

**DIETA DE LAS MOJARRAS, *Gerres cinereus* Y *Diapterus peruvianus*  
(PISCES: GERREIDAE) EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN,  
COLIMA, MEXICO, DURANTE VERANO**

**DIET OF THE MOJARRAS, *Gerres cinereus* AND *Diapterus peruvianus*  
(PISCES: GERREIDAE) IN CUYUTLAN LAGOON,  
COLIMA, MEXICO, DURING SUMMER**

Juan Carlos Chávez Comparán <sup>1</sup>  
M. Gregory Hammann <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Oceanográfico de Manzanillo  
Secretaría de Marina,  
Apartado Postal 458  
Manzanillo, Colima, México

<sup>2</sup> Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada  
División de Oceanología,  
Apartado Postal 2732  
Ensenada, Baja California, México

Chávez Comparán, J.C. y Hammann, M.G. Dieta de las mojaras, *Gerres cinereus* y *Diapterus peruvianus* (Pisces: Gerreidae) en la Laguna de Cuyutlán, Colima, México, durante verano. Diet of the mojaras, *Gerres cinereus* and *Diapterus peruvianus* (Pisces: Gerreidae) in Cuyutlán Lagoon, Colima, Mexico, during summer. *Ciencias Marinas*, 15(3): 71-80, 1989.

**RESUMEN**

Se determinaron los hábitos alimenticios de dos especies de mojaras, *Gerres cinereus* y *Diapterus peruvianus*, (Familia Gerreidae) dentro de la Laguna de Cuyutlán, Colima. Se capturaron los peces con una red agallera y atarraya en nueve estaciones de muestreo en julio y agosto de 1980. Se puede considerar que estas dos especies son omnívoras en que se alimentan tanto de material vegetal como animal. *Gerres cinereus* se alimenta principalmente de invertebrados bentónicos (gastropodos, poliquetos, cirrípedos, anfípodos, bivalvos), así como detritus. En cambio, *D. peruvianus* se alimenta principalmente de copépodos, ostrácodos, foraminíferos, esponjas y también detritus. Se considera *D. peruvianus* más generalista que *G. cinereus* debido a que en adición a los organismos bentónicos, se alimenta con organismos planctónicos. Se encontró que a pesar de que ambas especies son similares en sus características morfológicas, existen diferencias en cuanto a su comportamiento alimenticio que pueden funcionar para reducir la competencia entre ellas.

**ABSTRACT**

The feeding habits of two species of mojaras, *Gerres cinereus* and *Diapterus peruvianus*, (Family Gerreidae) in Cuyutlán Lagoon, Colima, were determined. Fishes were caught with gill nets and throw nets from nine stations during July and August, 1980. These two species are considered omnivorous in that they feed upon both animal and plant material. *Gerres cinereus* feeds principally upon benthic invertebrates (gastropods, polychaetes, barnacles, amphipods, bivalves), as well as plant detritus. *Diapterus peruvianus* preys principally on copepods,

ostracods, foraminiferans, sponges and also plant detritus. *Diapterus peruvianus* is more of a generalist than *G. cinereus* due to that planktonic as well as benthic organisms are fed upon. It was found that although both species are very similar morphologically, there are differences in their feeding behavior that may function to reduce the degree of competition between them.

## INTRODUCCION

Las lagunas costeras y/o estuarios representan un potencial en recursos pesqueros de considerable magnitud como también un importante ecosistema costero. Los peces desarrollan uno de los papeles más importantes en el balance energético de esos sistemas biológicos (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

La familia de las mojarras (Gerreidae) es importante en los esteros y lagunas costeras por su gran abundancia y el enlace que forma entre los diversos componentes tróficos del sistema (Cyrus y Blaber, 1982a; Kerschner *et al.*, 1985).

Los estudios de los hábitos alimenticios de peces son importantes por diversas razones. Primero, nos indican las relaciones tróficas de las diferentes especies e indirectamente un aspecto del flujo energético en las comunidades lagunares. Segundo, nos pueden indicar las relaciones de depredador-presa, consumidor-productor, lo que es especialmente valioso cuando existen en el ambiente otros grupos que también revisten de importancia ecológica. Tercero, nos proveen información sobre las relaciones ecológicas entre las especies estudiadas, que sirve para interpretar mejor la dinámica general de las lagunas costeras (Yáñez-Arancibia, 1975).

Para muchas especies potencialmente cultivadas en las lagunas costeras, es importante el conocimiento de sus hábitos alimenticios para el desarrollo de la biotecnología necesaria (Bardach *et al.*, 1972).

