgánica no detar.
 PL = Plácton
 V = Vegetales
 A = Anididos
 F = Ferámiferos
 C = Crustáceos

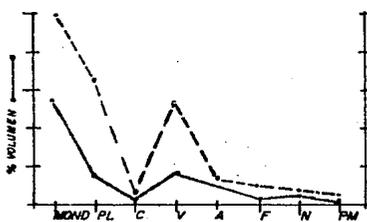
N = Nemátodos
 PM = Partes démicas
 P = Peces
 M = Moluscos
 IN = Insectos



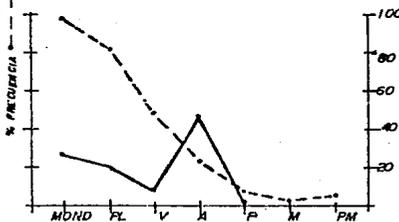
Gráf. 5.1 Agosto



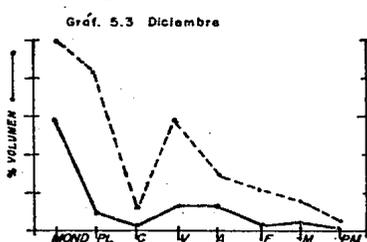
Gráf. 5.2 Octubre



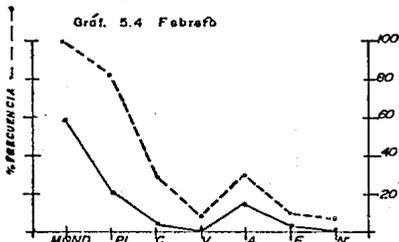
Gráf. 5.3 Diciembre



Gráf. 5.4 Febrero

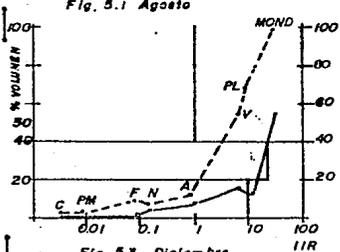
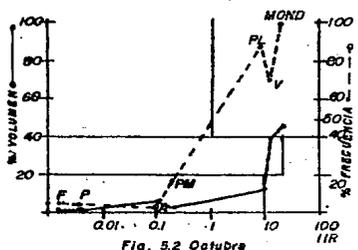
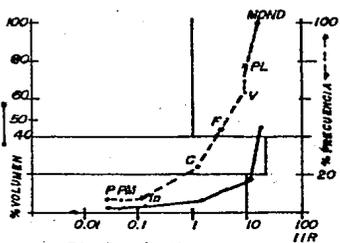


Gráf. 5.5 Abril

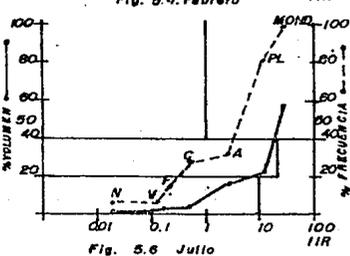
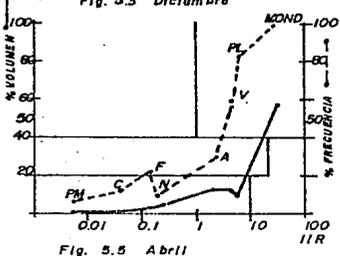
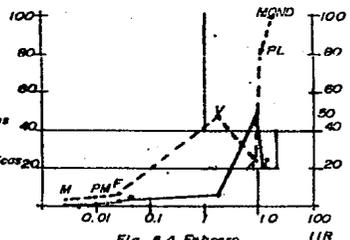


Gráf. 5.6 Julio

FIGS. 5.1—5.6 DIAGRAMA TRÓFICO COMBINADO PARA *Diapterus peruvianus*,
PARÁ CADA UNO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS



MOND= Materia
orgánica no diger.
PL= Plancton
V= Vegetales
A= Anélidos
F= Fungos
C= Crustáceos
N= Nematodos
PM=Partes de micras
P= Peces
M= Moluscos
In= Insectos



Gráf. total 5.7

ESPECTRO TRÓFICO DE VOLUMEN Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO PROMEDIO PARA *Diapterus peruvianus*

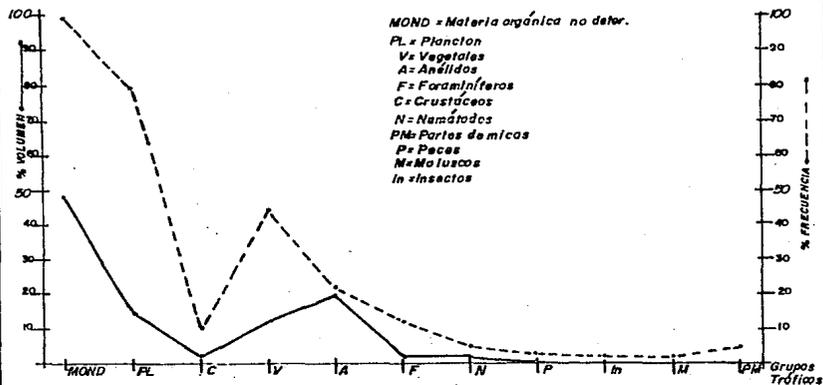
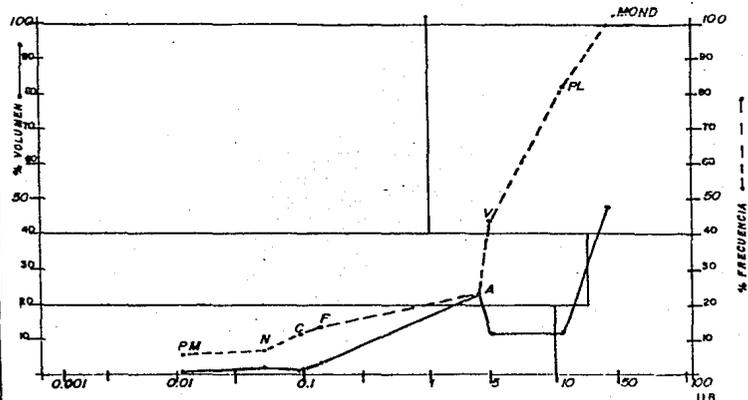


Fig. total 5.7

DIAGRAMA TRÓFICO COMBINADO PROMEDIO PARA *Diapterus peruvianus*



Diapterus peruvianus

- Relación Peso - Longitud:

Para esta especie el peso total y la longitud patrón (tabla 5.1, Gráfica 5.8) se encuentran fuertemente relacionados en la regresión total y en las subpoblaciones muestrales correspondientes al invierno (diciembre y febrero), primavera (abril) y principio de verano (julio), observándose un descenso brusco en el factor de determinación (r^2) (tabla 5.2) para el final del verano (agosto) y aumentando hacia otoño (octubre). Esta oscilación pudo deberse al desarrollo gonádico, acumulación de grasa y al peso del contenido estomacal de los organismos ó al error humano al tomar las mediciones. Por otro lado, se define al crecimiento como alométrico negativo (tabla 5.2) a lo largo de casi todo el período de muestreo (de agosto a abril) e incluso en la regresión total ya que se encuentra por debajo de 3 (6, 31, 39, 40, 55, 62); alcanzando sólo en julio alometría positiva. Al igual que en las especies anteriores se sigue utilizando la regresión total para calcular " n_T " y "a", constantes empíricas que no presentan diferencia significativa con respecto a las muestrales a un nivel de confianza del 95% y que se usaron para calcular los factores de condición simple y relativo.

