



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U. N. A. M.

BO 172/84 92
Biología

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGIA
DE LOS ROBALOS (CENTROPOMIDAE), DE LA LAGUNA
DE SONTECOMAPAN, VER.

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

MIGUEL JIMENEZ VALDES

MEXICO, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis Padres y Hermanos, con Amor.

A Agustín, por su entusiasmo y amor a la Vida.

Mi más sincero agradecimiento a los Biólogos Jonathan Franco, Gonzalo Flores y Adolfo Cruz, por todo el asesoramiento en este Trabajo.

Y muy en especial al Biólogo Gustavo de la Cruz A. por la ayuda desinteresada, sin la cual no se hubiera llevado a cabo este Trabajo.

INDICE

	PAGINAS :
INTRODUCCION	1 - 4
ANTECEDENTES	5
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	6 - 7
TAXONOMIA	8
DIAGNOSIS	8
DESCRIPCION DIAGNOSTICA	9 - 12
DISTRIBUCION	13 - 14
MATERIAL Y METODOS	15 - 17
RESULTADOS	18 - 23
DISCUSION	24 - 33
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFIA	35 - 39
FIGURAS Y TABLAS	40 - 64

INTRODUCCION

Según una definición modificada por Pritchard (1967) los estuarios son cuerpos semicerrados que resultan del aporte de agua continental y marina, constituyendo un ejemplo de sistemas acoplados que consiguen un buen equilibrio entre los componentes físicos y bióticos, y con esto una intensidad en la productividad biológica (Odum, 1963). Como ejemplo de --- ellos están: Las desembocaduras de los ríos, lagunas costeras, marismas y extensiones de agua detrás de la playa que forman barreras (Pritchard, op. cit.).

Cabría considerar a los estuarios como zonas de transición o ecotonos entre el agua dulce y hábitats marinos (Odum op. cit.). Sin embargo se da el caso de que muchos de los atributos físicos y biológicos más importantes presentados en el sistema, no son de transición, sino únicos, lo cual hace que se le considere como un hábitat particular, con característi--cas propias.

Al mismo tiempo los estuarios engendran a menudo más fertilidad de las que son capaces de utilizar, lo que se traduce en la exportación de elementos nutritivos hacia el mar - (Odum, op. cit.). Al constituir los estuarios y el mar dos -- sistemas acoplados, el sistema menos organizado por lo menos durante ciertas épocas, ofrece una superproducción de alimento, que es explotado por el sistema más organizado; en este - caso los estuarios funcionarían como sistemas menos organiza--dos frente al mar (Cárdenas, 1969).

La explotación de los peces de los estuarios (y en especial de las lagunas costeras), puede alcanzar considerable interés económico en México (Cárdenas, op. cit.); dicha explotación recae frecuentemente en especies que ocupan niveles tróficos superiores. Entre ellas se incluye a especies propias de los ambientes estuarinos, a las que llegan desde el mar, más unas cuantas especies dulceacuícolas con cierta capacidad osmoreguladora que les permite habitarlo cuando - menos temporalmente. Dentro de las especies comerciales de peces costeros que llegan a las lagunas litorales destacan entre otros: mugílidos, ciánidos, guérridos y centropómidos, que aprovechan las condiciones favorables del sistema para la crianza, alimentación y eventualmente como zonas para desovar.

México posee 12,555 Km² de superficie lagunar costera, variadas en origen, características y productividad -- (Cárdenas, op. cit.). Muchas de ellas están siendo afectadas por fenómenos de contaminación; además de la presión que se hace sobre los recursos lagunares vivientes; algunas de las pesquerías manifiestan síntomas de agotamiento; tal es el caso de las grandes pesquerías de Centropómidos en el Golfo de México.

Hasta el año de 1973, el departamento de Pesca y las estadísticas pesqueras del Estado de Veracruz, mencionaban que los Centropómidos (conocidos comúnmente como robalos), eran -- los peces de mayor importancia para el Estado, y de las principales en el país (pesca que en su mayoría se realiza en lagunas costeras, Bedian, 1979). Así mismo diversos autores como Carranza (1959), Chávez (1963) y otros, establecieron que estas especies serían de bastante importancia para México. Sin -

embargo, desde 1974 hasta la fecha se ha venido manifestando un descenso en la pesca comercial de estos peces. Sobresale el hecho de que tanto el robalo blanco (Centropomus undecimlis) y robalo prieto (C. poeyi), han ido disminuyendo su distribución así como su contribución a las capturas comerciales obtenidas en la Laguna de Alvarado, Ver. (Hernández, Com. -- pers.). Este puerto producía cerca del 50% de las capturas totales de estas especies en el Estado de Veracruz, (Fuentes, - 1973).

Como se menciona anteriormente, México posee un gran potencial pesquero, pero es necesario determinar en forma correcta la potencialidad y disponibilidad de estos recursos, para poder aprovechar este patrimonio económico en el futuro pesquero del país.

Recientemente, la Secretaría de Pesca hace intentos por establecer un estudio sobre dinámica poblacional de chucumite (C. parallelus) en la Laguna de Alvarado, Ver. (Rodríguez, Com. pers.). No obstante los estudios que se han realizado sobre estos peces en su mayoría se han enfocado a la biología que presentan estos organismos en zonas costeras, y muy pocos son los estudios contemplados a los mismos en zonas estuarinas. Con el presente trabajo se pretende aportar algunos datos al conocimiento de la biología de los robalos -- (Centropomidos) encontrados en la Laguna de Sontecomapan, Ver. Ya que existe la necesidad de profundizar y complementar estos estudios, para tener una información general más completa y de esta manera poder plantear medidas de aprovechamiento de este recurso.

OBJETIVOS.

Conocer la estacionalidad de la presencia en el sistema de las especies de Centropomus, con respecto a los parámetros ambientales (salinidad y temperatura) y sus ciclos biológicos conocidos.

Establecer algunas características biológicas de cada especie como: madurez sexual, hábitos alimenticios, parásitos y relación peso-longitud.

Comparar las dietas de Centropómidos con el propósito de ver la tendencia alimentaria de las especies.

ANTECEDENTES

Dentro de los trabajos más sobresalientes que en aspectos biológicos se han desarrollado en robalos destacan: El de Marshal (1958), donde describe algunos aspectos sobre la alimentación del robalo blanco y preferencias termales en Florida, E.E.U.U.; posteriormente Chávez (1963), publica aspectos biológicos sobre chucumite (*C. parallelus*) y constantino (*C. pectinatus*) en varias zonas del Golfo de México, estableciéndose épocas de desove para estos organismos; además de los estudios de Fuentes (1973) y Carvajal (1975), para robalo blanco y robalo prieto en las Lagunas de Alvarado y Términos respectivamente.

En el año de 1979, Bedfán publica un artículo sobre la pesca del robalo, mencionando las artes de pesca más usuales para la captura de estos organismos, además de señalar cual es el más adecuado para este fin.

Hasta la fecha se han venido realizando estudios sobre taxonomía de la familia, por el Instituto de Biología de la U.N.A.M. (Ortega, com.pers.), así como estudios bio-ecológicos, por parte de la E.N.E.P. Iztacala, en las regiones estuarinas del Golfo de México (Franco, com.pers.).

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Sontecomapan (S.N.T.), se encuentra localizada al Sureste del Estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 33' 48" de latitud Norte y los meridianos 95° 00' de longitud Oeste, en el Municipio de Catemaco, a 16 Kms., al Noroeste del mismo. Ubicada al Este de la Sierra de los Tuxtlas, en una zona cuya vegetación típica es selva alta perenifolia (Figura - 1).

Esta Laguna se encuentra rodeada por vegetación de tipo manglar dentro de los cuales destacan: Rizophora mangle, Avicennia nítida y Laguncularia racemosa, así como de pastizales Rupia marítima y Tifal s.p. (Figura 2).

El tipo de clima (según Koppen, modificado por García, 1973), se define como: cálido húmedo, con lluvias todo el año; la temperatura media anual es de 24°C, con precipitación media de 2,500 mm.

Para este cuerpo de agua se pueden distinguir a grandes rasgos dos zonas: La zona A correspondiente al canal de comunicación con el mar, con una salinidad de 5% a 19%, y la zona B en la parte inferior de la laguna, caracterizada por ser la zona de mayor influencia de agua dulceacuícola, presentando una salinidad de 1.7% a 5% (De la Cruz y Franco, 1981).

La Laguna se caracteriza por presentar varios tipos de suelos a su alrededor (López, com. pers., en base a F.A.O., 1964) a) Andosoles (derivados de material ígneo); b) Regosoles (suelos arenosos) y Fluviosoles (suelos pantanosos).

Es importante señalar que debido a que la Laguna de Sontecomapan está ubicada dentro de la Sierra de los Tuxtlas, se piensa que tuvo un origen tectónico. (Lankford, 1977).

TAXONOMIA

La clasificación correspondiente a los Centropomidos encontrados en la Laguna de Sontecomapan es la siguiente (según Nelson, 1976):

Phylum	: Chordata
Superclase	: Gnatostomata
Subclase	: Actinopterygii
Infraclase	: Teleostei
División	: Euteleostei
Superorden	: Acanthopterygii
Orden	: Perciformes
Suborden	: Percoidei
Familia	: Centropomidae

DIAGNOSIS.

Los robalos se caracterizan por tener el cuerpo alargado, comprimido, con un perfil dorsal con cavo. Hocico largo, -- con mandíbulas desiguales, donde la inferior es más prominente -- que la superior. La línea lateral se extiende hasta después de la base de la aleta caudal. Aleta anal con tres espinas (la segunda siempre es la más larga) y presentan de cinco a ocho radios. (Castro, 1978).

Sobre el género *Centropomus*, actualmente se conocen nueve especies en las aguas tropicales y subtropicales del Continente Americano. De ellas, cinco se encuentran en el Océano Atlántico: *C. poeyi*, Chávez, 1963, *C. pectinatus*, Poey, 1860, -

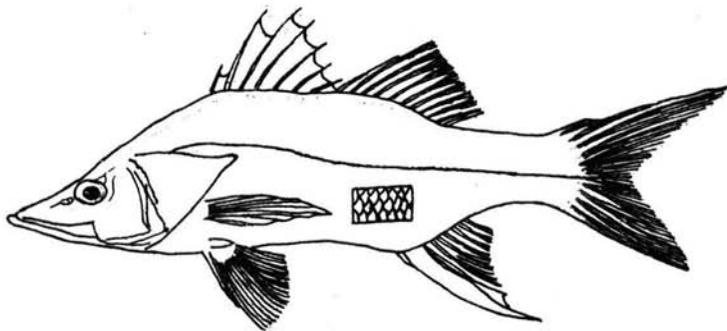
C. undecimalis (Bloch, 1792), C. ensiferus Poey, 1860, y C. parallelus, Poey, 1860.

DESCRIPCIONES DIAGNOSTICAS.

Las siguientes descripciones diagnósticas son las - propuestas por Chávez (1963), con modificaciones en base a -- F.A.O., 1978.

Centropomus ensiferus.

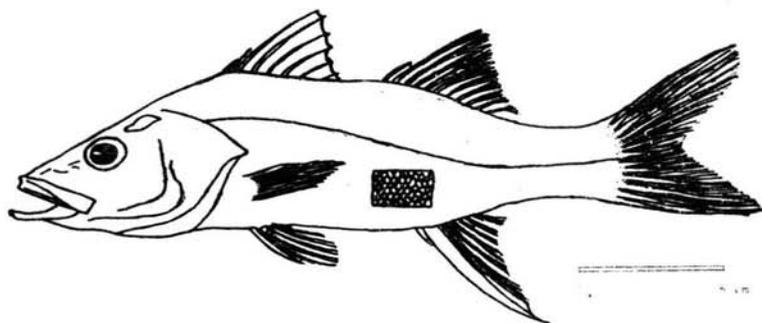
Los más pequeños de los robalos en el área, moderadamente deprimidos de 65 a 72% de la longitud cefálica. Hocico pro-
nunciado, estrecho y ligeramente concavo, boca grande con la man-
díbula inferior proyectándose a la parte superior. Espina ini-
cial de la primera aleta dorsal por lo general de igual tamaño -
que la primera espina de la aleta anal. Branquiespinas -
(con rudimentos) en el primer arco de 22 a 27 . Segunda aleta --
dorsal con una espina y diez radios. Las puntas de las aletas -
pélvicas alcanzan o pasan al ano. La segunda espina anal se pro-
longa por detrás de la base de la caudal. De 48 a 49 escamas per-
foradas en la línea lateral hasta la base de la caudal; de 52 a
55 escamas en la curvatura sobre la línea lateral.



Tomado de F.A.O., 1978.

Centropomus parallelus Poey, 1860. Chucumite.

Pez de tamaño mediano, cuya longitud comercial más frecuente es de 25 cm. Cuerpo alargado y comparativamente deprimido (67 a 81% de la longitud cefálica); perfil de la cabeza es recto. Hueso preorbital aserrado en todas las edades. Ojos grandes. Espina inicial de la primera aleta dorsal está comprendida de 2.2 a 3.3 veces el diámetro ocular. Branquiespinas (con rudimentos) de 20 a 23. Segunda aleta dorsal con una espina y 10 radios. Aleta anal con 3 espinas y 6 radios; las aletas pélvicas -- generalmente alcanzan o pasan al ano. De 74 a 76 escamas de la línea lateral hasta la base de la aleta caudal y de 79 a 89 escamas sobre la línea lateral.

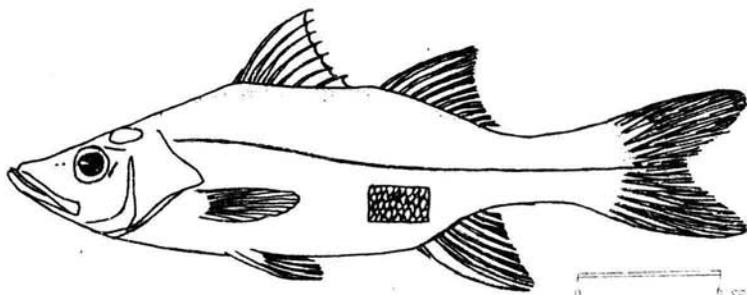


Tomado de F.A.O., 1978.

Centropomus pectinatus Poey, 1860. Constantino.