La familia de las mojarras (Gerreidae) es una de las familias de peces más importantes en la pesca ribereña y en la acuicultura de las lagunas costeras tropicales y subtropicales. En México, la producción nacional de este grupo ha alcanzado hasta 86,734 toneladas métricas (TM) en el año de 1987, lo cual representa un aumento de 15.6% sobre la producción de 1986 (SEPESCA, 1988). De este total, 75,093 TM fue de la acu-

## INTRODUCTION

Coastal lagoons and estuaries represent large potential fisheries resources and are also important coastal ecosystems. The fishes develop one of the most important roles in the energy balance of these biological systems (Yáñez-Arancibia and Nugent, 1977).

The family of the mojarras (Gerreidae) is important in subtropical and tropical estuaries and coastal lagoons due to their great abundance and the link they form between the diverse trophic components of the system (Cyrus and Blaber, 1982a; Kerschner *et al.*, 1985).

Studies of the feeding habits of fishes are important for various reasons. First, they can indicate trophic relations between different species, and indirectly show the energy flow between the lagoon's communities. Secondly, information is provided on the predator-prey, consumer-producer relationships, which is especially valuable when other ecologically important groups co-exist in the environment. Thirdly, the trophic relations between the species studied can be described, which is important to better interpret the general dynamics of the coastal lagoon (Yáñez-Arancibia, 1975).

For many species that can potentially be cultured in coastal lagoons, knowledge of their dietary requirements are important for the development of the biotechnology necessary (Bardach *et al.*, 1972).

The family of the mojarras (Gerreidae) is one of the most important families of fishes in the fisheries and aquaculture in subtropical and tropical coastal lagoons. In Mexico, the national production of this group reached 86,743 metric tons (MT) in 1987, which represents an increase of 15.6% over the production of 1986 (SEPESCA, 1988). Of this total, 75,093 MT were from aquaculture, and represent the largest volume of any species cultured in Mexico (SEPESCA, 1988).

cultura, y representa el volumen más grande de todas las especies cultivadas en México (SEPECSA, 1988).

Aunque Kerschner *et al.* (1985) realizaron un estudio sobre la variación espacio-temporal en los hábitos alimenticios de siete especies de mojarrras en Florida, EUA, sólo *Gerres cinereus* se encuentra también en las lagunas costeras de la costa sur del Pacífico mexicano; esta especie fue demasiado escasa en Florida para estudiar su dieta y no se obtuvieron resultados.

Cyrus y Blaber (1983) estudiaron la ecología alimenticia de cinco especies del género *Gerres* de la costa de Natal, África del Sur. Para la costa Pacífico de México, los únicos conocimientos sobre la alimentación de las especies de esta familia son para las lagunas costeras de la costa del estado de Guerrero (Yáñez-Arancibia, 1978).

Este trabajo pretende dar una aportación sobre los hábitos alimenticios durante el verano de 1980 de las dos especies más abundantes de mojarrras, familia Gerreidae, *Gerres cinereus* (Walbaum) 1792 y *Diapterus peruvianus* (Cuvier y Valenciennes) 1830, en la Laguna de Cuyutlán, del estado de Colima, México.

## MATERIALES Y METODOS

La Laguna de Cuyutlán se localiza en el litoral del Océano Pacífico (Fig. 1). Presenta una superficie total de 7,200ha con una extensión de 37km paralelo a la costa, aunque su anchura varía de 3km a 130m; se encuentra separada del Océano Pacífico por una barra arenosa.

La laguna se encuentra comunicada con la Bahía de Manzanillo por medio de dos bocas angostas. La batimetría de la laguna es somera con una profundidad promedio de 1m; el fondo es lodoso principalmente de limos y arcillas. La vegetación predominante en los márgenes se compone principalmente de tres especies de mangles: *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicenia nitida* (Mena, 1979).

Although Kerschner *et al.* (1985) studied the spatio-temporal variation in the feeding habits of seven species of mojarrras in Florida, USA, only *Gerres cinereus* is also found in the coastal lagoons of the south Pacific coast of Mexico; this species was too scarce in Florida to study its diet, and no results were obtained.

Cyrus and Blaber (1983) studied the feeding ecology of five species of *Gerres* from the coast of Natal, South Africa. For the Pacific coast of Mexico, the only information on the feeding of species of this family are from the coastal lagoons of the state of Guerrero (Yáñez-Arancibia, 1978).