- Condición:

El grado de bienestar expresado en términos numéricos por el factor de condición simple y relativo, indicaron lo siguiente: La condición simple al igual que en las otras especies simplemente se reporta en la tabla 5.3; en cuanto a su variación con respecto al tiempo, resultó perceptible sólo hasta sus valores decimales. En cuanto a la condición relativa (tabla 5.3), en invierno (diciembre) y verano (julio) se registraron los valores máximos ($Kr > 1$), y la condición baja

($Kr < 1$) se observa al final del invierno (febrero), primavera (abril), principio de verano (agosto) y en otoño (octubre). En ésta ocasión la especie sólo rebasa el promedio normal ($Kr = 1$) a principio tanto de invierno como de verano, de lo que se deduce que en éste tiempo la especie cuenta con las condiciones óptimas para su desarrollo. Las variaciones pueden ser debidas ó causadas por maduración gonadal, acumulación de grasa, reproducción y recuperación del organismo.

Comparando K y Kr (Tabla 5.3) se observó una relación inversa generalizándose para todo su período de muestreos y sólo en el de diciembre es directa; es decir valores altos de K corresponden a bajos de Kr y altos de K a ascendentes de Kr; respectivamente.

- Reproducción:

Con respecto a la época reproductiva de ésta especie, se debe señalar que hubo dificultades para observar sus estadios gonádicos debido al tamaño de los organismos capturados, aún así, con la práctica desarrollada se fue eliminando éste contratiempo hacia el final o el período de muestreos, observándose en la tabla 6, gráfica 5.9, que la reproducción deberá ubicarse entre un período de tiempo que contenga porcentajes altos de organismos indeterminados y de maduración avanzada, lo cual ocurre entre primavera (en que se dá una disminución del porcentaje de indeterminados 69.1% y el aumento gradual de otros, estadios II 16.6% y III 14.3%) y verano (en que aumenta significativamente el porcentaje de estadios aptos para la reproducción IV 26.8% y V 21.4% e incluso se manifestó el estadio II de reposo 5.4%) en que se puede asegurar que los organismos ya han cumplido con ésta función. La presencia de altos porcentajes de indeterminados en otoño 97.5% e invierno 96.4% y 93.990, pueden deberse en gran proporción al error

humano, en cuanto a la apreciación del estadio gonádico, por otro lado, pudiera pensarse que existen dos épocas reproductivas y que no se efectuó captura de organismos que sirvieran como evidencia de su existencia e incluso pudiera pensarse en una reproducción constante, lo cual resulta poco factible ya que significaría un gasto de energía muy importante para la especie, pero, en base al criterio de comparación con la escala empírica y debido a la poca pericia en su manejo nos hacen falta elementos de juicio, lográndose ubicar sólo una época reproductiva, como ya se había señalado. Ruiz-Durá (op. cit.) señala que las mojarras alcanzan la madurez sexual cuando apenas miden 12 cm y son muy prolíficas, reproduciéndose durante la primavera y principio de verano.

- Relación parámetros Físico-Químicos
y aspectos biológicos

Al hacer concluir la información recabada acerca del Kr, los parámetros y la alimentación en función de la reproducción (Gráfica 5.9). El Kr (Tablas 5.3, 6 y 8) desciende de verano a otoño influenciado por la reproducción, relacionándose con valores de temperatura ocurriendo en el orden en que se anotan: la temperatura 29.9 a -31.4°C, de salinidad 9.5 a 43.0 ‰ y oxígeno disuelto de 1.9 a -3.9 ml/l. Siendo la variación que se observó en los parámetros antes mencionados, la causa más probable del inicio de la reproducción. Además la alimentación fue buena y variada: antes, durante y después de que ocurre éste proceso biológico.

Tabla 5.1

LONGITUDES Y PESOS DE LA POBLACION DE *Diapterus peruvianus*

		AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
LONGITUD PATRON (mm)	MIN	64.0	36.0	28.0	37.0	46.0	41.0
	MED.	92.57	78.25	83.64	79.19	88.32	92.19
	MAX.	145.0	115.0	152.0	170.0	134.0	140.0
PESO TOTAL (g)	MIN.	7.8	1.2	0.5	1.26	2.92	1.65
	MED.	25.3	15.53	19.13	16.49	21.08	23.57
	MAX.	88.5	39.5	77.5	114.1	64.4	63.0

Tabla 5.2

ECUACIONES QUE DESCRIBEN LA RELACION PESO-LONGITUD DE *Diapterus peruvianus*

		AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
E _g POTENCIAL GLOBAL P = 0.0000296 L ^{2.984}		P = 0.0000482 L ^{2.888}	P = 0.0000594 L ^{2.848}	P = 0.000037 L ^{2.998}	P = 0.0000188 L ^{2.874}	P = 0.0000308 L ^{2.891}	P = 0.000033 L ^{2.822}
COEFICIENTE DE DETERMINACION r ² = 0.978		0.933	0.951	0.994	0.990	0.982	0.984

Tabla 5.3

FACTOR DE CONDICION SIMPLE (K) Y RELATIVO (Kr) DE *Diapterus peruvianus*

		AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
K (X10 ⁻⁵)		3.39	3.48	3.51	3.56	3.41	3.23
Kr		0.889	0.811	1.133	0.984	0.996	1.079

Gráf. 5.8 RELACION PESO-LONGITUD PARA LA POBLACION DE *Dapterus peruvianus*

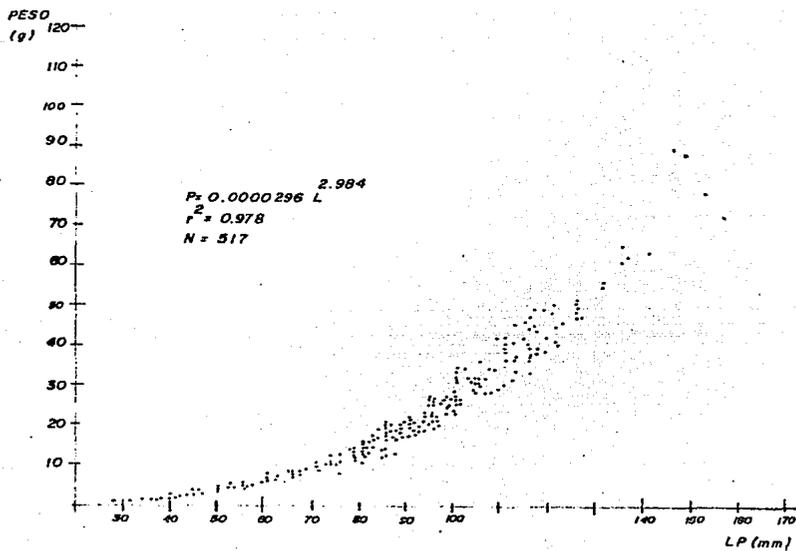


TABLA 6

Galeichthys caerulescens

	AGO.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.
Kr.	1.21	1.36	0.51	-	1.08	-
%F. ESTADIOS G.						
IND.	4.8	3.8	87.5	-	-	-
II	61.8	65.4	12.5	-	60.0	-
III	14.3	15.4	-	-	-	-
IV	14.3	15.4	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-
VI	4.8	-	-	-	-	-
Iirep.	-	-	-	-	40.0	-

Centropomus robalito.

	AGO.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.
Kr.	0.92	1.07	0.79	1.12	0.87	1.06
%F. ESTADIOS G.						
IND.	36.8	55.0	82.4	29.2	31.8	12.1
II	57.9	32.5	17.6	65.9	68.2	45.5
III	5.3	10.0	-	4.9	-	42.4
IV	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-
VI	-	-	-	-	-	-
Iirep.	-	2.5	-	-	-	-

Lutjanus novemfasciatus.

