

03067  
1 ej 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

UNIDAD ACADÉMICA DE LOS CICLOS PROFESIONAL Y DE POSGRADO  
DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
ESPECIALIZACIÓN MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS DEL MAR

"HABITOS ALIMENTICIOS DE PECES DEPREDADORES DEL SISTEMA LAGUNAR  
MUIACHE-CAIMANERO, SINALOA, MEXICO".

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL GRADO  
DE MAESTRO EN CIENCIAS DEL MAR  
(OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA Y PESQUERA)

P R E S E N T A  
GILBERTO DIAZ GONZALEZ

México, D. F.

Septiembre, 1982

TESIS CON  
FALLA EL CRÉDITO



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.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	3
INTRODUCCION.....	5
ANTECEDENTES.....	8
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	10
METODOLOGIA.....	16
RESULTADOS.....	19
<i>Galeichthys coarctescens</i>	
Composición alimenticia.....	19
Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.....	19
<i>Gynostichus xanthurus</i>	
Composición alimenticia.....	27
Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.....	27
<i>Centropomus sobalito</i>	
Composición alimenticia.....	35
Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.....	37
<i>Elops affinis</i>	
Composición alimenticia.....	53
Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.....	53

*Polydactylus approximans*

Composición alimenticia.....	61
Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.....	61
DISCUSION.....	69
CONCLUSIONES.....	94
LITERATURA CITADA.....	96

## FIGURAS

1. Sistema Lagunar Huizache-Caimanero, Sin.....	11
2. Régimen de precipitación durante el ciclo ( 1977 - 1978 ).....	12
3A. Histogramas de frecuencia de los grupos alimenticios de <i>G. costufescens</i> .....	20
B. Tallas de <i>G. costufescens</i> relacionadas con el número de estómagos vacíos y llenos.....	20
4. Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de <i>G. costufescens</i> en relación con la hora del día.....	28
5A. Histogramas de frecuencia de los grupos alimenticios de <i>C. xanthulus</i> .....	29
B. Tallas de <i>C. xanthulus</i> relacionadas con el número de estómagos vacíos y llenos.....	29
6. Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de <i>C. xanthulus</i> en relación con la hora del día.....	36
7A. Histogramas de frecuencia de los grupos alimenticios de <i>C. xobalito</i> .....	38

	Página
B. Tallas de <i>C. robalito</i> relacionadas con el número de estómagos vacíos y llenos.....	38
8. Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de <i>C. robalito</i> en relación con la hora del día.....	44
9A. Histogramas de frecuencia de los grupos alimenticios de <i>C. nigrescens</i> .....	46
B. Tallas de <i>C. nigrescens</i> relacionadas con el número de estómagos vacíos y llenos.....	46
10. Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de <i>C. nigrescens</i> en relación con la hora del día.....	52
11A. Histogramas de frecuencia de los grupos alimenticios de <i>E. affinis</i> .....	54
B. Tallas de <i>E. affinis</i> relacionadas con el número de estómagos vacíos y llenos.....	54
12. Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de <i>E. affinis</i> en relación con la hora del día....	60
13A. Histogramas de frecuencia de los grupos alimenticios de <i>P. approximans</i> .....	62
B. Tallas de <i>P. approximans</i> relacionadas con el número de estómagos vacíos y llenos.....	62
14. Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de <i>P. approximans</i> en relación con la hora del día.....	68

#### TABLAS

1. Grupos alimenticios de <i>G. costaricensis</i> .....	21
2. Frecuencia de ocurrencia de los grupos alimenticios de <i>G. costaricensis</i> .....	26
3. Grupos alimenticios de <i>C. xanthulus</i> .....	30

4.	Frecuencia de ocurrencia de los grupos alimenticios de <i>C. xanthulus</i> .....	34
5.	Grupos alimenticios de <i>C. xobalito</i> .....	39
6.	Frecuencia de ocurrencia de los grupos alimenticios de <i>C. xobalito</i> .....	42
7.	Grupos alimenticios de <i>C. nigrescens</i> .....	47
8.	Frecuencia de ocurrencia de los grupos alimenticios de <i>C. nigrescens</i> .....	50
9.	Grupos alimenticios de <i>E. affinis</i> .....	55
10.	Frecuencia de ocurrencia de los grupos alimenticios de <i>E. affinis</i> .....	58
11.	Grupos alimenticios de <i>P. approximans</i> .....	63
12.	Frecuencia de ocurrencia de los grupos alimenticios de <i>P. approximans</i> .....	66

## RESUMEN

Se estudiaron los hábitos alimenticios de las seis especies de peces depredadores más importantes del Sistema Lagunar Hui-zache-Caimanero, Sin., de febrero de 1977 a noviembre de 1978: *Galeichthys coarctescens* (Gunter, 1864); *Cynoscion xanthurus* Jordan y Gilbert, 1882; *Centropomus robalito* Jordan y Gilbert, 1882; *C. nigrescens* Gunther, 1864; *Elops affinis* Regan, 1909 y *Polydactylus approximans* (Lay y Bennet, 1849). De estas especies se analizaron los estómagos de 1,617 individuos, de los cuales sólo 780 (47.24%) contenían alimento.

Se reconocieron 42 categorías alimenticias que incluyeron desde Detritus hasta juveniles de peces.

Para cada especie se determinaron sus preferencias alimenticias. Los componentes del espectro alimenticio se analizaron para las especies citadas en función del régimen de precipitación y sequía.

Por otra parte se determinó a nivel específico la proporción en que ocurren los grupos alimenticios más importantes a través del período de estudio.

Se analizó estadísticamente la relación que guarda la talla

con la condición de llenado de cada individuo. En las especies analizadas los elementos alimenticios que forman parte de la dieta no se distribuyen uniformemente a través del año.

En cada caso se analiza la actividad alimenticia de los especímenes en función del período día y noche.

La clasificación trófica de las especies analizadas reveló una especie consumidora de segundo orden y tres de 2o. y 3er. orden y dos consumidoras de tercer orden.

Se manifestó la existencia de tres especies netamente piscívoras (*G. coeruleus*, *C. xanthulus* y *C. nigrescens*) y tres que ingieren exclusivamente camarones peneidos (*C. kobalito*, *E. affinis* y *P. approximans*).

Se reconoce la necesidad de incrementar el esfuerzo pesquero sobre aquellas especies de peces potenciales de consumo humano previo a la zafra camarонера.



## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi reconocimiento al Dr. Luis A. Soto G., por la dirección y enseñanzas proporcionadas en el desarrollo del presente trabajo. A los Drs. Alberto Ramírez, Gerardo Green, Armando Ortega y M. en C. Manuel Guzmán, por sus indicaciones y revisión crítica del manuscrito.

Agradezco al Dr. Alfredo Laguarda, Director del antes Centro de Ciencias del Mar y Limnología; al actual Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Dr. Agustín Ayala Castañares, al Biol. José Luis Rojas Galaviz antes Secretario Académico del CCML y ahora Secretario Técnico del ICML, por todas las facilidades otorgadas en la realización de esta tesis. Al M. en C. Mario Gutiérrez Estrada, Jefe de la Estación Mazatlán por su apoyo y sugerencias.

Al Dr. Barry Blake, Jefe del Proyecto Anglonexicano de colaboración auspiciado por la Overseas Development Administration y su grupo integrado por los Drs.: A. Menz, N.H. Moore, J. L. Watkins y J. McD. Mair, por su ayuda y cooperación.

Al Dr. Laurence D. Mee y al M. en C. Roberto Escalona integrantes del grupo de Oceanografía Química, por cederme el tiempo necesario para escribir este trabajo.

A la Quim. Matilde Espinoza, por su ayuda en el análisis estadístico.

De manera especial a los Biólogos José Álvarez Cadena, Arturo Toledano por su ayuda en la colecta y procesado del material.

A los Drs.: Jaime Castrejón Díez, Rosalfo Wences Reza y Arquímedes Morales, ex-rectores de la Universidad Autónoma de Guerrero, por su apoyo para realizar estudios de posgrado en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por su apoyo económico durante los estudios de maestría.

A la Srta. Clara Ramírez la escritura del manuscrito.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en la elaboración de este trabajo.

## INTRODUCCION

Las lagunas costeras mexicanas cubren una superficie de aproximadamente 1.5 millones de hectáreas, de las cuales el 57% corresponde al litoral del Pacífico (Mendoza, 1972). Estas áreas protegidas de alta productividad biológica, proporcionan refugio y alimentación a aquellos organismos que realizan migraciones de diversos tipos dentro de su ciclo biológico.

No existen datos estadísticos en el país, pero hace muchos años la industria pesquera se ha enfocado casi exclusivamente a la producción camaronesa debido a su alto rendimiento económico, que a pesar de las fluctuaciones en el mercado internacional no deja de ser un renglón importante de divisas (Ortiz, 1975).

El sistema lagunar Huizache-Caimanero, localizado en el suroeste del Estado de Sinaloa, es la base de una pesquería de camarón de considerable importancia (Chapa y Soto, 1969). En el Sistema se encuentran cuatro especies de camarones: *Penaeus vannamei*, *P. stylinostriis*, *P. californiensis* y *P. brevirostris* de las cuales, *P. vannamei* es la más importante desde el punto de vista comercial, ya que soporta la producción camaronesa en un porcentaje muy elevado (Soto, 1969; Menz, 1976).

En virtud a la importancia que reviste la explotación camaronesa de este complejo lagunar, es fundamental conocer cuales

son los efectos de depredación sobre especies de importancia comercial; varios investigadores han realizado estudios sobre este tema (Carranza 1969a; 1969b; 1970; Carranza y Amezcua 1971a; 1971b; González 1972; Amezcua 1977; Warburton 1978 y 1979) para evaluar las relaciones existentes entre peces y otros organismos, particularmente el camarón. Aunque estos estudios no tuvieron una mayor continuidad debido a causas diversas, deben de ser considerados como básicos en la continuidad de la línea ya mencionada, pues sus resultados, aunque parciales, aportan valiosa información.

Los autores citados coinciden en recomendar un estudio intensivo de las relaciones tróficas de las especies de importancia comercial, con el objeto de guiar una correcta administración de los recursos pesqueros.

Estas razones son las que motivaron a escoger la zona señalada para efectuar el siguiente trabajo. El presente estudio es una continuación de los trabajos anteriores y forma parte del proyecto de cooperación organizado y llevado por la Universidad Nacional Autónoma de México, en su Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Estación "Mazatlán" y la Universidad de Liverpool, Inglaterra, dentro del Convenio Anglo-Mexicano de Asistencia Técnica, en vigencia durante el período de estudio.

Durante el desarrollo de la presente investigación se aborda-

ron aspectos hidrológicos, los cuales fueron investigados por Moore (1979), proceso de inmigración de postlarvas de *Panacaeus* sp., estudiado por Watkins (1980) y por último se realizaron observaciones en laboratorio y campo sobre el crecimiento de *Panacaeus vannameli* (Menz y Blake, 1980).

El trabajo que aquí se presenta tiene como objetivo principal el aportar información sobre la dieta alimenticia de las seis especies de peces reconocidas como los depredadores más importantes del Sistema Huizache-Caimanero.

La información obtenida a través de la ejecución de una investigación de esta naturaleza pretende contribuir a :

- a) Conocer la dinámica alimenticia de: *Galeichthys coxalescens* (Gunther, 1864); *Cynoscion xanthalus* Jordan y Gilbert, 1882; *Centropomus lobalito* Jordan y Gilbert, 1882; *Centropomus nigrescens* Gunther, 1864; *Elops affinis* Regan, 1909 y *Polydactylus approximans* (Lay y Bennet, 1849).
- b) Sugerir recomendaciones para la captura previa a la zafra camaronera de especies depredadoras de camarones pensidos.

## ANTECEDENTES

La costa nor-occidental de México de la cual forman parte las lagunas costeras del sur de Sinaloa, han sido estudiadas desde el año de 1969 a la fecha, debido a su importancia dentro de las pesquerías nacionales.

El área de Huizache-Caimanero ha sido estudiada desde el punto de vista geológico por Ayala-Castañares et al. (1970), desde el punto de vista hidrológico por Arenas Fuentes (1970) y biológico en forma parcial por García Cubas (1970), Gómez Aguirre et al. (1970; 1974), Ortega (1970), Cabrera (1970) y Edwards (1978).

En cuanto a los estudios ictiológicos en el área, se encuentra información condensada en los informes técnicos de Carranza (1969a, 1969b, 1970); estos estudios de prospección sobre la taxonomía de la fauna ictiológica y depredación del camarón sentaron las bases para los estudios posteriores. Carranza y Amezcua (1971a, 1971b) estudiaron la sistemática de los peces y la hidrología del Sistema; Amezcua (1977), en su estudio del estuario del Río Baluarte (abril 1974 - abril 1975), considera a este lugar como el límite septentrional del Sistema Huizache-Caimanero, de donde registró 57 especies de peces dentro de 26 familias, 12 de ellas consideradas como visitantes ocasionales. También aporta información sobre la alimentación de

*Galeichthys coetufescens* y lo sitúa como una especie predominantemente carnívora, que incluye en su dieta camarones del género *Penaeus* sp., aunque sus preferencias alimenticias son extremadamente amplias; esta interpretación coincide con las observaciones hechas por Warburton (1978), (1979) y Melchor (1980).

## DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El sistema lagunar Huizache-Caimanero está situado entre los 22°50' hasta los 23°10' de latitud norte y desde los 105°55' hasta los 106°18' de longitud oeste (Fig. 1), al noroeste delimitado por el Río Presidio y al sureste por el Río Baluarte. Este sistema se localiza sobre la costa del Pacífico Mexicano, aproximadamente 25 kms. al sur de la ciudad de Mazatlán.

El sistema está compuesto por dos lagunas; la Laguna del Huizache en el noroeste y la laguna de Caimanero al suroeste. Am bas lagunas se encuentran unidas por un estrechamiento llamado Pozo de la Hacienda; esta comunicación acuática no es permanente a través de todo el año, pues el sistema se seca aproximadamente desde el mes de marzo hasta las primeras lluvias del mes de julio (Fig. 2).

En la estación seca (mayo y junio) las salinidades alcanzan hasta 55 o/oo en la Laguna de Caimanero y 125 o/oo en Pozo de la Hacienda, debido a las grandes acumulaciones de sal en esta época sobre todo en la parte sureste de Caimanero; cuando las Lagunas están llenas (agosto a diciembre) existe un gradiente de salinidad desde 1 - 20 o/oo en Huizache de donde entra la mayor parte de agua dulce al sistema, 5 o/oo en Pozo de la Hacienda y 12 - 15 o/oo al sur de Caimanero (Menz, 1976).



