



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
I Z T A C A L A

"ASPECTOS MORFOLOGICOS Y RELACIONES ECOLOGICAS
DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA GUERREIDAE
EN LA LAGUNA COSTERA DE SONTECOMAPAN,
VERACRUZ, MEXICO, 1980-1981"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA:
LUIS GERARDO ABARCA ARENAS

TLALNEPANTLA, MEXICO

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

INTRODUCCION

A lo largo de las costas mexicanas podemos encontrar cerca de 12 555 Kilómetros cuadrados de lagunas costeras, estuarios y esteros (Cárdenas, 1969). Estas zonas por sus características biológicas y fisicoquímicas tan particulares presentan una gran importancia económica como desde un punto de vista ecológico.

Un estuario esta definido como un sistema de interface - entre los rios y el oceano, con salinidades cambiantes y organismos emigrantes, además presenta altas cantidades de fango y en general una química compleja de sus aguas. Por otro lado una laguna costera, al igual que los estuarios, están asociadas a los rios y el oceano, sin embargo, el flujo de agua continental y la sedimentación de sus particulas unida a la acción de las olas, forma barreras de arena que aisla sus aguas del mar.

En resumen, la diferencia entre un estuario y una laguna costera, es que en esta última, la formación de una barrera de arena es mayor en comparación con el estuario en el que la fuerza de la corriente previene la formación de ésta.

Una vez definida una laguna costera y entendida su relación con dos sistemas diferentes, es comprensible el porqué de su gran importancia en el desarrollo de una gran cantidad de especies animales tanto de origen marino como dulceacuicola. Las características fisicoquímicas permiten que en estos sistemas se desarrollen, de forma temporal ó permanente, una fauna neotónica rica en especies y número de organismos, muchas de las cuales son utilizadas por los lugareños para su alimentación ó exportación a centros de gran demanda.

Desde el punto de vista ecológico, estos sistemas presentan una elevada tasa de producción primaria y secundaria, comparables a los niveles de producción de las sabanas africanas y zonas de surgencias en el mar (Haedrich & Hall, 1976). Esta alta productividad es capaz de sostener la gran riqueza de especies neotónicas, que inciden dentro de la laguna utilizando la como una zona de refugio y o alimentación.

En relación a la productividad de estos sistemas, en la actualidad se realizan estudios de los hábitos alimenticios

para poder conocer, por una parte, la capacidad de sostenimiento del sistema (Day, 1981), y por otro lado, conociendo los hábitos alimenticios de las especies comerciales, ayuda a la planificación del cultivo de éstas. Al mismo tiempo se esclarecen las relaciones tróficas existentes entre los distintos componentes biológicos del sistema y así, a largo plazo, hacer un análisis de transferencia de la energía entre la laguna y los sistemas íntimamente relacionados con ella.

De acuerdo a las características fisicoquímicas y fisiográficas de la laguna costera, ésta presenta severas variaciones en cuanto a salinidad, oxígeno y otros factores medioambientales de vital importancia para el desarrollo de la comunidad neotónica. Debido a éstas variaciones, es que los peces que utilizan de una u otra forma al sistema presentan ciertas adaptaciones al ambiente reinante en él, algunas de éstas adaptaciones serán mencionadas a continuación.

Podemos diferenciar las adaptaciones en dos: 1) aquéllas que le permiten resistir los rigurosos cambios las condiciones medioambientales y 2) las que originan una dieta selectiva de las especies, inclusive entre las distintas tallas de una misma especie.

Para el primer caso podemos considerar a las escamas, piel y capa mucosa ya que estas ayudan a minimizar los cambios osmóticos asociados a las bruscas variaciones de salinidad. Además, su capacidad de movimiento rápido les ayuda a escapar de condiciones desfavorables de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, partículas en suspensión y otra serie de variables medioambientales (Mc Hugh, 1967).

Entre las adaptaciones de tipo alimenticio se pueden señalar: el tipo de dentición (Gatz, 1979; Marais, 1980; Chao, 1977; Moyle, 1982), la relación entre la longitud del intestino con respecto a la longitud patrón del pez (Weatherly, 1963; Gatz, 1979; Marais, 1980; Chao, 1977; Moyle, 1982), el número de branquiespinas (Gatz, 1979; Chao, 1977; Moyle, 1982), el número de ciegos pilóricos (Gatz, 1979; Marais, 1980; Moyle,

1982), el tamaño y posición de la boca (Gatz, 1979; Chao, 1977; Moyle, 1982) y el diámetro ocular (Moyle, 1982).

Estas características morfológicas presentan diferencias entre las especies así como entre los individuos de diferentes tallas pertenecientes a la misma especie (Marais, 1980). Esta particularidad la podemos considerar como una posible evidencia de la repartición de los recursos dentro de la comunidad de la laguna.

Tanto el comportamiento alimenticio como las variables medioambientales pueden representar una parte importante del hiperespacio de nicho en el que se desarrollan favorablemente cada una de las especies (Wittaker, 1975; Gatz, 1979; Pianka, 1978).

En el país se han realizado esporádicos trabajos que ayudan al conocimiento de la dinámica de sistemas lagunares como el que nos ocupa en este estudio. Esta escasez de trabajos es debida tanto a problemas de tipo económico como político que no corresponde a éste trabajo analizar. Dentro de los trabajos avocados a estudiar aspectos biológicos en lagunas costeras - mexicanas podemos mencionar los efectuados por Ramírez, 1952; Chávez, 1963, Amezcua-Linares, 1977; Aguirre, 1982; Yañez-Arancibia, 1976, 1978; Yañez-Arancibia, et al, 1976, 1977a, 1977b. Estos trabajos se concretan, generalmente a reportar una lista sistemática de las especies así como los intervalos de salinidad, oxígeno y temperatura en los que fueron capturados. En algunos de ellos se hacen revisiones de tipo taxonómico, principalmente de aquellas especies que tienen cierta importancia económica.

Refiriendonos concretamente a la familia Gerreidae, el material bibliográfico es aún mas escaso. Las especies que componen esta familia, muy a pesar de ser algunas de importancia comercial (Yañez-Arancibia, 1977a, 1978, 1980), no han sido estudiadas a fondo desde el punto de vista ecológico (Aguirre, 1982). Cabe destacar el trabajo realizado por Aguirre (1982) en el que se presenta una revisión de tipo taxonómico de las especies colectadas en la Laguna de Términos Campeche.

Por otro lado y refiriendonos a los aspectos relacionados con el nicho de las especies, en ictiología se han realizado muy pocos trabajos para tratar de definir esta importante característica. Para poder obtener una mejor visión de la forma en que afectan las variables medioambientales a las especies dentro de la comunidad y cuál es la relación de nicho entre éstas, se han utilizado distintos métodos estadísticos dentro de los cuales podemos mencionar el Análisis de Componentes Principales (Karr & James, 1975; Green, 1971; Strahler, 1978) métodos de Clasificación Numérica (Gatz, 1979; Richardson, & Stephenson, 1978), Análisis Binario Discriminate (Strahler, 1978) y otra serie de métodos multivariados, la mayoría de --

los cuales provienen de análisis de comunidades vegetales - notándose una escasez de éstos en el área de la ictiología.

Debido a la falta de estudios biológicos y ecológicos que presenta la familia Gerreidae y en general la ictiología, el presente trabajo tiene como objetivo general:

- * Conocer el papel que desempeñan las especies de la familia Gerreidae dentro de la comunidad nectónica de la Laguna de Sontecomapan, - Ver., analizando de una forma integral caracteres morfológicos y hábitos alimenticios.

Los objetivos particulares los podemos plantear de la siguiente forma:

- * Determinar las relaciones tróficas de las especies pertenecientes a la familia Gerreidae en la Laguna de Sontecomapan en el período - 1980-1981.
- * Determinar como es repartido el recurso entre las especies cohabitantes de la familia Gerreidae, dentro de la Laguna de Sontecomapan.
- * Mediante el uso de técnicas multivariadas, caracterizar las zonas que componen al sistema de acuerdo a los parámetros medioambientales - e identificar si existe alguna relación de éstas con las especies.

La Laguna de Sontecomapan se localiza al Sureste del - Estado de Veracruz, entre los paralelos 18°10'06'' y 18°33'48'' de Latitud Norte y los meridianos 95°00' y 95° 02' de Longi-- tud Oeste, en el Municipio de Catemaco a 16 Km. al Noroeste - del mismo. Esta ubicada al Este de la Sierra de los Tuxtles en una zona cuya vegetación típica es selva alta perenifolia.

De acuerdo a la clasificación propuesta por Lankford --- (1976) de las lagunas costeras de México, la Laguna de Sontecomapan corresponde a una laguna cuya barra corre de forma pa-- ralela a la costa protegiendola de la acción de las olas y -- las corrientes provenientes del mar.

La laguna se encuentra rodeada por vegetación típica de manglar dentro de las cuales destacan: Rhizophora mangle, Avicenia nitida, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus, así como pastos de Ruppia maritima y Tifai sp.

El tipo de clima predominante es cálido húmedo con llu-- vias todo el año, la temperatura media anual es de 24 °C con una precipitación media de 2500 mm.

Se realizaron doce muestreos con intervalos mensuales - principiando en Octubre de 1980 y finalizando en Septiembre - de 1981. Con base a las características hidrológicas de la laguna, se plantearon 17 estaciones de muestreo (fig. 1).