Pez de tamaño mediano (longitud 30 cm.), cuerpo -- alargado y deprimido (71 a 81% de la longitud cefálica). Hocico

prominente y ligeramente concavo, boca grande. Perfil de la cabeza concavo. Espina inicial de la primera aleta dorsal -- siempre de menor tamaño que la primera espina de la aleta -- anal. Branquiespinas (con rudimentos) de 22 a 26. Segunda aleta dorsal con 1 espina y 10 radios. Aleta anal con 3 espinas y 7 radios; aletas pélvicas alcanzan o pasan el ano. Huesos preopercular y preorbital aserrados. Ojos grandes, su diámetro está contenido 3.2 a 5.5 veces en la longitud cefálica. - De 64 a 76 escamas de la línea lateral hasta la base de la aleta caudal y de 59 a 70 escamas sobre la línea lateral.

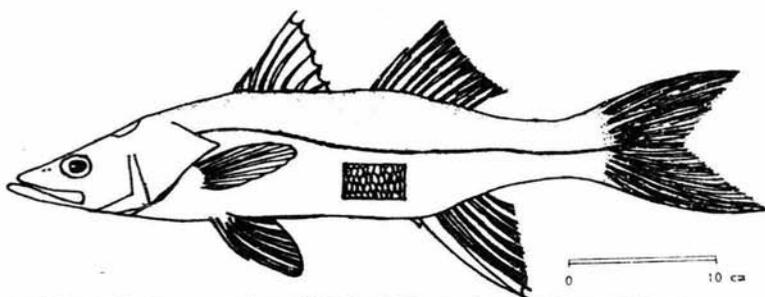


Tomado de F.A.O., 1978.

Centropomus undecimalis (Bloch) 1792. Robalo blanco.

El más grande y más afilado de los robalos, cuerpo deprimido de 59 a 64% de la longitud cefálica. Hocico prominente ligeramente concavo. Espina inicial de la primera aleta dorsal -- cabe de 3.4 a 7.5 veces en el diámetro ocular, pudiendo pasar -- inadvertida en ejemplares grandes (mayores de 500 mm.). El hueso preorbital está ligeramente aserrado en los jóvenes; pero es entero en los adultos. Segunda aleta dorsal con 1 espina y 10 radios.

Aleta anal con 3 espinas y 6 radios. Branquiespinas (con rudimentos) de 13 a 21. Puntas de las aletas pélvicas nunca pasan el ano. De 67 a 72 escamas de la línea lateral y de - 70 a 73 escamas encima de la línea lateral.



Tomado de F.A.O., 1978.

DISTRIBUCION

Centropomus ensiferus.

Desde Florida hasta Brasil.

Cabe señalar que esta especie no es abundante en Costas Mexicanas (Castro, 1978), por lo que se cuentan con pocos registros de su presencia en los sistemas estuarinos. Sin embargo De la Cruz (com.pers.), señala haber encontrado a esta especie - en Tecolutla y Mandinga, Ver.

Centropomus undecimalis.

Es una especie ampliamente distribuida en la Costa Atlántica del Continente Americano, desde Carolina del Sur (EE. UU.), hasta Río de Janeiro (Brasil). En la Costa del Pacífico desde el Golfo de California (México), hasta Panamá. En México, su distribución se extiende a todos los estados costeros del -- Golfo de México. Dicha especie alcanza gran importancia pesquera en los Estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, además de presentar su mayor abundancia en los estados antes citados (Chávez, 1963).

Centropomus parallelus.

Distribuida en la Costa Atlántica Americana, desde el extremo sur de Florida (EE.UU.), hasta Santos (Brasil). En México, se conoce su existencia en Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, además ha sido localizada en los ríos de la vertiente Atlántica de Oaxaca y Chiapas.

Centropomus poeyi.

Hasta ahora se sabe que su distribución es restringida a las aguas del Golfo de México, desde Tampico (Tamaulipas) hasta Frontera (Tabasco).

Centropomus pectinatus.

Esta especie junco con C. undecimalis, se presenta en ambas costas del Continente Americano. En el Atlántico desde el sur de Florida (EE.UU.) a Río de Janeiro (Brasil); en el Pacífico, desde Sonora (México), a Buenaventura (Colombia). Esta especie es la menos abundante en el estado de Veracruz (Chávez, 1963).

MATERIAL Y METODOS

TRABAJO DE CAMPO.-

Se efectuaron muestreos mensuales, a partir de Octubre de 1980 a Septiembre de 1981, estableciéndose 17 estaciones de muestreo a lo largo de todo el cuerpo lagunar. (Figura 3).

Los parámetros fisico-químico y biológicos, se obtuvieron a bordo de una lancha de fibra de vidrio de 21 pies de eslora con un motor fuera de borda de 40 Hp.

Se determinaron las profundidades con una sondaleza, la transparencia con un disco de Secchi, la temperatura (°C) y la salinidad con un salinómetro de inducción con termistor YSI Mod. 51 B, y el oxígeno disuelto con un oxímetro YSI-Mod. 33, - midiendo en superficie y fondo, anotando además la hora de muestreo y la temperatura ambiental en la bitácora de campo.

La colecta de peces se hizo utilizando dos tipos de chinchorros playeros, uno de 50 Metros, con una abertura de malla de 1.75 de pulg. y el otro de 30 Metros, con 0.5 pulg. de abertura de malla, con el objeto de capturar organismos juveniles, tanto como en su etapa adulta.

Todos los peces, fueron inyectados con formol puro (38%) y preservados en alcohol al 70% para su futuro estudio en el laboratorio.

Nota: El análisis de organismos se hizo en general, no considerando las distintas aberturas de malla; y solamente se -- trabajaron los organismos menores de 200 mm.

TRABAJO DE LABORATORIO.

Los Centropómidos fueron identificados hasta especie, utilizando las descripciones diagnósticas (basada en Chávez, - 1963 y F.A.O., 1978, para ejemplares menores de 200 mm).

De los robalos capturados se obtuvieron los siguientes datos: Longitud (mm), desde el extremo anterior de la mandíbula inferior a la bifurcación de la aleta caudal, con un ictiómetro; Sexo y Fase de madurez gonádica de acuerdo a Nikolsky, 1963; Peso en la Balanza Sartorius, Modelo 1212 M.P.; Presencia de parásitos en la cavidad bucal, cavidad abdominal, intestino y branquias; Análisis de contenido estomacal (cualitativo basado en Tindell, en Ricker, 1968), identificando cada tipo alimenticio hasta especie (cuando fue posible), con el objeto de delimitar el espectro y preferencias tróficas de las especies estudiadas.

Una vez obtenidos los datos anteriores se procedió de la forma siguiente:

- Se estimó la relación peso-longitud en base a la ecuación propuesta por Le Cren (Weatherhley, 1972), con utilidad para peces con crecimiento alométrico, expresándose de la siguiente manera:

$$W = a L^n$$

Donde las constantes a y n se determinaron con la regresión del tipo: $1/n \ln W = 1/n \ln a + \ln L$.

- Con los datos de contenido estomacal, se hicieron gráficas de espectro trófico; Histogramas de preferencia alimenticia para cada especie (divididas en -

tres tallas cada una de ellas, talla 1 (0-50 mm); talla 2 (50-100 mm) y talla 3 (100-150 mm). Determinando a su vez la diversidad en el espectro trófico, Martínez y Levins (en Levins, 1968).

- Se aplicó el Método de Componentes Principales -- (P.C.A.), propuesto por Godall (en Gauch, 1980) a la matriz establecida por las tallas de las cuatro especies de Centropomus y los porcentajes de cada tipo alimenticio, presentados a lo largo del ciclo de estudio con el objeto de observar la variabilidad y la tendencia alimenticia por parte de los organismos.

RESULTADOS

PARAMETROS AMBIENTALES.

Los parámetros determinados en la Laguna se muestran en la Tabla No. 1.

Para la transparencia (mm) el valor más alto fue de 100.88 observándose en el mes de Abril y 31 como el valor más bajo, presentándose en el mes de Junio, con un valor promedio de 155.06.

En la temperatura (°C) superficial se observó que el valor más alto 30.68 se presentó en el mes de Agosto y 20.97 como el valor más bajo presentándose en el mes de Enero, con un valor promedio de 27.43.

Para la de fondo el valor más alto fué de 29.35 en el mes de Agosto y 19.74 para el valor más bajo observándose en el mes de Enero, con un valor promedio de 25.77.

La salinidad (‰) en superficie fue de 8.39 el valor más alto (Abril y Mayo) y 0.28 para el valor más bajo (Julio), con un valor promedio de 4.33.

La salinidad en fondo fue de 18.85 para el valor más alto (Abril) y de 1.44 para el valor más bajo (Agosto), con un valor promedio de 8.24.

La concentración de Oxígeno (p.p.m.) en superficie fue de 11.02 para el valor más alto (Octubre) y 6.22 siendo el valor más bajo (Septiembre), con un valor promedio de 8.13.

En el fondo la concentración de oxígeno fue de 11.63 el valor más alto (Octubre) y 3.57 el valor más bajo (Septiembre).

Las temperaturas y concentraciones de oxígeno más altas se registraron en la superficie y las más bajas se registraron en el fondo.

BIOLOGIA DE LOS CENTROPOMIDOS

HABITOS ALIMENTICIOS.

C. pectinatus.

Se examinaron 24 estómagos totales, de los cuales - 7 (30%) estaban vacíos y presentando los restantes contenido -- alimenticio. Su dieta no mostró gran variación con respecto a las especies siguientes ya que el principal alimento lo conformaban tanaidaceos, copépodos calanoideos y engraulidos (posible mente Anchoa mitchilli o A. hepsetus; que estas especies fueron muy frecuentes y comunes en la zona de estudio).

Ver Figura 4. (Para la variación alimenticia por talla).

La variación alimenticia temporal se muestra en la - Figura 5.

C. parallelus.

Se examinaron 123 estómagos en total de los cuales 30 (24%) estaban vacíos, presentando los restantes contenido - alimenticio. En la Figura 6, se observa que el alimento lo cons tituyen casi en su totalidad los peces y en una mínima parte al gunos crustáceos. De los peces Diapterus olisthostomus y Gobio- morus dormitor son los más abundantes y entre los crustáceos - se cuenta con tanaidaceos, larvas de peneidos y copépodos cala- noideos. La variación temporal alimenticia se muestra en la Fi- gura 7. (Para la variación alimenticia por talla, ver Figura 6).

C. undecimalis.

Se examinaron 23 estómagos en total, de los cuales 4 (17%) estaban vacíos y los restantes presentaron contenido alimenticio, el cual fue dominado en las tallas pequeñas (0-50 mm) por larvas nauplio; para las tallas grandes (50-150 mm), el contenido alimenticio estuvo dominado por peces como: D. olisthostomus y Mugil curema. Figura 8 . (Para la variación alimenticia -- por talla).

La variación temporal alimenticia se muestra en la Figura 9 .

C. ensiferus.

Se examinaron 143 estómagos en total, de los cuales 23 (16%) estaban vacíos y los restantes presentaron contenido -- alimenticio, que varió a lo largo de los meses y con el tamaño -- del organismo. En la Figura 10, se muestra el espectro trófico, observándose crustáceos y peces, como los alimentos más abundantes, siendo los primeros los que constituyen el principal alimento. De los crustáceos encontrados destacan por su abundancia -- los tanaidáceos, así como también se incluye a copepodos calanoides y ciclopoideos, larvas megalopas, larvas de Peneaus y larvas zoeas. De los peces, fue D. olisthostomus la única especie encontrada. (Figura 10, variación alimenticia por talla).

La variación temporal alimenticia se muestra en la -- Figura 11.

Mediante la aplicación del Método Componentes Principales, a la matriz de tallas y alimentos, se trató de observar - cual era la tendencia alimentaria por parte de los robalos, además de determinar los componentes que implicaran una posible relación alimenticia entre ellos (solapamiento).

Tal análisis revela que tan solo los tres primeros -- componentes explican el 73.33% de la variación total en la estructura de la matriz. En este caso, solo se usaron los dos primeros componentes, que respectivamente representan el 41.44% y el 19.22 % de la variación total. Para este estudio, en términos de la capacidad exploratoria de la técnica, se considera que el 60.66% de la varianza explicada por estos es significativa (Gauch, 1980).

Al relacionar estos dos componentes en forma gráfica - (Figura 19), nos muestran que los centropomidos siguen un tipo de alimentación general bentófila; donde se pueden distinguir dos -- grupos: Peces y crustáceos. En la parte central de la gráfica se puede observar un grupo, que nos denotaría una alimentación plan-tófila, dominada por crustáceos.

Para el comportamiento de la talla (Figura 20), se observa primeramente una tendencia por parte de los organismos a la polifagia y secundariamente hay una tendencia de agrupamiento de los organismos en cuanto a su amplitud trófica.

PARASITOS.

De los ejemplares revisados se encontró que solo 5 -- ejemplares (0.034%) de C. ensiferus y 11 ejemplares (48%) de C. undecimalis, estaban parasitados en las branquias por mixospori-- dos, identificados por el Biólogo Manuel Elias como Mixosoma sp.

El número de organismos encontrados y revisados a lo largo del ciclo anual fue de: 123 C. parallelus, 143 C. ensiferus, 24 C. pectinatus y 23 C. undecimalis.

RELACION PESO-LONGITUD.

Con los registros de peso y longitud se establecieron las siguientes relaciones a lo largo del período de estudio.

C. pectinatus.

$$W = 0.0000354 L^{2.77} \quad r = 0.99 \quad \text{Figura 12}$$

C. parallelus.

$$W = 0.0000393 L^{2.75} \quad r = 0.99 \quad \text{Figura 13}$$

C. undecimalis.

$$W = 0.00000984 L^{3.05} \quad r = 0.99 \quad \text{Figura 14}$$

C. ensiferus.

$$W = 0.0000235 L^{2.88} \quad r = 0.99 \quad \text{Figura 15}$$

MADUREZ GONADICA.

La talla de la mayoría de los peces capturados fue relativamente pequeña, consecuentemente el estado de madurez gonádica fue de I y II según Nikolsky 1963.

DISCUSION

PARAMETROS AMBIENTALES.

Ya que la mayoría de las propiedades del agua, son - función de la temperatura y sustancias disueltas, que aparecen entre unas y otras residencias ecológicas o bien entre unas y - otras fechas dentro de una misma masa de agua, tienen gran im-- portancia para dar cuenta de la distribución y abundancia de -- los organismos (Margalef, 1977).