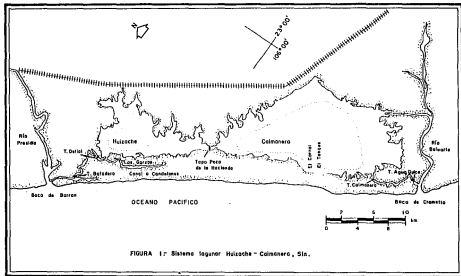


FIGURA 1.- Sistema lagunar Huizache - Colmonero, Sla.

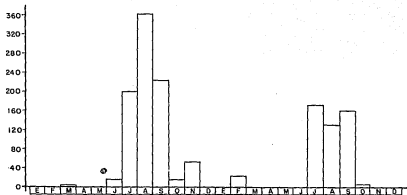


FIGURA 2.- Régimen de precipitación durante el ciclo (1977-1978).

La superficie aproximada de ambas lagunas al final de la época de precipitación es de 175 km<sup>2</sup> (Soto, 1969; Menz, 1976; Paul, 1977; Moore, 1979) y 158 km<sup>2</sup> (Ayala et al. 1970); 134.3 km<sup>2</sup> correspondiendo a la Laguna de Caimanero y 40.7 km<sup>2</sup> a la Laguna del Huizache, respectivamente.

El área exacta es variable anualmente, esto depende de la cantidad de lluvia que fluja a la periferia en un año determinado. La Isla Palmito de la Virgen es una barra arenosa larga y angosta con una longitud aproximada de 40 kms., separa las lagunas del Océano Pacífico.

De acuerdo con la modificación de García (1973), a partir del sistema de Köppen, el área presenta un clima cálido, subhúmedo y con precipitaciones en verano y en invierno, aunque en esta última estación las lluvias son mínimas, ya que están representadas por menos del 5% del total anual, superando los 750 mm (Fig. 2). Se reconoce un régimen térmico invernal uniforme, no bien definido, con poca variación en la temperatura media mensual a través del año, la que siempre es superior a los 18°C. La diferencia entre el mes más cálido y el más frío oscila entre los 7°C y 14°C (Tamayo, 1940).

La Laguna del Huizache mide aproximadamente 6 km de ancho por 12 kms de largo y una profundidad máxima de 1.5 m, mientras que Caimanero, tiene unas dimensiones de 10 km de ancho por 20 km

de largo con una profundidad máxima de 2.2 m. Al final de la estación de sequía las cuencas lagunares pierden aproximadamente 80% de su área superficial cuando se llenan y 90% de su volumen de agua (Moore, 1979).

La comunicación entre ambas lagunas y el mar se lleva a cabo a través de esteros, que son canales angostos y de profundidades variables dependiendo de la época y el estado de la marea; éstos están bordeados por mangles de las especies Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa y Avicenia nitida: Las tres especies se encuentran asociadas y se extienden en ocasiones a más de 100 metros a ambos lados de los esteros (Chapa, 1966; Soto, 1969). El estero otial es el que comunica a la Laguna del Huizache y el Estero Agua Dulce a la Laguna de Caimanero.

Los ríos Presidio y Baluarte que delimitan el sistema Huizache Caimanero descargan sus aguas a través de las bocas de Barrón y Chametla, respectivamente (Fig. 1 ).

En el curso de los esteros mencionados hacia las lagunas se encuentran los "tapos", que son barreras de diferentes materiales (malla de alambre, concreto, estacas de madera, troncos de palmera, etc.) con pequeños espacios que permiten el paso de larvas de camarón y demás organismos inmigrantes a la laguna.

Los tapos se mantienen abiertos a partir de la fecha en que se

decreta la veda de camarón por la Delegación Regional de Pesca y se cierran un poco antes de la temporada de pesca. Generalmente este período comprende de septiembre a marzo con ligeras variantes (Calderón, 1977).

## METODOLOGIA

Durante el período comprendido entre febrero de 1977 a noviembre de 1978, se realizaron muestreos semanales, quincenales y mensuales en nueve localidades del sistema Huizache-Caimanero (Fig. 1).

Las estaciones de muestreo se seleccionaron tomando en cuenta las estaciones muestreadas por los investigadores que han trabajado en el área, con el objeto de poder comparar los resultados. El tiempo de permanencia en cada localidad muestreada fue de 24 horas y el material capturado se retiró cada dos horas.

De las especies *Galeichthys coarctescens*, *Cynoscion xanthulus*, *Centropomus nubilus*, *Centropomus nigrescens*, *Elops affinis*, y *Polydactylus approximans* se analizaron los estómagos de 1,617 ejemplares, de los cuales 780 (47.24%) contenían alimento y 837 (51.76%) estaban vacíos.

La obtención del material se logró a través de las artes de pesca que se describen a continuación:

- A) Dos redes agalleras (red no. 1) de 40 m de largo y 2.5 m de alto abertura 0.9' malla de hilo nylon y la (red no. 2)

de 50 m de largo y 2.5 m de alto, con malla de hilo de se da y abertura de 2' y 3 1/2'.

b) En ocasiones se utilizaron atarrayas de 5.0 m de diámetro con 4.0 cm de abertura de malla.

Los ejemplares objeto de este trabajo fueron identificados a nivel de especie mediante las claves propuestas por Jordan y Everman (1896-1900), Berdegué (1954), Greenwood et al. (1966), Castro (1978).

Las mediciones de cada individuo se efectuaron en fresco con un ictiómetro convencional de 60 cm de largo, registrándose según el caso, la longitud total (L.T.) entendida ésta como la distancia existente entre la parte anterior de la boca y el extremo final de los radios más largos de la aleta caudal; la longitud estándar o patrón (L. Std. ó L.P) entendida ésta como la dimensión comprendida entre la parte central del labio superior de la boca y la base de la aleta caudal; el peso en gramos se determinó por medio de una balanza de resorte (dinamómetro). Para la determinación del sexo y fase de desarrollo sexual se usó la escala de madurez de Nikolsky (1963).

Los estómagos se conservaron en formol al 5% previamente netralizado con borato de sodio para su análisis posterior. Para la identificación del contenido estomacal se utilizaron los tre-

bajos de Pérez (1970), Brusca (1973) y Menz (1976).

El contenido gástrico se determinó a nivel de especie, a nivel de género o familia según las dificultades taxonómicas o el estado de digestión del organismo; por otro lado la materia orgánica animal o vegetal no determinable se consideró como detritus.

El método empleado para el análisis del contenido estomacal fue el de frecuencia de ocurrencia, cada estómago con alimento fue considerado como 100% y los diferentes grupos en el mismo estómago fueron visualmente estimados como una porción del volumen total del contenido estomacal del pez. Esto se expresa como:

$$F = \frac{n}{NE} \times 100$$

donde F es la frecuencia, n es el número de estómagos que contiene dicho alimento y NE es el número total de estómagos analizados (Starck y Schroeden, 1970).

En el tratamiento estadístico de los datos se aplicaron las pruebas no-paramétricas de  $\chi^2$ , Tablas de Contingencia y de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1974).



## RESULTADOS

*Galeichthys coeruleescens* (Gunther, 1864).

N. v.: "Chihuil", "Cuatete", "Sagre"

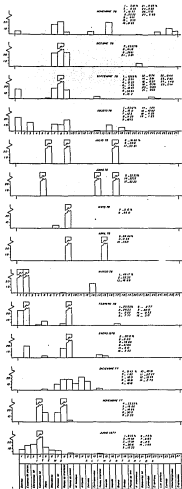
### Composición alimenticia.

Durante el presente estudio se reconocieron 27 grupos alimenticios en la dieta de esta especie, cuya composición resulta influenciada por el régimen de sequía y de precipitación; dichos componentes alcanzan una mayor diversidad durante la época de precipitación. Esta información es presentada gráficamente en histogramas de frecuencia para cada mes de muestreo, así como en forma tabulada (Fig. 3A y Tabla 1).

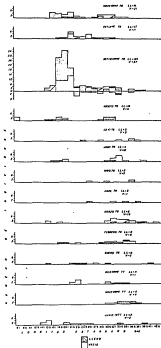
Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.

Primera época de sequía (junio de 1977).

Los grupos más importantes para este mes fueron en primer lugar *Callinectes* sp., segundo lugar, el díptero *Chironomus* sp., y en tercer lugar Escamas de Peces (Fig. 3A y Tabla 1); éste último no se incluyó dentro del componente Restos de Peces, debido a su alta frecuencia de ocurrencia en *G. coeruleescens*.



5. Frecuencia de errores en los ejercicios de Gramática (continuación)



6. Tipo de errores gramaticales cometidos en el grado de décimo quinto (continuación)

TABLA 1. Grupos Alimenticios de *Galeichthys carulifascia*

<i>Galeichthys carulifascia</i>	1977			1978														
	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV
1 <i>Phytolius</i>	0.33								25.55	49.17					23.52	5.895		5.35
2 <i>Espeña de pece</i>	14.50				20.0	28.33	33.33											
3 <i>Chironomus</i> sp.	17.08														15.0	0.746		
4 <i>Callinectes</i> sp.	20.166	33.33	0.45			2.22										0.522		
5 <i>Algas</i>	12.33	18.66	1.82	3.33	7.77								33.33					0.55
6 <i>Blasidinea</i>	7.5													36.65		1.49		
7 <i>Pennisia</i> sp.	5.83	18.66	10.0									5.0			12.50	18.43	23.53	6.77
8 <i>Restos crustacea</i>		30.0	18.18	18.66	2.77	0.833									13.25	16.58	61.18	22.22
9 <i>Restos de pece</i>	2.5	3.33	18.18	51.66	30.0				66.66	95.0			30.0	18.75	15.261	39.43	4.44	
10 <i>M. tenuis</i>			10.51															
11 <i>Amphipoda</i>			22.22							0.33								
12 <i>Ossidae</i>			15.45													0.746		
13 <i>Ceratopoda</i>									18.66									5.35
14 <i>Restos vegetales</i>	1.66			3.77	5.0	0.33							33.33		1.25	3.918		
15 <i>Annelida</i>					3.33						33.0					0.373		
16 <i>Taraxaco</i>						3.0									10.62	0.383		21.66
17 <i>Bivalva</i>													33.33	33.33				
18 <i>Anélidos</i>															6.25			
19 <i>Plumas de ave</i>															1.25			
20 <i>Achinas marallenas</i>																0.037		
21 <i>Gastropoda</i> sp.																0.376	5.88	0.67
22 <i>Lacónidos</i>																0.448		
23 <i>D. latifrons</i>																2.836		
24 <i>Uta staliensis</i>																1.492		5.55
25 <i>Cestoda</i>																0.149		
26 <i>Hemipteroides</i>																		11.0
27 <i>Euglenoides</i>																		5.83

 PRECIPITACION  
 SEQUIA

Las escamas observadas en el contenido estomacal de esta especie se caracterizaron por su estructura y tamaño bien definido, lo cual elimina la posibilidad de que las escamas identificadas perteneciesen a peces ingeridos varias horas antes.

Segunda época de sequía (enero a junio de 1978).

En estos meses se reconoció que los grupos alimenticios fueron en orden de importancia los siguientes: Restos de Peces, Escamas de Peces y Detritus (Fig. 3A y Tabla 1). Este último componente es importante en la dieta de los peces que habitan el área de estudio; de acuerdo a Blake et al. (1981), las fuentes principales de detritus dentro del Sistema son: a) el aporte de los ríos durante la estación de precipitación, b) la descomposición de diatomeas, algas clorofitas *Entomostrapha* sp. y *Cladophora* sp., macrofitas como *Ruppia* sp., y las hojas de los manglares.

Durante esta época de los 88 individuos de *G. Coeruleus* capturados, sólo en 41 de ellos se reconoció material alimenticio (Fig. 3B).

Primera época de precipitación (noviembre a diciembre de 1977)

En esta temporada los grupos alimenticios reconocidos como predominantes fueron: Restos de Crustacea, *Callinectes* sp., y *Penaeus* Sp. (Fig. 3A y Tabla 1). El primer componente alimenticio

cio incluye todos los fragmentos pertenecientes a jaibas, camarones peneidos, langostinos, cangrejos, etc., pero que por su estado de digestión no fue posible identificar. No obstante la reducida abundancia de *Callinectes* sp. en la época de precipitación, este representa un importante componente en la dieta.

Segunda época de precipitación (julio a noviembre de 1978).

Los elementos alimenticios sobresalientes registrados en esta época fueron los siguientes: Restos de Crustacea, Restos de Peces y *Penaeus* sp. (Fig. 3A y Tabla 1). Los peces indudablemente forman una parte importante de la dieta de *G. coxalescens*, como lo demuestran la incidencia de grupos tales como: Escamas de Peces, Gerridae, Centropomidae, Ariidae, *A. mazarlamus*, *Gobionellus* sp., Lutianidae, *D. latifrons*, *Lile stoliata*, Hemirhamphidae y Engraulidae. Con respecto a *Penaeus* sp., la ocurrencia de este grupo en el contenido estomacal de *G. coxalescens* se debe al incremento en la abundancia de los camarones juveniles en esta época.

De los 314 individuos registrados en esta temporada, sólo en 207 de ellos se reconoció contenido estomacal (Fig. 3B).

Se obtuvieron 84 individuos juveniles (8.1 cm - 18.6 cm L.Std.)

de los cuales, 64 individuos presentaron estómago con alimento y 20 sin contenido estomacal. En cambio, de los 318 individuos adultos (20.1 cm - 42.6 cm L. Std.), en 184 se reconocieron integrantes alimenticios y 134 individuos sin alimento (Fig. 3B).

En el caso de los juveniles se observó una marcada tendencia a encontrar los estómagos con un volumen considerable; de cada 10 individuos, 7 se obtuvieron con estómago lleno. En los individuos adultos la relación entre el llenado y vaciado del estómago no resultó tan evidente como en el caso anterior; solo de cada 10, especímenes, aproximadamente 6 presentaron contenido en sus estómagos.

Sin embargo, al aplicar una prueba de Contingencia de  $2 \times 2$  para establecer la relación entre la talla de *G. coahuilensis* y la condición de llenado del estómago, se demostró que el llenado del estómago no depende de la talla de los individuos ( $0.001 < P < 0.005$ ).

Como se expresó anteriormente, la dieta de *G. coahuilensis* incluye 27 grupos alimenticios, los cuales aparecen en forma azarosa a través del año. Esto se logró establecer mediante la aplicación de la prueba de Kolmorov-Smirnov, a través de la cual se rechazó la hipótesis nula en la que se asumió la dis-

tribución uniforme de la composición alimenticia ( $D=0.48609^{**}$  observada,  $D_{0.05,315}=0.04544$  calculada).