En cada una de las estaciones se realizaron las siguientes actividades:

a) Registro de datos hidrológicos: Salinidad con un salinómetro de inducción. Oxígeno y Temperatura con un oxímetro, tanto en superficie como en fondo.

b) Colecta biológica: los organismos neotónicos fueron colectados con un chinchorro playero de 30 m de longitud y 5 m de altura con una abertura de malla de 0.5 pulgada. Los especímenes fueron fijados e inyectados con formol al 40% inmediatamente después de ser capturados, ya que de esta forma se evitó que se continuara el proceso digestivo o la descomposición de los organismos.

Una vez realizado lo anterior, los organismos fueron colocados en bolsas de polietileno con formol al 10% y etiquetados debidamente con el número de estación, fecha y lugar de colecta.

Ya en el laboratorio, los organismos fueron lavados con agua corriente y depositados en frascos con alcohol al 50% - colocándose su etiqueta respectiva. Después, fueron identificados a nivel de especie, utilizando para ello las claves de Castro (1968) y Jordan & Evermann (1896-1900)

En esta sección cabe aclarar que, a pesar de que en estas claves se hace referencia a una especie de nombre Diaptychus olisthostomus, Miller, (1976) reporta que ésta es un sinónimo de D. auratus por lo que todos los individuos identificados como D. olisthostomus fueron cambiados de nombre a D. auratus.

Como ya se mencionó en la introducción, existen una serie* de características morfométricas que ayudan a las especies a aprovechar de mejor manera los recursos del medio. Considerando que estas características en combinación con los hábitos

alimenticios de los individuos nos pueden esclarecer las relaciones tróficas existentes entre los organismos de las distintas especies, se tomaron en cuenta las siguientes características para las especies más importantes de la familia dentro del sistema:

- 1) Longitud Patrón
- 2) Longitud Cefálica
- 3) Altura del Cuerpo
- 4) Longitud de la Boca Protuida
- 5) Diámetro Ocular
- 6) Longitud del Estómago
- 7) Longitud del Intestino
- 8) Longitud Total del Tracto Digestivo

Todas las medidas fueron hechas con un vernier con aproximación hasta décimas de milímetro.

Posteriormente se procedió a determinar el tipo alimenticio de acuerdo al método propuesto por Tindell (en Nikolsky, 1973) que consiste en sacar el contenido estomacal, separarlo por tipos e identificarlos hasta el máximo nivel posible. A cada tipo se le asigna un porcentaje que depende del tamaño y la abundancia para así obtener la composición porcentual del alimento del pez examinado.

Para poder caracterizar hidrologicamente la laguna en diferentes zonas, se hizo una clasificación de las estaciones de muestreo utilizando la Distancia Cordal propuesta por Orlóci (1978) ya que tiene la ventaja de estandarizar la matriz original por columnas, que en este caso, representan las estaciones de muestreo. Esta estandarización de los datos es necesaria debido a que los atributos (variable medioambientales) -- tienen diferentes escalas lo que hace incongruente su utilización en un análisis multivariado como es la clasificación.

Con respecto a los resultados de los análisis estomacales, se consideraron las cinco especies más abundantes y frecuentes dentro del sistema. Estas especies fueron divididas en clases de talla de dos centímetros cada una. Una vez resu-

mida la información referente a los hábitos alimenticios de cada clase de talla para cada especie, se hizo una clasificación de éstas considerando a los distintos tipos alimenticios como atributos.

Debido a la dificultad que se presenta en la identificación de los tipos alimenticios en peces con un estado de digestión muy avanzado, se obtuvieron porcentajes relativamente altos de materia animal muy digerida imposibles de identificar. Esta clase de tipo alimenticio no representa ningún valor para su análisis desde el punto de vista ecológico por lo que este porcentaje se repartió de manera proporcional entre todos los tipos alimenticios de tipos animal, que presentara esa clase de talla.

En un intento por conocer que tipo de transformación de la matriz original presentaba mejores resultados desde el punto de vista ecológico (Greig-Smith, 1980), se procedió a modificar los datos tanto centrando y/o estandarizando por renglón y columna de acuerdo a lo propuesto por Ezcurrea (1978).

Una vez hecho esto, se obtuvo el dendrograma de las clases de talla utilizando a la Distancia Euclidiana como medida de disimilitud y el método de unión por promedios propuesta por Sokal & Rohlf (1981). El método de transformación que resulto mas adecuado para este trabajo fué el de estandarización por columnas.

En cuanto a las medidas corporales de los peces, éstas fueron tratadas como relaciones tanto lineales como exponenciales utilizando el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson (Sokal & Rohlf, 1982) y aplicando una prueba de t Student para probar si la correlación era estadísticamente significativa.

Para poder probar si existían diferencias significativas entre las relaciones morfométricas de las distintas especies se obtuvieron los límites superior e inferior para cada pendiente y se hizo una comparación de ellas en forma gráfica como lo plantean Sokal & Rohlf (1981).

Como una medida de la amplitud del nicho de cada clase de talla, se obtuvo la diversidad alimenticia de éstas de acuerdo con el índice de Shannon así como la equitatividad de los tipos alimenticios ingeridos por cada clase de talla de acuerdo al índice propuesto por Pielou (1977).

Todos los cálculos se llevaron a cabo en una microcomputadora COMMODORE 64.

MEDIOAMBIENTE

Los resultados de los distintos parámetros medioambientales registrados a lo largo del año de muestreo para las 17 estaciones se presentan en la tabla 01. De una manera general se presentan a continuación los valores extremos encontrados dentro de la laguna.

TEMPERATURA

Para este parámetro, la estación con una menor temperatura fué la número 14, tanto en superficie como en fondo con valores de 25.08°C y 24.75°C respectivamente. Mientras que la estación número ocho fué la que presentó las mayores temperaturas en ambos niveles, con valores de 27.58°C y 27.17°C en superficie y fondo respectivamente.

En cuanto a la posición de estas estaciones, la estación 14 esta ubicada en el canal principal de comunicación con el mar y la estación ocho corresponde a la parte inferior de la segunda laguneta en el centro de la laguna.

OXIGENO

La estación que presentó una menor concentración de oxígeno, tanto en fondo como en superficie, fué la número dos -- con valores de 4.33 ppm y 6.73 ppm respectivamente. Por otro lado la estación 17 con una concentración de 11.63 ppm fué la de mayor valor en el fondo y la estación seis con 9.11 ppm de concentración en superficie fué la de mayor concentración.

La estación dos se encuentra ubicada en el fondo de la laguna y predominan los suelos fangosos en ese lugar. Por otro lado, la estación seis se encuentra en el centro de la laguna y la estación 17 esta ubicada muy cerca de la boca de comunicación con el mar.

SALINIDAD

La estación uno fué la que presentó una menor salinidad en superficie con un valor de 1.7 ‰. mientras que la estación ocho con 3.21 fué la de menor salinidad en el fondo. Por otro lado, la estación 17 con 15.92 fué la de mayor salinidad en superficie y la estación 16 con 18.67 la de mayor salinidad

en el fondo.

La estación uno esta ubicada en el fondo de la laguna, - presentando fuertes influencias dulceacuicolas. La estación o cho, como se dijo, esta ubicada al fondo de la segunda lagune ta. Las estaciones 16 y 17 estan muy cercanas entre sí y es-- tan muy influenciadas por la entrada de agua marina.

BIOLOGICOS

Se capturaron un total de 5 035 organismos de la familia Gerreidae de los cuales se identificaron nueve especies co--- rrespondientes a cinco géneros. (Tabla 02). Las especies con una mayor abundancia relativa fuéron: Diapterus rhombeus con el 46.28%, Diapterus auratus con 34.60%, Ulaema lefroyi con - 13.21%, Diapterus evermanni con 3.57% y por último Eucinostomus melanopterus con 1.23%.

A continuación se hará una descripción mas detallada de los resultados obtenidos para cada una de las especies estu-- diadas.

Diapterus rhombeus

De esta especie se capturaron un total de 2 320 organis-- mos durante los 12 meses de muestreo. En lo que se refiere a su aparición dentro del sistema, esta especie fué capturada - en todas las estaciones de muestreo a lo largo de todo el año presentando una mayor abundancia en el mes de Mayo con 739 in dividuos. De acuerdo con los datos anteriores, esta especie, - presentó una abundancia relativa del 46.18% y una frecuencia relativa del 100%.

Se encontraron individuos que alcanzaban tallas hasta -- de 97 mm, no obstante, las tallas predominantes fueron entre los 20 y 70 mm de Longitud Patrón. Las relaciones morfométricas de esta especie se muestran en la Tabla 08, siendo todas las relaciones de tipo lineal y con coeficientes de correla-- ción mayores de 0.74.

En lo que se refiere a los hábitos alimenticios, esta es-- pecie fué dividida en cinco clases de talla. En la primera -- clase predominan, con más del 70% los copépodos, mientras que

en las cuatro clases restantes, hay una preferencia por las diatomeas epífitas a excepción de la quinta clase en la que también se presenta un consumo importante de tanaidaceos. (Tabla 03).