En la laguna de Sontecomapan, se observó que las va-- riaciones hidrográficas a lo largo del ciclo anual, están fuerte-- mente relacionadas con los fenómenos meteorológicos. Durante la temporada de otoño y parte de invierno, se nota un descenso en - la salinidad y la temperatura, ocasionada por las lluvias de esta temporada (nortes). El alza en los valores de O_2 en invierno, -- se debe a que el agua al disminuir su temperatura, incrementa la solubilidad a dicho gas, y si aunamos a que en esta temporada los vientos aumentan la turbulencia en el agua, es de esperarse que se provoque una mayor oxigenación y se registren los valores más altos de O_2 para esta época. (De la Cruz y Franco, 1981).

En la temporada de primavera y verano, ya cesados los fenómenos meteorológicos antes citados, el aporte de luz es más - intenso, lo que provoca un incremento en los valores de salinidad y temperatura, además de registrarse los valores más altos en esta temporada a lo largo del ciclo anual (Ver Tabla 1).

De la Cruz y Franco, 1981, mencionan que la Laguna de Sontecomapan, al presentar una salinidad promedio de 6.28%, co-- rresponde de acuerdo a la clasificación de Pritchard (1967), a -

un sistema mesohalino, así mismo hacen hincapié en que los cambios estacionales provocados por los nortes en el sistema, determinan una disminución notable en la productividad y diversidad presentada por este; pero ya pasadas las épocas desfavorables y verse incrementado el aporte de nutrientes y salinidad, se favorecen de nuevo los altos niveles de producción y consecuentemente una mayor diversidad y abundancia de organismos provenientes del mar adyacente.

BIOLOGIA DE LOS CENTROPOMIDOS

HABITAT.

Chávez (1963), cita que las especies de Centropomidos se encuentran en aguas marinas, salobres o en aguas dulces, indicando que los estuarios son el hábitat principal.

Por otra parte, los tipos de fondo en que se presentó una mayor abundancia de robalos, fueron de tipo fangoso (Est. I a la XII ver Tablas 2 y 3), también aunque de una forma no muy abundante se presentaron en fondos arenosos (Est. XIII y XVI, -- ver Tablas 2 y 3). De la Cruz y Franco, 1981.

Esto nos lleva a concluir, de manera análoga a los -- estudios hechos por Chávez (op.cit.), que la predominancia de -- los robalos es en tipos de fondos como los antes citados.

SALINIDAD.

El grado de tolerancia a la salinidad que tienen los - robalos es muy amplia, ya que como se mencionó anteriormente, viven en el mar, ríos o estuarios, en donde se les puede pescar continamente a lo largo del año (Rojas, 1975).

Castro (1978), sitúa a estos peces dentro de la categoría eurihalina, a excepción de C. ensiferus, asignándole una categoría estenohalina. Sin embargo, De la Cruz (com.pers.) menciona que en la Laguna de Mandinga y zona estuarina de Tecolutla, Ver. se han capturado organismos de esta especie, en salinidades que -

iban desde 0 hasta 25 partes por mil. Por otro lado, en el presente trabajo las capturas se realizaron en salinidades que van desde 0 hasta 25 partes por mil, demostrando que esta especie al igual que las demás del género, soporta amplias variaciones con respecto a la salinidad.

TEMPERATURA.

Existen datos previos sobre la influencia de la temperatura en estos organismos. Chávez (1963), señala que este factor influye especialmente en aspectos reproductivos, siendo la época de junio hasta agosto, cuando las aguas presentan las temperaturas más elevadas, en la que se observa una abundancia de estos -- peces desovando en las desembocaduras de los ríos; de esta manera se explica un incremento de estos peces de menor talla en los meses antes citados en la Laguna de Sontecomapan (Figura 18).

A su vez, él mismo hace mención que los robalos, no -- son afectados por temperaturas relativamente bajas en su abundancia en regiones tropicales. Sin embargo, existen informes de --- otras regiones sobre el efecto de las bajas temperaturas en C. undecimalis. Storey (1937), dice que esta especie siempre es afectada por las bajas temperaturas del agua. Marshall (1958), informa que C. undecimalis es muy sensible a los cambios de temperatura, -- donde en la época de verano son muy activos y en cambio en época -- de invierno se muestran más lentos en sus movimientos, llegando in -- clusive a morir a temperaturas muy bajas.

Aunque en el presente trabajo no se llegaron a notar -- temperaturas más bajas de 18°C en el mes de invierno, se tienen -- informes de que las Lagunas de Sontecomapan tienen comportamiento ambiental muy irregular, denotándose incluso en algunas ocasiones para la temporada de invierno temperaturas hasta de 14°C (Cruz, -- com.pers.), lo que nos pudiera sugerir una de las causas de la --

disminución de los robalos para esta época. Otra de las posibles causas de esta disminución, puede ser debida a la disponibilidad del alimento, ocasionada a su vez por la influencia de la temperatura; ya que se observó una relación entre las presas de los robalos y este factor, donde al disminuir la temperatura, en la temporada de invierno se observó una disminución en las abundancias de sus presas (aunque no de una manera drástica para copepodos y apseudidos), y para la primavera al aumentar la temperatura, estas se incrementaban. Lo anterior nos puede conducir a que la temperatura aunque de una forma indirecta, puede afectar la abundancia de los robalos, influyendo directamente sobre el recurso disponible. Finalmente se piensa que otra causa pudo ser, a que en esta época se dificultaba el maniobrar el arte de pesca utilizado (chinchorro), debido a los fuertes vientos imperantes en la laguna (Franco, com.pers.).

HABITOS ALIMENTICIOS.

Se observaron diferencias alimenticias con respecto a la talla y en forma temporal para los organismos.

En referencia a la talla, tenemos que dentro de las más pequeñas (0-50 mm), hay una tendencia hacia la plantofagia, denotada por la abundancia en los contenidos gástricos de copepodos, calanoideos y cicloideos, en todas las especies estudiadas.

Así mismo, a medida que aumentaba la talla (50-150 mm) los organismos dirigen el consumo alimenticio hacia una forma bentófila. En el caso de C. parallelus, hay cierta preferencia para los peces, como la guavina (Gobiomorus dormitor) y mojarra -- (Diapterus olisthostomus), tomando como alimento complementario -

a larvas de camarón (Peneaus spp.) y apseudidos.

C. pectinatus, tuvo predilección como alimento principal a engraulidos (Anchoas spp.) y como alimento complementario a apseudidos.

Para C. undecimalis, tuvo inclinación para mojarras, lisas (Mugil curema) y larvas de camarón en forma equitativa.

En cuanto a C. ensiferus, fue la única especie en este estudio que mostró predilección alimenticia hacia los crustáceos (apseudidos y larvas de camarón) y tomando en forma complementaria a las mojarras.

Existen diversos informes sobre la alimentación de -- los robalos, lo que permite comparar las observaciones de este -- trabajo con las de otros autores. Lamonte, 1952 (en Chávez, -- 1963), dice que el robalo blanco (C. undecimalis), tiene predilección para los peces, tomando en segundo término a cangrejos y camarones; Chávez (1963), indica haber encontrado engraulidos, -- en los contenidos gástricos de cuatro constantinos (C. pectinatus). Este mismo autor señala haber encontrado en chucumite -- (C. parallelus), predominancia en los contenidos gástricos de -- guavinas.

Es importante señalar que Rojas (1975), menciona que a pesar de que la Laguna de Términos, sea el más importante vivero de camarón del Golfo de México, los robalos blanco y prieto (C. poeyi), mostraron predilección por los peces.

Por otra parte, con los datos anteriores y los obtenidos en este trabajo, se puede confirmar que los robalos, son peces carnívoros bentófilos, donde tienen preferencia por los peces (a excepción de C. ensiferus) tomando como forma comple-

mentaria a los crustáceos.

Desde el punto de vista de la forma temporal, parte de la alimentación de estos peces está relacionada con los cambios físicos que ocurren en este sistema (*), encontrando que - para la época de otoño-invierno, el robalo blanco enfoca su ali-
mento hacia las lisas y engraulidos; el chucumite hacia las lar-
vas de camarón y engraulidos y C. ensiferus, en larvas de cama-
rón. Siguiendo los criterios de Nikolsky (1963), este tipo de
alimentación corresponde a una forma secundaria, que depende de
las abundancias relativas de las presas.

Para reafirmar lo antes dicho con respecto a la ali-
mentación de los robalos, con la aplicación del Método de Comp-
nentes Principales, se observa un lineamiento alimenticio como -
el antes citado, además de presentar una tendencia a ampliar su
diversidad trófica (Figura 20).

Así mismo, en la Figura 20, era de esperarse un agru-
pamiento entre las tallas 1,2,5 y 6 (Ver Tabla 5 Matriz Solapa-
miento), sin embargo se observa el agrupamiento de las tallas 1
y 5, debiéndose en gran parte a que asumen el mismo tipo alimen-
ticio (Ver tabla 4, y 5) en alto porcentaje (50%), mientras que
las demás tienden a divergir en alimento (Figura 20), tomándose
como una posible medida para evitar tanto la competencia inter -
como la intraespecífica.

A su vez, Hairton (1960), indica que es muy importan-
te el papel del alimento en determinar la densidad de la pobla-
ción depredadora; otros autores más recientemente han sugerido -

(*) Es necesario aclarar que para la temporada de otoño-invierno
la representatividad del espectro trófico es muy baja, debi-
do al bajo índice de estómagos analizados.

que en poblaciones depredadoras, las dimensiones biológicas del nicho pueden ser más importantes que las físicas. (Weatherly, 1963; Shoener y Gorman, 1968).

La diversidad trófica, ha constituido un parámetro esencial en estudios ecológicos recientes de especies simpátricas, complementando los estudios que refieren a competencia y solapamiento (Levins, 1968) (Pianka, 1969).

Dentro de los estudios de Pianka (1969), él atribuye que las especies estrechamente emparentadas, en especial los pertenecientes al mismo género, son a menudo semejantes morfológica, fisiológica, etológica y ecológicamente. A consecuencia de ello, la competencia tiende a ser intensa entre los pares de especies que habitan la misma área (Especies Simpátricas); consecuentemente la selección puede ser fuerte como para conducir a la segregación ecológica. Por lo general las diferencias se dan en varios tipos básicos: Explotando distintos hábitats. comiendo distintos alimentos o desarrollando su actividad en tiempos distintos.

Para los robalos (como un ejemplo de especie simpátrica), la diferencia que se pudo señalar en base al Método de Componentes Principales, fue la tendencia a la segregación alimentaria y a la Polifagía, considerando lo argumentado por Shoener (1974), que en sistemas ecológicos acuáticos la separación es más frecuente por alimento que por hábitat.

Recientemente en sistemas acuáticos, Birkeland y Neudecker (1981), han comparado las preferencias dietéticas de dos especies coexistiendo de Chaetodontidae y establecen que ellas utilizan grandemente los diferentes recursos disponibles, haciendo que el solapamiento alimenticio entre ellos sea bajo.

Martínez y Levins (en Levins, 1968), hicieron estudios de preferencias dietéticas en Drosophyla (de Puerto Rico), encontrando que los organismos al ser más abundantes, nos muestran que pueden tener mayor facilidad para poder aprovechar los recursos disponibles en el sistema y de esta forma se vea ampliado su nicho, encontrando un solapamiento en cuestión mínima y de otra forma evitar la competencia. De esta manera se explica como C. parallelus y C. ensiferus, al ser más abundantes, son también las especies que presentan los nichos - tróficos más amplios en comparación a C. undecimalis y C. pectinatus, (Figura 16 y 17) deduciendo que las especies con una mayor amplitud de nicho muestran una mayor aptitud en medios ambientes cambiantes.

Así mismo, se observa una tendencia por parte de los organismos hacia la polifagia (Ver gráfica de P.C.A.) y segregación - alimentaria; lo cual nos indicaría que los robalos manifiestan las estrategias antes citadas, con el fin de evitar tanto la competencia intraespecífica como la interespecífica, haciendo que el solapamiento alimenticio sea bajo (Tabla 5: El solapamiento mostrado - en la tabla 5, es un solapamiento potencial; ya que está hecho a - lo largo del ciclo anual, con el propósito de ver un grado de simi - laridad alimenticia).

Schoener (1974) y Cody (1974), han probado para colocar alguna evidencia de separación de nicho en el contexto de competencia (teoría), queriendo señalar los límites teóricos de separación de nicho necesario para permitir la coexistencia bajo una característica dada de los recursos disponibles. Sin embargo Abrahams -- (1980), señala que la simple demostración de tales diferencias ecológicas, entre especies similares, no implica que la competencia - es operante o haya operado en la comunidad, para producir estas di - ferencias y que otros criterios podrían ser considerados antes de que esta conclusión sea extendida.

Por otro lado, el hecho de sugerir que si la competencia ha jugado un papel en la evolución de este grupo, podría ser apoyada por la consistencia dietética del mismo alimento principal, en diferentes sitios de estudio a través del tiempo, sin embargo sería necesario elaborar más muestreos, para tener una información más confiable y así tener suficientes elementos de juicio que apoyasen este trabajo. Aunque de ninguna manera, se pretendió realizar un estudio de tal magnitud, se aplicó la metodología utilizada por Pianka, 1969; Levins, 1968 y Mac Arthur, 1972 para tratar de incrementar (aunque de una forma somera), nuestro entendimiento de como un gran número de especies similares, pueden coexistir a partir del uso diferencial de los recursos disponibles.