Si bien no se distingue una uniformidad en la ocurrencia de los grupos alimenticios, sí se logra reconocer por su predominancia 5 componentes básicos en la dieta de *G. costaricensis* (Tabla 2): Restos de Crustacea, Restos de Peces, *Penaeus* sp., Detritus y *Chaetoceros* sp.; mediante una prueba de  $\chi^2$  se logró demostrar el orden en que ocurren estos elementos en la dieta. Los resultados que se desprenden de esta prueba, indican que los componentes anteriores guardan entre sí las siguientes proporciones: 3.6: 2.1: 1.9: 1.6: y 0.7. Sin embargo, la probabilidad de que estas proporciones se conserven, resultó poco significativa ( $0.999 < P$ ).

La información analizada en este estudio indica que la actividad alimenticia de *G. costaricensis*, tiene lugar indiscriminadamente durante el día y la noche. Durante el día el número de individuos con estómagos conteniendo alimento fue de 115, en tanto que en la noche este número fue ligeramente mayor, 133. Sin embargo, la proporción entre estómagos sin contenido estomacal durante el día y la noche, mantuvo una proporción casi de 1:1. El análisis de esta información demostró que la actividad alimenticia de la especie anterior, se realiza esencialmente en la noche ( $0.25 < P < 0.50$ ). A esta prueba se le aplicó la corrección

74  
 TABLA 2.- FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE LOS GRUPOS ALIMENTICIOS

Galeichthys coelestis	1977			1978										TOTAL	
	JUN	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT		NOV
1 <i>Dactylos</i>	1				3	3					5	23		1	36
2 Escamas de peces	2			2	4	2									10
3 <i>Chitonomas</i> sp.	4										3	1			8
4 <i>Callinectes</i> sp.	7	2	5		1							1			16
5 Algas	5	2	2	1	1				1					1	13
6 <i>Miscidaceae</i>	4									2		2			8
7 <i>Pentacis</i> sp.	1	1	2					1			2	26	4	4	41
8 Restos Crustacea	1	3	2	2	1	1					3	56	7	4	80
9 Restos de peces		1	2	4	3			2	2	1	3	22	5	1	46
10 <i>M. temellum</i>			2												2
11 Amphipoda			3					1							4
12 <i>Gastidae</i>			2									1			3
13 <i>Centropomidae</i>						1								1	2
14 Restos vegetales	1		1	1	1				1		1	6			12
15 Annelida				1				1				1			3
16 Isopoda					1						3	1		4	9
17 <i>Bivalva</i>									1	1					2
18 <i>Anilidae</i>											1				1
19 Plumos de ave											1				1
20 <i>Achilus marshallianus</i>												1			1
21 <i>Gobionellus</i> sp.												2	1	1	4
22 <i>Iulianidae</i>												1			1
23 <i>D. latifrons</i>												4			4
24 <i>Lile stolligera</i>												2		1	3
25 <i>Cestoda</i>												1			1
26 <i>Hemihamphidae</i>														2	2
27 <i>Engraulidae</i>														2	2



ción de Yates y se determinó la misma probabilidad.

En apoyo a este planteamiento, al analizarse los datos porcentuales de estómagos vacíos y llenos en relación con la hora del día, se reconoció un incremento de la actividad alimenticia de *G. coxulascens*, desde las 18:00 hasta las 06:00 horas (Fig. 4).

*Cynoscion xanthurus* Jordan y Gilbert, 1882.

N. v.: "Curvina de aletas amarillas"

Composición alimenticia.

En la presente investigación se reconocieron 22 grupos que sirven de alimento a esta especie; esta composición resulta influenciada por el régimen de sequía y precipitación. Los grupos alimenticios alcanzan una mayor diversidad durante la época de precipitación. Esta información es presentada gráficamente en histogramas de frecuencia para cada mes de muestreo, así como en forma tabulada (Fig. 5A y Tabla 3).

Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.

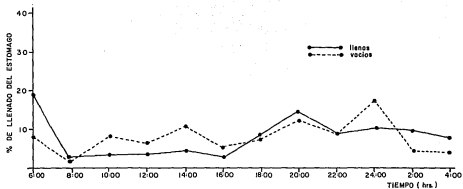
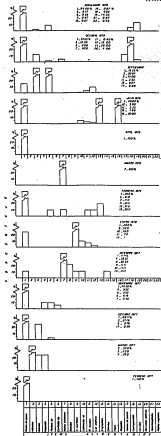


FIGURA 4: Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de *Golsichthya coguleana*, en relación con la hora del día.



8. Histogramas de frecuencias en 10 puntos distribuidos en Bahía de Guayaquil.

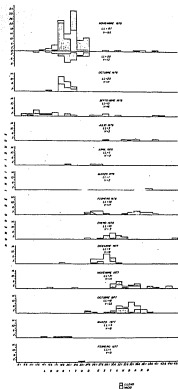


FIGURA 9

9. Total de Espectros acústicos obtenidos en el sistema de seguimiento acústico a Bahía.

TABLA 3.- GRUPOS ALIMENTICIOS DE *C. xanthodes*

	1977					1978				
	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JULIO	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.
<i>Equuleus zanthodes</i>	100.0									
1 Restos de paja	100.0		55.11	74.50	11.11	20.0	55.0		100.0	60.0
2 Hiedras		50.0								
3 Sobolidos		25.0		27.28						-30.87
4 Cfrucidos		25.0			9.52					
5 <i>Persea</i> sp.				2.28	9.52		10.0			-41.0
6 <i>Cavendishia</i> sp.					5.10					-7.0
7 Restos <i>Cuscutaceae</i>					0.40	33.33				11.0
8 Soleridos						22.72				100.0
9 <i>Adiantum maculatum</i>						15.55	52.0			
10 <i>Calliandra</i> sp.						11.11	10.0			5.0
11 <i>H. ventrum</i>							7.0	10.0		-3.33
12 <i>Liza abeliana</i>							3.0	10.0		0.67
13 <i>Euphorbia</i>								20.0		
14 <i>Delairea</i>										-0.87
15 <i>Alga</i>										1.66
16 <i>Hugobrya</i>										30.0
17 <i>Morus</i> de paja				0.27						0.8
18 <i>Cestropium</i>										0.4
19 <i>Cestropium</i>										12.0
20 <i>Cestropium</i>										28.0
21 <i>Basmatia falciformis</i>										4.0
22 <i>Nematanthoides</i>										0.87
23 Restos vegetales										-0.43

 PRECIPITACION  
 SEQUIA

Primera época de sequía (febrero a marzo de 1977).

En esta temporada los grupos alimenticios reconocidos como pre dominantes fueron: Restos de Peces, Hidrozoa y Gobiidae-Clupeidae (Fig. 5A y Tabla 3); el primer componente sobresalió como uno de los elementos característicos durante el presente estudio. El segundo grupo alimenticio aunque su porcentaje fue considerable, sólo se presentó en el mes de marzo, por lo que su presencia se consideró como accidental.

Segunda época de sequía (enero-abril de 1978).

Los grupos más notables en esta estación según su orden de im portancia fueron: Restos de Peces, Restos de Crustacea y *Achá-**ta marañaná* (Fig. 5A y Tabla 3).

Durante éste tiempo, de los 56 individuos de *C. xanthus* cap turados, sólo en 28 de ellos se reconoció alimento en los estómagos (Fig. 5B).

Primera época de precipitación (octubre a diciembre de 1977).

En este período los elementos alimenticios determinados como sobresalientes fueron: Restos de Peces, Restos de Crustacea y Gobiidae (Fig. 5A y Tabla 3).

Segunda época de precipitación (julio a noviembre de 1978).

Los elementos alimenticios registrados en esta estación como predominantes fueron: Restos de Peces, *Penaeus* sp., y Gobiidae (Fig. 5A y Tabla 3).

En esta temporada de los 381 individuos de *C. saxatilis* capturados, sólo en 206 de ellos se reconoció contenido estomacal (Fig. 5A).

Se obtuvieron 312 individuos juveniles (8.1 - 29.1 cm L. Std.) de los cuales sólo 175 contenían alimento en sus estómagos. Sin embargo, de los 125 individuos adultos (29.1 - 45.6 cm L. Std.) en 59 se reconocieron integrantes alimenticios y 66 sin alimento (Fig. 5B).

En el caso de los juveniles se observó cierta tendencia a encontrar los estómagos con un volúmen considerable de alimento; de cada 10 individuos, 6 se obtuvieron con estómago lleno. En los individuos adultos la relación entre el llenado y vaciado del estómago, no resultó tan evidente como en el caso anterior; sólo de cada 10 especímenes, aproximadamente 5 presentaron contenido en sus estómagos.

Sin embargo, al adoptar una prueba de Contingencia de  $2 \times 2$  pa

ra establecer la relación entre la talla de *C. xanthurus* y la condición de llenado del estómago, se demostró que el llenado del estómago no depende de la talla de los individuos ( $0.10 < P < 0.25$ ).

Como se expresó anteriormente, la dieta de *C. xanthurus* incluye 22 grupos alimenticios, los cuales aparecen en forma azarosa a través del año. Esto se logró establecer mediante la aplicación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, a través de la cual se rechazó la hipótesis nula, en la que se asumió la distribución uniforme de la composición alimenticia ( $D = 0.4584^{**}$  observada,  $D_{0.05, 256} = 0.00254$  calculada).

A pesar de no reconocerse una uniformidad en la ocurrencia de los grupos alimenticios, sí se logró distinguir por su predominancia 5 componentes básicos en la dieta de *C. xanthurus* (Tabla 4): Restos de Peces, *Penaeus* sp., Gerridae, Gobiidae y Restos de Crustacea; mediante una prueba de  $\chi^2$  se pudo demostrar el orden en que ocurren estos elementos en la dieta. Los resultados que se desprenden de esta prueba indican que los componentes anteriores guardan entre sí las siguientes proporciones: 6.3: 1.3: 1.0: 0.8; y 0.4. Sin embargo, la probabilidad de que estas proporciones se conserven, resultó poco significativa ( $0.75 < P < 0.90$ ).

TABLA 4.- FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE LOS GRUPOS ALIMENTICIOS DE *C. xanthurus*

<i>Cynoscion xanthurus</i>	1977			1978											TOTAL
	FEB	MAR	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	JUL	SEP	OCT	NOV		
1 Restos de peces	1		13	16	1	3	4		1	2	3	10	15	129	
2 Hidrozoa		2												2	
3 Gobiidae		1	5								5	3	3	17	
4 Clupeidae		1		2										3	
5 Penaeus sp.			1	2			1				10	1	12	27	
6 Cerithidea sp.				3										3	
7 Restos Ctenofores				1	3		2	1				1	1	9	
8 Solcidae					2									2	
9 Achirus maroccanus					1	6								7	
10 Callinectes sp.					1	1				1				3	
11 H. tenellum						2	1			1	1			5	
12 Lile stollifera						1	1				2			4	
13 Engaulidae							2						1	3	
14 Detritus						1								1	
15 Algas										1				1	
16 Mugilidae										1			1	2	
17 Huevos de peces											2	1		4	
18 Centropomidae												3	7	10	
19 Gerridae												7	17	21	
20 Doanimator latifrons												1		1	
21 Hemichanphidae													1	1	
22 Restos vegetales													1	1	



La información obtenida en este estudio, muestra que la actividad alimenticia de *C. xanthurus*, tiene lugar indiscriminadamente durante el día y la noche. Durante el día el número de individuos con estómagos llenos fue de 131, en tanto que en la noche este número fue ligeramente menor, 103. Sin embargo, la proporción entre estómagos sin contenido estomacal durante el día y la noche, mantuvo una proporción casi de 1:1. El análisis de esta información demostró que la actividad alimenticia de la especie anterior, se intensifica durante la noche ( $0.25 < P < 0.50$ ). A esta prueba se le aplicó la corrección de Yates y se determinó la misma probabilidad.

En defensa a este planteamiento, al analizarse los datos porcentuales de estómagos vacíos y llenos en relación con la hora del día, se reconoció un incremento de la actividad alimenticia de *C. xanthurus*, desde las 16:00 hasta las 04:00 horas (Fig. 6).

*Centropomus robalito* Jordan y Gilbert, 1882.

N.v.: "Robalito", "Robalo de aleta amarilla"

Composición alimenticia.

Durante el período de estudio se examinaron 21 grupos alimen-

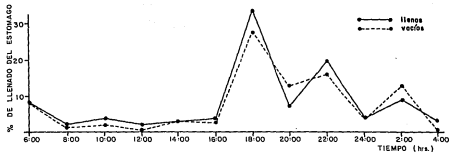


FIGURA 6.- Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de *Cynops xanthulus* en relación con la hora del día.

ticios en la dieta de esta especie, cuya composición resulta afectada por el régimen de sequía y de precipitación; los componentes citados alcanzan una mayor diversidad durante la época de precipitación. Esta información es presentada gráficamente en histogramas de frecuencia para cada mes de muestreo, así como en forma tabulada (Fig. 7A y Tabla 5).

Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.

Primera época de sequía (febrero a junio de 1977).

Los grupos esenciales durante esta temporada en orden de importancia fueron: Isopoda, *Chironomus sp.*, y *Callinectes sp.* (Fig. 7A y Tabla 5).

Segunda época de sequía (enero a junio de 1978).

En esta estación se determinó que los elementos alimenticios fueron en orden de importancia los siguientes: Restos de Peces, Detritus y *Thysanops crystallina* (Fig. 7A y Tabla 5).

Durante este tiempo de los 91 individuos capturados, sólo en 43 de ellos se reconoció material alimenticio (Fig. 7B).

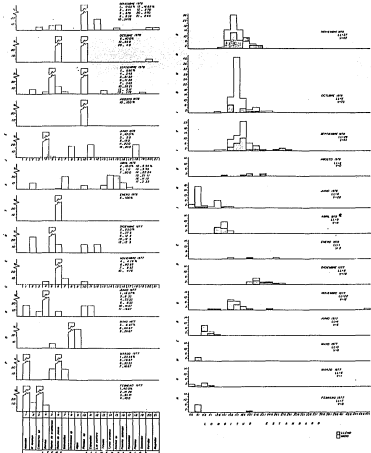


FIGURE 1. Hydrograph of discharge of the great rivers of the Amazon basin (Llanos) (left) and time series of salinity (Llanos) (right) for the months of discharge (left) and time (right).