La primera clase fué la que presentó la menor cantidad de tipos alimenticios (6) mientras que las clases dos y cuatro fuéron las que presentaron una mayor cantidad de tipos -- con 11. En cuanto a diversidad alimenticia, la clase de talla cinco fué la de mayor diversidad con 1.5015 así como la de mayor equitatividad con 0.6262 (Tabla 13).

Diapterus auratus

De esta especie se capturaron un total de 1 742 organismos durante los 12 meses de muestreo. Se presentó a lo largo de todo el año en todas las estaciones de muestreo. El mes de mayor abundancia fué el de Abril con 757 organismos capturados. De acuerdo a los datos anteriores, presentó una abundancia relativa del 34.60% y una frecuencia relativa del 100%.

Entre los organismos capturados, la mayor talla presentada fué de 87 mm predominando en número de individuos las tallas comprendidas entre los 20 y los 70 mm de Longitud Patrón. Todas las relaciones biométricas presentadas para esta especie fueron de tipo lineal con coeficientes de correlación mayores a 0.93. (Tabla 09).

Esta especie se dividió en cuatro clases de talla para el análisis de tipos alimenticios. En la primera predominan los tipos alimenticios de origen planctónico, En las tres restantes, aunque existen organismos planctónicos, hay una mayor cantidad de tipos alimenticios de origen bentónico, resaltando los tanaidaceos, Los restos vegetales presentan menos del 25% del total del alimento. (Tabla 04).

La primera clase de talla presentó la menor cantidad de tipos alimenticios con siete, mientras que la última fué la de mayor cantidad con 15 tipos diferentes. El comportamiento de la diversidad alimenticia presentó el mismo patrón, siendo la primera clase la que tuvo la menor diversidad con 1.5015 y

la última clase de mayor diversidad con 1.8996. Por otro lado las equitatividades alimenticias no variaron mucho entre las diferentes clases de talla. (Tabla 14).

Ulaema lefroyi

Se capturaron en total 665 individuos de esta especie en 10 de los 12 muestreos. En referencia a su aparición en las estaciones de muestreo, se presentó en 10 de los 17 puntos, siendo su mayor abundancia en el mes de Abril con 230 organismos. De acuerdo con esto, su abundancia relativa fué de 13.21% y una frecuencia relativa de 83.33%.

Se capturaron organismos hasta de 75 mm de Longitud Patrón, predominando los organismos de 20 a 50 mm. Todas las relaciones morfométricas presentadas fueron de tipo lineal con coeficientes de correlación mayores a 0.78. (Tabla 12).

Para el análisis de los hábitos alimenticios, esta especie se dividió en dos clases de talla. Ambas clases presentan como tipo alimenticio predominante organismos de origen planctónico sin preferencia por algún tipo en especial. Se observa en la Tabla 06 que las dos clases de talla presentan 10 tipos de alimento diferente.

En cuanto a la diversidad alimenticia, esta es relativamente alta (entre 1.5516 y 1.7830) al igual que las equitatividades (0.6739 y 0.8115): (Tabla 15).

Diapterus evermanni

Se capturaron en total 180 individuos de esta especie en sólo ocho de los 12 meses muestreados. El mes de Abril fué en el que se obtuvo la mayor captura con 75 organismos. Presentó por lo tanto una abundancia relativa del 3.57% y una frecuencia relativa del 66.66%. Dentro de la laguna se presentó en ocho de los sitios muestreados.

La máxima talla registrada para organismos de esta especie fué de 50 mm, predominando los individuos entre los 20 y 40 mm de Longitud Patrón. Las relaciones morfométricas encontradas se muestran en la Tabla 10. Exceptuando las relaciones entre la Longitud del Tracto Digestivo y Longitud del Intesti

no con respecto a la Longitud Patrón que fueron exponenciales las restantes fueron de tipo lineal, todas con coeficientes de correlación mayores de 0.87.

Esta especie se dividió en tres clases de talla para el análisis del contenido estomacal, las dos primeras clases presentan una predominancia de alimento planctónico, más del 65% del total, mientras que la última clase presenta una clara preferencia de tanaidáceos. (Tabla 05).

La menor diversidad alimenticia la presentó la primera clase de talla con 0.7813 y la última clase la mayor con 0.8685. Lo mismo sucede con la equitatividad que va de 0.4854 para la primera clase a 0.5396 para la última. (Tabla 16).

Eucinostomus melanopterus

Se capturaron en total 62 individuos de esta especie en siete de los muestreos. Con respecto a su aparición dentro de la laguna, se encontró en siete de las 17 estaciones de muestreo. Por lo tanto presentó una abundancia relativa de 0.0123% y una frecuencia relativa de 0.1167%.

La máxima talla encontrada para esta especie fué de 50 mm predominando los individuos entre los 20 y 45 mm. Las relaciones morfométricas calculadas para esta especie se muestran en la Tabla 11. Todas las relaciones fueron de tipo lineal con coeficientes de correlación mayores de 0.96.

Los individuos de esta especie fueron divididos en dos clases de talla para su análisis estomacal. En ambas clases de talla predominan los tipos alimenticios de tipo planctónico. (Tabla 07).

En cuanto a la diversidad alimenticia, no existieron grandes diferencias entre las dos clases de talla, siendo el valor más alto 1.3771 para la segunda clase de talla. Por otro lado la equitatividad más alta la presentó la primera clase de talla con un valor de 0.7946. (Tabla 17).

MEDIOAMBIENTE

Analizando el dendrograma obtenido a partir del método de disimilitud en base a los parámetros medioambientales promedio para cada estación de muestreo durante el período de muestreo, podemos caracterizar al sistema en tres zonas diferentes. (Fig. 02 y 03).

La primera zona ó grupo, A, esta formada por las estaciones uno, dos, tres, cinco, siete, ocho y nueve. El segundo grupo, B, representado por las estaciones cuatro, seis, 10, 11, 12 y 13, Y por último, el tercer grupo, C, formado por las estaciones 14, 15, 16 y 17.

ZONA A

Las estaciones comprendidas en la Zona A presentan los menores valores de salinidad como de temperatura. Estos valores son para el fondo 4.38‰ y 26.37 °C respectivamente y para superficie 2.24‰ y 16.46 °C. Valores tan bajos se deben a dos factores principalmente, el primero es la fuerte influencia que recibe esta zona de agua dulce provenientes de los ríos que desembocan cerca de varias de las estaciones muestreadas comprendidas en esta zona. Las estaciones más afectadas por esto son uno, dos, tres, y cinco, en lo que se refiere al cuerpo de la laguna y las estaciones siete y ocho ubicadas dentro de la primera laguneta. Cabe mencionar que las estaciones uno y ocho fueron las que presentaron las menores salinidades en superficie y fondo en todo el sistema.

El segundo factor de importancia es la lejanía que tiene esta zona del mar. Las estaciones incluídas aquí son las más distantes del canal de comunicación con el Golfo de México, lo que origina que las corrientes de agua provenientes de éste no alcancen a afectar de manera significativa la salinidad del lugar.

Con lo que respecta al oxígeno, la zona exhibe valores intermedios entre los dos grupos restantes. Esta característica posiblemente se debe a que, a pesar de haber una gran cantidad de desechos orgánicos provenientes de la costa, las co-

corrientes dulceacuícolas renuevan constantemente el agua sin -
dejar que las partículas se sedimenten demasiado tiempo.

ZONA B

Esta zona puede ser considerada como de mezcla entre las aguas dulces provenientes de la Zona A y las aguas marinas de la Zona C. Esto se confirma al analizar los valores de salinidad y temperatura que presentan. Con respecto a la salinidad, los valores son intermedios entre las tres zonas identificadas, así, la salinidad del fondo es de 8.02‰. y la de superficie de 3.57‰. Lo mismo sucede con la temperatura, con un valor de 26.53°C en superficie. Las estaciones comprendidas en esta zona se ubican tanto en el cuerpo lagunar como en la parte final del canal de comunicación y la segunda laguneta. Aquellas estaciones localizadas en el cuerpo de la laguna están muy relacionadas con las de la Zona A mientras que las estaciones 11, 12 y 13 se relacionan en mayor grado con las del canal de comunicación de agua marina.

Es probable que las corrientes dulces no alcancen a influir en gran medida como para disminuir en cierta cantidad las salinidades de las estaciones centrales y que estas mismas no alcancen a ser bañadas en forma determinante por las corrientes provenientes del mar. Por otro lado, las estaciones colocadas cerca y dentro de la segunda laguneta se ven influenciadas por algunos riachuelos lo que determina un comportamiento similar a las estaciones de la Zona A.

ZONA C

Esta zona, marcadamente dominada por el agua marina, es la que tiene los mayores valores de salinidad y temperatura, comparada con las dos zonas restantes. La salinidad de fondo y superficie, respectivamente son 16.18 ‰. y 10.31 ‰. y los valores de temperatura para fondo y superficie son 25.09°C y 25.75°C.

Las estaciones localizadas en esta zona son las que reciben la mayor influencia marina y por lo tanto son diferenciables del resto de la laguna por sus altas salinidades. Por -

otro lado, es posible que el límite de la zona este dado por el decremento que pudiera tener la corriente del canal de comunicación al encontrarse con el recodo ubicado cerca de la estación 14, lo que origina una disminución en su fuerza y -- por lo tanto no alcanza a recorrer mayores distancias dentro del sistema.