CONCLUSIONES

- 1.- La temperatura fue un factor, que afectó la abundancia de los robalos en forma decreciente, a lo largo del ciclo de estudio.
- 2.- Los fondos en donde predominaron los robalos fueron de tipo fango-arenoso.
- 3.- C. ensiferus, al igual que los demás Centropomidos, mostró alta capacidad para soportar las variaciones de salinidad.
- 4.- Los Centropomidos (a excepción de C. ensiferus), presentan un tipo de alimentación carnívora, dominada en su mayoría por peces.
- 5.- C. ensiferus mostró preferencia por los crustáceos y tomando en forma complementaria a peces.
- 6.- C. ensiferus y C. parallelus, fueron las especies que presentaron mayor abundancia y a su vez mayor amplitud en diversidad trófica.
- 7.- Se observó una tendencia de los organismos hacia la polifagia, como posible respuesta para evitar la competencia intra e inter específica.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abrams, P. 1980. Some Coments on Measuring niche overlap - Ecology 61.
- 2.- Bedian, R. F. 1979, Red agallera para la pesca del robalo Instituto Nacional de Pesca.
- 3.- Cárdenas, F., 1969. Pesquerías de las Lagunas Litorales de México. Simposio. MEM. SIMP. INTERNO. Lag. Costeras. U.N.A.M.-U.N.E.S.C.O.
- 4.- Carranza, J. 1959. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Instituto Mex. Rec. Nat. AC., II Tomo 3 Cap. V:215-216.
- 5.- Carvajal, F.J., 1975. Contribución al conocimiento de la - Biología de los robalos, Chucumite y Constantino (Centropomus spp.) del estado de - Veracruz, Sobretiro de Rev. Ciencia, México, XXIII (%):41-161.
- 6.- Castro-Aguirre, J.L., 1978. Catálogo Sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas conti~~n~~entales de México con aspectos zoogeográficos y Ecológicos.
- 7.- Chávez, H. 1963. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, Chucumite y Constantino -- (Centropomus spp.) del Edo. de Veracruz. -- Est. Biol. Marina Instituto Tecnológico de Veracruz. Sobretiro de Ciencia Mex. XXII(5) 141-161.

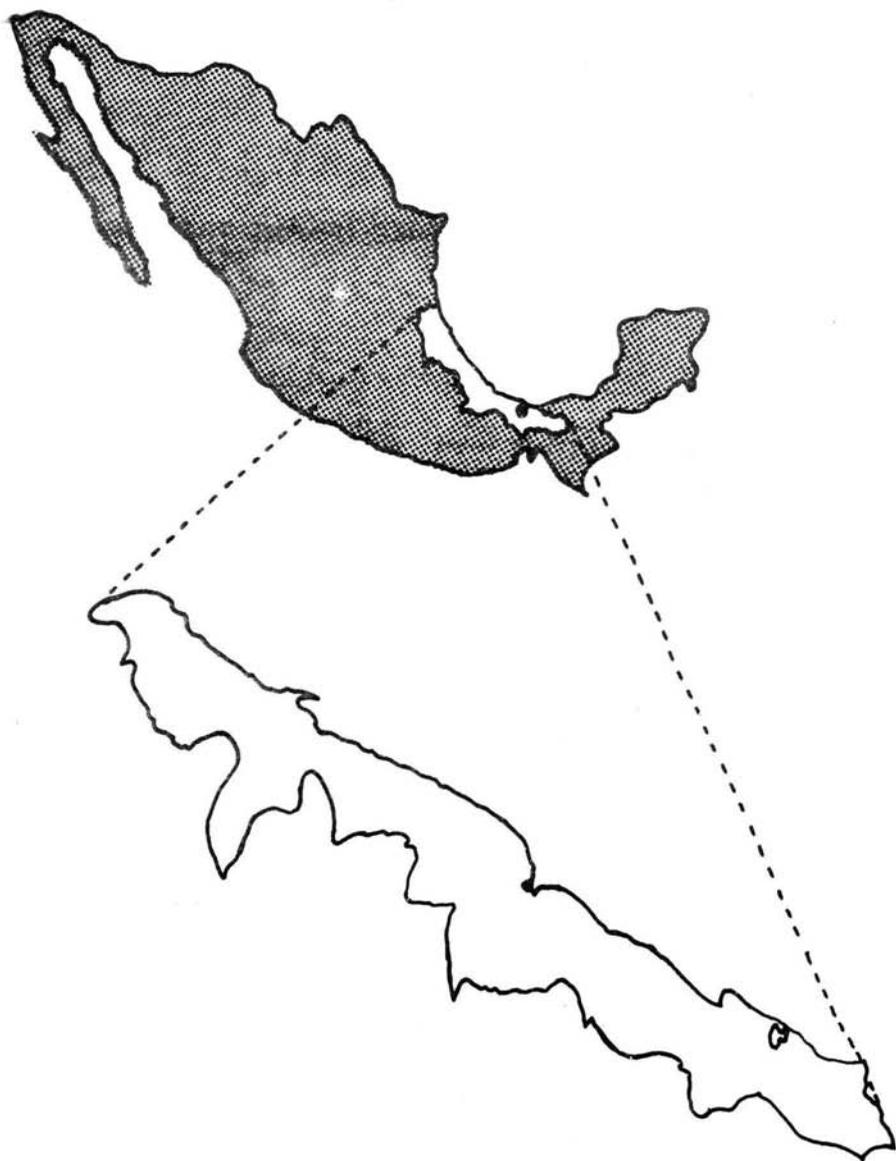
- 8.- Cody, M.L., 1974. Competition and the structure of Bird - Communities. Monographic pop. Biol., Princeton. Univ. Press. 318 pp.
- 9.- De la Cruz, G. y Franco, L.J. 1981. Ecología de las Comunidades Nectónicas y Bentónicas de la Laguna de Sontecomapan, Veracruz, presentado en el VII Congreso Latinoamericano de Oceanografía, Acapulco, Guerrero, México.
- 10.- Donald, S.M., 1974. Ecology of Estuarios. Heineman Educational Books. London.
- 11.- Fischer, W. 1978. ROME, FAO, PAG. VAR. FAO SPECIES. Identification sheets for fishery purposes. WESTERN CENTRAL ATLANTIC FISHING (AREA 31). Vol. 1-7.
- 12.- Fuentes, C.D., 1973. Contribución al conocimiento de la biología del Robalo Prieto (C. poeyi, Chávez) en la Laguna de Alvarado Veracruz, Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, tomo XXXIV, México, D.F.
- 13.- García, E., 1963. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Koppen (Para Rep. Mexicana) -- 2a. Edición. Instituto de Geografía U.N.A.M. México, 246 pp.
- 14.- Gau ch, 1980. Multivariate Analysis comunity ecology. Cambridge University Press. London. 300 pp.
- 15.- Gunter, G. 1961. Some relations of estuarine organisms to sa-

livity Limnology and Oceanography. Vol. 6
(2). 182-190.

- 16.- Hairton, N. 1960. Community Structure, population control and competition. AMER. Natur. 94:421-425.
- 17.- Huturbía, J. (1980). Trophic Diversity Measurement in Sympatric Predatory Species. Ecology, 54:885-890.
- 18.- Lankford, 1977. Coastal Lagoons of Mexico, their origin and classification, UNESCO, Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México, D.F.
- 19.- Levins, R. 1968. Evolution in Changing Environments, Monografía, Pop. Biol. Princenton Univer. Press -- 120 pp.
- 20.- Lizarraga, S.M., 1980. Problemas de Contaminación que afectan a los recursos pesqueros bénticos en las aguas litorales del Golfo de México.
- 21.- Margalef, R. 1977. Ecología, OMEGA, 2a. Ed. Barcelona, España, 790 pp.
- 22.- Marshall, R.A., 1958. A survey of the snook fishery of Florida, with studies of biology the principal sp. C. undecimalis (Bloch), The marine Lab. University of Miami.
- 23.- May, R.M. and R.H. Mac Arthur, 1972. Niche overlap as a function of Environmental Variability. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 69.
- 24.- Nelson, 1976. Fishes of the world. Ed. Jhon Wiley and sons, New York.

- 25.- Nikolsky, G.V., 1963. The Ecology of Fishes, Academic Press, N.Y.
- 26.- ODUM E.P. 1980. Ecología, Ed. Interamericana, S.A. México -- 3a. Edición.
- 27.- Pianka E.R., 1969. Habitat specificity, speciation and species diversity in Australian desert lizard Ecology 50:498-502.
- 28.- Pianka E.R., 1978. Evolutionary Ecology. 2nd. Ed. Harper and Row. New York.
- 29.-Pritchard, W.D., 1967. What is an estuary: Physical View point. American Association of Science. Washington - U.S.A.
- 30.- Ricker, W.E., 1968. Methods for the assesment of fish production in freshwaters. Blackwell Scientific - Pub. London. I.B.P. Hand book No. 3.
- 31.- Rojas, J. 1975. Contribución al conocimiento de la biología - de los robalos Centropomus undecimalis y C. poeyi, en la Laguna de Términos, Campeche, - Mex. Instituto de Oceanografía, Universidad de Oriente Cumana, Venezuela.
- 32.- Schoener, T.W., 1974. Resource partitioning in Ecological -- Communities. Science, 185. 27-37.
- 33.- Stuart M. Hurlbert, 1982. Notes on the Measurement of overlap Ecology. Vol. 63.

- 34.- Stuart, P. 1979. Properties of Food Webs. Ecology. 61:219-225.
- 35.- Weatherley, A.H., 1972. Growth and ecology of fish populations Academic Press London. 75-80.
- 36.- William, G. (1980). Feeding niche separation in a guild of tropical reef fishes (Holocentridae) Ecology 64:552-563.
- 37.- Yáñez-Arancibia, L.A. 1975. Sobre los estudios de peces en las Lagunas Costeras: Nota Científica. An Centro Ciencias del Mar y Limnología., -- U.N.A.M., 2(1):53-60.



**FIG. I.- LOCALIZACION GEOGRAFICA, LAGUNA DE SONTECOMAPAN
VERACRUZ, MEXICO.**

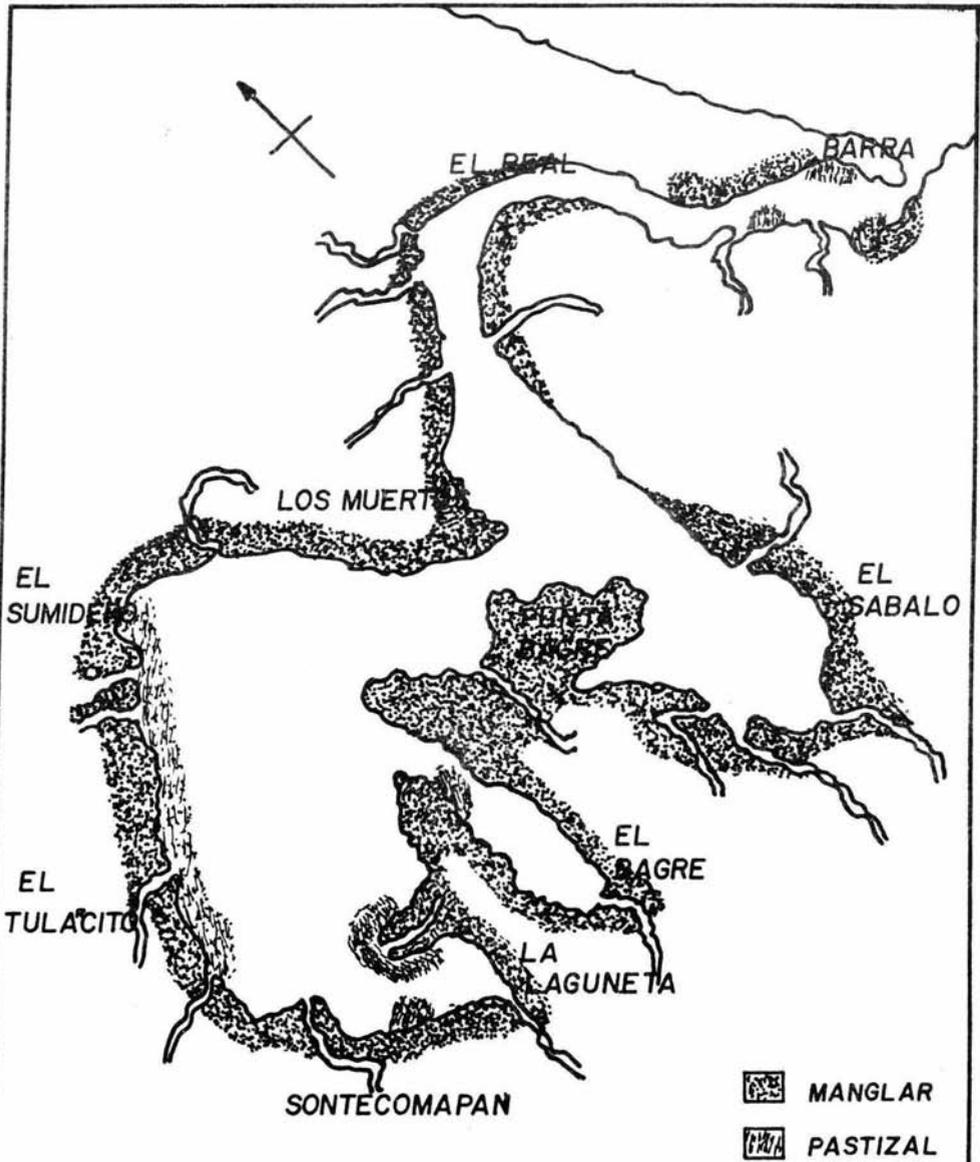


FIG. 2.-VEGETACION Y AFLUENTES EN LA LAGUNA.