	AGO.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.
Kr.	0.78	1.89	1.15	1.14	1.17	-
%F. ESTADIOS G.						
IND.	48.4	50.0	-	44.5	-	-
II	48.4	50.0	66.69	44.5	66.7	-
III	-	-	16.66	11.0	20.0	-
IV	-	-	16.66	-	6.65	-
V	-	-	-	-	-	-
VI	-	-	-	-	-	-
Iirep.	3.2	-	-	-	6.65	-

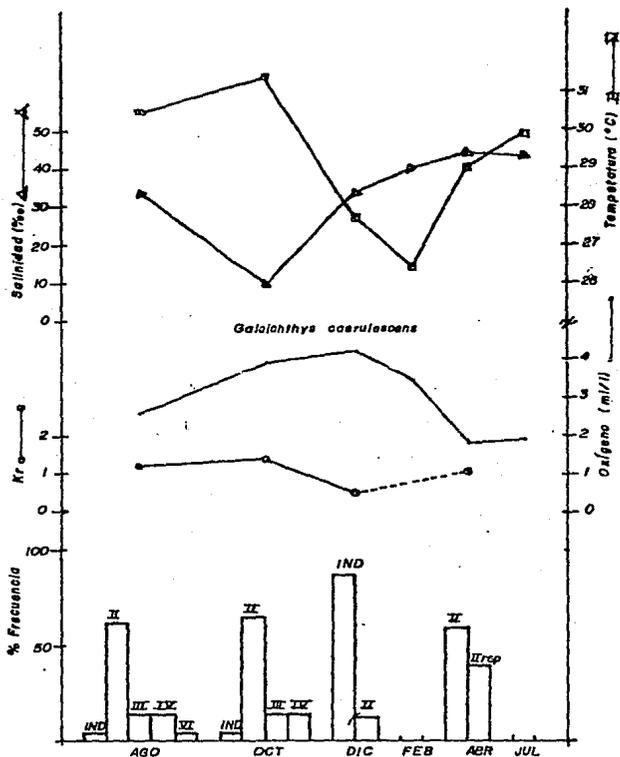
Diapterus peruvianus.

	AGO.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.
Kr.	0.89	0.81	1.13	0.98	0.99	1.08
%F. ESTADIOS G.						
IND.	95.0	97.5	96.4	93.9	69.1	19.6
II	5.0	2.5	3.6	6.1	16.6	21.4
III	-	-	-	-	14.3	5.4
IV	-	-	-	-	-	26.8
V	-	-	-	-	-	21.4
VI	-	-	-	-	-	-
Iirep.	-	-	-	-	-	5.4

FACTOR DE CONDICION RELATIVO (Kr) Y FRECUENCIA (%) DE ESTADIOS GONADICOS DE CADA UNA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO.

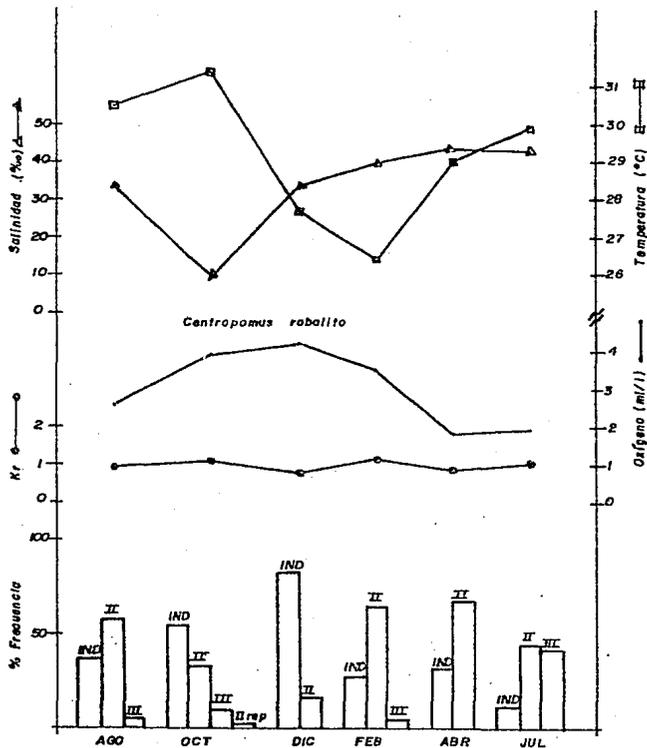
Gráf. 2.7

RELACION DE (%) DE FRECUENCIA DE ESTADIOS GONADICOS, FACTOR DE CONDICION RELATIVO (Kr) DE *Galeichthys caeruleus* CON PARAMETROS FISICO-QUIMICOS



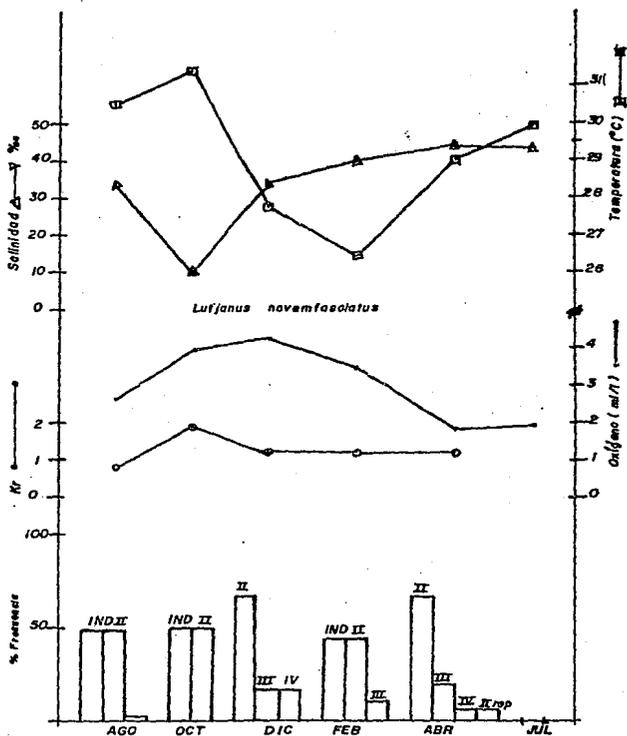
Grat 3.9

RELACION DE (%) DE FRECUENCIA DE ESTADIOS GONADICOS, FACTOR DE CONDICION RELATIVO (Kr) DE *Centropomus robalito* CON PARAMETROS FISICO-QUIMICOS



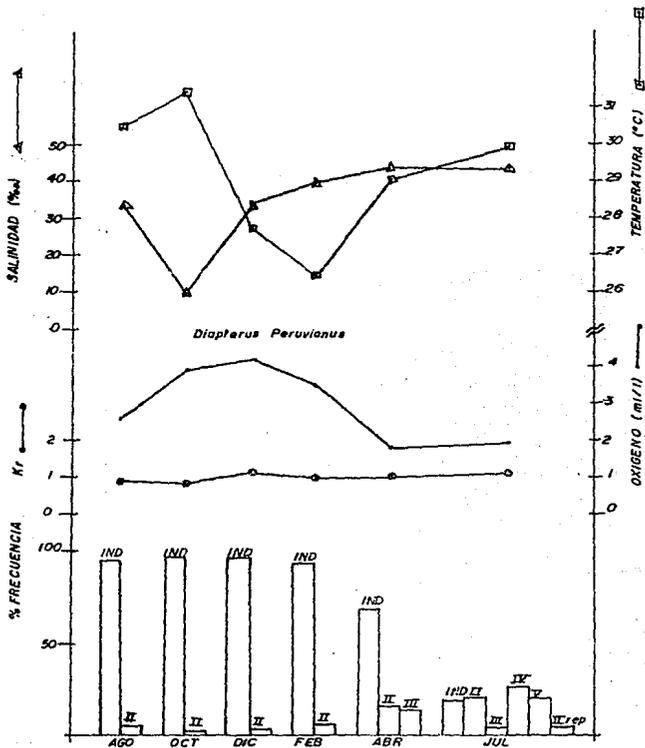
Gráf. 4B

RELACION DE (%) DE FRECUENCIA DE ESTADIOS GONADICOS, FACTOR DE CONDICION RELATIVO (Kr) DE *Lufjanus novemfasciatus* CON PARAMETROS FISICO-QUIMICOS