Respecto al oxígeno, esta zona presenta la mayor concentración en el fondo con respecto a las áreas restantes. Posiblemente se deba al efecto que tienen las corrientes al renovar constantemente el agua, aunado a que el sedimento presente en estos lugares es arenoso, lo que no permite una alta acumulación de materia orgánica.

En forma general podemos decir que la laguna de Sontecomapan, para este período, se comporta como una laguna costera típica, con un marcado gradiente de salinidad que hace que esta pueda ser caracterizada en tres zonas particulares. Estas zonas, sin embargo, pueden ser variables a lo largo del año a causa de las distintas épocas de nortes y estiaje.

BIOLOGICOS

Alimentación

El dendrograma resultante de la clasificación de las diferentes clases de talla, podemos dividirlo en tres grupos diferentes. (Fig. 04). El Grupo A formado por las clases de talla dos, tres y cuatro de D. auratus, la tercera clase de talla de D. evermanni y la quinta clase de D. rhombeus. El Grupo B puede ser dividido a su vez en dos subgrupos, el primero, B1, formado por las dos primeras clases de talla de D. evermanni y la segunda de E. melanopterus y el subgrupo B2 formado por las dos primeras clases de U. lefroyi y la primera clase de talla de D. auratus y E. melanopterus. El tercer Grupo, C, es ta formado únicamente por las primeras cuatro tallas de D. rhombeus.

Analizando las clases de talla que forman al Grupo A? estas se componen de individuos de tallas relativamente medianas, ya que son organismos que van de los 20 a los 60 mm. Este grupo surge porque dichos organismos se alimentan principalmente de individuos bentónicos, por lo que podemos decir que son consumidores de segundo orden.

Así, se obtuvo que las tallas de estas especies consumen en más de un 40% organismos típicamente bentónicos como son los tanaidáceos, anfípodos y jaibas del género Callinectes. Es importante hacer notar que persiste un ligero consumo de organismos planctónicos aunque en cantidades inferiores al 5% en promedio. Es interesante la tendencia a disminuir el consumo de este alimento conforme aumenta el tamaño del organismo, un ejemplo claro de este comportamiento es lo observado en D. auratus quien, en la segunda talla consume hasta un 30% de pláncton, mientras que para la cuarta talla el consumo se ve disminuido en forma severa hasta caer a un 3%. Conforme se efectúa la disminución en el consumo de pláncton, va aumentando paulatinamente el consumo de animales de origen bentónico, por lo que la presencia de planctones en las tallas mayores puede ser considerada como un alimento secundario.

Por otro lado la presencia de restos vegetales en los tractos digestivos, por su bajo porcentaje, se considera como un alimento de tipo accidental, es decir, al consumir los organismos bentónicos, estos restos vegetales son ingeridos al mismo tiempo y no de una forma selectiva.

Se observó además que los individuos más grandes de D. auratus son los que consumen una mayor variedad de alimentos (15) siendo este número el mayor entre todas las especies.

La característica de considerar a las clases de talla de estas especies como bentólagas se ve reforzado al analizar los valores de diversidad y equitatividad, considerando al primero como una medida indirecta de la amplitud de nicho y la segunda como una medida de la repartición de los tipos alimenticios por una clase de talla determinada.

Así vemos que los valores de diversidad para tipos alimenticios de origen pláncónico es relativamente baja (menor a 0.9002), inclusive de cero para los individuos más grandes de D. evermanni. Es decir, la amplitud del nicho, considerando el tipo alimenticio pláncónico, es muy reducido. Estos bajos valores de diversidad originan por lo tanto bajos valores de equitatividad, lo que implica que no haya una repartición equitativa de los tipos alimenticios de origen pláncónico, posiblemente su presencia se deba a que son arrastrados al ingerir los organismos bentónicos.

Los valores relativamente altos de la diversidad considerando los tipos alimenticios de origen bentónico, muestran la preferencia por estos organismos, sin embargo, el hecho de consumir preferentemente tanaidáceos (más del 25%) hace que los valores de equitatividad se vean reducidos, ya que no existe una buena repartición de los tipos alimenticios a pesar de complementar su dieta con otros individuos bentónicos.

En cuanto a la diversidad total de tipos alimenticios, aparentemente este valor es alto así como los valores de equitatividad, sin embargo, esto se debe a que estas clases de talla consumen una alta variedad de tipos alimenticios originan

do un "enmascaramiento" de sus preferencias, que si fueron observadas con un análisis más detallado.

Resumiendo, podemos decir que las tallas medianas de D. auratus, D. evermanni y D. rhombeus son bentófagas, alimentándose preferentemente de tanaidaceos y consumiendo como alimento secundario algunos restos vegetales.

Siguiendo el análisis del dendrograma con el grupo C, este se forma por individuos bentófagos de la misma especie, pero a diferencia de los componentes del Grupo A, se alimentan preferentemente de diatomeas epífitas.

Esto se observó claramente para las clases de talla de D. rhombeus dos, tres y cuatro, en las que su dieta esta formada en más de un 45% por estos vegetales. Sin embargo, la primera clase no presenta este mismo comportamiento, ya que el mayor porcentaje de su dieta esta constituida por copépodos. La posible inclusión de esta talla en este grupo puede deberse al tipo de estandarización aplicado a la matriz original de tipos alimenticios.

Los representantes de este grupo presentan un comportamiento similar a los del Grupo A en cuanto a una disminución paulatina en la ingestión de plancton conforme aumentan de talla. Así vemos que la primera talla consume hasta un 70% de copépodos mientras que la cuarta clase ingiere únicamente un 6%. Esta disminución de plánton se ve reemplazada por pequeñas cantidades de organismos bentónicos y un importante consumo de restos vegetales, en su gran mayoría diatomeas epífitas.

Podría pensarse que la aparición de estas diatomeas fuera simplemente accidental, sin embargo, se considera que valores tan altos como un 73% no pueden ser apreciados tan a la ligera. Si tomamos, por ejemplo, a la tercera clase de talla de D. evermanni que consume más del 70% de tanaidaceos, la presencia de diatomeas si se considera como un alimento accidental ya que solo esta representado en un 3%, a pesar de un alto consumo de organismos de origen bentónico.

Otro respaldo a la posible inclusión de esta especie co-

consumidora de primer orden, es el escaso consumo de animales bentónicos. En general, entre todas las tallas de este grupo no hay más de cinco tipos alimenticios de origen bentónico y el consumo de tanaidaceos, grupo predominante en la laguna, no va más allá del 12% para la talla más grande.

La clasificación de las tallas de esta especie como bentófagas de primer orden se corroboraría con los bajos valores de diversidad tanto para los tipos alimenticios de origen planctónico como de origen bentónico. Esta baja diversidad está originada por su preferencia en alimentarse de materiales vegetales más que de organismos animales.

Los valores de equitatividad también son bajos, ya que no existe una buena repartición de los tipos alimenticios para estas clases de talla, es decir el consumo desmedido de diatomeas epífitas origina una caída en los valores. Esto se demuestra claramente en los valores de la segunda clase de talla, en la que a pesar de consumir 11 tipos de alimento diferentes, presenta un valor muy bajo de equitatividad (0.3832) esto se debe a que los vegetales constituyen más del 45%.

De acuerdo a estos valores de diversidad y equitatividad podemos decir que, en términos de nicho, las tallas pequeñas y medianas de D. rhombeus presentan un nicho relativamente estrecho originado por una marcada preferencia por las diatomeas.

El subgrupo B1 está formado por individuos de tallas pequeñas, menores de 40 mm, que se alimentan de organismos planctónicos. Para estos individuos existen muy pocas cantidades de tipos alimenticios de origen bentónico, aunque pueden presentarse principalmente en la segunda clase de talla de D. evermanni y E. melanopterus.

Dentro de los distintos organismos de origen planctónico existentes dentro del sistema lagunar, estos individuos se alimentan preferentemente de copépodos (más del 40%), siendo el consumo de algún otro tipo únicamente de forma secundaria. Aunado a esto, estas tres clases de talla son las que consumen en general, una menor cantidad de tipos alimenticios. Es-

tas tres clases de talla, dos de ellas de la misma especie, son las que consumen una mayor cantidad de copépodos, a excepción de la primera de D. rhombus, así como las que menos consumen organismos bentónicos. Es de hacer notar que en la primera clase de talla de D. evermanni (menores de 20 mm) no existe consumo alguno de organismos de origen bentónico y en la siguiente clase únicamente consumen pequeñas cantidades de tanaidáceos. Lo mismo sucede con los alimentos de origen vegetal.

El alto consumo de copépodos por estas tallas, origina que la diversidad, tanto total como la que se refiere a los tipos de origen planctónico sea baja, es decir, presentan una amplitud de nicho, de acuerdo a este parámetro, relativamente estrecho. La especificidad de alimento se comprueba también con los bajos valores de equitatividad presentados. Esto se debe a que hay una elevada ingestión de copépodos por los individuos de estas tallas.

Los representantes del Subgrupo B2, también de tallas pequeñas, consumen grandes cantidades de organismos planctónicos, sin embargo no tienen una preferencia por algún grupo en particular. Es decir, ingieren organismos de origen planctónico sin hacer una selección específica. Debido a esto las fluctuaciones de porcentaje entre los distintos tipos alimenticios no varían en gran medida, permaneciendo así para todas las especies involucradas en este subgrupo.