TABLA 5.- GRUPOS ALIMENTICIOS DE *C. nobilite*

	1977						1978						
	SEPTIEMBRE	AGOSTO	AGNO	JUNIO	MAYO	ABRIL	ENERO	ABRIL	JUNIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.
<i>Centropomus subulito</i>													
1 <i>Isopoda</i>	99.0	37.33		16.67									0.05
2 <i>Heterochelium tenuifolium</i>	14.27						25.0	10.0			6.90		
3 <i>Callinectes</i> sp.	35.71			8.33									5.41
4 <i>Stomatopoda</i>	10.0			31.33	4.76				40.0		3.45		
5 <i>Scalops Camalisco</i>		16.67	6.67				37.5		2.0		31.72		6.76
6 <i>Scalops de tierra</i>		33.33		8.33	40.95	12.5	100.0	1.11			11.38	40.0	8.38
7 <i>Gobiosoma</i> sp.		16.67				9.52		20.0			3.45		
8 <i>Chironomus</i> sp.			66.67						18.0				
9 <i>Alga</i>			16.67										
10 <i>Pennisetum</i> sp.				16.67	4.76	12.5		5.56		100.0	36.21	56.5	54.76
11 <i>Caprella</i>				16.67					20.0				
12 <i>Libinia stollana</i>							12.5						16.67
13 <i>Alicidae</i>								5.56			5.17		
14 <i>Thalassia crustallina</i>								22.24					
15 <i>Anchoa</i> sp.								31.11					1.70
16 <i>Paracalanus cranchii</i>								11.13					
17 <i>Hyacinth</i>								3.33					
18 <i>Platycodon</i>									20.0				
19 <i>Sciaenidae</i>											1.72		
20 <i>Goniidae</i>											4.0		1.70
21 <i>Mugilidae</i>													2.65



PRECIPITACION  
SEQUIA

Primera época de precipitación (noviembre y diciembre de 1977).

En esta estación los elementos alimenticios reconocidos como sobresalientes fueron: Restos de Peces, Restos de Crustacea y *Macrobryachium tenellum* (Fig. 7A y Tabla 5).

Segunda época de precipitación (agosto a noviembre de 1978).

Durante este período los elementos alimenticios primordiales en orden de importancia fueron: *Pandanus* sp., Restos de Peces y Restos de Crustacea (Fig. 7A y Tabla 5).

De los 323 individuos registrados en esta temporada, sólo en 113 de ellos se reconoció contenido estomacal (Fig. 7B).

Se obtuvieron 91 individuos juveniles (6.6 cm - 14.1 cm L. Std.), de los cuales 45 individuos presentaron estómagos con alimento y 46 sin contenido estomacal. En cambio de los 323 individuos adultos (15.6 cm - 47.1 cm L. Std.), en 111 se reconocieron integrantes alimenticios y 212 individuos sin alimento (Fig. 7B).

En el caso de los juveniles se observa marcada tendencia a encontrar los estómagos sin un volumen considerable de alimento; de cada 10 individuos, 5 se obtuvieron con estómago lleno. En

los individuos adultos la relación entre el llenado y vaciado del estómago resulta más evidente que en el caso anterior; ya que de cada 10 ejemplares 3 presentan contenido en sus estómagos.

No obstante, al adoptar una prueba de Contingencia de  $2 \times 2$  para establecer la relación entre la talla de *C. robalito* incluye 21 grupos alimenticios, los cuales aparecen en forma azarosa a través del año. Esto se logró establecer mediante la aplicación de la prueba de Kolmorov-Smirnov, a través de la cual se rechazó la hipótesis nula en la que se asumió la distribución uniforme de la composición alimenticia ( $D=0.36971^{**}$  observada,  $D_{0.05, 175} = 0.06097$  calculada).

Si bien no se percibe una uniformidad en la ocurrencia de los grupos alimenticios, sí se logra discernir por su predominancia 6 componentes fundamentales en la dieta de *C. robalito* (Tabla 6): *Penaeus* sp, Restos de Peces, Restos de Crustacea, Isopoda, *Callinectes* sp., y *Macrobryachium tenellum*; mediante una prueba de  $\chi^2$  se pudo demostrar el orden en que ocurren estos elementos en la dieta. Los resultados que se desprenden de esta prueba indican que los componentes anteriores guardan entre sí las siguientes proporciones: 3.9: 2.7: 1.5: 0.8: 0.7: y 0.4. Sin embargo la probabilidad de que estas proporciones se conserven resultó poco significativa ( $0.25 < P < 0.50$ ).

TABLA 6.- FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE LOS GRUPOS ALIMENTICIOS DE *C. aobalito*

<i>Centropomus aobalito</i>	1977						1978						TOTAL	
	FEB	MZO	MAY	JUN	NOV	DIC	ENE	ABR	JUN	AGO	SEP	OCT		NOV
1 Isopoda	6	2		2									1	11
2 <i>Macrobriachium tenellum</i>	1							2			2			5
3 <i>Callinectes</i> sp.	3			1		2							3	9
4 Detritus	1			4	1					2		1		9
5 Restos crustacea		1	1			3			1		10		3	19
6 Restos de peces		2		1	17	1	1	1			4	4	4	35
7 <i>Gobionellus</i> sp.		1				2		2			1			6
8 <i>Chironomus</i> sp.				2					1					3
9 Algas			1											1
10 <i>Pennaks</i> sp.				2	1	1		1			6	11	6	22
11 Copepoda				2						1				3
12 <i>Lile stolligera</i>						1						2		11
13 Algeidae								1						1
14 <i>Thyridopsis crystallina</i>								2						2
15 <i>Anchoa</i> sp.								2					1	3
16 <i>Poecilia sphenops</i>								1						1
17 Myscidacea								1						1
18 Plástico										1				1
19 Scimenidae												1		1
20 Gerridae													1	1
21 <i>Mugilidae</i>													1	1



La información analizada en este estudio indica que la actividad alimenticia de *C. robalito*, tiene lugar indistinguiblemente durante el día y la noche. Durante el día el número de individuos con estómagos conteniendo alimento fue de 67, en tanto que en la noche este número fue ligeramente mayor, 89. Sin embargo, la proporción entre estómagos sin contenido estomacal durante el día y la noche, mantuvo una proporción casi de 1:1.

El análisis de esta información demostró que la actividad de la especie anterior, se realiza esencialmente en la noche ( $0.025 < P < 0.05$ ). A esta prueba se le aplicó la corrección de Yates y se determinó la misma probabilidad.

En auxilio a este planteamiento, al analizarse los datos porcentuales de estómagos vacíos y llenos en relación con la hora del día, se reconoció un incremento de la actividad alimenticia de *C. robalito*, desde las 16:00 hasta las 24:00 horas (Fig. 8).

*Centropomus nigrescens* Gunther, 1864.

N.v.: "Robalo prieto".

Composición alimenticia.

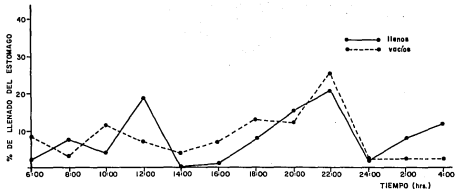


FIGURA 8.- Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de *Centropomus robalito* en relación con la hora del día.

Durante el período de estudio se reconocieron 13 grupos alimenticios en la dieta de esta especie, cuya composición resulta influenciada por el régimen de sequía y de precipitación; dichos componentes alcanzan una mayor diversidad durante la época de precipitación. Esta información es presentada gráficamente en histogramas de frecuencia para cada mes de muestreo, así como en forma tabulada (Fig. 9A y Tabla 7).

Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.

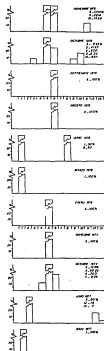
Primera época de sequía (mayo y junio de 1977).

Los conjuntos alimenticios predominantes durante esta temporada fueron los siguientes: Detritus, Mugilidae y larvas de *Eucinostomus* sp. (Fig. 9A y Tabla 7).

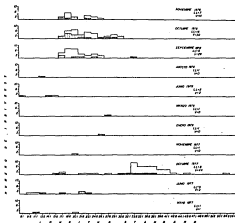
Segunda época de sequía (enero a junio de 1978).

Los elementos alimenticios reconocidos como sobresalientes en esta época fueron los siguientes: Detritus, Restos de Peces y Copepoda (Fig. 9A y Tabla 7).

Durante esta temporada de los 15 individuos capturados sólo en 10 de ellos se reconoció material alimenticio (Fig. 9B).



Continuar sistema (MMAA)



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

BUZ

FIGURA 5

A. Histograma de frecuencias de las pruebas clasificadas en Calificación Excelente.

B. TAMAÑO DE MUESTRA REPRESENTATIVO PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD Y CONTROL DE PROCESOS.

TABLA 7.- GRUPOS ALIMENTICIOS DE *C. nigrescens*

<i>Centropomus nigrescens</i>	1977				1978						
	MAYO	JUNIO	OCTUB	NOV.	ENERO	MARZO	JUNIO	AGOS.	SEPT	OCTUB	NOV.
1 <i>Petrélus</i>	100.0					100.0	50.0				
2 <i>Mugilidae</i>		80.0									
3 <i>Gerridae</i>										8.33	
4 <i>Gobionellus sp.</i>			12.5								
5 Restos de peces			62.25	100.0	100.0					11.67	57.14
6 <i>Pomus sp.</i>			25.0					100.0	100.0	15.0	28.57
7 Huevos de pez			0.25								
8 Copepoda							50.0				
9 <i>Gobiidae</i>										8.33	
10 Restos Crustacea										16.67	
11 <i>Ule stolicus</i>											14.29
12 larvas <i>Eucinostomus sp.</i>		16.0									
13 <i>Chironomus sp.</i>		4.0									

 PRECIPITACION  
 SEQUIA

Primera época de precipitación (octubre y noviembre de 1977).

En este período los grupos alimenticios en orden de importancia fueron los siguientes: Restos de Peces, *Penaeus* sp., y *Gobionellus* sp. (Fig. 9A y Tabla 7).

Segunda época de precipitación (agosto a noviembre de 1978).

Durante este período los elementos alimenticios trascendentales fueron los siguientes: *Penaeus* sp., Restos de Peces y Restos de Crustacea (Fig. 9A y Tabla 7).

De los 142 individuos registrados en esta temporada, sólo en 30 de ellos se reconoció contenido estomacal (Fig. 9B).

Se obtuvieron 11 individuos juveniles (8.1 - 15.6 cm L. Std.), de los cuales 6 individuos presentaron estómagos con alimento y 5 sin contenido estomacal. En cambio de los 159 individuos adultos (17.1 cm - 56.1 cm L. Std.), en 43 se reconocieron integrantes alimenticios y 116 individuos sin alimento (Fig. 9B).

En el caso de los juveniles se observa cierta tendencia a encontrar los estómagos con un volumen considerable de alimento; de cada 10 individuos, 5 se obtuvieron con estómago lleno. En

los individuos adultos la relación entre el llenado y vaciado del estómago resulta más evidente que en el caso anterior; ya que de cada 10 especímenes aproximadamente 3 presentan contenido en sus estómagos.

Sin embargo, al aplicar una prueba de Contingencia de  $2 \times 2$  para establecer la relación entre la talla de *C. nigricans* y la condición de llenado del estómago, se demostró que el llenado del estómago depende de la talla de los individuos ( $0.05 < P < 0.10$ ).

Como se ha indicado con anterioridad la dieta de *C. nigricans* incluye 13 grupos alimenticios, los cuales aparecen en forma azarosa a través del año. Esto se logró establecer mediante la aplicación de la prueba de Kolmorov-Smirnov, a través de la cual se rechazó la hipótesis nula en la que se asumió la distribución uniforme de la composición alimenticia ( $D=0.3598^{**}$  observada,  $D_{0.05,56} = 0.17823$  calculada).

A pesar de diferenciarse una uniformidad en la ocurrencia de los grupos alimenticios, si se logra precisar por su predominancia 6 componentes primordiales en la dieta de *C. nigricans* (Tabla 8): Restos de Peces, *Penaeus* sp., Mugilidae, Detritus, Gobiidae y *Littoroligidae*; mediante una prueba de  $\chi^2$  se pudo demostrar el orden en que ocurren estos elementos en la dieta.





Los resultados que se desprenden de esta prueba indican que los componentes anteriores guardan entre sí las siguientes proporciones: 4.1: 3.7: 0.9: 0.6: 0.4: y 0.2. Sin embargo la probabilidad de que estas proporciones se conserven resultó poco significativa ( $0.75 < P < 0.90$ ).

La información analizada en este estudio indica que la actividad alimenticia de *C. nigricans*, tiene lugar indiscriminadamente durante el día y la noche. Durante el día el número de individuos con estómagos conteniendo alimento fue de 27, en tanto que en la noche este número fue ligeramente menor, 22. Sin embargo, la proporción entre estómagos sin contenido estomacal durante el día y la noche, mantuvo una proporción casi de 1:2.

El examen de esta información demostró que la actividad de la especie anterior, se realiza esencialmente en el día ( $0.025 < P < 0.05$ ). A esta prueba se le aplicó la corrección de Yates y se determinó la misma probabilidad.

En favor a este planteamiento, al analizarse los datos porcentuales de estómagos vacíos y llenos, en relación con la hora del día, se reconoció un incremento de la actividad alimenticia de *C. nigricans*, desde las 10:00 hasta las 24:00 horas (Fig. 10).

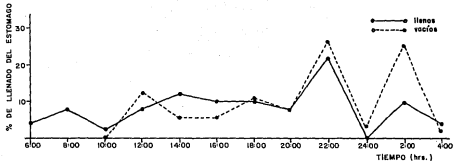


FIGURA 10.- Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de *Centropomus nigrescens* en relación con la hora del día.

*Elops affinis* Regan, 1909

N.v.: "Chiro", "Lisa francesa", "Machete"

#### Composición alimenticia.

Durante la presente investigación se reconocieron 8 grupos alimenticios en la dieta de esta especie, cuya composición resulta influenciada por el régimen de sequía y de precipitación. Esta información es presentada gráficamente en histogramas de frecuencia para cada mes de muestreo, así como en forma tabulada (Fig. 11A y Tabla 9).

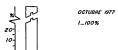
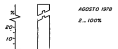
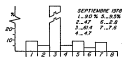
Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.

Epoca de sequía (junio de 1978).

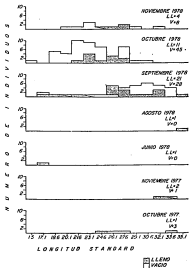
El grupo alimenticio reconocido como predominante durante esta temporada fue: el Detritus (Fig. 11A y Tabla 9).