Gráf. 5.9

RELACION DE (%) DE FRECUENCIA DE ESTADIOS GONADICOS, FACTOR DE CONDICION RELATIVO (Kr) DE *Diapterus peruvianus* CON PARAMETROS FISICO-QUIMICOS



PARAMETROS FISICO-QUINICOS

Siempre será importante acompañar cualquier estudio de interés Biológico con algunas variables que se consideran limitantes del comportamiento de los organismos. En este trabajo se hicieron determinaciones de los siguientes parámetros: Oxígeno disuelto, Salinidad y Temperatura del agua. En la Tabla 8, Gráficas 2.7, 3.9, 4.8 y 5.9, se observó la variación de estos parámetros durante el período de estudio y para poder interrelacionarlos, se tuvieron que calcular promedios de cada uno, los cuales fueron sometidos a una prueba estadística a un nivel de confianza del 95%, ya que no se realizó el mismo número de arrastres, ni se llevaron a cabo a la misma hora y en los mismos lugares. Se plantea caracterizar a la laguna de Chacahua a partir de los promedios antes mencionados. Así pues, a partir de los resultados obtenidos y tomando en cuenta la clasificación del agua para el mes de agosto 33.50/00 indican Euhalinidad; en octubre 9.50/00 Mesohalinidad; en abril 43.90/00 Hiperhalinidad y en julio 43.0/00 también Hiperhalinidad, por lo que durante el período de estudio, la salinidad varía desde una condición Mesohalina hasta concentraciones Hiperhalinas, por otro lado, en agosto hubo intensa precipitación fluvial y en consecuencia aporte del agua dulce por escurrimiento del piso y del cauce del río S. Francisco, por lo que se explica una baja salinidad en octubre, además la comunicación de la laguna de Chacahua con el mar se ve seriamente afectada (Tabla 9) acentuando el efecto, antes señalado, en diciembre se vuelven a presentar lluvias pero de menor intensidad, combinándose con el cierre completo de la barra, manteniéndose por ello al condición de Euhalinidad en invierno. Finalmente en abril y julio no hay lluvias y sigue cerrada completamente la barra, explicándose así los valores que caracterizan a la laguna como hiperhalina, aquí también se debe tomar en cuenta la evaporación y

la poca profundidad del cuerpo acuático que fue de 3 a 7 m. la temperatura de la laguna presenta una variación térmica máxima de 5°C, siendo el valor mas bajo en promedio de 26.4°C para el muestreo de febrero y el más elevado de 31.4°C para el muestreo de octubre, se observa así, que a pesar del clima tropical en el cual se mantiene constante la temperatura, así existe un cambio relativamente pequeño de la temperatura del agua con respecto a la época del año, se espera un descenso de la temperatura de otoño a invierno, aumentando paulatinamente a través de primavera hacia el verano. Por otro lado, la vegetación que rodea a la laguna hace que se retenga mayor cantidad de energía luminosa y en consecuencia, se mantenga la temperatura superficial más o menos constante. Sevilla (1981) menciona que los sistemas estuarinos y lagunas litorales de México, se presentan variaciones térmicas comprendidas entre 16-32°C. Con respecto al oxígeno disuelto, por sí sólo los resultados observados en los muestreos, con excepción de los de abril y julio, presentan valores promedio no letales para comunidades de peces, ésto es, a menos de 2 ml O₂/l según Hedgpeth (1957) y menos de 1 ml O₂/l para animales estuarinos según Muus (1967). Los valores que se presentan en abril y julio tal vez se deban, a que la mayoría de los arrastres se realizaron casi en la noche o al amanecer, ésto hace que la oxigenación descienda, por procesos de oxidación de la materia orgánica disuelta, ya que la oxigenación depende en gran medida de la actividad fotosintética de los vegetales acuáticos, sin perder de vista las características físico-químicas del agua y el intercambio con la atmósfera (41.49).

Por sí solos cada uno de los parámetros anteriormente citados presentan valores no letales o tolerables por las comunidades de peces y adecuados para su desarrollo.

Ahora relacionando cualitativamente a éstos tres

parámetros, se observó en las tablas 8,9 y en las gráficas 2.7,3.9,4.8 y 5.9, que en agosto y julio correspondientes a verano hay, relativamente, altas temperaturas lo que origina a su vez alta evaporación y en consecuencia alta salinidad (Euhalinidad - Hiperhalinidad), cuando existe alta temperatura debería observarse valores bajos de oxígeno disuelto que es lo que sucede en julio debido también a la poca profundidad del cuerpo acuático y al cierre de la barra (sin descontar la influencia del suelo y los materiales que le dieron origen, sobre la salinidad), atenuándose éste efecto en agosto por la presencia de precipitación pluvial y al aporte de agua dulce por escurrimiento y además la barra se encontraba abierta. En otoño (octubre) aparentemente no hay relación entre la temperatura alta, baja salinidad y alto oxígeno disuelto, pero no debe perderse de vista que finalizaba la época de lluvias y la comunicación con el mar es casi nula, eso impide que la relación temperatura-oxígeno y temperatura-salinidad sean inversa y directa respectivamente. En invierno (diciembre-febrero) hubo un descenso de la temperatura, aumento del oxígeno disuelto y un aumento en la salinidad, debido a la presencia de lluvias escasas y al cierre de la barra respectivamente. En primavera se observa una relación directa entre la temperatura y salinidad y una relación inversa entre la temperatura y el oxígeno disuelto, influenciadas por el cierre de la barra.

En sí todos los parámetros estudiados se ven afectados por el aporte de agua dulce, la comunicación con el mar, presencia de vegetación, poca profundidad del cuerpo acuático y el origen del sustrato, la hora y el nivel de profundidad en que se tomaron las muestras de agua para ser dichas determinaciones. Finalmente el comportamiento de éstos parámetros siguen una tendencia similar a los observados por Zárate (1985) que fué un trabajo paralelo al presente estudio.

Tabla N° 8

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
<i>Temperatura del agua (°C)</i>	<i>Max = 32.0</i>	<i>33.5</i>	<i>29.0</i>	<i>27.0</i>	<i>30.0</i>	<i>31.0</i>
	$\bar{X} = 30.5$	<i>31.4</i>	<i>27.7</i>	<i>26.4</i>	<i>29.0</i>	<i>29.9</i>
	<i>Min = 29.8</i>	<i>29.0</i>	<i>27.0</i>	<i>25.5</i>	<i>28.0</i>	<i>28.0</i>
<i>Salinidad del agua (‰)</i>	<i>Max = 34.0</i>	<i>12.0</i>	<i>35.5</i>	<i>40.5</i>	<i>45.5</i>	<i>44.0</i>
	$\bar{X} = 33.5$	<i>9.5</i>	<i>33.6</i>	<i>39.8</i>	<i>43.9</i>	<i>43.0</i>
	<i>Min = 32.5</i>	<i>5.0</i>	<i>33.0</i>	<i>39.0</i>	<i>41.5</i>	<i>37.0</i>
<i>Oxígeno disuelto en el agua (ml/l)</i>	<i>Max = 3.4</i>	<i>5.5</i>	<i>4.7</i>	<i>3.9</i>	<i>2.9</i>	<i>2.2</i>
	$\bar{X} = 2.6$	<i>3.9</i>	<i>4.2</i>	<i>3.5</i>	<i>1.8</i>	<i>1.9</i>
	<i>Min = 1.6</i>	<i>3.2</i>	<i>3.6</i>	<i>3.0</i>	<i>1.0</i>	<i>1.1</i>