No obstante el alto grado de consumo de plancton, existen también algunos vestigios de consumo de individuos de origen bentónico, aunque en cantidades bajas. Este comportamiento se da principalmente en la segunda clase de talla de U. lefroyi que es la mayor de las representadas en el subgrupo.

Esta característica les confiere una mayor amplitud de nicho considerando a los tipos alimenticios de origen planctónico, reflejado en una alta diversidad. También se presenta una alta equitatividad entre los tipos alimenticios para estas clases de talla en el consumo de organismos planctónicos. Este alto consumo de planctones, al igual que en el Subgrupo B1, origina una baja diversidad y equitatividad entre los tipos alimenticios bentónicos.

Por lo tanto podemos decir que las clases de talla pequeñas de E. melanopterus y D. evermanni son planctófagas con una marcada preferencia por

los copépodos, mientras que las tallas pequeñas de U. lefroyi, E. melanopterus y la primera clase de talla de D. auratus son planctófagas de tipo generalista.

Biométricos

De acuerdo al análisis de comparación de pendientes para la relación del Diámetro Ocular con respecto a la Longitud Cefálica, *D. rhombeus* es la que presenta un Diámetro Ocular mayor en comparación con las demás especies y *D. evermanni* es la que tiene el menor tamaño. Por otro lado las especies restantes muestran un Diámetro Ocular intermedio entre las dos mencionadas anteriormente, así mismo, *D. auratus* tiene el factor de crecimiento del ojo del ojo más pequeño, de 0.4954 a 0.5554, mientras que *D. evermanni* es la de mayor tasa de crecimiento, de 0.3079 a 0.5698 veces.

De acuerdo a este análisis es posible diferenciar entre *D. rhombeus* y *D. evermanni* por el número de veces que cabe el Diámetro Ocular en la Longitud Cefálica, ya que los límites de las pendientes no se interponen una con la otra, mientras que las especies restantes presentan un solapamiento entre sí. También es posible la diferenciación en base a este carácter entre *D. rhombeus* y *D. auratus* aunque entre *D. auratus* y *D. evermanni* no por existir un solapamiento entre sus pendientes.

En cuanto a la relación entre la Altura y la Longitud Patrón, se encontró que *D. rhombeus* y *D. evermanni* son las especies más altas y la relación de las medidas entre éstas especies es muy semejante. Las especies restantes, al contrario, son muy semejantes entre sí, siendo de menor altura que las dos antes mencionadas.

Así se puede diferenciar a *D. rhombeus* y *D. evermanni* del resto de las especies por presentar una mayor altura en relación a la Longitud Patrón.

Con respecto a la relación de la Longitud de la Boca Protuida y la Longitud Cefálica, todas las especies estudiadas presentaron básicamente la misma relación. Podríamos pensar entonces que todas las especies tienen una longitud de la boca protuida aproximadamente del mismo tamaño. No obstante, *D. evermanni* fué la que presentó el mayor intervalo de esta relación, abarcando en el factor de cambio a todas las especies. Por lo tanto la relación entre la Longitud de la Boca Protuida y la Longitud Cefálica no es un factor importante en la separación de estas especies.

La relación entre la Longitud del Tracto Digestivo y la Longitud Patrón muestra que *D. rhombeus* es la especie con una mayor tasa de cambio es decir tiene un tracto digestivo mayor a cualquiera del resto de las es

pecies. Existe un pequeño solapamiento de esta relación entre D. rhombeus y D. auratus, mientras que las otras especies tienen un comportamiento muy diferente entre sí y estas dos especies. Por otro lado, D. evermanni es diferenciable del resto de las especies por tener una relación de tipo exponencial.

El comportamiento de la relación entre Longitud Intestinal y Longitud Patrón es muy semejante al anterior. D. rhombeus es la especie con mayor pendiente entre estos parámetros y se solapa ligeramente con D. auratus. El resto de las especies presentan relaciones diferentes entre sí y las especies ya mencionadas. Al igual que en la relación anterior, D. evermanni mostró una relación de tipo exponencial.

Es de hacer notar que las pendientes entre longitud intestinal y longitud del tracto digestivo, ambas en relación a la longitud patrón, presentan casi los mismos valores, pudiéndose interpretar esto como que las especies estudiadas tienen un estómago muy reducido ó casi inexistente.

Análisis Conjunto

Haciendo un análisis conjunto de las características alimenticias como de las características morfométricas consideradas en este trabajo, se puede entender de mejor forma como se reparte el recurso alimenticio entre las cinco especies dentro del sistema en el período de tiempo comprendido por el presente trabajo. En base al enfoque y los objetivos de este trabajo, se analizarán las relaciones biométricas con respecto a la explotación del recurso alimento.

Como ya se mencionó en alguna parte del trabajo, las diferencias morfológicas o morfométricas entre las especies pueden ser un indicativo de ciertas adaptaciones al medio ambiente en el que se desarrollan, de tal forma que estas les ayuden a una mejor subsistencia, aprovechando de la mejor forma posible los recursos que el sistema les provee.

Como se observó en el dendrograma de las clases de talla, clasificadas de acuerdo a los tipos alimenticios, existe entre las especies, así como entre individuos de la misma especie, diferencias debidas al tipo alimenticio ingerido. Estas diferencias nos muestran que el alimento es ingerido de una forma diferencial entre ellas.

Así tenemos que, *E. melanopterus*, una especie típicamente planctófaga, presenta una relación altura longitud patrón pequeña, lo que nos demuestra una adaptación al nado rápido, es decir, presenta una forma altamente hidrodinámica. Esto le permite una mayor velocidad en la columna de agua de tal forma que tiene gran facilidad en la captura de su alimento.

A diferencia de esta característica, *D. auratus* y *D. rhombus* presentan una relación Altura-Longitud Patrón muy alta, que va de acuerdo con sus hábitos alimenticios, ya que no necesitan una gran velocidad en la columna de agua para poder capturar los organismos bentónicos que son base de su dieta.

No obstante lo anterior las tallas pequeñas de estas dos últimas especies se alimentan de organismos planctónicos al igual que *E. melanopterus*. A pesar de que esto pudiera incrementar la "competencia" por organismos de origen planctónico, ayuda a que los individuos de su misma especie no "compitan fuertemente" por un recurso más limitado como son los organismos de hábitos bentónicos. Además, la comunidad zooplanctónica dentro de la laguna es lo suficientemente rica como para poder sostener a estas es

pecies alimentandose de ella (Cruz, com per).

En cuanto a la diferenciación alimenticia entre *E. melanopterus* y *U. lefroyi* con respecto al resto de las especies, es que estas presentan una relación de la Boca Protuída-Longitud Cefálica más pequeña, relativamente, lo que nos indica que por sus hábitos alimenticios, no necesitan alargar más su boca en busca de su alimento. En cambio *D. rhombeus* y *D. auratus* - tienen una alta tasa en cuanto a esta relación morfométrica, ya que para tomar a los organismos bentónicos, que son su alimento principal, necesitan de una boca mas larga para poder "rastrearlos".

Con respecto a la relación Diámetro Ocular-Longitud Cefálica, estas - especies planctófagas tienen una pendiente relativamente más pequeña que aquellas que se alimentan del bentos. Esto puede estar en relación a que los individuos planctófagos no necesariamente tienen que ver su alimento, sino simplemente abrir la boca y filtrar el agua por medio de las branquiespinas y así capturar a los organismos componentes del plancton. Por el contrario, los bentófagos además de necesitar una boca protuída mayor, necesitan ver a los organismos de los que se alimentan, ya que si recordamos en la mayoría de las especies existe un alto grado de la especialización en el alimento. Por lo tanto, es posible que la relación Diámetro Ocular-Longitud Cefálica sea un factor importante en la repartición del recurso alimento entre las especies de Gerreidos.

Con respecto a la relación Longitud del Tracto Digestivo-Longitud Patrón y Longitud Intestino-Longitud Patrón, *D. rhombeus* fué la especie -- que presentó las mayores pendientes de estas relaciones. Asociando estas pendientes con los hábitos alimenticios existe una concordancia ya que *D. rhombeus* es considerada como un consumidor de primer orden y este tipo de organismos necesitan intestinos de mayor tamaño que aquellos que se alimentan de organismos animales.

Esta característica ayuda fuertemente a la hipótesis planteada con anterioridad en el sentido de que *D. rhombeus* es una especie consumidora de primer orden, mientras que las restantes han sido consideradas como consumidores de segundo orden, presentando pendientes menores que las de *D. rhombeus*.

Esta diferencia de alimentación de *D. rhombeus* con respecto a las demás especies es muy útil para poder utilizar al sistema laguna en el que

puédiera existir una gran "competencia" por el alimento. Esta diferencia-- cion evita presisamente esto, de tal forma que el recurso alimento ex sten te dentro de la laguna sea repartido entre todos los habitantes temporales ó permanentes.

De acuerdo con el comportamiento trófico reportado por Aguirre (1982), para D. rhombeus este es muy diferente, por lo que posiblemente en la La- guna de Sontecomapan esta especie busque un alimento tal que reduzca su - íntima relación con el resto de las especies, es decir, tiene un comporta^u miento oportunista en cuanto al uso trófico del sistema.