Durante este período sólo se capturó un ejemplar en el cual se reconoció material alimenticio (Fig. 11B).

Primera época de precipitación (octubre y noviembre de 1977).



ITEMS ALIMENTARIOS							
1	2	3	4	5	6	7	8
Arroz de jaca	Dátiles	Papas	Morcilla de cerdo	Maíz	Lentejas	Mezcla (maíz y arroz)	Guineo



JCOG

FIGURA 11

A. Histogramas de frecuencia de los grupos alimenticios de *Eloca affinis*

B. Tallas de *Eloca affinis* relacionadas con el número de estómagos vacíos y llenos.

TABLA 9.- GRUPOS ALIMENTICIOS DE *Elops affinis*

<i>Elops affinis</i>	1977		1978				
	OCT	NOV	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV
1 Restos de peces	100.0	100.0	100.0		9.04	62.5	30.0
2 Detritus				100.0	4.76		
3 Penaeus sp.					61.43	12.5	25.0
4 Macrobrachium tenellum					4.76		
5 Mugilidae					9.52		
6 Lutjanidae					2.86		
7 Restos Crustacea					7.62	12.5	45.0
8 Gobiidae						12.5	



PRECIPITACION  
SEQUIA

En este tiempo el grupo alimenticio reconocido como sobresaliente fue: Restos de Peces (Fig. 11A y Tabla 9).

Segunda época de precipitación (agosto a noviembre de 1978).

Los elementos alimenticios predominantes registrados en esta época fueron los siguientes: Detritus, Restos de Peces y *Pernaus* sp. (Fig. 11A y Tabla 9).

De los 125 individuos registrados en esta temporada, sólo en 40 de ellos se reconoció contenido estomacal (Fig. 11B).

Se obtuvieron 72 individuos juveniles (15.6 cm - 26.1 cm L. Std.), de los cuales 23 individuos presentaron estómago con alimento y 49 sin contenido estomacal. En cambio de los 54 individuos adultos (27.6 cm - 35.1 cm L. Std.) en 18 se reconocieron integrantes alimenticios y 36 individuos sin alimento (Fig. 11B).

En el caso de los juveniles se observa marcada tendencia a encontrar los estómagos sin un volumen considerable de alimento; de cada 10 individuos, 3 se obtuvieron con estómago lleno. En los individuos adultos la relación entre el llenado y vaciado del estómago resulta tan evidente como en el caso anterior; ya que de cada 10 especímenes 3 presentan contenido en sus estó-

magos.

Sin embargo, al aplicar una prueba de Contingencia de  $2 \times 2$  para establecer la relación entre la talla de *E. affinis* y la condición de llenado del estómago, se demostró que el llenado del estómago depende de la talla de los individuos. Sin embargo la probabilidad de que esta relación establecida se conserve, resultó poco significativa ( $0.975 < P < 0.99$ ).

Como se mencionó anteriormente la dieta de *E. affinis* incluye 8 grupos alimenticios, los cuales aparecen en forma azarosa a través del año. Esto se logró establecer mediante la aplicación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, a través de la cual se rechazó la hipótesis nula en la que se asumió la distribución uniforme de la composición alimenticia ( $D=0.3869^{**}$  observada,  $D_{0.05, 315} = 0.04544$  calculada).

Si bien no se reconoce una uniformidad en la ocurrencia de los grupos alimenticios, si se logra diferenciar por su predominancia 5 componentes fundamentales en la dieta de *E. affinis* (Tabla 10): *Pensacus* sp., Restos de Peces, Restos de Crustacea, Detritus y *Macrobryachium tenellus*; mediante una prueba de  $\chi^2$  se pudo demostrar el orden en que ocurren estos elementos en la dieta. Los resultados que se desprenden de esta prueba indican que los componentes anteriores guardan entre sí las siguientes





proporciones: 4.2: 3.7: 1.3: 0.5: y 0.2. Sin embargo la probabilidad de que estas proporciones se conserven, resultó poco significativa ( $0.75 < P < 0.90$ ).

La información analizada en este estudio indica que la actividad alimenticia de *E. affinis*, tiene lugar indistintamente durante el día y la noche. Durante el día el número de individuos con estómagos conteniendo alimento fue de 28, en tanto que en la noche este número fue bastante menor, 13. Sin embargo, la proporción entre estómagos sin contenido estomacal durante el día y la noche, mantuvo una proporción casi de 2:1. El análisis de esta información demostró que la actividad alimenticia de la especie anterior, se realiza esencialmente en el día ( $0.25 < P < 0.50$ ). A esta prueba se le aplicó la corrección de Yates y se determinó la misma probabilidad.

En auxilio a este planteamiento, al analizarse los datos porcentuales de estómagos vacíos y llenos en relación con la hora del día, se reconoció un incremento de la actividad alimenticia de *E. affinis*, desde las 10:00 hasta las 18:00 horas (Fig. 12).

*Polydactylus approximans* (Lay y Bennet, 1849).

N. v.: "Ratón", "Barbudo"

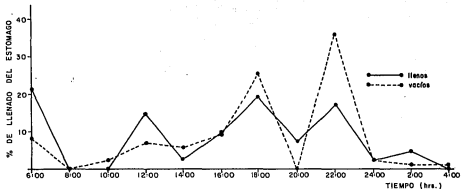


FIGURA 12.- Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de *Elops affinis* en relación con la hora del día.

### Composición alimenticia.

Durante el presente trabajo se determinaron 13 grupos alimenticios en la dieta de esta especie, cuya composición resulta influenciada por el régimen de sequía y de precipitación; dichos componentes alcanzan una mayor diversidad durante la época de precipitación. Esta información es presentada gráficamente en histogramas de frecuencia para cada mes de muestreo, así como en forma tabulada (Fig. 13A y Tabla 11).

Predominancia de los grupos alimenticios de acuerdo con el régimen ecológico.

Epoca de sequía (enero de 1978).

Los grupos predominantes para esta temporada fueron: *Mactobaculum senellum*, Restos de Crustacea y Lile Stolifera (Fig. 13A y Tabla 11).

Durante esta temporada se capturaron 4 especímenes en los cuales se reconoció material alimenticio (Fig. 13B).

Primera época de precipitación (diciembre de 1977).

En este período los grupos alimenticios primordiales reconoci-

*Polynemus approximus* (Lay & Bassett)

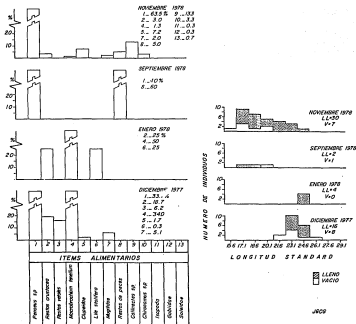


FIGURA 13

A. Histogramas de frecuencia de los grupos dimesiticos de *Polynemus approximus*.

B. Tellos de *Polynemus approximus* relacionados con el número de estómagos vacíos y llenos.

TABLA 11.- GRUPOS ALIMENTICIOS DE *P. approximans*

<i>Polydactylus approximans</i>	1977		1978	
	DIC	ENE	SEP	NOV
1 <i>Penaeus</i> sp.	33.06	4	40.0	63.5
2 Restos Crustacea	18.75	25.0		3.0
3 Restos Vegetales	6.25			
4 <i>Macrobachium tenellum</i>	34.06	50.0		1.33
5 Clupeidae	1.63			7.17
6 <i>Lile stoligera</i>	0.31	25.0		
7 <i>Mugil</i> sp.	5.94			2.0
8 Restos de Peces			60.0	5.0
9 <i>Callinectes</i> sp.				13.33
10 <i>Chironomus</i> sp.				3.33
11 Isopoda				0.33
12 Gobíidae				0.33
13 Soléidae				0.67

 PRECIPITACION  
 SEQUIA

dos como predominantes fueron: *Macrobrachium tenellum*, *Penaeus* sp., y Restos de Crustacea (Fig. 13A y Tabla 11).

Segunda época de precipitación (septiembre y noviembre de 1978).

Los componentes alimenticios más significativos en orden de importancia fueron: *Penaeus* sp., Restos de Peces y *Callinectes* sp., (Fig. 13A y Tabla 11).

De los 64 individuos registrados en esta estación, sólo en 48 de ellos se reconoció contenido estomacal (Fig. 13B).

No se obtuvieron individuos juveniles. Sin embargo de los 68 individuos adultos (15.6 cm - 29.1 cm L. Std.) en 52 se reconocieron integrantes alimenticios y 16 individuos sin alimento (Fig. 13B).

En el caso de los individuos adultos se observa marcada tendencia a encontrar los estómagos con un volumen considerable de alimento; de cada 10 individuos, casi 8 se obtuvieron con estómago lleno.

Sin embargo, al aplicar una prueba de Contingencia de 2 x 2 pa

ra establecer la relación entre la talla de *P. approximans* y la condición de llenado del estómago, ésta no pudo llevarse a cabo, debido a la ausencia de individuos jóvenes.

Como se indicó anteriormente la dieta de *P. approximans* incluye 13 elementos alimenticios, los cuales aparecen en forma azarosa a través del año. Esto se logró establecer mediante la aplicación de la prueba de Kolmorov-Smirnov, a través de la cual se rechazó la hipótesis nula en la que se asumió la distribución uniforme de la composición alimenticia ( $D=0.39003^{**}$  observada,  $D_{0.05,71} = 0.15864$  calculada).

A pesar de no percibirse una uniformidad en la ocurrencia de los grupos alimenticios, sí se logra reconocer por su predominancia 6 componentes básicos en la dieta de *P. approximans* (Tabla 12): *Panacua* sp., Clupeidae, *Macroboschium senellum*, Restos de Crustacea, Restos de Peces y Restos vegetales; mediante una prueba de  $\chi^2$  se pudo demostrar el orden en que ocurren estos elementos en la dieta. Los resultados que se desprenden de esta prueba indican que los componentes anteriores guardan entre sí las siguientes proporciones: 5.1: 1.7: 1.5: 0.8: 0.7: y 0.2. Sin embargo la probabilidad de que estas proporciones se conserven, resultó poco significativa ( $0.75 < P < 0.90$ ).

TABLA 12.- FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE LOS GRUPOS ALIMENTICIOS DE *P. approximans*

<i>Polydactylus approximans</i>	1977	1978		TOTAL	
	DICIEMBRE	ENERO	SEPTIEMBRE		NOVIEMBRE
1 Pennaeus sp.	7		1	22	30
2 Restos crustacea	3	1		1	5
3 Restos vegetales	1				1
4 Macrobrachium tenellum	6	2		1	9
5 Clupeidae	3			7	10
6 Lile stollifera	1	1			2
7 Mugil sp.	1			1	2
8 Restos de peces			2	2	4
9 Callinectes sp.				4	4
10 Chironomus sp.				1	1
11 Isopoda				1	1
12 Gobiidae				1	1
13 Soleidae				1	1
					<u>71</u>



La información referente a la actividad alimenticia de *P. approximans*, no pudo demostrarse estadísticamente debido al reducido número de ejemplares, sin embargo, al parecer esta especie se alimenta esencialmente en la noche.

En apoyo a este planteamiento, al analizarse los datos porcentuales de estómagos vacíos y llenos en relación con la hora del día, se reconoció un incremento de la actividad alimenticia de *P. approximans*, desde las 18:00 hasta las 24:00 horas (Fig. 14).

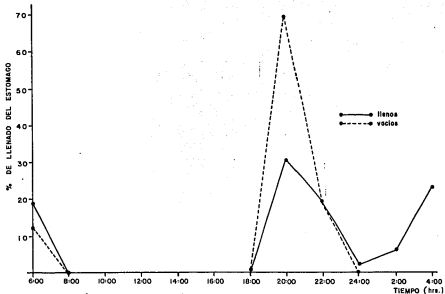


FIGURA 14.- Análisis porcentual de estómagos vacíos y llenos de *Polydactylus septentrionalis* en relación con la hora del día.

## DISCUSION

Varios autores, entre ellos Hynes (1950) y Man y Orr (1969), han establecido que cuando se discuten métodos de análisis de contenido estomacal de peces que involucran grupos alimenticios en la dieta, ésta deberá ser independiente del método empleado; cada método mostrará la medición de los grupos alimenticios importantes en la dieta de los peces de acuerdo a los atributos para que fue diseñado. Sin embargo, cuando son tomadas muestras pequeñas y la variación en categorías alimenticias es grande, métodos diferentes pueden producir resultados completamente distintos (Radforth, 1940).

Por otra parte, Hyslop (1980) ha constatado que todos los métodos empleados para el análisis de estómagos tienen ventajas y desventajas. En ocasiones, la selección del método depende del tiempo disponible para su realización. En esta investigación, el procedimiento seleccionado de Frecuencia de Ocurrencia; tuvo la ventaja de ser sencillo y de llevarse a cabo en un tiempo razonable. No obstante, proporciona poca información sobre la cantidad relativa o volumen de cada alimento presente en el estómago. El método proporciona una espectro alimenticio cualitativo que se considera aceptable (Crisp, 1963; Fagade y Olaniyan, 1972, Blake, 1977). Johnson (1977) ha usado el Método de Frecuencia de Ocurrencia como un indicador de competen

cía interespecifica en dos o más depredadores. El método ha sido utilizado también para ilustrar cambios estacionales en la composición de la dieta (Frost, 1977).

En el presente trabajo se establecieron nueve localidades de muestreo, para poder establecer comparaciones con los resultados de investigaciones previamente efectuadas en el área de estudio (Carranza 1969a; 1969b; Carranza y Amezcua 1971a; 1971b, Amezcua 1977; Warburton 1978 y 1979). Después de 9 meses, estas se redujeron a Tapo Botadero y Tapo Agua Dulce, debido al reducido número de individuos obtenidos en los otros lugares. Estos dos últimos sitios representan las áreas más importantes de pesca comercial de camarones y peces.

En un principio se supuso que con la red agallera de abertura de 2' y 3 1/2' (red No. 2) se lograría una captura abundante de ejemplares mayores de 40.0 cm de L. Std., sin embargo, sólo se logró el 15% de los especímenes. Esto puede explicarse quizá por existir pocos individuos de esta talla, o porque este tipo de red construida de hilo de seda, es cortada fácilmente por las jaibas del género *Callinectes* sp. En cambio la red agallera de abertura 0.9' construida de hilo de nylon (red No. 1), capturó el 80% de la muestra que incluyó peces hasta de 35.0 cm de L. Std. Con las atarrayas sólo se obtuvo el 5% de

la captura, pero compuesta por una mayor diversidad de tallas.