Tabla N° 9

COMUNICACION ENTRE LA LAGUNA DE CHACAHUA Y EL MAR

	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL
	SEMI CERRADA	CASI CERRADA	CERRADA	CERRADA	CERRADA	CERRADA

LISTADO ICTIOFAUNISTICO

Tomando la discusión de los parámetros físico-químicos antes realizada, se puede señalar, que la frecuencia de las especies encontradas durante el período de estudio (tabla 7) se debe: al área particular de muestreo dentro de la laguna, a los límites de resistencia y tolerancia de los organismos, a la variación de los parámetros físico-químicos y a las condiciones de comunicación que existían entre la Laguna y el Océano Pacífico (Tabla 9). Así se tiene que, en verano (junio, julio-agosto) y en otoño (octubre) a 24 especies que representan un 80.0% de un total de 30, debido a que en los muestreos correspondientes a éstas dos épocas del año hay comunicación entre la Laguna y el Mar. Cuando la comunicación se suprime en invierno y primavera e incluso verano del siguiente año baja ostensiblemente el número de especies: en invierno (diciembre-febrero) 13; primavera (abril) 16; y en verano (julio) 14. Se observa un ligero aumento en primavera que tal vez se deba a movimientos migratorios de las especies y a que la Laguna de Chacahuza forma parte de un sistema lagunar la cual está comunicada a través del Canal del Corral con la Laguna de Patoría, que a su vez estuvo permanentemente comunicada con el Océano Pacífico por el Canal de Pastoría.

Por otro lado, se identificaron 17 familias, 23 géneros y 27 especies, no identificándose una especie de "Bagre" y determinándose hasta género dos especies de peces Eleotris spp y Gobionellus spp; todas las especies identificadas se ordenaron sistemáticamente según el criterio de Berg (op. cit.), el de Greenwood (op. cit.) y se caracterizaron ecológicamente según el criterio de Castro-Aguirre (1978), se sugiere para Caranx caballus la categoría 2 A ya que solo se presentó en tres muestreos con valores de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto de 9.5-43.9o/oo 27.7-31.4°C y 1.8-4.2 ml/l respecti-

vamente, estando la barra o boca de la laguna semicerrada y cerrada; y para Selene Brevoorti también la categoría 2A ya que se presentó en dos muestros con la boca de la laguna abierta y también con valores de salinidad (9.5-33.5o/oo) y temperatura (30.5-31.4°C) y oxígeno disuelto (2.8-3.9 ml/l) muy diferentes entre estos dos muestros.

Además se puede observar en la tabla 7 que la categoría ecológica según Castro- Aguirre (op. cit.) predominante fue 2A (especies eurihalinas del componente marino) o sea 70% de especies que soportan grandes cambios de salinidad. La categoría 2B o especies estenohalinas (soportan 30o/oo o más) se vio representada con un 13.3%, la categoría 1B o habitantes permanentes del componente estuarino tuvo un 10.0%. Finalmente con un 3.3% la categoría 1A o habitante temporal del componente estuarino y un 3.3% de especies sin categorización.

Con respecto a las especies que presentaron mayor frecuencia en la laguna son: Diapterus peruvianus (50.6%), Centropomus robalito (12.9%), Anchovia macrolepidota (11.85%) y Lile stolidifera (5.1%); las demás especies tienen porcentajes menores al 5% y aunque a grosso modo no hay relación entre el porcentaje con frecuencia y su presencia a lo largo del ciclo de muestros, se dan los siguientes casos: que se presentan en todos los muestros y su porcentaje de frecuencia sea bajo o aparezcan en unos cuantos y su porcentaje de frecuencia sea alto o se presenten en todos los muestros y los porcentajes de frecuencia sean altos. Tal parece que no hay un patrón definido de comportamiento, atribuyéndose tal vez a otros factores, además de los señalados al principio de esta discusión, la variabilidad de abundancia relativa y su presencia a lo largo del período de estudio. Siendo los muestros de octubre, abril y julio los que presentan la mayor abundancia de captura total por muestro con 22, 24 y 22% respectivamente,

siguiéndole en orden descendente los muestreos de febrero, diciembre, junio y agosto con 15,7,6 y 4% respectivamente.

Así vemos que se excluye a Galeichthys caeruleascens (de acuerdo con sus valores de abundancia relativa) de las especies importantes de la laguna siendo que se capturaron en la mayoría de los muestreos pero con abundancia relativa baja, siendo desplazados por Anchovia macrolepidota de la familia de los engraúlidos importantes industrialmente en la fabricación de harina de pescado y Lile stolifera una sardina que en el país ocupa el segundo lugar en volumen de explotación dentro de las especies comestibles Ruíz-Durá (op. cit.).

Por lo anterior se puede decir que las comunidades de peces varían en su composición y abundancia relativa de especies de acuerdo a: 1) las condiciones hidrológicas del sistema, consecuencia de 2) la estación del año y 3) la localidad dentro de la laguna y sus gradientes de salinidad.

TABLA 7

COMPOSICION DE LA ICTIOFAUNA EN LA LAGUNA DE CHACAHUA, OAX.

	JUN	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	JUL	TOTAL	% FREC.
2A <u>Diapterus peruvianus</u>	155	83	800	270	443	633	724	3118	50.8
2A <u>Centropomus robalito</u>	68	19	204	77	113	117	193	791	12.9
2A <u>Anchovia macrolepidota</u>	-	1	1	-	183	258	282	725	11.85
1B <u>Lile stolifera</u>	-	-	9	-	27	278	-	314	5.1
2A <u>Eucinostomus melanopterus</u>	127	10	2	-	4	-	43	186	3.04
2A <u>Lutjanus novemfasciatus</u>	10	31	12	6	48	18	2	127	2.1
2A <u>Lutjanus argentiventris</u>	29	1	1	-	32	17	39	119	1.9
1B <u>Gobionellus microdon</u>	-	-	40	24	21	27	1	113	1.85
2A <u>Centropomus armatus</u>	5	-	70	-	3	3	24	105	1.7
2A <u>Citharichthys stigmatous</u>	33	27	11	3	6	9	2	91	1.5
2A <u>Galeichthys caeruleus</u>	13	22	28	18	-	6	-	87	1.4
2A <u>Pomadasys leuciscus</u>	40	3	20	2	-	-	-	66	1.1
2A <u>Caranx hippos</u>	40	1	14	2	-	-	-	57	1.0
1B <u>Gobionellus spp.</u>	-	5	45	5	-	-	-	55	0.9
"Bagre"	-	-	39	1	3	1	-	44	0.7
2A <u>Achirus zebrinus</u>	4	13	6	15	1	-	1	40	0.65
2B <u>Harengula thrissina</u>	-	-	-	-	-	17	16	33	0.54
1A <u>Mugil curema</u>	1	8	1	-	-	1	8	19	0.3
2A <u>Eleotris spp.</u>	-	-	5	-	-	-	-	5	0.1
<u>Caranx caballus</u>	-	-	3	1	-	1	-	5	0.1
2A <u>Sphoeroides annulatus</u>	6	-	1	-	-	-	-	7	0.1
2A <u>Gerres cinereus</u>	-	-	-	3	-	1	3	7	0.1
2A <u>Pomadasys branikii</u>	3	-	-	-	-	-	-	3	0.05
<u>Selene brevoorti</u>	2	1	-	-	-	-	-	3	0.05
2A <u>Oligoplites saurus</u>	-	-	1	-	1	-	-	2	0.03
2B <u>Synodus scituliceps</u>	2	-	-	-	-	-	-	2	0.03
2A <u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	1	-	-	-	-	-	1	2	0.03
2B <u>Polidactilus approximans</u>	2	-	-	-	-	-	-	2	0.03
2A <u>Oligoplites altus</u>	-	-	-	-	-	1	-	1	0.02
2B <u>Chaetodipterus zonatus</u>	1	-	-	-	-	-	-	1	0.02
TOTAL	342	225	1313	427	886	1388	1339	6120	
	6	4	22	7	15	24	22		100.00%

LISTA SISTEMÁTICA DE LA ICTIOFAUNA

Ordenación sistemática según el criterio de Berg (1940) para categorías genéricas y específicas, y el criterio de Greenwood et. al. (1966 y 1967) para categorías supragenéricas.