Hasta el momento no se ha tocado la relación que tienen las especies con los parámetros medioambientales prevalecientes dentro de la laguna du^u rante el período de estudio, esto se debe a dos causas. Primero, las espe^u cies estudiadas fueron colectadas a lo largo de toda la laguna y la mayo^u ría de ellas durante todos los meses del año, lo que nos muestra una capa^u cidad muy amplia para soportar los cambios en salinidad, temperatura y o^u xígeno existentes dentro del sistema. De tal forma que no se consideran - a ninguno de estos factores como limitante para el desarrollo óptimo de - las especies dentro del sistema.

En segundo lugar, no se consideró útil tratar de encontrar un modelo matemático que relacionara la abundancia de las especies con los paráme^u tros, ya que el trabajo considera únicamente un punto en la línea del -- tiempo y no sería representativo desde un punto de vista estadístico ni ecológico.

TABLA # --

ABUNDANCIAS Y FRECUENCIAS
 TOTALES Y RELATIVAS
 DE LAS ESPECIES CAPTURADAS

ESPECIE	TOTAL	AB REL	FREC	FREC REL
<u>Diapterus rhombeus</u>	2320	0.4618	12	0.2000
<u>Diapterus auratus</u>	1742	0.3460	12	0.2000
<u>Ulaema lefroyi</u>	665	0.1321	10	0.1667
<u>Diapterus evermanni</u>	180	0.0357	8	0.1333
<u>Eucinostomus melanopterus</u>	62	0.0123	7	0.1167
<u>Eucinostomus argenteus</u>	41	0.0081	2	0.0333
<u>Eugerres plumieri</u>	11	0.0022	5	0.0833
<u>Gerres cinerus</u>	10	0.0020	1	0.0167
<u>Eucinostomus gula</u>	4	0.0008	3	0.0500

TABLA # --

PARAMETROS FISICOQUIMICOS PROMEDIO
 POR ESTACION. 1981 - 1982
 SONTECOMAPAN, VER., MEX.

Est	TF	TS	OF	OS	SF	SS
1	25.99	26.08	4.22	8.28	4.27	1.7
2	26.69	26.21	4.33	6.73	4.15	2.36
3	26.08	26.08	9.88	8.76	5.68	1.63
4	24.88	23.73	6.18	8.95	6.27	2.28
5	26.08	26.13	5.62	7.17	4.62	2.43
6	27.04	27.00	5.73	9.11	7.15	2.54
7	26.86	27.38	6.16	8.19	3.93	2.48
8	27.17	27.58	7.30	8.13	3.21	5.56
9	25.70	25.78	6.50	7.71	4.83	2.53
10	25.88	25.95	4.87	8.15	7.96	3.30
11	25.78	26.33	6.98	8.09	8.95	5.82
12	26.63	27.17	6.33	8.59	9.03	3.56
13	26.67	27.00	6.95	8.69	8.73	3.92
14	24.75	25.08	5.40	7.71	13.21	5.58
15	25.33	26.08	5.81	7.36	14.25	8.67
16	24.78	25.79	6.36	7.71	18.67	11.08
17	25.48	26.04	11.63	7.26	18.58	15.92

TF = Temperatura Fondo
 TS = Temperatura Superficie
 OF = Oxigeno Fondo
 OS = Oxigeno Superficie
 SF = Salinidad Fondo
 SS = Salinidad Superficie

TABLA # --

TIPOS ALIMENTICIOS

Diapterus rhombeus

	1	2	3	4	5
Copepodos	72.37	31.01	8.31	6.06	1.93
Ostracodos	4.06	6.67	10.25	3.91	4.75
Huevos Molusco	8.12	3.64	0.26	0.58	0.13
Foraminiferos	0.0	1.96	0.05	0.19	0.0
Nauplios	5.08	0.17	0.0	0.0	0.0
Huevos Pez	0.0	0.0	0.0	1.37	0.20
Tanaidaceos	0.0	4.09	6.08	12.69	22.58
Anfipodos	0.0	0.0	0.12	0.0	0.0
Moluscos	1.02	1.16	0.23	5.67	5.01
Peces	0.0	0.02	0.0	1.95	1.93
Insectos	0.0	0.0	0.0	1.02	0.0
Detritus	0.0	3.08	0.91	10.16	0.18
Vegetales	9.38	47.29	73.79	56.35	45.56

TABLA # --

TIPOS ALIMENTICIOS

Diapterus auratus

	1	2	3	4
Copepodos	33.24	13.97	14.32	3.3
Ostracodos	18.24	11.08	17.19	0.41
Huevos Molusco	33.82	19.50	0.41	0.07
Foraminiferos	0.0	0.41	0.0	0.0
Nauplios	6.47	0.84	0.0	0.0
Tanaidaceos	4.71	33.44	42.54	34.64
Anfipodos	0.88	0.0	0.21	1.81
Moluscos	0.0	1.95	4.29	10.34
Peces	0.0	0.0	0.0	2.01
Peneidos	0.0	0.0	0.0	2.37
<u>Callinectes</u> sp	0.0	0.0	1.23	3.12
Insectos	0.0	0.0	0.41	0.69
Detritus	0.0	4.44	4.96	10.40
Vegetales	2.36	13.70	11.25	23.08

TABLA # --

TIPOS ALIMENTICIOS

Diapterus evermanni

	1	2	3
Copepodos	84.00	67.79	0.0
Ostracodos	11.88	7.23	8.43
Huevos Molusco	1.70	0.06	0.0
Nauplios	1.70	0.0	0.0
Huevos Pez	0.0	0.27	0.0
Mysis	0.0	0.68	0.0
Tanaidaseos	0.0	12.73	76.22
Peneidos	0.0	0.0	5.62
Detritus	0.0	0.0	6.05
Vegetales	0.71	5.94	3.68

TABLA # --

TIPOS ALIMENTICIOS

Ulaema lefroyi

	1	2
Copepodos	36.71	24.28
Ostracodos	12.29	14.40
Huevos Molusco	34.53	30.04
Nauplios	0.86	0.0
Mysis	0.29	0.0
Tanaidaceos	3.17	11.11
Anfipodos	3.45	8.02
Moluscos	2.59	0.0
Peces	5.76	0.0
Peneidos	0.0	0.41
<u>Callinectes</u> sp	0.0	7.61
Detritus	0.28	3.33
Vegetales	0.0	0.37

TABLA # --

TIPOS ALIMENTICIOS

Ecinostomus melanopterus

	1	2
Copepodos	44.44	41.94
Ostracodos	2.78	16.53
Huevos Molusco	38.89	15.94
Foraminiferos	0.0	0.84
Tanaidaceos	0.0	23.90
Peneidos	0.0	0.84
Insectos	13.89	0.0

TABLA # --

RELACIONES MORFOMETRICAS

Diapterus rhombeus

	b	b1	b2	r
D.O vs L.C.	0.1947	0.1394	0.7476	0.7475
H. vs L.P.	0.5773	0.5520	0.6026	0.9970
L.B.P. vs L.C.	0.3644	0.3195	0.4093	0.9331
L.T.D. vs L.P.	1.3783	1.2147	1.5421	0.9431
L.I. vs L.P.	1.2054	1.0291	1.3818	0.9172

TABLA # --

RELACIONES MORFOMETRICAS

Diapterus auratus

	b	b1	b2	r
D.O. vs L.C.	0.5254	0.4954	0.5554	0.9909
H. vs L.P.	0.3464	0.3089	0.3839	0.9685
L.B.P. vs L.C.	0.3684	0.3092	0.4275	0.9344
L.T.P. vs L.P.	1.1154	0.9578	1.2729	0.9640
L.I. vs L.P.	0.9291	0.7932	1.0650	0.9615

TABLA # --

RELACIONES MORFOMETRICAS

Diapterus evermanni

	b	b1	b2	r
D.O. vs L.C.	0.4389	0.3079	0.5698	0.9679
H. vs L.P.	0.4776	0.4118	0.5435	0.9929
L.B.P. vs L.C.	0.2745	0.1251	0.4238	0.9039
L.T.D. vs L.P.	0.0344	-0.0013	0.0701	0.8706 *
L.I. vs L.P.	0.0361	0.00028	0.0718	0.8799 *

TABLA # --

RELACIONES MORFOMETRICAS

Eucinostomus melanopterus

	b	b1	b2	r
D.O vs L.C.	0.2927	0.2434	0.3420	0.9659
H. vs L.P.	0.3763	0.3587	0.3939	0.9972
L.B.P. vs L.C.	0.3091	0.2585	0.3598	0.9677
L.T.D. vs L.P.	0.8499	0.7248	0.9749	0.9841
L.I. vs L.P.	0.7312	0.6193	0.8431	0.9828

TABLA # --

RELACIONES MORFOMETRICAS

Ulaema lefroyi

	b	b1	b2	r
D.O. vs L.C.	0.4118	0.3012	0.5440	0.9532
H. vs L.P.	0.3310	0.3014	0.4100	0.8460
L.B.P. vs L.C.	0.3072	0.2472	0.3665	0.7893
L.T.D. vs L.P.	0.7040	0.6281	0.8124	0.8634
L.I. vs L.P.	0.7676	0.6541	0.8397	0.9826

CLAVE

D.O. = Diametro Ocular
 L.C. = Longitud Cefalica
 H. = Altura del Cuerpo
 L.P. = Longitud Patron
 L.B.P. = Longitud de Boca Protuida
 L.T.D. = Longitud Tracto Digestivo
 L.I. = Longitud Intestino