La importancia de la captura de especímenes en poblaciones naturales a través de un ciclo de 24 horas está ampliamente demostrada, ya que proporciona una idea aceptable del tiempo de ocurrencia de los mayores períodos de alimentación (Darnell, 1958). Por otra parte, Darnell y Meierotto (1962) comprobaron en experimentos con el bagre *Ictalurus melas*, que en un tiempo de ingestión de 3 horas, el anfípodo *Hyalella azteca* todavía es reconocible, aunque se nota la pérdida de la placa dorsal y los apéndices empiezan a separarse. Después de 6 horas sólo quedan algunos remanentes quitinosos en el estómago. No obstante de que estos autores desarrollaron este trabajo en condiciones controladas y con organismos de 4 a 6 cm de L. Std. sus observaciones coinciden parcialmente con los resultados obtenidos en esta investigación, ya que al retirar cada dos horas los ejemplares capturados, se logró obtener en la mayoría de los casos material estomacal identificable.

Se reconoció una amplia distribución de los grupos alimenticios que consume *G. coarctatus*, los cuales se ven claramente influenciados por los períodos de sequía y precipitación. A pesar de que algunas especies de bagre tienen un amplio espectro alimenticio, éstas presentan grupos dominantes, cuya presencia depende de la disponibilidad y accesibilidad del alimen

to, estación del año y la edad del pez (Thomas, 1966; Weatherley, 1972). Esto se confirmó con la prueba de Kolmorov-Smirnov, en la que se corroboró que los grupos alimenticios no se distribuyen de manera uniforme a través del año.

Durante la época de sequía (enero-junio) el grupo alimenticio *Callinectes* sp., ocupó un lugar destacado. Esto se puede explicarse por las altas densidades de juveniles de *Callinectes acuaetus* y *C. texota* reportadas por (Paul, 1977) en el área de Huizache-Caimanero. Salazar (1980) señaló en los meses de febrero a mayo, el mayor reclutamiento en el área de estudio. De el díptero *Chironomus* sp., no se tienen datos de la época de mayor abundancia, pero Thomas (1966) señala que este insecto es frecuente en áreas someras, ricas en sedimentos y vegetación enraizada. Las Escamas de Peces, su alta presencia en esta época se debe a las escamas liberadas por los peces durante la captura. Salazar (1980) reporta que en la época de sequía se incrementa la captura de peces.

La presencia constante de los Restos de Peces en la dieta de *G. coahuilacensis* obedece a la ocurrencia a través de todo el año de larvas y juveniles de peces pertenecientes a la familia Gobiidae (Alvarez, en preparación); los miembros de esta familia han sido ampliamente reconocidos como forrajeros (Yáñez y Díaz 1977). Los peces son los más representativos de todo el espectro

alimenticio de esta especie. Corbet (1961) reporta que los bagres pueden ser piscívoros en virtud de la amplitud de su boca y su relativa especialización béntica; además este autor indica que el bagre *Catlas mossambicus* se alimenta principalmente de ostrácodos e insectos hasta alcanzar los 3.0 cm de L. T. y los individuos mayores de esta talla se alimentan de peces. El Detritus es de importancia primordial dentro del Sistema; Edwards (1978) señala que *Callinectes* sp., el camarón *Penaeus* sp., el langostino *M. zoeellus*, los peces *D. latifrons*, *Gobionellus* sp., y *Mugil curema* incluyen en su dieta principalmente material de origen orgánico.

La composición por talla de los individuos de *G. costulascens*, incluyeron individuos en etapa de reproducción; es precisamente durante la época de sequía cuando tiene lugar el proceso de reproducción de esta especie en el Sistema (Melchor, 1980). Por otra parte el predominio de estómagos vacíos en relación a los llenos debe de estar relacionado con las condiciones hidrológicas de la laguna. Durante la época de sequía el volumen de las lagunas disminuye considerablemente, con lo cual, se reduce también la cantidad de alimento disponible para los peces.

En la época de precipitación (julio-diciembre), el predominio de los Restos de Crustacea, se debe a la gran diversidad de organismos de este tipo que ocurren en esta temporada; otra ex-

plicación pueda ser que los bagres hayan comido directamente los restos de crustáceos dejados por otros depredadores. La alta presencia del grupo *Callinectes* sp. en esta época no es fácil de explicar, pues Paul (1977) reporta en los meses de noviembre a diciembre, predominancia de hembras ovígeras y los escasos juveniles que logró capturar con la red de arrastre, estuvieron mezclados con pastos de *Ruppia* sp., abundante en esta época; según este autor los pastos proporcionan un excelente refugio para las jaibas. Thomas (1966) señala que los bagres tienen cierta especialización béntica como son las bagras y la forma de "cuchara" de su boca, de acuerdo con esta información, las oportunidades de *G. costulicatus* son mayores para atrapar a *Callinectes* sp., aunque éstas estuvieran muy dispersas y su abundancia fuera mínima. Edwards (1978) reconoció que *Callinectes* sp., muestra continuo reclutamiento a través de todo el año en el Sistema Huizache-Cañanero. Las poblaciones del camarón *Penaeus* sp. predominan en la época de precipitación.

De acuerdo con Soto (1969) y Watkins (1980) el reclutamiento de los camarones peneidos comienza a mediados de julio y termina a mediados de septiembre. No obstante la alta disponibilidad de este alimento, éste no ocupa un lugar sobresaliente en la dieta de *G. costulicatus*, a excepción del mes de septiem



bre y parte de noviembre, cuando la producción de camarones juveniles alcanza su máximo. Esto viene a reforzar la opinión de que *G. coxulésccens* no tiene una marcada preferencia por este alimento a pesar de que sea abundante.

No obstante la predominancia de los individuos adultos sobre los juveniles, al parecer las tallas no influyen en la condición de llenado del estómago. La incongruencia entre individuos con estómago lleno y vacío es probable que se deba a que se colectaron mayor número de ejemplares en la noche que en el día; de acuerdo con la prueba estadística aplicada a esta especie, se demostró que la actividad alimenticia se realiza preferentemente en la noche.

Según lo anterior, los grupos característicos en la dieta de *G. coxulésccens* son: Restos de Crustacea, Restos de Peces, *Panacis* sp., *Detritus* y *Callinectes* sp., la proporción en que pueden ser encontrados es de 3.6: 2.1: 1.9: 1.6: y 0.7. Esto coincide parcialmente con el estudio realizado por Melchor (1980). El trabajo de este autor demuestra que el alimento preferencial de *G. coxulésccens* son los peces y en menor grado los camarones. Edwards (1978) demostró que el alimento principal fue *Panacis* sp., los peces y *Callinectes* sp. ocupan una segunda y tercera categoría respectivamente.

La diferencia entre los resultados de Melchor (1980) y los obtenidos en esta investigación, es explicable ya que el estudio de Melchor (1980) abarcó sólo el área de la Laguna de Caimanero. Los resultados de Edwards (1978) por otra parte, difieren con esta investigación debido a que la mayoría de las capturas de *G. coxallascens* las realizó este autor, en la época de precipitación, sobre todo en los meses en que el camarón es abundante. *G. coxallascens* es residente del Sistema Huizache-Caimanero y de acuerdo con la clasificación propuesta por Day et al. (1973), se comporta como una especie netamente carnívora. Según Yáñez (1978) *G. coxallascens* constituye un consumidor secundario en las lagunas costeras de Guerrero, cuyo espectro alimenticio es similar al descrito en este trabajo.

Con el objeto de reducir la presión de depredación ejercida por la especie anterior como depredador de la población de peneidos, se sugiere su captura sobre todo en los meses de reproducción (junio y julio) por medio de redes agalleras, en los esteros y canales del Sistema Huizache-Caimanero; es en esta época según Watkins (1980), cuando ocurre la mayor inmigración de postlarvas. Por otra parte es importante la recomendación de Warburton (1978), quien sugiere el inicio de una pesquería comercial de *G. coxallascens* no obstante de que local-

mente no es aceptable como alimento. La idea de Warburton (1978) sería viable a mediano y largo plazo, estableciendo una empacadora con técnica especializada, donde se procesara en forma atractiva la pulpa de este pez como se hace en Alabama, E. U. A. con *Ictalurus punctatus*; esta especie ya se cultiva comercialmente en Rosario, Sin., y las ventajas que tiene sobre *G. coxulascens* es únicamente la blancura de su carne y la propaganda que se le ha dado.

Se determinó una variada distribución de los grupos alimenticios que ingiere *C. xanthulus*, los cuales se ven influenciados por el régimen de sequía y precipitación.

De acuerdo con la temporada de sequía (enero-junio) el elemento alimenticio Restos de Peces, ocupó un lugar sobresaliente; la explicación es similar a lo discutido en *G. coxulascens*, ya que *C. xanthulus* también tiene preferencia por organismos macrobentónicos. El grupo alimenticio Hidrozoa, sólo se registró en el mes de marzo por lo que se supone que su presencia en la laguna fue accidental. La importancia de los elementos alimenticios Gobiidae y Clupeidae ya ha sido discutida en *G. coxulascens*, no obstante Warburton (1979) reconoció representantes de ambas familias en ambos periodos de sequía y precipitación.

La alta presencia de los Restos de Crustacea, es probable que se deba a la gran densidad de individuos jóvenes de *Callinectes* sp., reportadas por Salazar (1980); aunque por otra parte, Edwards (1978) señala que *Macrobriachium* sp. y otros paleónidos completan su ciclo de vida dentro de la laguna. La constante ocurrencia del pez *Achirus mazatlanus* en la dieta de *C. xanthurus*, es consecuencia del reclutamiento continuo de esta especie a través del año (Harburton 1978).

En la época de sequía se registraron las tallas mayores debido a que los individuos alcanzan su máximo desarrollo dentro de la laguna exclusivamente para alimentarse. No se notó desproporción entre estómagos vacíos y llenos no obstante el reducido volumen de la laguna y la menor disponibilidad de alimento.

Durante la época de precipitación (julio-diciembre), el predominio de los Restos de Peces no es fácil de explicar, ya que se suponía que en esta época este alimento se presentaría en menor cantidad, debido a la diversidad de otros grupos alimenticios; sin embargo, al parecer esto tiene relación con la talla de los especímenes de *C. xanthurus*. Moody (1950) reporta para *Cynoscion nebulosus* en estudios realizados en Florida E.U.A., que esta especie a partir de los 27.5 cm de L. Std., se alimenta principalmente de peces: esto coincide con la presente

investigación ya que de los individuos capturados en su mayoría sobrepasan esta talla. La ocurrencia del elemento alimenticio Restos de Crustaceos se debe a la gran diversidad de organismos de este tipo que se registran en esta época. No obstante de aparecer en un plano secundario el elemento alimenticio *Pinnatus* sp., no deja de ser importante debido al creciente interés por conocer el efecto de los peces sobre este recurso; como se discutió en el caso de *G. costalicensis*, el reclutamiento de los camarones peneidos comienza en julio. El integrante alimenticio Gobiidae apareció con una alta frecuencia durante la época de precipitación, lo cual coincide con las altas densidades reportadas por Amezcua (1977) para los integrantes de esta familia; según este autor los aportes de agua dulce favorecen la abundancia de este tipo de peces dado su origen dulceacuático.

No obstante la predominancia de los individuos juveniles sobre los adultos, al parecer las tallas no influyen en la condición de llenado del estómago. La desproporción entre especímenes con estómago lleno y vacío se debe a que se capturaron mayor número de organismos en la noche que en el día, ya que de acuerdo con la prueba estadística aplicada a esta especie, se demostró que la actividad alimenticia se realiza esencialmente en la noche.

De acuerdo con lo anterior, los grupos característicos en la dieta de *C. xanthulus* son: Restos de Peces, *Panacrus* sp., Gerriidae, Gobiidae y Restos de Crustacea, la proporción en que pueden aparecer es de 6.3: 1.3: 1.0: 0.8: y 0.4. Esto coincide parcialmente con los trabajos realizados por Carranza (1969), Warburton (en preparación) y Yáñez (1978), quienes señalan que esta especie es ampliamente piscívora. *C. xanthulus* es una especie residente estacional del Sistema Huizache-Caimanero y de acuerdo con la clasificación de Day et al. (1973), se puede considerar como un organismo netamente carnívoro.

*C. xanthulus* por ser abundante durante la época de precipitación, ejerce un efecto considerable sobre las poblaciones de *Panacrus* sp. Se sugiere establecer un control a principios del mes de agosto, cuando las tallas de *C. xanthulus* alcanzan los 23.0 cm de L. Std., usando para ello redes agalleras. Como la carne de la especie citada tiene una gran aceptación en el mercado, las Cooperativas no tendrían problemas para su comercialización.

Durante la época de sequía (enero-julio) dentro del espectro alimenticio de *C. xanthulus* el integrante alimenticio Isopoda, ocupó un lugar predominante; para explicar su presencia es necesario referirnos al Sistema Huizache-Caimanero como un am-

biente sujeto a la desecación y cambios constantes de salinidad, soportando una comunidad de organismos que al cambiar las condiciones algunos emigran, otros se adaptan o tienen una generación efímera. Entre los que se adaptan Leadley (1977), reporta un isópodo del género *Sphaerocoma* sp., que habita en aguas estuarinas, enterrado en el lodo en condiciones mínimas de oxígeno disuelto; con respecto al díptero *Chironomus* sp., no se tienen datos de la época de mayor abundancia, pero según Leadley (1977) este organismo está adaptado para vivir en el lodo, con frecuencia rico en materia orgánica y con poco oxígeno disuelto, condiciones similares a las que presenta el área de estudio durante la época de sequía. Con relación al grupo alimenticio correspondiente a *Callinectes* sp., este ha sido identificado como parte de la dieta de ejemplares jóvenes de *Cerithopomus* spp. (Chávez, 1963). Es indudable la importancia de los Restos de Peces durante esta época, ya que siguen ocupando un lugar sobresaliente.

Al parecer *C. robalito* ingiere el Detritus al depredar sobre otros organismos epibénticos. En relación a *Thyrisa crystallina*, esta especie de aterfínido según lo señala Amezcua (1977), es un visitante ocasional que se presenta en la época de precipitación; sin embargo, en esta caso apareció en la época de sequía debido a la introducción de agua dulce al Sistema, a través de los caudales de los ríos Baluarte y Presidio.