- Clase Osteichthys
 - División I Taeniopaedia
 - Superorden Clupeomorpha
 - Orden Clupeiformes
 - Suborden Clupeoidei
 - Familia I Clupeidae

Género 1 *Lile* Jordan y Evermann, 1896

- 1) *Lile stolidera* (Jordan y Gilbert, 1896)

Género 2 *Harengula*

- 2) *Harengula thrissina* (Jordan y Gilbert,)

Suborden Engrauloidei
Familia II Engraulidae

Género 3 *Anchovia* Jordan y Evermann, 1896

- 3) *Anchovia macrolepidota* (Kner y Steindachner, 1865)

División III Euteleostei
Superorden Ostariophysii
Orden Siluriformes
Familia III Ariidae

Género 4 *Galeichthys* (Cuvier y Valenciennes, 1840)
4) *Galeichthys caeruleascens* (Günther, 1864)

Género 5
5)

Orden Scopeliformes
Familia IV Synodontidae

Género 6 *Synodus*
6) *Synodus scituliceps* Jordan y Gilbert,

Superorden Atherinomorpha
Orden Atheriniformes
Suborden Exocoetoidei
Familia V Exocoetidae

Género 7 *Hyporhamphus* Gill, 1860
7) *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842)

Superorden Acanthopterygii
Orden perciforme
Suborden Percoidei
Familia VI Centropomidae

Género 8 *Centropomus* Lacépède, 1802
8) *Centropomus robalito* Jordan y Gilbert, 1881
9) *Centropomus armatus* Gill,

Familia VII Carangidae

Género 9 *Caranx* Lacépède, 1802
10) *Caranx hippos* (Linnaeus, 1766)
11) *Caranx caballus* Günther, 1869

- Género 10 *Selene* Lacépede, 1802
12) *Selene brevoorti* (Gill, 1863)

- Género 11 *Oligoplites* Gill, 1863
13) *Oligoplites altus* (Günther, 1869)
14) *Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801).

Familia VIII Lutjanidae

- Género 12 *Lutjanus* Bloch, 1790
15) *Lutjanus novemfasciatus* Gill, 1862
16) *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869)

Familia IX Gerreidae

- Género 13 *Diapterus* Ranzani, 1840
17) *Diapterus peruvianus* (Cuvier y Valenciennes, 1830)

- Género 14 *Gerres* Cuvier, 1839
18) *Gerres cinereus* (Wulbaum, 1792)

- Género 15 *Eucinostomus* Baird y Girard, 1854
19) *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker,)

Familia X Pomadasidae

- Género 16 *Pomadasys* Lacépede, 1803
20) *Pomadasys leuciscus* (Günther, 1864)
21) *Pomadasys branickii* (Steind Chner, 1879)

Familia XI Ephippidae

- Género 17 *Chaetodipterus*

22) Chaetodipterus zonatus (Girard,)

Suborden Mugiloidei

Familia XII Mugilidae

Género 18 Mugil Linnaeus, 1758

23) Mugil Curema Valenciennes, 1836

Suborden Polynemoides

Familia XIII Polynemidae

Género 19 Polydactylus Lacépède, 1803

24) Polydactylus approximans (Lay y Bennet, 1882)

Suborden Gobioides

Familia XIV Gobiidae

Género 20 Eleotris (Gronow) Bloch y Schneider, 1763

25) Eleotris spp

Género 21 Gobionellus Girard, 1858

26) Gobionellus microdon (Gilbert, 1891)

27) Gobionellus spp.

Orden Pleuronectiformes

Suborden Pleuronectoidei

Familia XV Bothidae

Género 22 Citharichthys Bleeker, 1862

28) Citharichthys stigmaeus

Suborden Soleoidei
Familia XVI Achiridae

Género 23 Achirus Lacépede, 1803
29) Achirus zebrinus Clark,

Orden Tetradontiformes
Suborden Tetraodontoidei
Familia XVII Tetraodontidae

Género 24 Sphoeroides Lacépede, 1798
30) Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1842)

CONCLUSIONES

Galeichthys caeruleus

-Es una especie carnívora, consumidor de segundo y tercer orden. Su alimento lo constituyen: peces, crustáceos, materia orgánica no determinada, plancton, vegetales, nemátodos, partes de micas, moluscos y anélidos.

-Presenta un crecimiento alométrico positivo en agosto, octubre y abril, y negativo en diciembre.

-El factor de condición relativo (Kr) cambia a lo largo del período de muestreos, acentuándose éste efecto con la época reproductiva.

-El factor de condición simple y el relativo presentan -- una tendencia similar, influenciados por los pesos y tallas pequeñas, y la reproducción de ésta especie.

-La reproducción se lleva a cabo con mayor intensidad en otoño.

-El factor de condición relativo aumenta hacia otoño combinándose con una buena alimentación, descendiendo en invierno debido a la reproducción, correspondiéndole a éste período intervalos de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto de: 27.7- a 31.4°C, de 9.5 a 33.6 /oo y de 3.9 a 4.2 ml/l, respectivamente.

Centropomus robalito

-Es una especie consumidor de tercer orden. Su alimento lo componen: crustáceos, peces, materia orgánica no determinada, plancton, vegetales, anélidos, insectos, moluscos y nemátodos.

-Presenta alometría positiva en octubre, febrero y julio, y negativa en agosto, diciembre y abril.

-Su condición relativa sufre oscilaciones a lo largo de un ciclo anual, acentuándose éstas con la reproducción, observando $Kr > 1$ en octubre, febrero, julio y un $Kr < 1$ en agosto, diciembre y abril.

-La reproducción comienza en verano y termina en invierno acentuándose en otoño.

-La relación de parámetros físico-químicos con aspectos biológicos arroja: que la alimentación sea buena y variada por lo que el Kr aumenta de verano a otoño y desciende bruscamente en invierno, correspondiéndole valores de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto de 27.7 a 31.4 °C, de 9.5 a 33.6 ‰ y de 2.6 a 4.2 ml/l, respectivamente.

Lutjanus novemfasciatus

-Es una especie consumidora de tercer orden, alimentándose de: peces, crustáceos, materia orgánica no determinada, --- plancton, insectos, vegetales, nemátodos y partes de micras.

-Tiene un crecimiento alométrico negativo y sólo en octubre presenta alometría positiva.

-El Kr cambia con el paso del tiempo, siendo mayor que el promedio normal en otoño, invierno y primavera, debido a la maduración gonádica, acumulación de grasa corporal y reproducción de la especie.

-El K y el Kr presentan la misma tendencia.

-La reproducción comienza a mediados de primavera, se intensifica y termina en verano.

-El Kr desciende de primavera a verano, ya que se lleva a cabo la reproducción, correspondiéndole rangos de temperatura: de 29 a 30.5 °C, salinidad de 33.5 a 43.9 ‰ y oxígeno disuelto de 1.3 a 2.8 ml/l, combinándose con una alimentación buena y variada.

Diapterus peruvianus

-Es una especie consumidora de primer y segundo orden, alimentándose de: materia orgánica no determinada, plancton, vegetales, anélidos, foraminíferos, crustáceos, nemátodos, partes de micras, peces, moluscos e insectos.