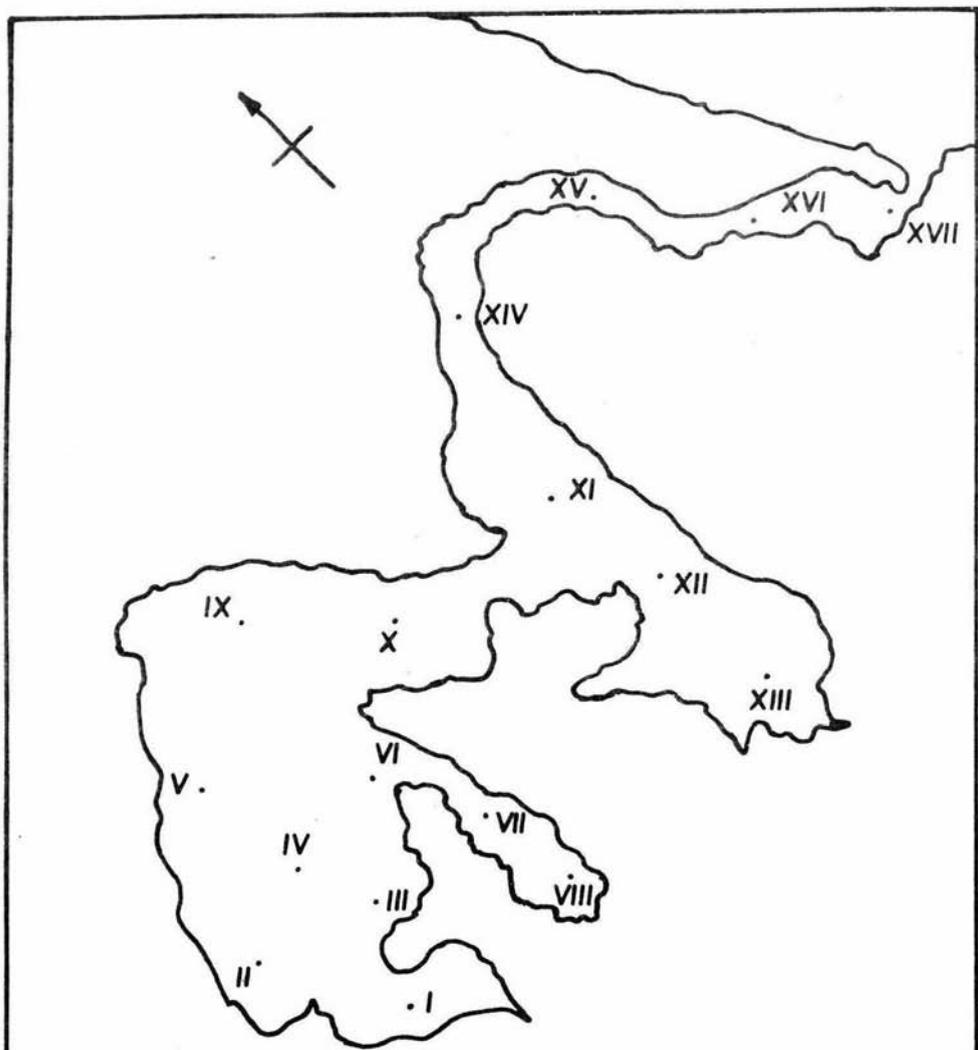


FIG.3-POSICIONAMIENTO DE ESTACIONES DE MUESTREO.

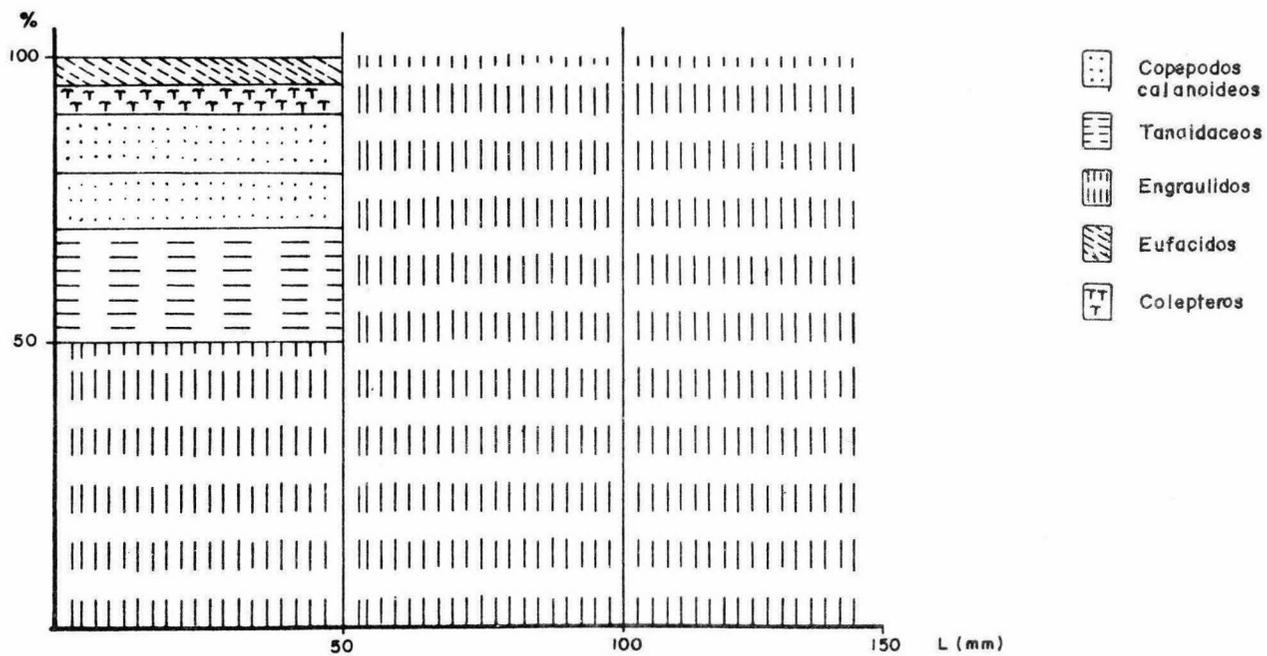


FIG. 4.- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus pectinatus*

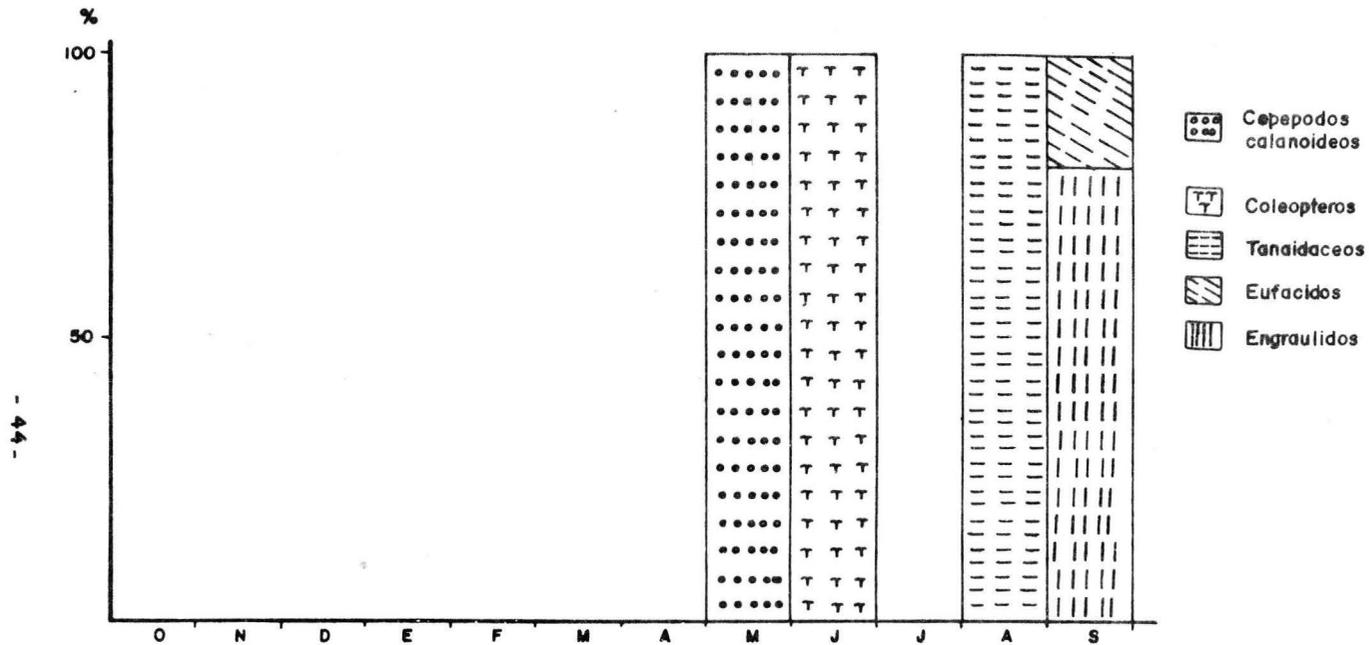


FIG. 5.- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus pectinatus* EN LA TEMPORADA OCT. 80 - SEP. 81

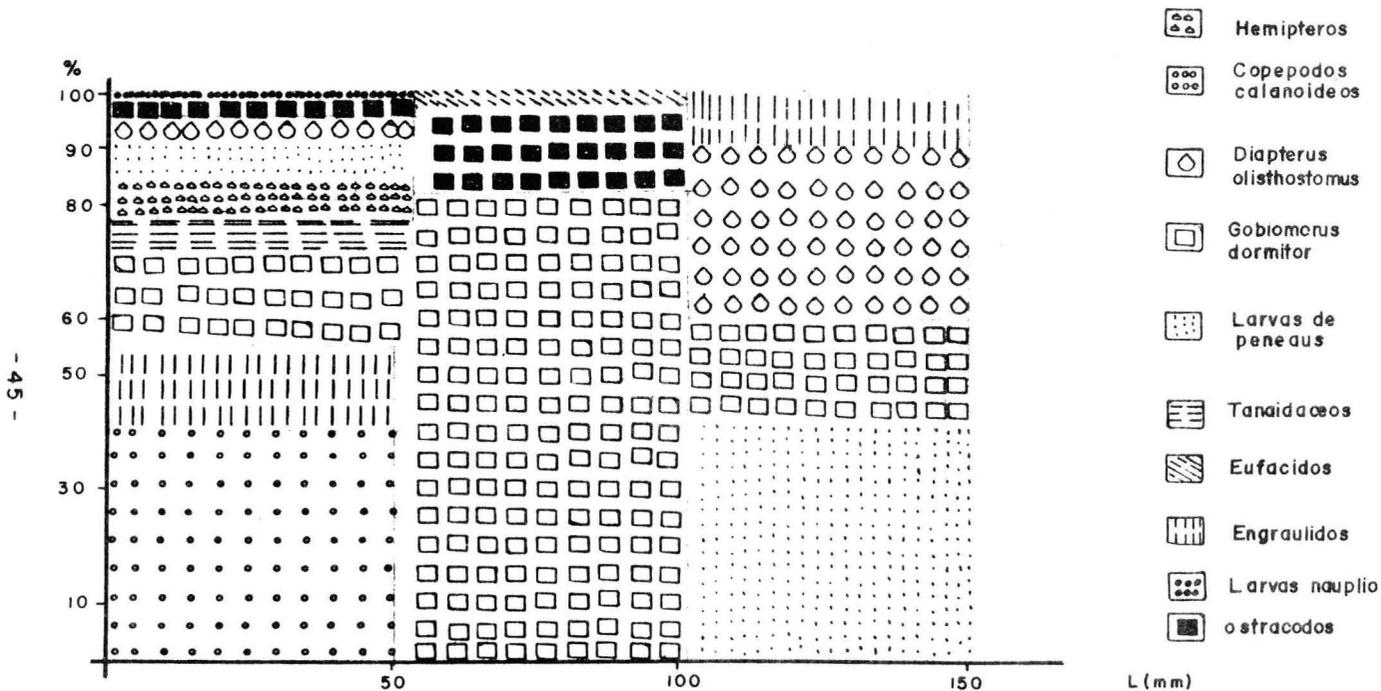


FIG. 6.- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus parallelus*.

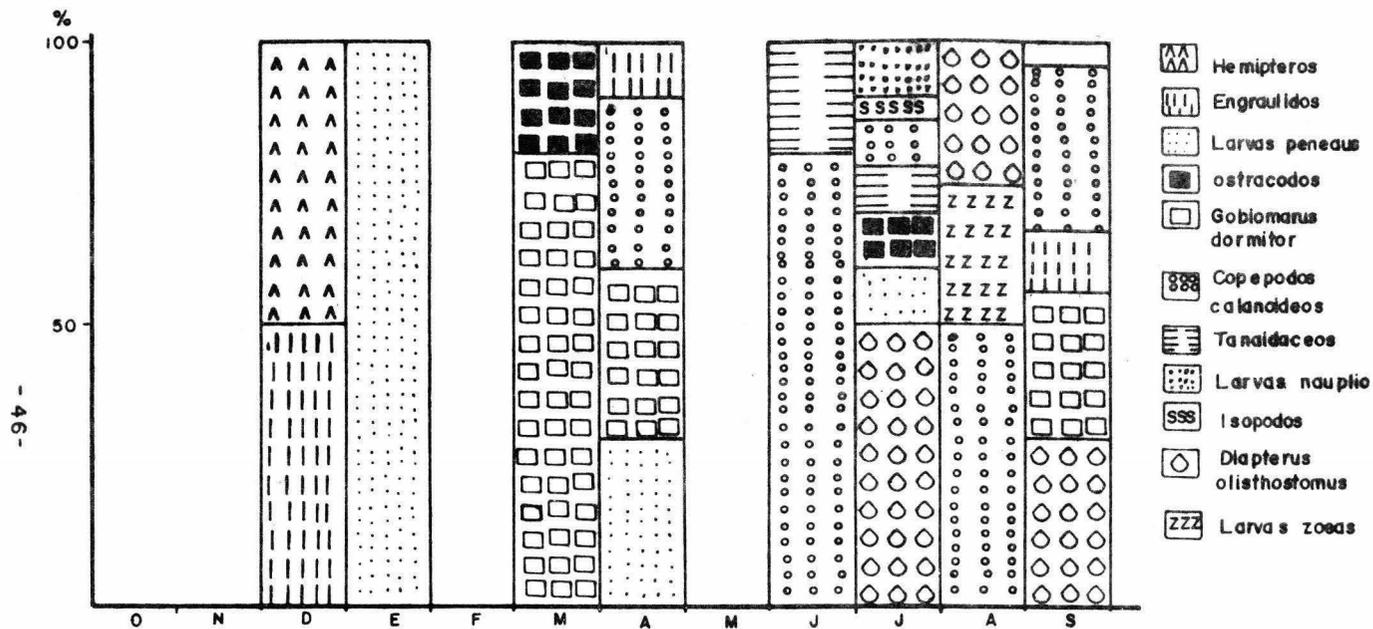


FIG. 7.- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus parallelus* EN LA TEMPORADA OCT.80-SE P.81