En la época de precipitación (julio-diciembre), el predominio de *Pentacus sp.* es evidente, y a pesar de la variedad de elementos alimenticios disponibles, *C. sebafito* tiene marcada preferencia por este grupo alimenticio. Los Restos de Peces continúan ocupando un lugar relevante, de donde se desprende que este componente alimenticio es importante en la dieta de la especie citada. Los Restos de Crustacea, según lo que se observa, sigue ocupando un lugar especial en la dieta de *C. sebafito*, ya que como se discutió en el caso de *G. coarctescens* y *C. xanthulus*, dentro de este grupo trófico existe la probabilidad de que se encuentre *Pentacus sp.* El langostino *Macrobathrum tenellum*, constituye un componente trófico abundante en esta época; comúnmente se le encuentra protegido entre la vegetación sumergida y es fácil presa de sus depredadores dada su lenta locomoción.

A pesar de la predominancia de los individuos adultos sobre los juveniles, al parecer las tallas no influyen en el vacío o llenado del estómago. En la mayor parte de la captura predominaron los estómagos vacíos sobre los llenos debido probablemente, a que *C. sebafito* al ser atrapado regurgita el alimento. Sin embargo, la prueba estadística aplicada a esta especie demostró que la actividad alimenticia se realiza esencialmente en la noche.



De acuerdo con lo anterior, los grupos característicos en la dieta de *C. hobalito* son: *Pemphigus* sp., Restos de Peces, Restos de Crustacea, Isopoda, *Callinectes* sp., y *Macrobrachium tenellum*, la proporción en que pueden ser encontrados es de 3.9: 2.7: 1.5: 0.8: 0.7: y 0.4. Sin embargo Carranza y Amezcua (1971a) señalan que el alimento preferencial de *C. hobalito* son los peces, los crustáceos y en menor grado insectos acuáticos.

La diferencia entre los resultados de Carranza y Amezcua (1971a) y los obtenidos en esta investigación, se atribuyen a que el estudio de estos autores no fue tan continuo y no abarcaron los regímenes de sequía y precipitación de casi dos años de estudio. *C. hobalito* es residente estacional del Sistema Huizache-Caimanero y de acuerdo con la clasificación de Day et al. (1973), es una especie netamente carnívora. Por otra parte Yáñez (1978) considera a *C. hobalito* en las lagunas costeras de Guerrero, como un consumidor de tercer orden que incorpora a su dieta peces, crustáceos, moluscos, insectos y accidentalmente detritus.

La depredación de *C. hobalito* sobre las poblaciones de los camarones pensidos, se registró en la mayor parte de la época de precipitación, intensificándose en los meses de agosto a novien

bre, temporada en que los juveniles de *Panæus* sp. alcanzan su máxima abundancia; en estos meses se debe capturar a *C. tobali* para reducir su acción depredadora, coincidiendo que en este período alcanzan tallas factibles de ser aprovechadas comercialmente por las Cooperativas concesionarias del Sistema Huizache-Caimanero.

Durante la época de sequía (enero-junio) el grupo alimenticio Detritus, sobresalió como predominante; anteriormente ya se ha reconocido ampliamente la importancia de este integrante trófico en la dieta de *G. coxulæscens*, *C. xanthulus* y *C. tobali*. Yáñez (1978), señala que *C. nigrescens* ingiere el detritus de manera accidental, pero en este caso este componente se le encontró como único integrante del contenido estomacal, por lo que se supone que en las épocas de carencia de alimento, *C. nigrescens* aprovecha este material. Los Restos de Peces, como se ha discutido anteriormente en *G. coxulæscens*, es uno de los elementos al parecer más accesibles tanto en los períodos de sequía como de precipitación. Con respecto a los Mugilidae los juveniles de *M. cephalus* y *M. cuxama* son característicos dentro del Sistema Huizache-Caimanero como resultado de su capacidad para adaptarse a los cambios de temperatura y salinidad. A pesar de ser un recurso disponible, no se encontró en estómagos de *G. coxulæscens* y en mínimo porcentaje en *C. xan-*

*Chaeta* y *C. leballo*; la explicación tal vez se deba a que los mugilidos son de natación rápida y eluden con facilidad a sus depredadores. Las larvas de *Eucinostomus* sp., según (Alvarez, en preparación), después de los góbidos y clupeidos, es uno de los elementos más abundantes en el Sistema Huizache-Cajamanero, ya que este autor los registró tanto en la época de sequía como en la precipitación.

Los Copépoda, este grupo trófico es abundante en la sequía, sobre todo en las áreas donde existe sedimento blando rico en detritus. Yáñez y Díaz (1977) registraron copépodos del género *Cyclops* sp., principalmente en el mes de mayo como integrantes alimenticios en los estómagos de peces de *Demichthys latipinnis*.

La captura de ejemplares en esta época fue escasa debido al reducido volumen de agua de la laguna. Además *C. nigrescens* no fue tan frecuente como otras especies de peces. Predominaron los estómagos llenos sobre los vacíos, como resultado de la conducta alimenticia de esta especie. Fagade y Olanian (1972), señalan que los peces depredadores tienen irregulares hábitos alimenticios y tienden a tomar grandes cantidades cuando sus presas están disponibles.

En la época de precipitación (julio-diciembre), el predominio

de los Restos de Peces en esta temporada se debe a la ocurrencia masiva de juveniles de peces al área de estudio, este componente se comporta como en el caso de las tres especies discutidas anteriormente. El camarón *Penaeus* sp., continúa ocupando un lugar especial en la dieta de *C. nigrescens* no obstante la gran variedad de organismos factibles de ser depredados.

El *Gobionellus* sp., este integrante alimenticio macrobentónico es frecuente en todas las épocas, como se ha discutido en *G. coarctescens*. Los Restos de Crustacea, su abundancia se debe a la gran variedad de organismos de este tipo entre los cuales existe la probabilidad de que se encuentre *Penaeus* sp.

La desproporción entre estómagos vacíos y llenos se debe a que *C. nigrescens* regurgita el alimento al ser atrapada. Otra razón es la señalada por Cervigón, (1966), quien indica que los "Robalos" no son especies migratorias, por lo que sus movimientos son muy limitados.

Con base en el espectro alimenticio discutido con anterioridad, los grupos característicos en la dieta de *C. nigrescens* son: Restos de Peces, *Penaeus* sp., Magilidae, Detritus, Gobiidae y *Lile stolidota*, la proporción en que pueden ser encontrados es de 4.1: 3.7: 0.9: 0.6: 0.4: y 0.2. Sin embargo, el estudio re

lizado por Carranza (1969) demuestra que el alimento más importante fueron los peces y en segundo término los camarones, observándose en ambos resultados cierta similitud. *C. nigrescens* es residente estacional del Sistema Huizache-Caimanero y de acuerdo con la clasificación propuesta por Day et al. (1973) es una especie netamente carnívora, no obstante Yáñez (1978) cataloga a *C. nigrescens* en las lagunas costeras de Guerrero como un pez consumidor de tercer orden alimentándose de peces, crustáceos e insectos y detritus de manera accidental.

La especie *C. nigrescens* se registró la mayor parte del año dentro del Sistema Huizache-Caimanero y la depredación sobre *Pomacanthus* sp. ocurrió principalmente en los meses de septiembre a noviembre; si se quiere reducir esta acción depredadora, sería conveniente iniciar el control de *C. nigrescens* desde el mes de junio, pues es en este mes cuando la especie alcanza tallas hasta de 23.0 cm de L. Std; por otra parte, este pez tiene una gran aceptación en el mercado regional debido a su excelente calidad.

Durante la temporada de sequía (enero-junio) los Restos de Peces se destacaron como predominantes; este grupo es de singular importancia ya que es parte vital en la dieta de *G. coahuilensis* y *C. xanthurus*. Sobre estudios de peces en Lagos Logoon,

Nigeria, Fagade y Olaniyan (1972) señalan que *Elops lacerta*, una especie similar a *E. affinis*, se alimenta principalmente de juveniles de peces.

Durante la temporada de sequía la captura de la especie anterior fue muy escasa, ya que *E. affinis* penetra generalmente al Sistema Huizache-Caimanero en la época de precipitación.

Durante la época de precipitación (julio-diciembre), el elemento alimenticio sobresaliente en esta temporada estuvo representado por el camarón *Penaeus* sp. Al estudiar a *Elops lacerta*, una especie característica del Golfo de México pero afín a *E. affinis*, Gunther (1945) indica que de cada 5 ejemplares examinados, 3 contenían camarón del género *Penaeus* sp. Después del componente alimenticio anterior, los Restos de Peces constituyen una parte importante en la dieta de *E. affinis*. El Detritus tiene cierta importancia en la dieta de los peces, como se ha discutido ampliamente en las cuatro especies anteriores.

En esta temporada predominaron los individuos jóvenes y se reconoció que las tallas de *E. affinis* sí influyen en la condición de llenado del estómago. La discrepancia entre especímenes con estómago lleno y vacío se debe a que se capturaron mayor número de organismos en el día que en la noche; esto coincide con la prueba estadística aplicada a esta especie, la cual

demonstró que la actividad alimenticia se efectúa preferentemente durante el día.

Según lo anterior, los grupos característicos en la dieta de *E. affinis* son: *Panacis* sp., Restos de Peces, Restos de Crustáceos, Detritus y Mactobachium tenellum.

La proporción en que pueden aparecer estos grupos es de 4.2: 3.7: 1.3: 0.5: y 0.2. *E. affinis* es una especie marina que visita cíclicamente el Sistema Huizache-Caimanero en estadios adultos y juveniles y de acuerdo con la clasificación de Day et al. (1973), se puede catalogar como un organismo netamente carnívoro. Carranza (1969 y 1970) indica que *E. affinis* es una especie carnívora que incluye en su dieta principalmente larvas de dípteros, peces y en menor grado los camarones. Sin embargo, Yáñez (1978) señala a *E. affinis* como un consumidor de segundo orden y dependiendo de la disponibilidad del alimento, consumidor de tercer orden incorporando a su dieta peces, crustáceos, insectos y en menor importancia vegetales y detritus.

La presencia de *E. affinis* es frecuente en la época de precipitación por lo que ejerce una presión considerable sobre las poblaciones de los camarones peneidos. Se recomienda establecer un control previo a las primeras inmigraciones de postlarvas de *Panacis* Sp. al sistema Huizache-Caimanero; y la cual según

según Watkins (1980), ocurre en junio y julio. Por otra parte, los pescadores no consumen el producto fresco de *E. affinis*, sino que lo distribuyen localmente después de procesarlo mediante salado y secado.

Durante la temporada de sequía (enero-junio) el grupo alimenticio sobresaliente estuvo representado por *Macrobathrum tenellum*, el cual según Edwards (1978), es abundante en ambas épocas de sequía y precipitación. La importancia de los Restos de Crustacea, se ha discutido ampliamente en *G. costulacens*, *C. xanthulus*, *C. nobalito*, *C. nigrescens* y *E. affinis*. El cupleído *Lile stolizera* según Warburton (1978) este pez es abundante en los meses de noviembre a marzo. Por otra parte Pagade y Olanayan (1972) señalan que la especie *P. quadrifilis* análoga a *P. approximans*, a partir de los 25.0 cm de L.T. es altamente piscívora.

Durante este período la captura de *P. approximans* fue muy reducida, debido a que esta especie penetra al Sistema Hui-zache-Caimanero sólo cuando las condiciones hidrológicas son propicias; Castro-Aguirre (1978) señala que *P. approximans* prefiere salinidades de 30 o/oo a 35 o/oo; en la época de sequía Moore (1979) señala en particular para el mes de enero, una salinidad de 28 o/oo, con sólo dos grados de S o/oo fue suficiente para que el número de ejemplares se redu



jera considerablemente.

En la temporada que comprendió la precipitación (julio-diciembre) el grupo *Penaeus* sp. ocupó un lugar destacado.

La captura de este crustáceo es mayor de septiembre a noviembre, decreciendo de diciembre a mediados de febrero; la época de mayor abundancia del camarón dentro del Sistema, coincide en parte con las condiciones hidrológicas favorables para que *P. approximans* se introduzca a la laguna; en este lapso relativamente corto, de preda sobre los camarones de manera intensa hasta que las condiciones hidrológicas le son adversas y regresa entonces al mar. Por otro lado, Cervigón (1966) indica que en un ejemplar de *Polydactylus virginicus* especie similar a *P. approximans*, con una talla de 13.7 cm de L. Std., presentó en el estómago 18 camarones juveniles.

El palomónido *Nectoboaekium tenellum* también ocupa un lugar sobresaliente en la dieta de *P. approximans*, como se ha discutido en las especies de peces que conforman este estudio; este grupo alimenticio está disponible casi en toda la época del año, incrementando su abundancia en la época de precipitación. En cuanto a las jaibas del género *Callinectes* sp., como se ha discutido con anterioridad, son abundantes en la época de sequía, aunque los juveniles de *Callinectes* sp. son poco frecuen

tes en esta época, *P. approximans* las incluye en su dieta. Los Restos de Peces, constituyeron una parte importante en la dieta de esta especie en la época de precipitación.

En el período de precipitación no se registraron individuos jóvenes de *P. approximans*. Amezcua (1977) señala que esta especie entra a las lagunas en estado adulto exclusivamente para alimentarse. Esta actividad como lo revela la información contenida en este trabajo tiene lugar durante la noche y se incrementa ligeramente hacia el alba; es por esta razón de que la gran mayoría de los estómagos analizados contenían alimento.

Con base en los componentes alimenticios analizados de *P. approximans* contenidos en esta investigación se resume que los grupos principales en la dieta de esta especie son: *Penaeus* sp., Clupeidae, *Macrobathrum tenellum*, Restos de Crustacea, Restos de Peces y Restos vegetales y la proporción en que pueden aparecer es de 5.1: 1.7: 1.5: 0.8: 0.7: y 0.2. *P. approximans* es residente estacional del Sistema Huizache-Caimanero y de acuerdo con la clasificación de Day et al (1973), se puede considerar como un organismo netamente carnívoro; sin embargo, Yáñez (1978) considera a *P. approximans* como un visitante excepcional en las lagunas costeras de Guerrero y como un consumidor de segundo orden.