-Presenta alometría negativa a lo largo del período de muestreos y sólo en julio tiene alometría positiva.

-Su condición cambia con respecto al tiempo, siendo $Kr > 1$ en diciembre y julio, y $Kr < 1$ en febrero, abril, agosto y octubre.

-Existe una relación inversa entre K y Kr.

-La reproducción ocurre entre primavera y verano.

-El Kr desciende de verano a otoño influenciado por la reproducción, relacionándose con valores de temperatura de 29.9- a 31.4 °C, de salinidad de 9.5 a 43 ‰ y oxígeno disuelto de 1.9 a 3.9 ml/l. Además de que la alimentación fue buena y variada.

Se observa una competencia entre Galeichthys caeruleascens, Centropomus robalito y Lutjanus novemfasciatus por el alimento ya que son consumidores de tercer orden, y entre Galeichthys caeruleascens y Diapterus peruvianus por ser de segundo orden. También hay competencia entre Galeichthys caeruleascens y C. robalito por el espacio para reproducirse, ya que se traslapan

sus tiempos de reproducción, lo mismo ocurre con L. novemfasciatus y Diapterus peruvianus.

Las cuatro especies estudiadas soportan amplios rangos de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto.

Parámetros de la Laguna de Chacahua.

-Temperatura.- presenta una variación térmica de 5 °C, -- siendo el valor más bajo de 26.4 °C y el más alto 31.4 °C.

-Salinidad.- varía a lo largo del período de estudio de -- una condición de mesohalinidad hasta hiperhalinidad con 9.5 -- ‰ y 43.9 ‰.

-Oxígeno disuelto.- sus valores no son letales para las -- comunidades de peces Hedpeth (op. cit.) y Muus (op. cit.).

La relación entre estos parámetros se ve seriamente afectada por las condiciones meteorológicas del lugar, la comunicación entre la Laguna y el mar, por el aporte de agua dulce, -- presencia de vegetación, profundidad del cuerpo acuático y el origen del sustrato, la hora y el nivel de profundidad en que se tomaron las muestras para hacer dichas determinaciones.

Listado Ictiofaunístico

-Se identificaron 17 familias, 23 géneros y 27 especies, -- no identificándose una especie de "Bagre" y determinándose hasta género dos especies de peces Eleotris spp y Gobionellus spp Ordenándose sistemática y caracterizándose ecológicamente.

-Se sugiere la categoría 2A para Caranx caballus y también para Selene brevoorti.

-La categoría ecológica 2A fue predominante, la cual corresponde a especies eurihalinas del componente marino.

-Las cuatro especies estudiadas son eurihalinas del compo
nente marino.

-Las comunidades ictiológicas varían en en su composición
y abundancia relativa según las condiciones hidrológicas del -
sistema, consecuencia de la estación del año, y la localidad -
dentro de la laguna y sus gradientes de salinidad, y eventual-
mente puede existir un cuarto factor, la disponibilidad del --
alimento.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ DEL V. J., 1970. Peces Mexicanos (Claves). Inst. Nac. Inv. Biol. Pesc., Com. Nal. Consul. Pes., 166 p., 62 figs.
2. ALVAREZ DEL V. J. Y M. T. CORTEZ, 1962. Ictiología michoacana. I. Claves y catálogo de las especies conocidas. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx., 11(1-4): 85-142
3. AMEZCUA-LINARES, F., 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis profesional Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 209 p., 14 láms.
4. -----, 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache Caimanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. México, 4(1):1-248.
5. ANONIMO, 1981. Atlas Nacional del Medio Físico. Secretaría de Programación y Presupuesto.
6. BAGENAL, T. 1978. Methods of Assessment of Fish Production In Fresh Waters. IBP. Handbook No. 3. Tercera ed. Black well. Scientific. Publication.
7. BERZUNZA, 1963. Informe sobre la explotación efectuada en la laguna de Chacahua, Oax. Bol. del Depto. Forestal de Caza y Pesca. Tomo 2. Núm. 5. México

8. BOND, E.C., 1979. Biology of fishes. Saunders College Publishing-Philadelphia.
9. BERDEGUE, J., 1954. Contribución al conocimiento de los peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Tesis profesional, Esc. Nal. Ciencias Biológicas, IPN, México, 360 p., 50 láms.
10. -----, 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Secretaría de Marina, Dir. Gral. Pes. Ind. Con. México, 345 p., 206 figs.
11. CARRANZA, J., 1969c. Informe preliminar sobre la alimentación y hábitos alimenticios de las principales especies de peces de las zonas de los planes piloto Yavaros y Escuinapa. 3er. Informe Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología, Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios No. El-69-51.
12. -----, 1970. Informe final sobre la primera etapa del estudio de la fauna ictiológica y depredadores del camarón en las lagunas y esteros de los planes piloto Escuinapa y Yavaros. Informe final Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología, Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios No. El-69-51.
13. CARRANZA, J. y F. AMEZCUA-LINARES, 1971a. Plan Nayarit. S.R.H. Informe de avance de trabajo, incluyendo información ecológica básica, datos de distribución de postlarvas e informe preliminar

sobre la fauna ictiológica en el sistema Teacapán-Agua Brava. 2da. Parte Informe Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología Univ. Nal. Autón. Méx. Contrato de Estudios No. NAY-EST-7:58-80.

14. _____, 1971b. Plan Nayarit. S.R.H. Resultados finales de hidrología, plancton y fauna ictiológica en el sistema Teacapán-Agua Brava. 2da. Parte Inform Final Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología. Univ. Nal. Autón. Méx. Contrato de Estudios No. NAY-EST-7:88-115. 1969. : 177-199.
15. CARBAJAL, J., 1975. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos *Centropomus undecimalis* y *C. poeyi* en la laguna de Términos, Campeche, México. Bol. Inst. Océano gr. Univ. Oriente, 14(1):51-70.
16. CASTRO-AGUIRRE, J.L., 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales en Méx. Con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dirección General del Instituto Nacional de Pesca, Serie Científica No. 19. Méx.
17. CHAVEZ, H., 1958. Estudio de una nueva especie de robalo del Golfo de México y redescipción de *Centropomus undecimalis* (Block). Instituto Tecnológico de Veracruz. Estación de Biología Marina, Ver. Méx.

18. -----, 1963. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumites y constantinos (Centropomus spp) del estado de Veracruz (Pisces: Centropomidae). Ciencia. Méx., 22(5): 141-160.
19. CROKER, R.A., 1962. Growth and of the gray snapper. Lutjanus griseus in Everglades National Park. Trans. Amer. Fish. Soc., 9(4): 379-383.
20. DARNELL, R.M., 1958. Food habits of fishes and larger invertebrates of Lake Pontchartrain, Louisiana, and estuarine community. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 5:353-416.
21. -----, 1961. Tropic spectrum of an estuarine-comunity based on studies of Lake Pont chartrain, La Ecology, 42(3):553-568.
22. DUNCAN, C.R., et. al., 1978. Bioestadística. Editorial interamericana, México.
23. EVERHART, W.H. y W.D. YOUNGS, 1972. Principles of fishery science. Second edition. Comstok. Cornell University Press.
24. FUENTES, A.L., et. al., 1978. Biología de campo. Estudio interdisciplinario sobre la conservación y aprovechamiento de un parque nacional (Lagunas de Chacahua, Oax.) con una población humana establecida. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México.