This paper provides information of the feeding habits during summer of 1980 for the two most abundant species of mojarrras, family Gerreidae, *Gerres cinereus* (Walbaum) 1792 and *Diapterus peruvianus* (Cuvier and Valenciennes) 1830, in Cuyutlán Lagoon, from the state of Colima, Mexico.

## MATERIALS AND METHODS

Cuyutlán Lagoon is found on the Pacific coast of Mexico, separated from the open ocean by a sand bar; it is 37km long, parallel to the coast, and has a surface area of 7,200ha, although its width varies from 130m to 3km (Fig. 1).

Communication with Manzanillo Bay is through two narrow mouths. A shallow lagoon, its average depth is 1m; substratum is principally a lime/clay mud. The predominant vegetation on the lagoon's margins is three species of mangroves: *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* and *Avicenia nitida* (Mena, 1979).

Fishes were collected from nine stations in the lagoon during the first week of July and August, 1980. Captures were made with a 250m long by 1m deep, 5.6cm stretched mesh gill net, and a 6m diameter, 5.0cm stretched mesh throw net. The gill net was fished for two hours at each station, and fish were removed hourly; 20 throw net efforts were made after the first specimen was caught at each station.

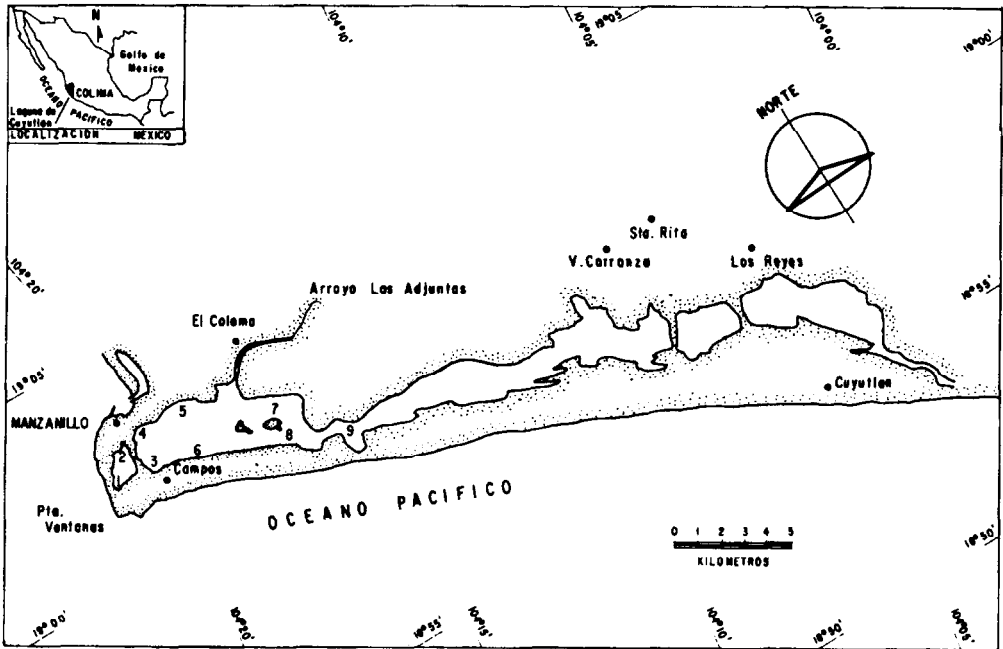


Figura 1. Localización de la zona de estudio y los sitios de colección en la Laguna de Cuyutlán, Colima.

Figure 1. Study area and collection sites in Cuyutlán Lagoon, Colima.

Se colectaron peces de nueve estaciones en la laguna durante la primera semana de los meses de julio y agosto de 1980 (Fig. 1). Los peces fueron capturados con red agallera de 250m de largo por 1m de ancho, y con una luz de malla de 5.6cm. Esta se dejaba en cada estación por un período de dos horas, revisándola cada 60 minutos, y luego se pasaba a la estación siguiente. También se utilizó una red tipo atarraya de un diámetro de 6m, con una luz de malla de 5.0cm, la cual se lanzaba 20 veces en cada estación a partir del primer pez capturado.

Los cinco primeros especímenes capturados por lance de cada especie se tomaron para su posterior análisis en el laboratorio. Se les inyectó en la cavidad abdominal formol al 10% neutralizado con borato de sodio para parar los procesos enzimáticos.

En el laboratorio, todos los especímenes fueron medidos (longitud total, LT) y pesados el mismo día de su captura. Los estómagos disectados fueron puestos en frascos con

The first five specimens of each species caught per effort were taken for their posterior analysis in the laboratory. To stop the enzymatic processes, the stomachs were injected with 10% formalin neutralized with sodium borate.