La entrada de *P. approximans* al Sistema Huizache-Caimanero ocurre en los meses de septiembre a noviembre, época en que es mayor la actividad depredadora sobre las poblaciones de *Pandanus* sp. Se sugiere por lo tanto como en los casos anteriores, un control de *P. approximans* previo a la zafra camaronera. El aprovechamiento de esto sí es problemático, ya que al ser capturado este organismo, despidе un olor desagradable; una alternativa sería distribuirlo por medio de las Cooperativas a los lugares adecuados para procesarlo como harina de pescado. ---

## CONCLUSIONES

1. El bagre *G. coetulescens* presentó el espectro alimenticio más amplio de las especies analizadas, el cual se compone de 27 elementos.  
Los principales componentes de la dieta fueron: Restos de Peces, *Penaeus* sp., Detritus y *Callinectes* sp.
2. A. Las especies *G. coetulescens*, *C. xanthulus* y *C. nigrescens* no se consideran depredadoras del camarón *Penaeus* sp.  
B. Los ejemplares de *C. robalito*, *E. affinis* y *P. approximans* si se consideran depredadores de los camarones penaeidos.
3. A. Se demostró que la condición de llenado del estómago de los especímenes de *G. coetulescens*, *C. xanthulus*, *C. robalito* y *C. nigrescens*, no depende de la talla de los individuos.  
B. Se confirmó que la condición de contenido estomacal de la especie *E. affinis* depende de la talla.
4. Se comprobó que las especies *G. coetulescens*, *C. xanthulus*, *C. robalito* y *C. nigrescens* se alimentan tanto en

el día como en la noche, pero es en esta última fase donde la actividad se ve fuertemente incrementada.

5. La especie *E. affinis* se alimenta preferentemente durante el día.
6. Los individuos de *P. approximans* tienen su mayor actividad alimenticia en la noche con un ligero incremento en el alba.
7. Los grupos alimenticios que forman parte de la dieta de las especies *G. costalescens*, *C. xanthulus*, *C. robalito*, *C. nigrescens*, *E. affinis* y *P. approximans* no se distribuyen uniformemente a través del año, pero la proporción en la que ocurren los principales componentes, tuvieron una probabilidad poco significativa.
8. El régimen de precipitación y sequía influye altamente sobre la composición de la dieta.
9. Se reconoce la necesidad de incrementar la captura de especies potenciales de consumo humano previo a la zafra camaronera.

LITERATURA CITADA

- AMEZCUA, L.F., 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. México, 4 (1): 1-25.
- AYALA-CASTAÑANES, A., M. GUTIERREZ y V.M. MALPICA, 1970. Informe final de los estudios de Geología Marina en las regiones de Yavaros, Son., durante la primera etapa. 2º Informe del Contrato de Estudios N° EI-69-93, entre la Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R. H. : 3 - 190.
- ARENAS-FUENTES, V. 1970. Informe final de las investigaciones correspondientes a hidrología y productividad en los planes piloto Escuinapa y Yavaros. 2º Informe del Contrato de Estudios N° EI-69-93, entre la Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R. H. : 191-233.
- BERDEGUE, J., 1954. Contribución al conocimiento de los peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Tesis profesional, Esc. Nal. Ciencias Biológicas, IPN, México, 360 p., 50 láms.
- BRUSCA, R. C., 1973. A handbook to the common intertidal invertebrates of the Gulf of California. University Arizona Press. Tucson, Arizona. 1-427 p.
- BLAKE, B.F., 1977. Food and feeding of the wormyrid fishes of Lake Kainji, Nigeria, with special reference to seasonal variation and interspecific differences. J. Fish. Biol. II 315-328.
- BLAKE, B.F., A.B. BOWERS y E. NAYLOR, 1981. Ecology and Penaeus fishery of Mexican Lagoons. Overseas Development Administration, London. 58 p.
- CHAPA, H., y R. SOTO, 1969. Resultados preliminares del estudio ecológico y pesquero de las lagunas litorales del sur de Sinaloa. In. Lagunas Costeras, un Simposio. Mem. Simp. Int. Lagunas costeras, UNAM-UNESCO, México, D. F. Noviembre 28-30 1967. 653-662 p.

- CARRANZA, J., 1969a. Reconocimiento preliminar de la fauna ictiológica en las áreas de los planes piloto Escuinapa y Yavaros y programa de las investigaciones. 1er. Informe del Contrato de Estudios EI-69-51, Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R. H., 31 p.
- \_\_\_\_\_, 1969b. Primer informe sobre el estudio taxonómico de la fauna de peces de los planes piloto Escuinapa y Yavaros. 2º Informe de Contrato de Estudios N° EI-69-51, Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R. H., 39 p.
- \_\_\_\_\_, 1970. Informe final sobre la primera etapa del estudio de la fauna ictiológica y depredaciones del camarón en las lagunas y esteros de los planes piloto Escuinapa, Sin. y Yavaros, Son. Informe final Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R.H., 25 p.
- CARRANZA, J. y P. AMEZCUA L., 1971a. Plan Nayarit, S. R. H. Informe de avance de trabajo, incluyendo información ecológica básica datos de distribución de postlarvas e informe preliminar sobre la fauna ictiológica. 2a. Parte del 2º Informe de Contrato de Estudios N° NAY-EST-7, Univ. Nal. Autón. México Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R.H.: 58-80.
- \_\_\_\_\_, 1971b. Plan Nayarit, S. R.H. Resultados finales de hidrología, plancton y fauna ictiológica en el sistema Teacapan-Agua Brava (octubre 1970-junio 1971) 2a. Parte del Informe Final del Contrato de Estudios N° NAY-EST-7, Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R.H.: 88-115.
- CABRERA, J., 1970. Informe sobre el programa de la biología del camarón, II. Migración. 10º Informe del Contrato de Estudio EI-68-115 entre el Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, y S. R. H.
- CALDERON, J. A., 1977. Efecto de algunos factores físicos sobre la inmigración de postlarvas de *Psectus* en el Estero Agua Dulce del Sistema Lagunar Huizache-Caimanero, Sin., Tesis Prof. Fac. de Cienc. Univ. Nal Autón. México. 126 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., 1978. Catálogo sistematizado de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dirección General Instituto Nacional de Pesca, Serie Científica N° 19, 298 p.

- CRISP, D. T., 1963. A preliminary survey of brown trout (*Salmo trutta* L.) and bullheads (*Cottus gobio* L.) in high altitude becks. Salv. Trout Mag. 167, 48-59.
- CORBET, P.S., 1961. The food of non-cichlid fishes in the Lake Victoria basin with remarks on their evolution and adaptation to lacustrine conditions. Proc. zool. Soc. Lond. 136, 1-101.
- CHAVEZ, H., 1963. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y constantino (*Cetostomus* spp) del estado de Veracruz (Pisces: Centropomidae). Ciencia Méx., 22 (5): 141-160.
- CERVIGON, F., 1966. Los Peces Marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Monog. II y 12: 1-951, 385 figs.
- DARNELL, R.M., 1958. Food habits of fishes and larger invertebrates of Lake Pontchartrain, Louisiana, and estuarine community. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 5: 353-416.
- DARNELL, R.M. & MEIEROTTO, R.R., 1962. Determination of feeding chronology in fishes. Trans. Am. Fish. Soc. 91, 313-320.
- DAY, J.W., W.G., SMITH, P. WAGNER y W. STONE, 1973. Community structure and carbon budget of a salt marsh and shallow bay estuarine system in Louisiana. Publ. No. LSU-56-72-04 Center for Wetland Resources Louisiana State University, Baton Rouge, La. 79.
- EDWARDS, R.R.C., 1978. Ecology of a coastal lagoon complex in Mexico. Estuar. Coast. Mar. Sci., 6, 75-92.
- FAGADE, S.O. & OLANIYAN, C.I.O., 1972. The food and feeding interrelationship of the fishes in the Lagos Lagoon, Nigeria. J. Fish Biol. 5, 205-225.
- FROST, W.E., 1977. The food of Charr *Salvelinus willughbi* (Gunther) in Windermere. J. Fish Biol. II, 531-547.
- GONZALEZ, V. L. I., 1972. Aspectos biológicos y distribución de algunas especies de peces de la familia Ariidae de las lagunas litorales del noroeste de México. Tesis profesional, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 88 p., 33 figs 30 tablas.



- GARCIA-CUBAS, A., 1970. Informe sobre el avance de trabajo en el programa de estudio de los moluscos en los planes piloto Yavaros y Escuinapa. 2º Informe del Contrato de Estudios N° EI-69-93, entre la Univ. Nal. Autón. México. Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R.H.: 347-371.
- GOMEZ-AGUIRRE, S., C. FLORES-COTO, S. LICEA-DURAN, H. SANTOYO Y A. MARTINEZ, 1970. Informe final de la 2a. Etapa de los estudios del plancton en los planes piloto Escuinapa-Yavaros. 2º Informe del Contrato de Estudios N° EI-69-93, entre la Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S.R.H.: 234-286.
- GOMEZ-AGUIRRE, S., S. LICEA-DURAN y C. FLORES-COTO, 1974. Ciclo anual del plancton en el sistema Huizache-Caimanero, México. (1969-1970). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 1 (1): 83-98.
- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Univ. Nal. Autón. México, 246 p.
- GREENWOOD, P.H., D. E. ROSEN, S. H. WEITZMAN y G. S. MYERS, 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms, Bull. An. Mus. Nat. Hist. 131 (4): 341-455.
- GUNTHER, G., 1945. Studies on marine fishes of Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 1 (1): 1-190.
- HYNES, H.B.W., 1950. The food of freshwater sticklebacks [*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*] with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol. 19, 36-58.
- HYSLOP, E.J., 1980. Stomach contents - a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17, 411-429.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1896-1900. The fishes collected by Lieut. Henry E. Nichols, U.S.N., in the Gulf of California and on the west coast of Lower California, with description of four new species. Proc. U.S. Nat. Mus., 4: 273-279.
- JOHNSON, F.H., 1977. Responses of walleye [*Stizostedion vitreum vitreum*] and Yellow Perch [*Perca flavescens*] populations to the removal of White Sucker [*Catostomus commersoni*] from a Minnesota lake 1966. J. Fish Res. Bd. Can. 34, 1633-1642.

- LEADLEY, B. A., 1977. Ecology of fresh water. Harvard University Press. 129 p.
- MENZ, A., 1976. Penaeid shrimps in a Mexican lagoon. Ph. D. thesis, University of Liverpool, 136 p.
- MOORE, N.H., 1979. The annual physical hydrographic cycle of a tropical lagoon system of the Pacific coast of Mexico. Ph. D. thesis, University of Liverpool, 323 p.
- MENZ, A. & BLAKE, B.F., 1980. Field and laboratory observations of growth in *Penaeus vannamei* Boone from a Mexican coastal lagoon system. J. exp. mar. Biol. Ecol., 48, 99-111.
- MELCHOR, A.J.M., 1980. Estudio sobre la biología y ecología de los chihuilos *Arius cactuzescens* Gunther y *Arius litopus* (Bristol) del estero de El Verde y Laguna de Caimanero, Sinaloa (Pisces: Ariidae). Tesis profesional, IPN, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) La Paz, B. Calif. Sur, 39 p.
- MANN, R.H.K. & ORR, D.R., 1969. A preliminary study of the feeding relationships of fish in a hard-water and a soft-water stream in Southern England. J. Fish Biol. 1, 31-44.
- MOODY, W.D., 1950. A study of the natural history of the spotted trout, *Cynoscion nebulosus*, in the Cedar Key, Florida area. Quart. Jour. Fla. Acad. Sci., 12(3): 147-171.
- NIKOLSKY, G.V., 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London, New York, 352 p.
- ORTIZ, F., 1975. La pesca en México. Fondo de Cultura Económica, Colección Testimonios del Fondo (31): 1-63.
- ORTEGA, G.M., 1970. Informe de avance del estudio de la vegetación sumergida en los planes piloto Yavaros y Escuinapa. 2º Informe del Contrato de Estudios N° EI-69-93, entre la Univ. Autón. México. Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S. R.N.: 287-346.
- ODUM, W.E., 1971. Pathways of energy flow in a South Florida estuary. Sea Grant Program Tech. Bull., 7:1-162.
- ODUM, W.E. y E. J. HEALD, 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci., 22(3): 671-738.

- PAUL, R.K.G., 1977. Bionomics of crabs of the genus *Callinectes* (Portunidae) in a lagoon complex on the Mexican Pacific coast. Ph. thesis, University of Liverpool, 136 p.
- PEREZ, I., 1970. Claves ilustradas para la identificación de los camarones comerciales de la América Latina. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., SIC, Serie Div. (3):50.
- RADFORTH, L., 1940. The food of grayling *Thymallus thymallus*, flounder *Platichthys flesus* roach *Rutilus rutilus*, and gudgeon *Gobio gobio* with special reference to the Tweed watershed. J. Anim. Ecol. 9, 302-318.
- SOTO, R., 1969. Mecanismo hidrológico del sistema lagunar Hui zache-Caimanero y su influencia sobre la producción camarone ra. Tesis profesional Escuela Superior de Ciencias Marinas Univ. Aut. B. C.: 80 p.
- STARCK, W. A. & SCHROEDER E. R., 1970, Investigations on the Gray snapper, *Lutjanus griseus*. University of Miami Press, Coral Gables, Fla., 1-221 p.
- SALAZAR, T.N., 1980. Contribución al conocimiento de la biología y algunos aspectos pesqueros de dos especies de jaibas, *Callinectes Acaenafus* Ordway (1863) y *Callinectes Zoexetes* Ordway (1863), de la laguna de Caimanero, Sinaloa, México. Tesis profesional, IPN, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas "CICIMAR", La Paz, B. C. Sur, 79 p.
- TAMAYO, J., 1940. Geografía general de México. Talleres gráficos de la Nación. 1: 1-628; 2: 1-580.
- THOMAS, J.D., 1966. On the biology of the catfish *Claudia senegalensis*, in a man-made lake in the Ghanaian savanna with particular reference to its feeding habits. J. Zool. 148, 476-514.
- WARBURTON, K., 1978. Community structure, abundance and diversity of the fish of a Mexican coastal lagoon. Estuar. Coast. Mar. Sci., 7, 497-519.
- WARBURTON, K., 1979. Growth and production of some important species of fish in a Mexican coastal lagoon system. J. Fish Biol., 14, 449-464.
- WATKINS, J.L., 1980. the immigration of postlarval Penaeid shrimp into a lagoon system on the Pacific coast of Mexico. Ph. D. thesis, University of Liverpool, 200 p.

- WEATHERLEY, A.H., 1972. Growth and ecology of Fish Populations Academic Press. London. New York.: 293 p.
- YAREZ, A.A. y G. DIAZ, 1977. Ecología trofodinámica de *Semilabea latifrons* (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México. (Pisces: Eleotridae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4(1): 125-140.
- YAREZ, A.A., 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp. 2: 1-308.
- ZAR, J.H., 1974. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, Inc. U. S. A. 620 p.