25. FUENTES-CASTELLANOS, D., 1973. Contribución al conocimiento de la biología del robalo prieto (Pisces: Centropomus poeyi Chávez) en el área de Alvarado Veracruz. Méx.
26. GARCIA, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Inst. de Geografía Univ. Nal. Autón. Méx.
27. GONZALEZ, A.C. et. al., 1977. Estudio interdisciplinario sobre la conservación y aprovechamiento de un parque nacional (Lagunas de Chacahua, Oax.) con una población humana establecida, Biología de campo. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., Méx.
28. GONZALEZ-VILLASEÑOR, L.I., 1972. Aspectos biológicos y distribución de algunas especies de peces de la familia Ariidae de las lagunas litorales del noreste de México. Tesis profesional, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México.
29. GREENWOOD, P.H., et. al., 1966 Phyletic studies of teleostean fishes, with a provissional classification on living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 131(4):341-455.
30. GREENWOOD, P.H. et. al., 1967. Named main division of teleostean-fishes. Proc. Biol. Sec. Wash., 80:227-228.
31. GUERRA-CAMPOS, A. y A.K.M. BASHIRULLAH, 1975. Biología del pargo Lutjanus griseus (L) de la Isla de Cubagua Venezuela. II. Maduración sexual

y fecundidad. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente. 14(1):109-116.

32. HEDGPETH, J.W., 1957a. Estuaries and Lagoons. II. Biological Aspects. In: Hedgpeth, J. W., (Ed) treatise on Marine Ecology and Paleocology. Geol. Sec. América Men. 67, 1:359-382.
33. HOJDEN, M.J. y D.F.S. RAITT, 1975. Doc. Téc. FAO Pesca, (115) Rev. 1:211 p. Manual de ciencia pesquera. Parte 2 Métodos para investigar los recursos y su aplicación.
34. HURTADO-GARCIA, P. y A.K.M. BASHIRULLAH, 1975. Biología del pargo Lutjanus griseus, en la Isla de Cubagua, Venezuela. Depto. de Biología Esc. de Ciencias. Inst. Oceanogr. Univ. oriente. III. Análisis de Contenido Estomacal.
35. JORDAN, D.S., et. al., 1896. The fishes of north and middle América. A descriptive catalogue of fishes-like vertebrates found in the water of north america. North of the idthmun of Panama David Atarr Jordan, D. S. y B.W. Evermann Washington Government Printig office 1896. Vol. I
36. JORDAN, D.S. y B.W. EVERMANN, 1896-1900. The fishes of North and Middle America. Bull U.S. Nat. Mus., 1-4(47):1-3313,398 láms. 958 figs.
37. LAGLER, K.F., 1956. Freshwater fishery biology. Second edition W.M.C. Brown Company Publishers.

38. LEAVASTU, T., 1971. Manual de Métodos de biología pesquera. Ed. Acribia. Impreso en España. FAO.
39. LE GREN, S.D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*perca fluviatilis*). Jour. Animal Ecol. 20(2):201;219, 8 figs.
40. LOZANO, C.F., 1978. Oceanografía, biología marina y pesca. Tomos I, II. 3era. ed. Ed. Paraninfo S.A. España.
41. MARGALEF, R. 1977. Ecología. 2da. ed. Ediciones Omega S.A. Barcelona, España.
42. MARSHALL ADAMS, S., 1976. The ecology of eelgrass, *Zostera marina* (L) fish communities I. Structural analysis. J. exp. mar. Biol. Ecol., 23:269-291.
43. MEEK, E.S. y S.F. HILDEBRAND, 1923. The marine fishes of Panama Field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser., 15(215):1-330, 24 láms.
44. MEEK, E.S. y S.F. HILDEBRAND, 1925. The marine fishes of Panama Fiel Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser., 15(226):330-707, 47 láms.
45. MEEK, E.S. y S.F. HILDEBRAND, 1928. The marine fishes of Panama Fiel Mus. Nat. Hst. Publ., Zool. Ser., 15(246): 707-1045, 47 láms.
46. MILLER, D.J. y R.N. LEA, 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Fish Bull. Cal. Dept. Fish. Game, 157:1-235.

47. MUUS, B.J., 1967. The Fauna of Fanish Estuaries and Lagoons Kobenhavr. Andr. Fred. Host and Spn Bianco, Lunos Bogtrykkeri A.S. 316 p.
48. NYKOLSKY, G.V., 1963. The ecology of fishes. Academie press London New York.
49. ODUM, E.P., 1980. Ecologia. 3ra.ed. Ed. Interamericana. Méx.
50. ODUM, W.E. y E.J. HEAL, 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci., 22(3): 671-738.
51. PINKAS, L., et. al.; 1971 Food habits of albocore, blue fin tuna and bonito in California Waters. Dept. of fish and Game, California, Fish. Bull., 152: 1-105.
52. POOLE, R.W., 1974. An Introduction to Quantitative Ecology. McGraw-Hill, New York. 532 p.
53. RANDALL, J.E., 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami. 5:665-847.
54. RUIZ DURA, M.F., 1978. Recursos pesqueros de las costas de México 1ra. ed. Ed. Limusa, S. A. México.
55. SALGADO UGARTE, I.H., 1985. Algunos aspectos biológicos del bagre Arius melanupos Gunther (Osteichthyes Ariidae) en el sistema lagunar de Tampamachoco, Ver. Tesis profesional, ENEP "Zaragoza" U.N.A.M

56. SANTOYO, H. et. al., 1980. Estudio hidrobiológico del sistema lagunar de Chacahua-Pastoría, Oax. Construcciones y Proyectos Civiles, S.A. 49 P.
57. SEVILLA, H.M.L., 1981. Introducción a la Acuicultura. Irs. ed. ompañía Editorial Continental, S.A. Méx.
58. SOSA, H.A., 1937. El Parque Nacional Chacahua en el Edo. de Oax. Bol. del Depto. Forestal de Caza y Pesca. Tomo 3. Núm. 8 México.
59. STRICKLAND, J.D.H. y T.R. PARSONS, 1972. A practical hand book of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Canadá, 167:1-310.
60. THOMPSON DONA LD, A., et. al., 1979. Reef fishes of the sea of Cortéz. JOHN WILEY Y SONS, New York.
61. URBINA PEÑA, R., 1980. II Simposium Latinoamericano de Acuicultura. "Acuicultura en México" Tomo I. 95-102 p. Depto. de Pesca.
62. VALENCIA, H.A., 1983. Algunos aspectos poblacionales de jaibas (Callinectes danae) en el canal y laguna de Tapanachoco y desembocadura del Río Tuxpan, Veracruz, de feb. a sept. de 1981. Tesis profesional, ENEP "Zaragoza" U.N.A.M.
63. VANUCCI, M., 1969. What is known about production potential of coastal lagoons. In. Ayala Castañares, A. y F.B. Phlega. Lagunas costeras un simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas costeras U.N.A.M. UNESCO, Nov. 28-30, 1967.

64. YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1975a. Nota científica. Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 2(1):53-60.
65. YAÑEZ-ARANCIBIA, A.J. CUIEL Y LEYTON, 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino Galeichthys caerulescens (Günther en el sistema lagunar costero de Guerrero, México. (Pisces: Ariidae). An. Centro. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 3(1):125-180.
66. YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y R.S. NUGENT, 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras An. Centro, Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 4(1): 107-113.
67. YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Publicaciones especiales. An. Centro. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2:1-306.
68. YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1982. Usos, Recursos y Ecología de la Zona Costera. Rev. Ciencia y Desarrollo p. 58-64 Marzo-Abril 1982/núm.43/año. VII.
69. ZARATE VIDAL, S.E., 1985. Algunos aspectos ecológicos del ictio-plancton de las lagunas de Chachahua y Pastoría, Oax. Tesis profesional ENEP "Zaragoza" U.N.A.M.

70. ZARUR MENDEZ, A., 1980. II Simposium Latinoamericano de Acuacultura. "Acuacultura en México". Tomo I. 179-201 p. Depto. de Pesca.