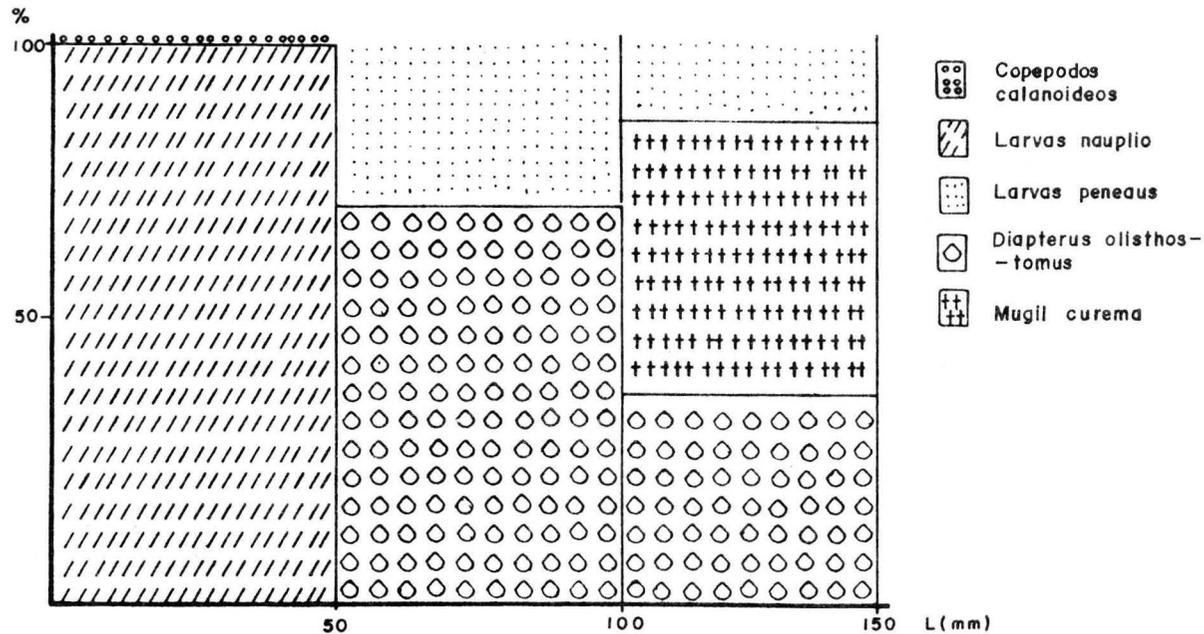


FIG. 8- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus undecimalis*

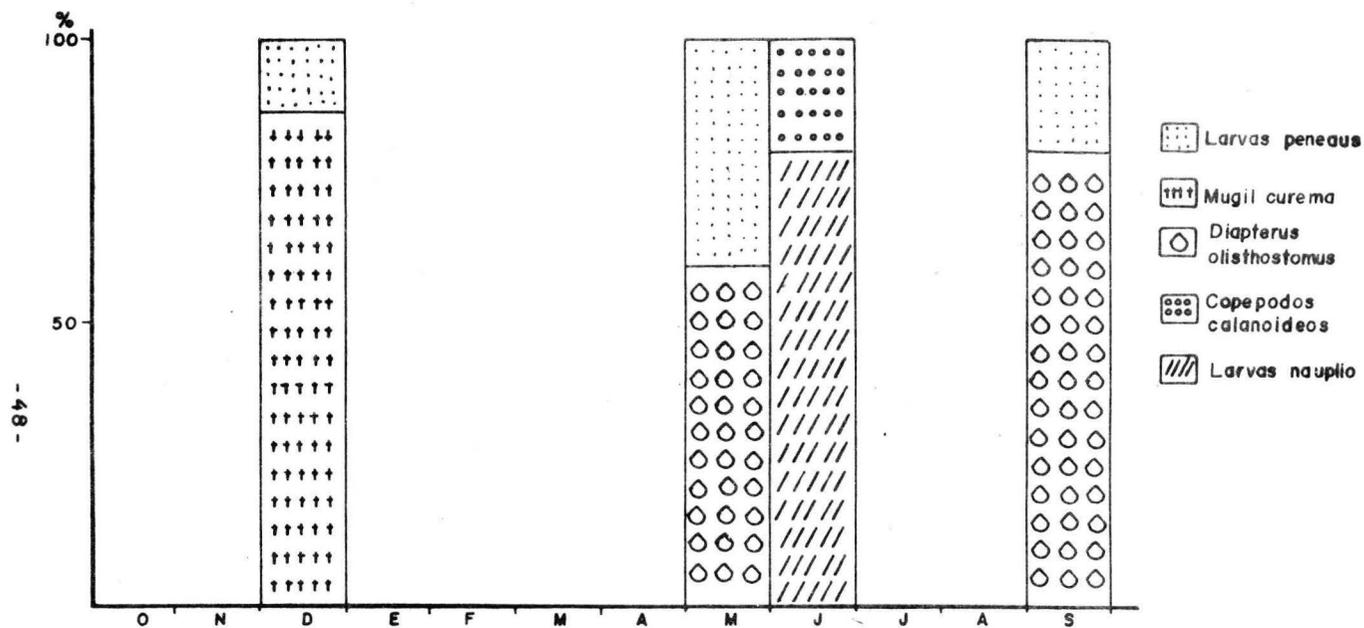


FIG 9.- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus undecimalis* EN LA TEMPORADA OCT.80-SEP.81

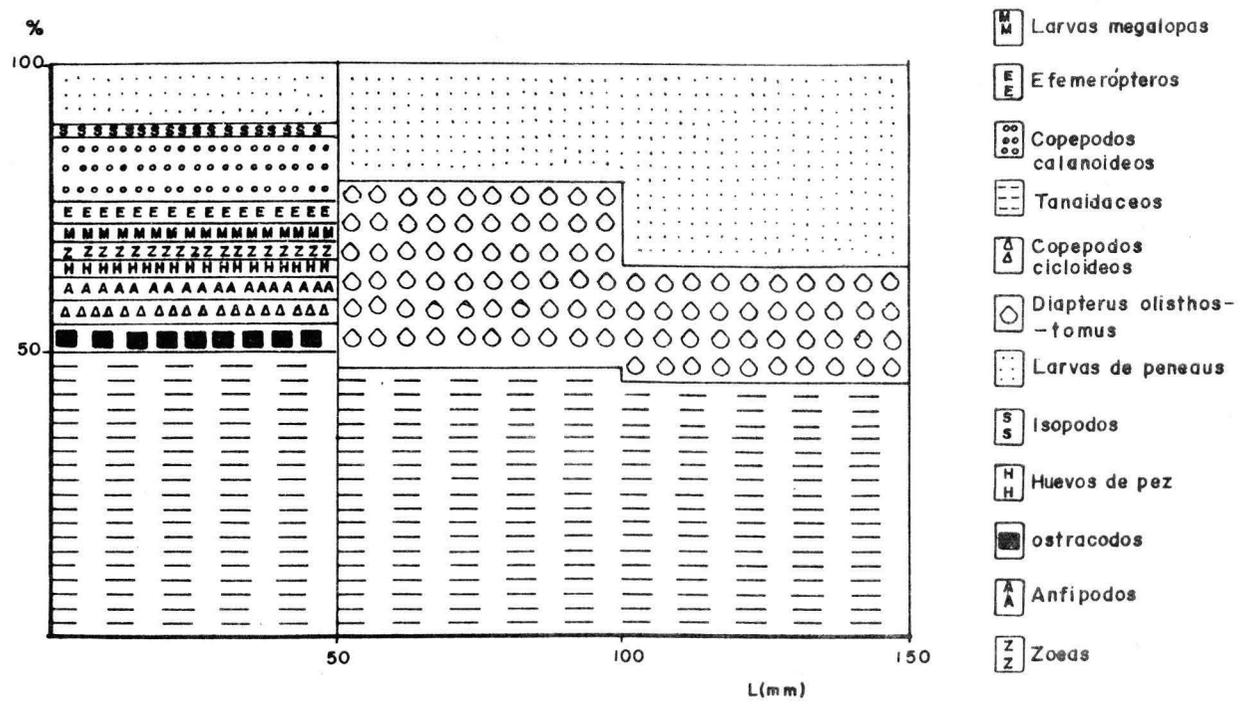


FIG. 10.- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus ensiferus*

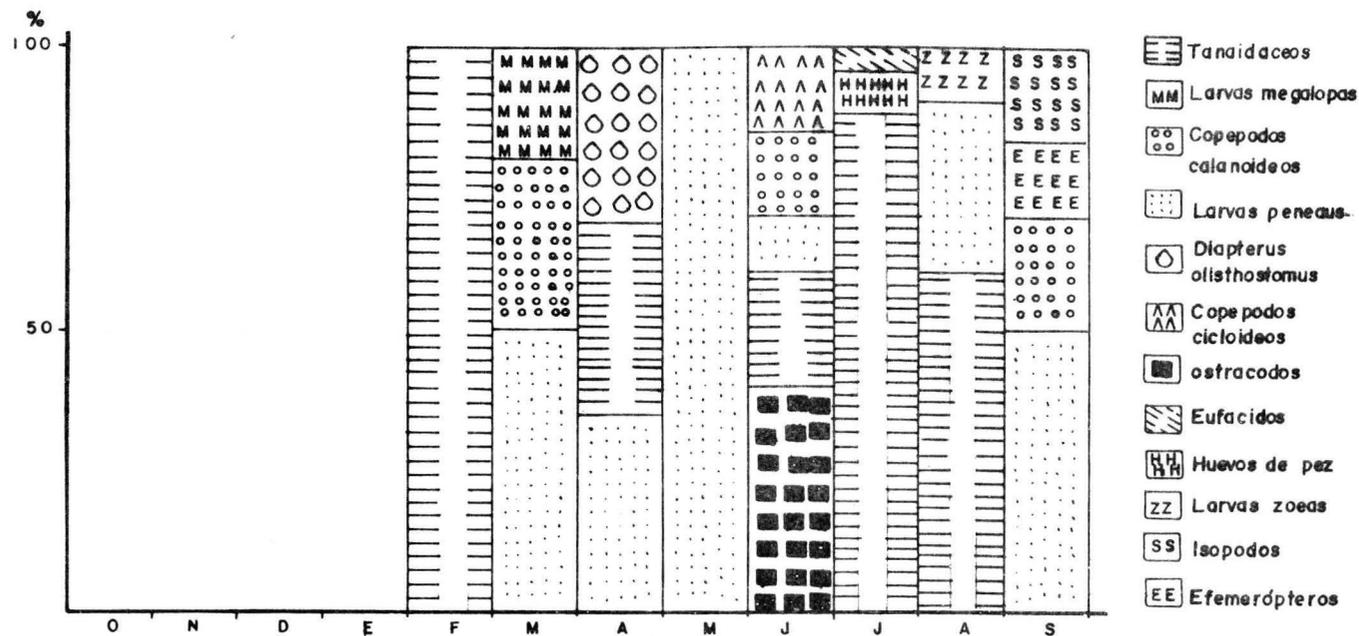


FIG 11.- ESPECTRO TROFICO DE *Centropomus ensiferus* EN LA TEMPORADA OCT.80-SEP.81