TABLA # --

DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD ALIMENTICIA

Diapterus rhombeus

	1	2	3	4	5
H _P	0.3641	0.7522	0.4595	0.3977	0.2420
H _B	0.0	0.3334	0.2351	0.7806	0.5736
H _T	0.9881	1.4397	0.9188	1.5015	1.1737
J _P	0.2626	0.4674	0.5078	0.2471	0.1746
J _B	0.0	0.1416	0.1696	0.4850	0.4138
J _T	0.5515	0.3832	0.4182	0.6262	0.5342
N	6	11	9	11	9

TABLA # --

DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD ALIMENTICIA

Diapterus auratus

	1	2	3	4	5
H _P	1.2203	0.9002	0.6035	0.2911	
H _B	0.1856	0.5814	0.8541	1.2671	
H _T	1.5015	1.7539	1.7034	1.8966	
J _P	0.7582	0.5593	0.5493	0.2650	
J _B	0.2678	0.5292	0.4389	0.5767	
J _T	0.7716	0.7982	0.7104	0.7394	
N	7	9	11	15	

TABLA # --

DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD ALIMENTICIA

Ulaema lefroyi

	1	2
H _P	1.0505	0.9840
H _B	0.5011	0.7783
H _T	1.5516	1.7830
J _P	0.6527	0.8957
J _B	0.3114	0.4836
J _T	0.6739	0.8115
N	10	10

TABLA # --

DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD ALIMENTICIA

Diapterus evermanni

	1	2	3
H _P	0.5381	0.5078	0.0
H _B	0.0	0.0	0.5385
H _T	0.7813	0.9379	0.8685
J _P	0.3882	0.3155	0.0
J _B	0.0	0.0	0.4902
J _T	0.4854	0.4820	0.5396
N	5	7	5

TABLA # --

DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD ALIMENTICIA

Eucinostomus melanopterus

	1	2
H _P	0.8273	0.9948
H _B	0.0	0.3822
H _T	1.1015	1.3771
J _P	0.7530	0.7176
J _B	0.0	0.5514
J _T	0.7946	0.7686
N	4	6

H_P = Diversidad de Alimento Planctónico
 H_B = Diversidad de Alimento Bentónico
 H_T = Diversidad Total
 J_P = Equitatividad de Alimento Planctónico
 J_B = Equitatividad de Alimento Bentónico
 J_T = Equitatividad Total
 N = Numero de Tipos Alimenticios

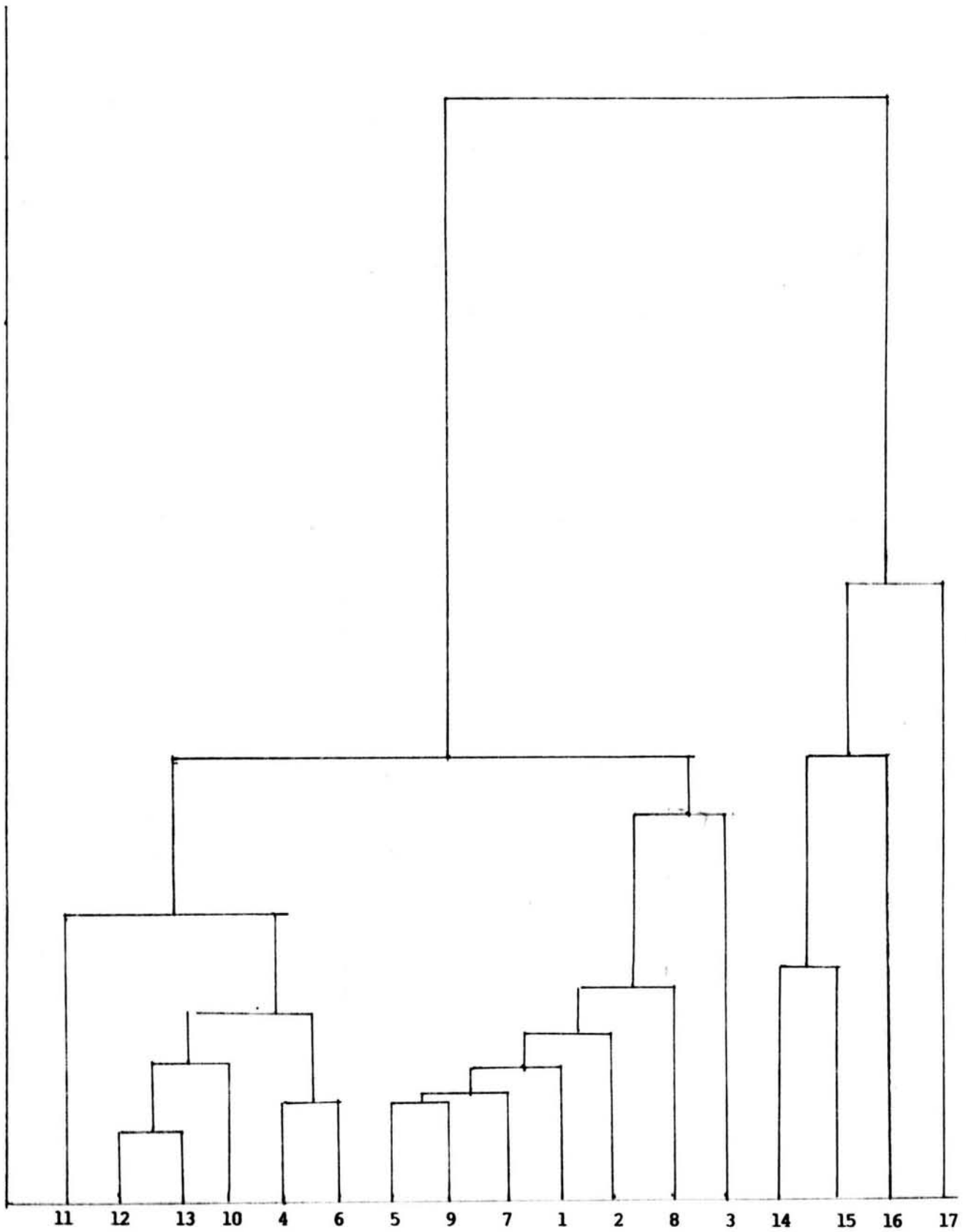


Fig. 2. DENDROGRAMA DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA LAGUNA DE SONTECOMAPAN, VERACRUZ, DE ACUERDO A LOS PARAMETROS AMBIENTALES.

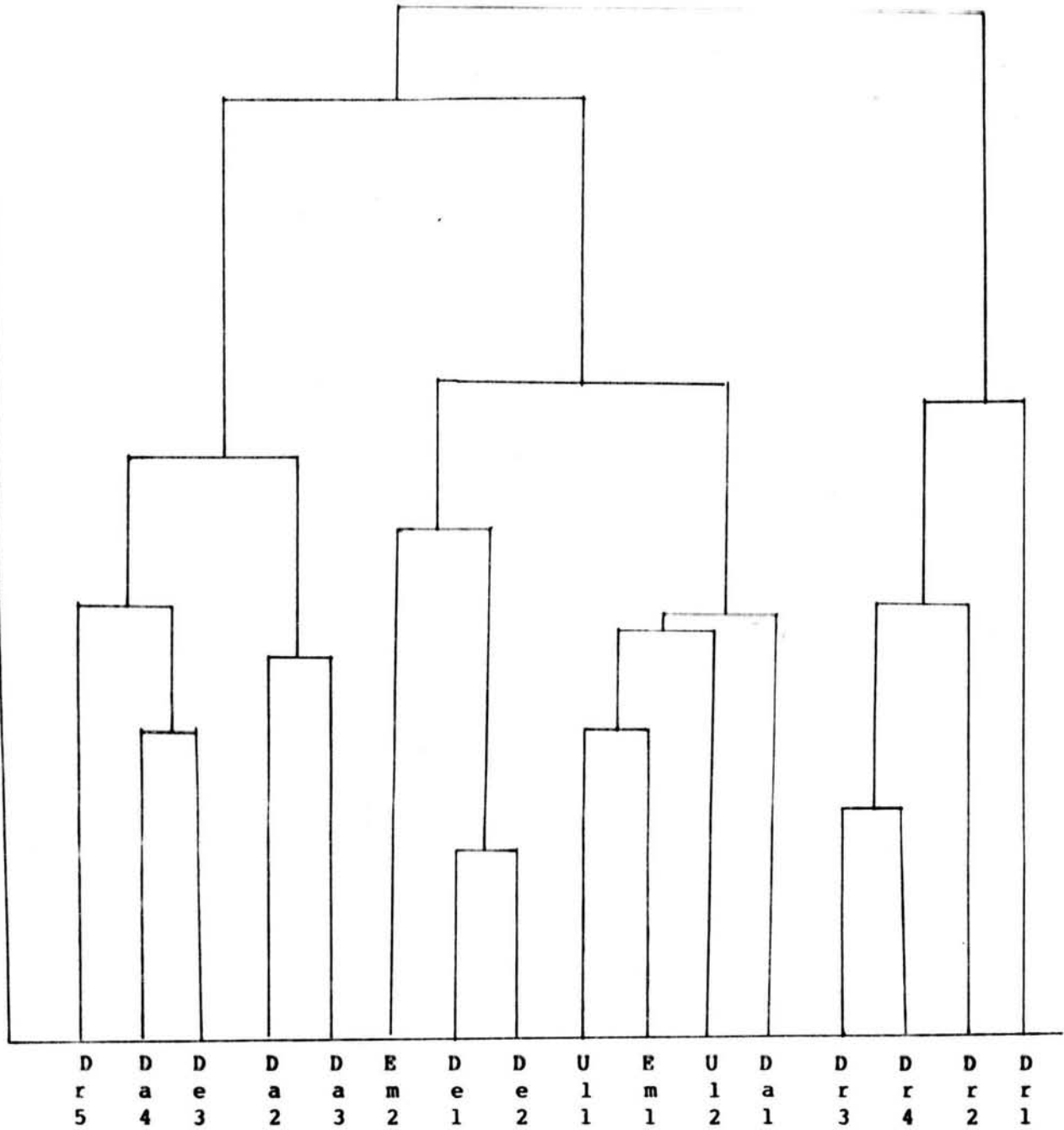


Fig. 4. DENDROGRAMA DE LAS DIFERENTES CLASES DE TALLA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA GERREIDAE DE LA LAGUNA DE SONTECOMAPAN, VERACRUZ, DEACUERDO A LOS HABITOS ALIMENTICIOS DE LAS DISTINTAS TALLAS.

BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, L.A., A. Yanez-Arancibia. y F.L. Amezcua. 1982. Taxonomia, Diversidad, Distribucion y Abundancia de las Mojarras de la Laguna de Terminos, Campeche (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 9(1): 213-250.
- Amezcua-Linares, F. 1977. Generalidades Ictiologicas del Sistema Lagunar Costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, Mexico. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 4(1): 1-26.
- Austin, M.P. 1977. Use of Ordination and Other Multivariate Methods to Study Succession. Vegetatio 35(3): 165-175.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catalogo Sistemático de los Peces Marinos que Penetran en las Aguas Continentales de Mexico con Aspectos Zoogeograficos y Ecologicos. INP Serie Cientifica No. 19. Mexico, 298 p.
- Cardenas, F.M. 1969. Pesquerias en las Lagunas Litorales de Mexico. In: Ayala-Castanares, A. y F.B. Phleger (Eds.) Lagunas Costeras, un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, Noviembre 28-30. 1967: 645-652.
- Chao, L.M. & J.A. Musick. 1977. Life History, Feeding Habits and Functional Morphology of Juvenile Sciaenid Fishes in the York River Estuary, Virginia. Fishery Bulletin Vol 75 (4): 657-702.
- Chavez, H. 1963. Contribucion al Conocimiento de la Biología de los Robalos, Chucumite y Constantino (Centropomus sp.) del Estado de Veracruz. (Pisces: Centropomidae). Ciencia 22 (3): 141-161
- Day, J.H., S.J.M. Blaber & J.H. Wallace. 1981. Estuarine Fishes. In: Day, J.H. (Ed.) Estuarine Ecology With Particular Reference to Southern Africa. A.A. Balkema, Rotterdam. 411 p.
- Ezcurra, E. 1978. Principal Components Analysis of the Understorey Vegetation at Treborth Woods: The Effect of Data Transformations. Master Science Tesis. School of Plant Biology, University College of North Wales.
- Gatz Jr., J.A. 1979. Community Organization in Fishes as Indicated by Morphological Features. Ecology 60(4): 711- 718.
- Green, H.R. 1971. A Multivariate Statistical Approach to the Hutchinsonian Niche: Bivalve Molluscs of Central Canada. Ecology 52(4): 543-556.

- Greig-Smith, P. 1980. The Development of Numerical Classification and Ordination. *Vegetatio* 42:1-9.
- Greig-Smith, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. 3rd Ed. Blackwell Scientific Publications. UK 359 p.
- Haedrich, R.L. & C.A.S. Hall. 1976. Fishes and Estuaries. *Oceanus* 19(5): 55-63.
- Hedgpeth, J.W. 1983. Coastal Ecosystems. In: Kinne O. (Ed.) *Ecology*. Vol V Part 2 1983. John Willey & Sons. USA.
- Karr, J.R. & F.C. James. 1975. Ecomorphological Configuration and Convergent Evolution. In: M.L. Cody & J.M. Diamond (Eds.) *Ecology and Evolution of Communities*. The Belknap Press. USA. 258-291.
- Lankford, R.R. 1976. Coastal Lagoons of Mexico: Their Origin and Classification. In: M. Willey (Ed.) *Estuarine Processes*. Vol II, Circulation, Sediments and Transfer of Material in the Estuary. Academic Press, New York, USA. 182-216.
- Marais, J.F.K. 1980. Aspects of Food Intake, Food Selection and Alimentary Canal Morphology of Mugil cephalus (Linnaeus, 1758), Liza tricuspidens (Smith, 1846), L. richardsoni (Smith, 1846) and L. dumerili (Steindachner, 1866). *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 44: 193-209.
- Mc Hugh, J.L. 1967. Estuarine Nekton. In: *Estuaries*. Am. Assoc. Adv. Scie. 83: 581-620.
- Miller, R.R. 1976. In: *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*. T.B. Thorson, ed. p. 156.
- Moyle, P.B. & J.J. Cech Jr. 1982. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. Prentice-Hall Inc. USA. 593 p.
- Nikolsky, G.V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press, New York. 352 p.
- Noy-Meir, I. 1973. Data Transformations in Ecological Ordinations. I- Some Advantages of Non-Centering. *J. Ecol.* 61:321-349.
- Noy-Meir, I, D. Walker & W.T. Williams. 1975. Data Transformations in Ecological Ordinations. II- On the Meaning of Data Standardization. *J. Ecol.* 63:779-800.
- Orloci, L. 1978. *Multivariate Analysis in Vegetation Research*. 2nd Ed. Dr. W. Junk B.V. Publishers. Boston USA. 451 p.
- Pianka, E.R. 1978. *Evolutionary Ecology*. Harper & Row,

- Publishers. New York, USA. 397 p.
- Pielou, E.C. 1977. *Mathematical Ecology*. John Willey & Sons. New York, USA. 385 p.
- Ramirez-Granados, R. 1952. Estudio Ecologico Preliminar de las Lagunas Costeras Cercanas a Acapulco. *Ruta. Soc. mex. Hist. Nat.* 13: 199-218.
- Richardson, S.L. & W. Stephenson. 1978. Larval Fish Data. A new Approach to Analysis. Publication No. ORESU-T-78-002: 30 p.
- Sokal, R.R. & F.J. Rohlf. 1981. *Biometry*. 2nd Ed. Freeman, Sn Fco. USA.
- Strahler, A.H. 1978. Binary Discriminant Analysis: A New Method for Investigating Species-Environment Relationships. *Ecology* 59(1): 108-116.
- Weatherly, A.H. 1963. Notions of Niche and Competition Among Animals, with Special Reference to Freshwater Fish. *Nature* 197 (4862): 14-17.
- Whittaker, R.H. 1975. *Communities and Ecosystems*. McMillan Publishing Co. New York, USA. 385 p.
- Yanez-Arancibia, A. 1976. Observaciones sobre Mugil curema Valenciennes en areas naturales de crianza, Mexico. Alimentacion, crecimiento, madurez y relaciones ecologicas. *An Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico*, 3(1): 93-124.
- Yanez-Arancibia, A. 1978. Taxonomia, Ecologia y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efimeras del Pacifico de Mexico. *An Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico* 3(1): 93-124.
- Yanez-Arancibia, A. y V. Leyton de Yanez. 1977. Desarrollo del Otolito, Patron de su Crecimiento y Comparacion Morfologica con Otolitos Juveniles y Adultos del Bagre Marino Galeichthys caeruleus (Gunther). *An Centro Cienc. del Mar y Limnol Univ. Nal. Auton. Mexico*, 4(1): 115-124.
- Yanez-Arancibia, A. y G. Diaz-Gonzalez. 1977. Ecologia Trofodinamica de Dormitator latifrons (Richardson) en nueve Lagunas Costeras del Pacifico de Mexico. (Pisces: Eleotridae). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico*, 4(1): 125-140.
- Yanez-Arancibia, A. y R.S. Nugent. 1977. El Papel Ecologico de los Peces en Estuarios y Lagunas Costeras. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton.*

Mexico, 4(1): 107-114.

Yanez-Arancibia, A. y L.J. Ruiz. 1978. Osteologia de anchoa parva (Meek & Hikdebrand) y su Discucion Comparada con Seis Especies de la Familia. (Pisces: Engraulidae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 5(1): 7-26.

Yanez-Arancibia, A., F. Amezcua-Linares. y J.W. Day Jr. 1980. Fish Community Structure and Function in Terminos Lagoon a Tropical Estuary in the Southern Gulf of Mexico, p. 465-486. In: V.S. Kennedy (Ed.) Estuarine Perspectives. Academic Press, Inc. New York, USA. 534 p.

Yanez-Arancibia, A. & J.W. Day. 1982. Ecological Characterization of Terminos Lagoon a Tropical Lagoon - Estuarine System in Southern Gulf of Mexico. ISCOL-UNESCO B1, Bordeaux, France, Sept. 7-14 1981. Oceanological Acta.