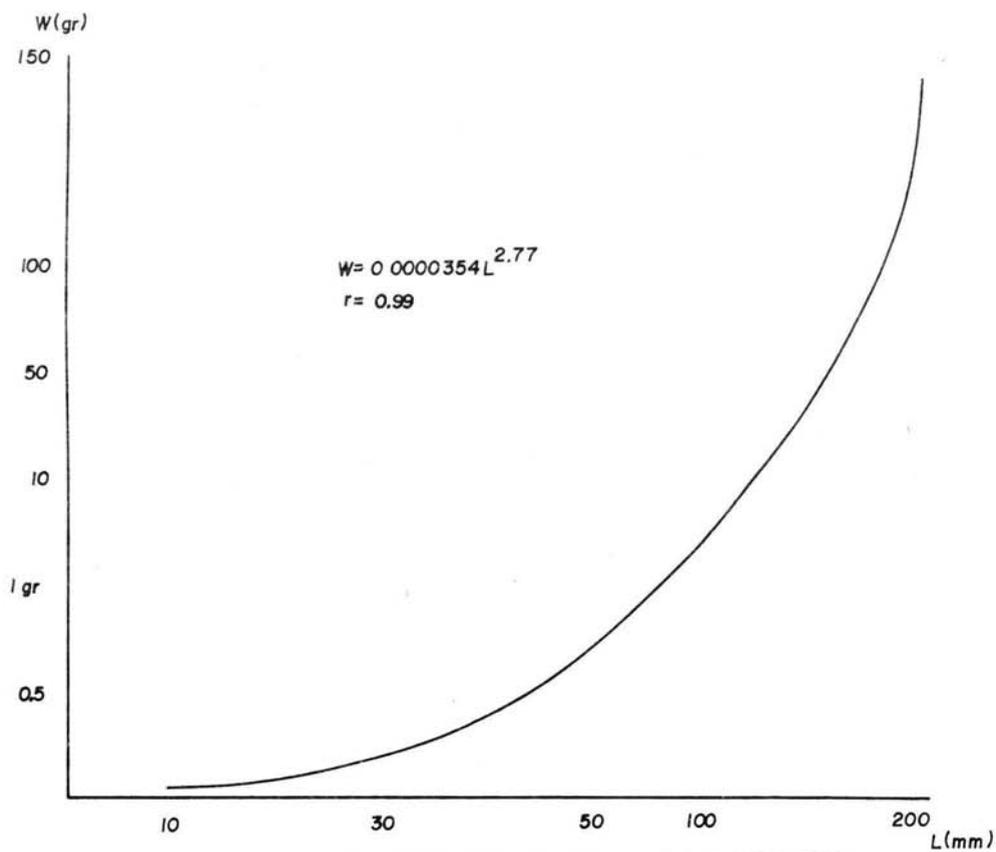


FIG.12- GRAFICA DE RELACION PESO-LONGITUD DE EJEMPLARES
Centropomus pectinatus

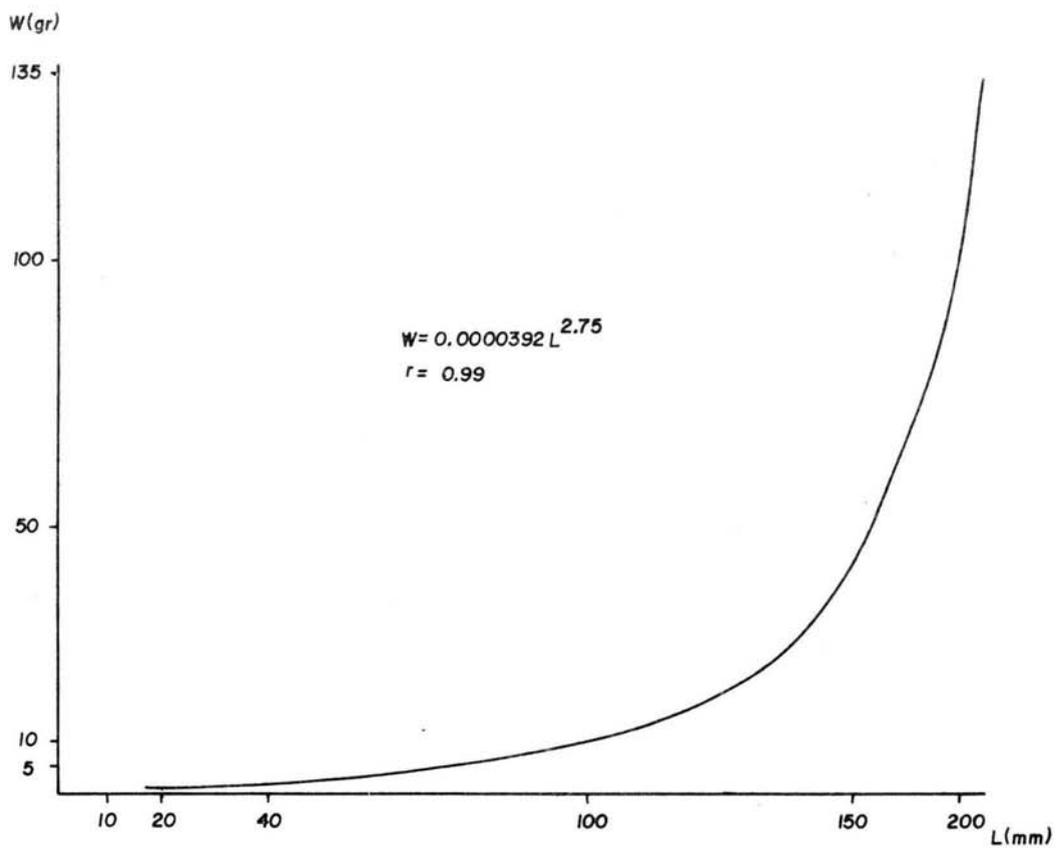


FIG.13- GRAFICA DE RELACION PESO-LONGITUD DE EJEMPLARES
Centropomus parallelus

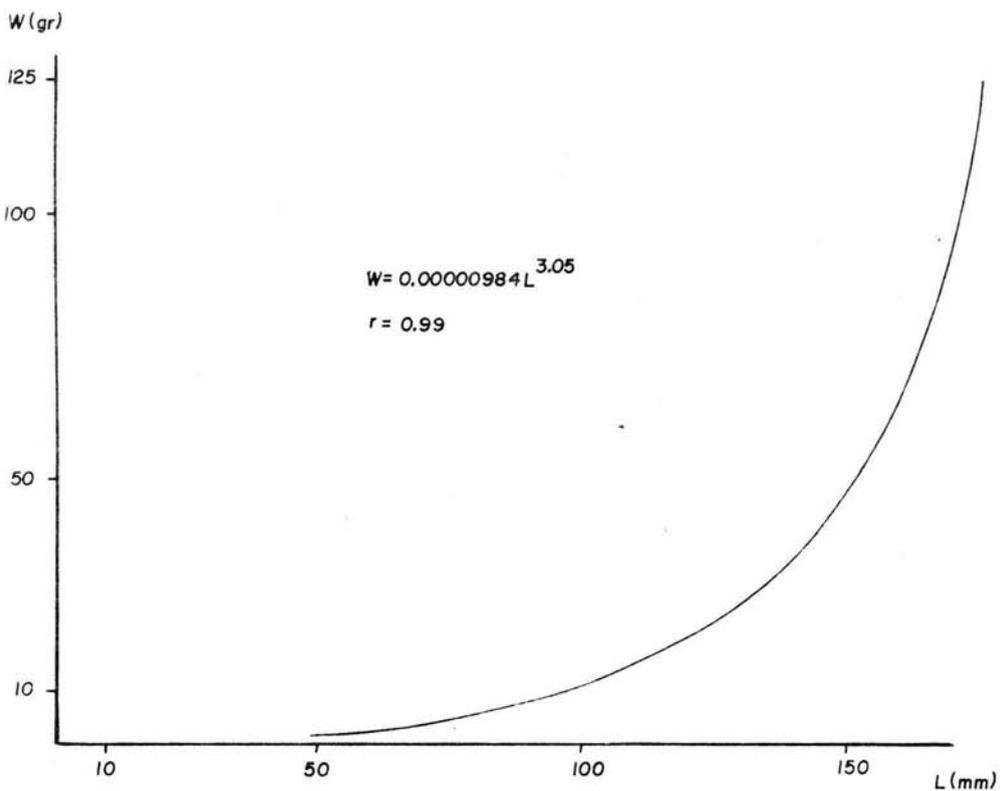


FIG.14- GRAFICA DE RELACION PESO-LONGITUD DE EJEMPLARES
Centropomus undecimalis

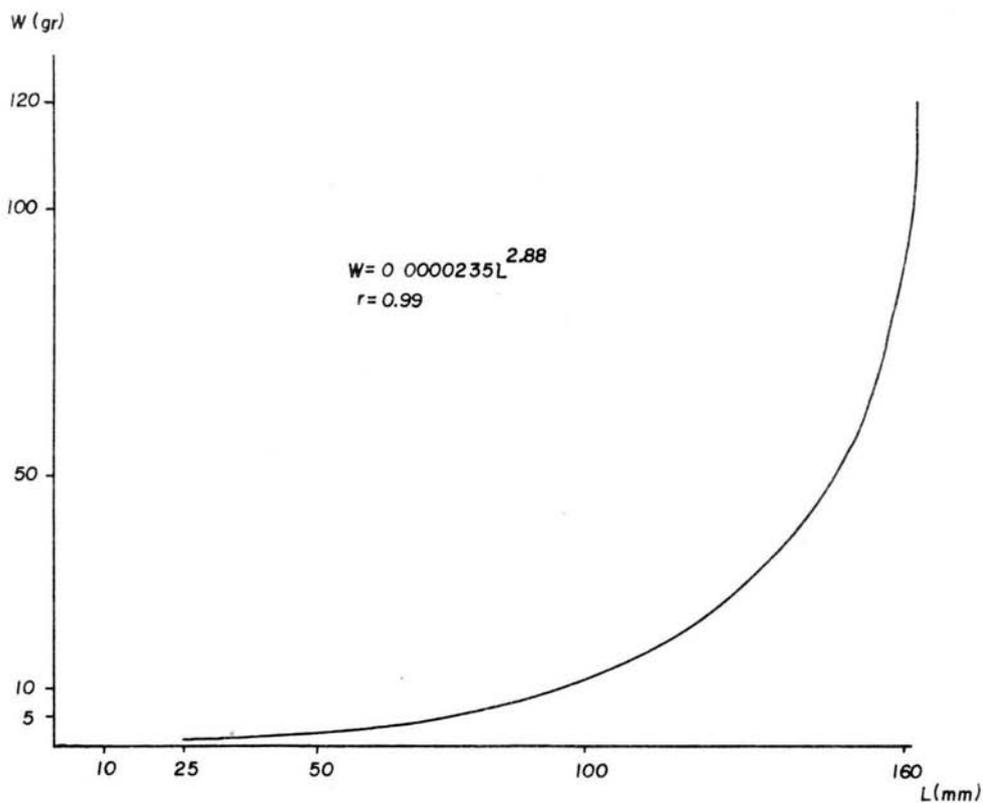


FIG.15- GRAFICA DE RELACION PESO-LONGITUD DE EJEMPLARES
Centropomus ensiferus

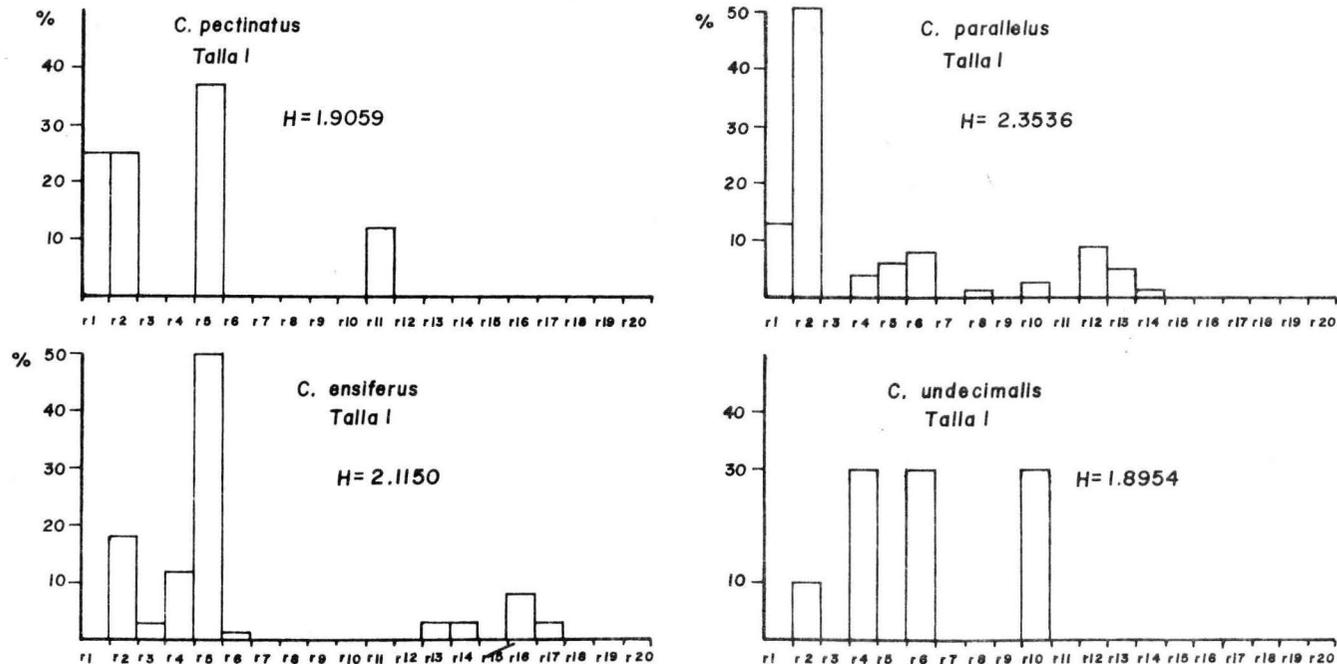


FIG. 16.- Histograma de preferencia alimenticia de cuatro especies de *Centropomus*, divididas en tres tallas respectivamente, con valores de diversidad (H) en la temporada de octubre 1980 a septiembre 1981 en la laguna de Sontecomapan, Ver.
r = recurso o tipo alimenticio (ver tabla 3)

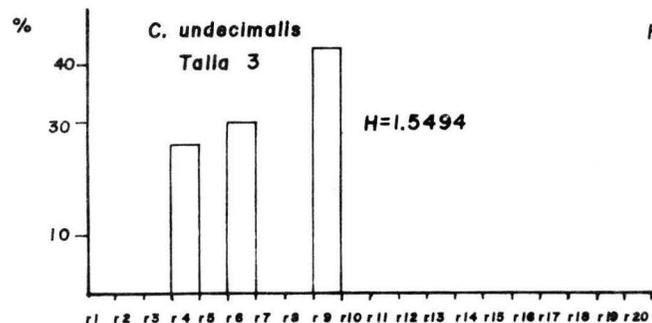
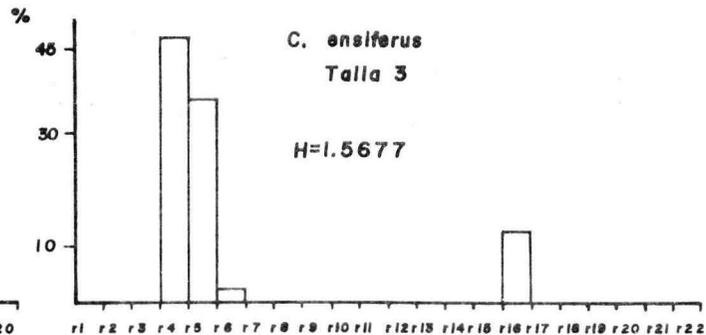
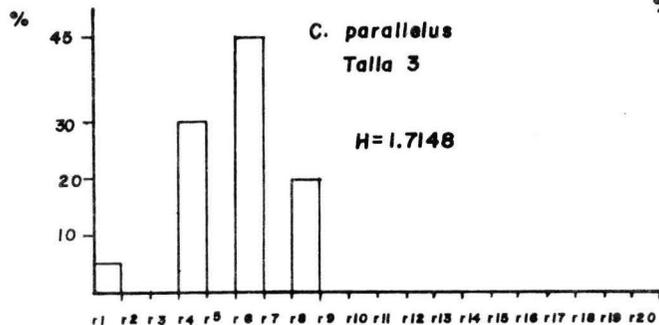
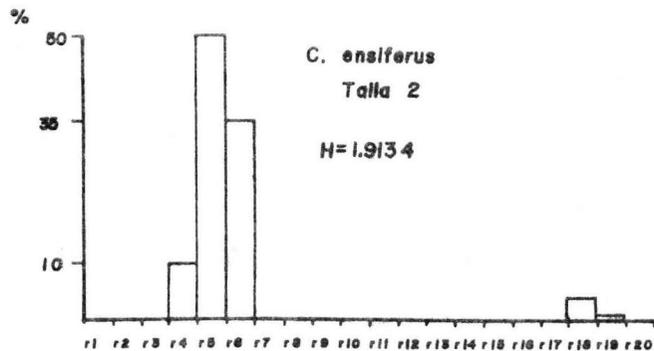
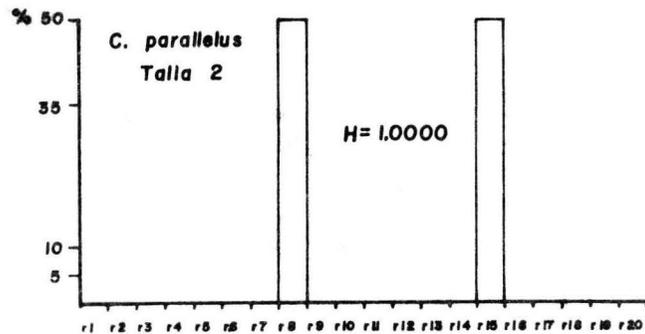


FIG.17.- Histograma de preferencia alimenticia de cuatro especies de *Centropomus*, divididas en tres tallas respectivamente, con valores de diversidad (H) en la temporada de octubre 1980 a septiembre 1981 en la laguna de Sontecomapan, Ver.

r = recurso o tipo alimenticio (ver tabla 3)

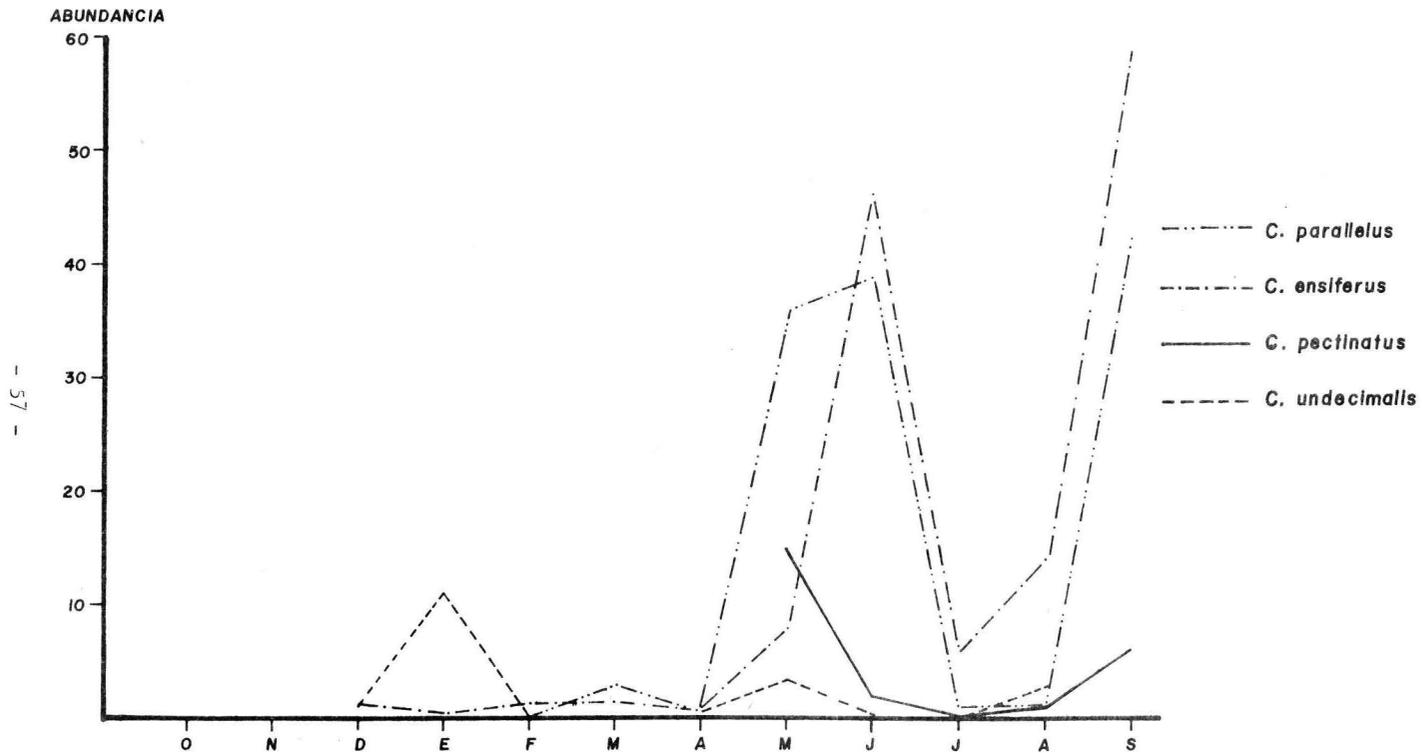


FIG.18.- Grafica que muestra la abundancia durante el periodo octubre 1980 a septiembre 1981 de cuatro especies de centropomus en la laguna de Sontecomapan, Ver.

FIG. 19.- Grafica de eigenvectores que explican la variabilidad alimenticia de cuatro especies de *Centropomus*.

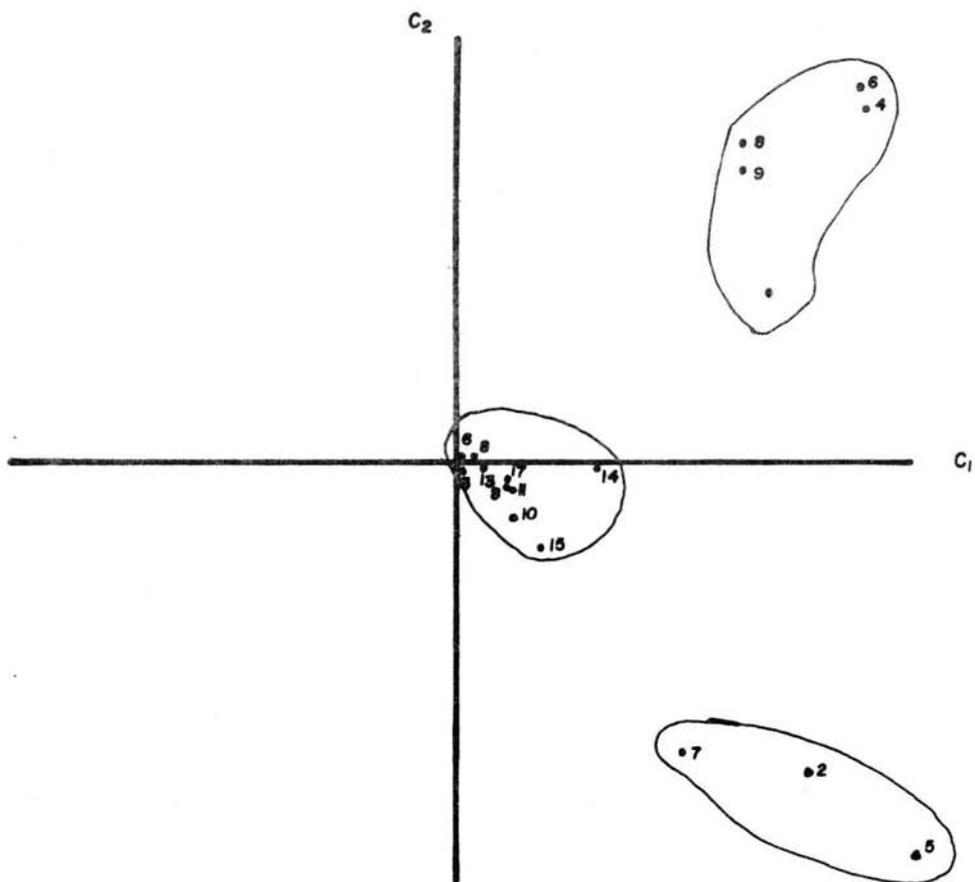
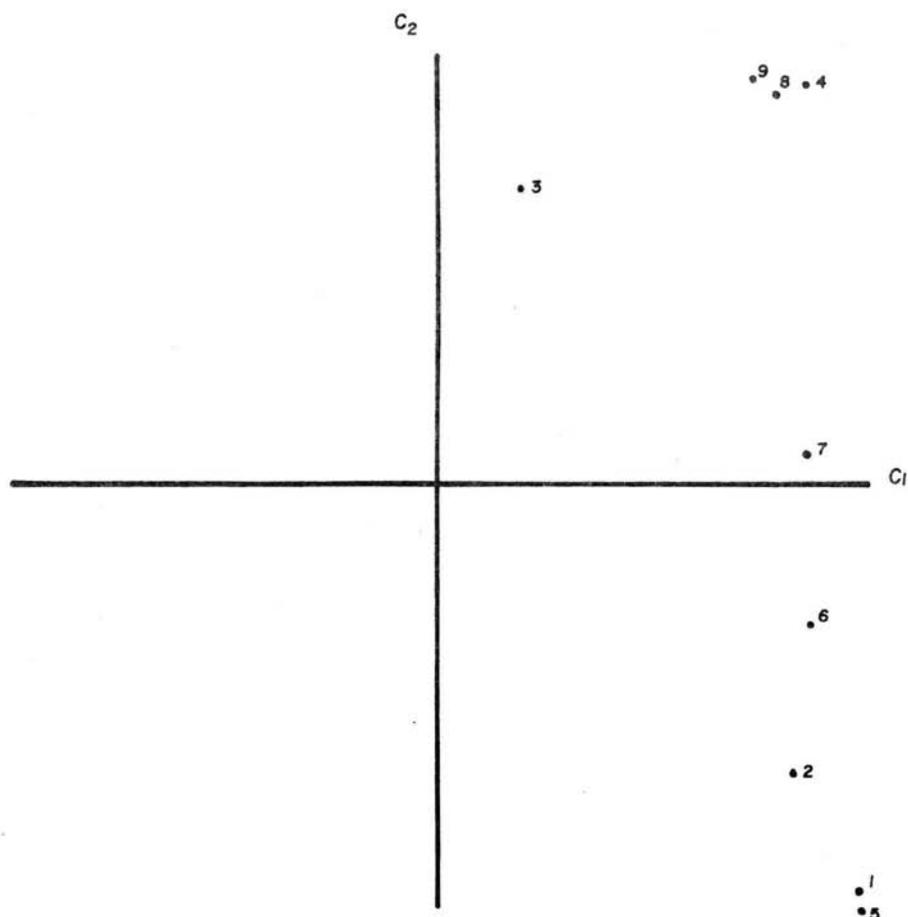


FIG. 20.- Grafica de eigenvectores que explica la variabilidad alimenticia entre cuatro especies de *Centropómus*.



MES	PROF. cm.	TRANSP. cm.	TEMPERATURA		°C Fondo	SALINIDAD °/°		OXIGENO ppm.	
			Amb.	Sup.		Sup.	Fondo	Sup.	Fondo
OCTUBRE	161.73	74.67	25.20	25.19	26.59	7.16	9.56	11.02	11.63
NOVIEMBRE	165.76	63.71	24.85	22.26	22.29	2.83	4.55	9.04	8.86
DICIEMBRE	156.94	51.76	24.97	23.35	23.32	3.26	5.99	7.25	6.04
ENERO	132.06	78.82	23.44	20.97	19.74	1.42	3.74	8.26	6.42
FEBRERO	118.71	55.18	25.61	24.68	24.00	2.55	4.77	8.09	7.19
MARZO	175.29	54.71	31.12	26.00	25.15	6.67	12.64	7.93	6.59
ABRIL	192.94	100.88	31.00	29.52	26.62	8.39	18.85	7.59	5.01
MAYO	142.35	78.24	31.79	30.21	29.15	8.19	15.86	7.41	4.44
JUNIO	175.00	31.06	26.82	26.02	27.80	3.94	11.82	9.24	5.01
JULIO	152.47	45.29	32.62	28.74	27.40	0.28	1.66	7.96	6.36
AGOSTO	120.76	43.94	33.56	30.68	29.35	1.29	1.44	7.52	5.90
SEPTIEMBRE	166.76	72.24	29.38	28.06	27.82	5.80	7.97	6.22	3.57
PROMEDIO	155.06	62.54	28.36	27.43	25.77	4.33	8.24	8.13	3.42

TABLA 1 Parámetros Ambientales Promedio/mes Laguna de Sontecomapan
Veracruz. Octubre 1980-Septiembre 1981.

TABLA 2

Ejemplares de C. pectinatus examinados con indicacion, fechas de captura y sus respectivas estaciones.

Centropomus pectinatus	fecha	estaciones
15	16-V-81	III, XII
2	27-VI-81	II, VII
1	22-VIII-81	XVI
6	26-IX-81	XIII

Ejemplares de C. ensiferus examinados con indicacion, fechas de captura y sus respectivas estaciones.

Centropomus ensiferus	fecha	estaciones
1	20-XII-80	XI
3	21-II-81	I
3	21-III-81	I, VI
2	25-IV-81	I, VII
8	16-V-81	III, V, XI
47	27-VI-81	I, IX, XII
6	25-VII-81	X, XI
14	22-VIII-81	II, V, X, XIII
59	26-IX-81	I, VI, XIII

TABLA 3

Ejemplares de C. parallelus examinados con indicacion, fechas de captura y sus respectivas estaciones.

Centropomus parallelus	fecha	estaciones
3	21-III-81	I
36	16-V-81	I, III, V, XII
39	27-VI-81	I
1	25-VII-81	V
1	22-VIII-81	VIII
43	26-IX-81	I, III, XIII

Ejemplares de C. undecimalis examinados con indicacion, fechas de captura y sus respectivas estaciones.

Centropomus undecimalis	fecha	estaciones
1	20-XII-80	VI
11	24-I-81	XVI
3	21-III-81	I
3	16-V-81	IX, XII
2	25-VII-81	X
3	26-IX-81	I, XII

TABLA 4

recurso (r)

1	Engraulidos
2	Copepodos calanoideos
3	Copepodos cicloideos
4	Larvas de peneus
5	Tanaidaceos
6	Diapterus olisthostomus
7	Gobiomorus dormitor
8	Mugil curema
9	Larvas nauplio
10	coleopteros
11	Hemípteros
12	Larvas zoeas
13	Isopodos
14	ostracodos
15	Larvas megalopas
16	efemerópteros
17	Huevos de pez
18	anfípodos

TABLA 5

	<i>Centropomus pectinatus</i> 1	<i>Centropomus parallelus</i> 1	<i>Centropomus ensiferus</i> 1	<i>Centropomus undecimalis</i> 1	<i>Centropomus parallelus</i> 2	<i>Centropomus ensiferus</i> 2	<i>Centropomus parallelus</i> 3	<i>Centropomus ensiferus</i> 3	<i>Centropomus undecimalis</i> 2
<i>Centropomus pectinatus</i> 1	1								
<i>Centropomus parallelus</i> 1	27.09	1							
<i>Centropomus ensiferus</i> 1	33.72	17.05	1						
<i>Centropomus undecimalis</i> 1	9.2	12.60	11.97	1					
<i>Centropomus parallelus</i> 2	0	0.88	0	0	1				
<i>Centropomus ensiferus</i> 2	30	7.96	33.53	24.15	0	1			
<i>Centropomus parallelus</i> 3	4.9	9.45	7.62	32.75	17.29	28.76	1		
<i>Centropomus ensiferus</i> 3	0	6.84	31.04	23.53	0	27.76	23.58	1	
<i>Centropomus undecimalis</i> 2	0	5.9	8.5	14.81	0	24.31	19.75	21.29	1

Matriz de solapamiento alimenticio de cuatro especies de *Centropomus* divididas en tres tallas respectivamente, en la temporada oct. 1980 a sept. 1981, en la laguna de Sontecomapan, Ver.