In the laboratory, all fish were measured (total length, TL) and weighed the same day as their capture. Stomachs were dissected and stored in vials with 70% ethyl alcohol. When a large volume of material was present in the stomach, the contents were homogenized, and a sub-sample was taken; the results were extrapolated to the total stomach contents.

The stomach contents were identified and separated into major taxonomic groups, and when possible, each type of organism was counted and its displacement volume was determined. The displacement volume of the organic material of animal origin that could not be identified (MONI) was also quantified.

alcohol etílico al 70% hasta su posterior análisis. Cuando el contenido estomacal era muy abundante se homogenizaba la muestra y se tomaba una alícuota; el resultado se extrapolaba al total de la muestra.

Se identificaron, contaron y se determinó el volumen desplazado de los organismos de mayores grupos taxonómicos. El volumen desplazado del material orgánico animal no identificado (MONI) también fue cuantificado.

Para estimar la contribución de la dieta de los mayores grupos taxonómicos presentes, se calcularon tres medidas de dieta: el porcentaje numérico (%N), el porcentaje volumétrico (%V) y el porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%FO) que es el número de estómagos con presa *i* sobre el número total de estómagos.

Para presentar estos porcentajes se muestran gráficas donde el %N es el eje vertical superior al origen, el %V es el eje vertical inferior, y el %FO es el eje horizontal (Pinkas *et al.*, 1971).

## RESULTADOS

Fueron analizados 34 ejemplares de *Gerres cinereus* ( $\bar{x} = 16.7 \pm 3.48$  cm LT,  $\bar{x} = 59.9 \pm 54.5$  gr) y 55 ejemplares de *Diapterus peruvianus* ( $\bar{x} = 13.0 \pm 1.3$  cm LT,  $\bar{x} = 32 \pm 9.6$  gr).

El 74.9% del volumen de los estómagos analizados de *Gerres cinereus* consistió de detritus vegetal; el 15.5% del volumen fue material orgánico animal no identificado (MONI). Aunque sólo representaron el 9.6% del volumen, la abundancia numérica de las presas estuvo compuesto por los gastrópodos (17.5%N), poliquetos (20.7%N), cirrípedos (21.4%N), anfípodos (14.0%N), y bivalvos (9.9%N) (Fig. 2a). Es notorio que únicamente para el detritus vegetal y el MONI el porcentaje de frecuencia de ocurrencia fue superior al 20% (Tabla I).

*Diapterus peruvianus* también se alimentó principalmente de detritus (76.5%V). Sin embargo, a diferencia de *G. cinereus*, la

To estimate the contribution to the diet of each of the major taxonomic groups present, three diet measures were calculated: percent number (%N), percent volume (%V), and percent frequency of occurrence (%FO) which is the number of stomachs with prey item *i* divided by the total number of stomachs.

To represent these percentages, graphs are shown where %N is on the vertical axis above the origin, %V is on the vertical axis below the origin, and %FO is represented by units of the horizontal axis (Pinkas *et al.*, 1971).

## RESULTS

Thirty-four specimens of *Gerres cinereus* ( $\bar{x} = 16.7 \pm 3.48$  cm TL,  $\bar{x} = 59.9 \pm 54.5$  gr) and 55 of *Diapterus peruvianus* ( $\bar{x} = 13.0 \pm 1.3$  cm TL,  $\bar{x} = 32.0 \pm 9.6$  gr) were analyzed.

Plant detritus represented 74.9% of the volume of the stomachs analyzed of *Gerres cinereus*; 15.5% was non-identified organic animal material (MONI). Although they only represented 9.6% of the total volume, the numerical abundance of the identifiable prey was composed of gastropods (17.5%N), polychaetes (20.7%N), barnacles (21.4%N), amphipods (14.0%N), and bivalves (9.9%N) (Fig. 2a). It was notable that plant detritus and MONI were the only groups with greater than 20% FO (Table I).

*Diapterus peruvianus* also fed principally upon plant detritus (76.5%V). Nevertheless, different from *G. cinereus*, the numerical abundance consisted mostly of copepods (57.5%N), ostracods (25.0%N) and foraminiferans (11.0%N) (Fig. 2b). Also, different from *G. cinereus*, each prey group was more common in the diet, indicated by their %FO greater than 60% in the case of copepods and ostracods. The %V and %N represented by MONI in the diet of this species, when compared to *G. cinereus*, was small (Fig. 2b, Table I).

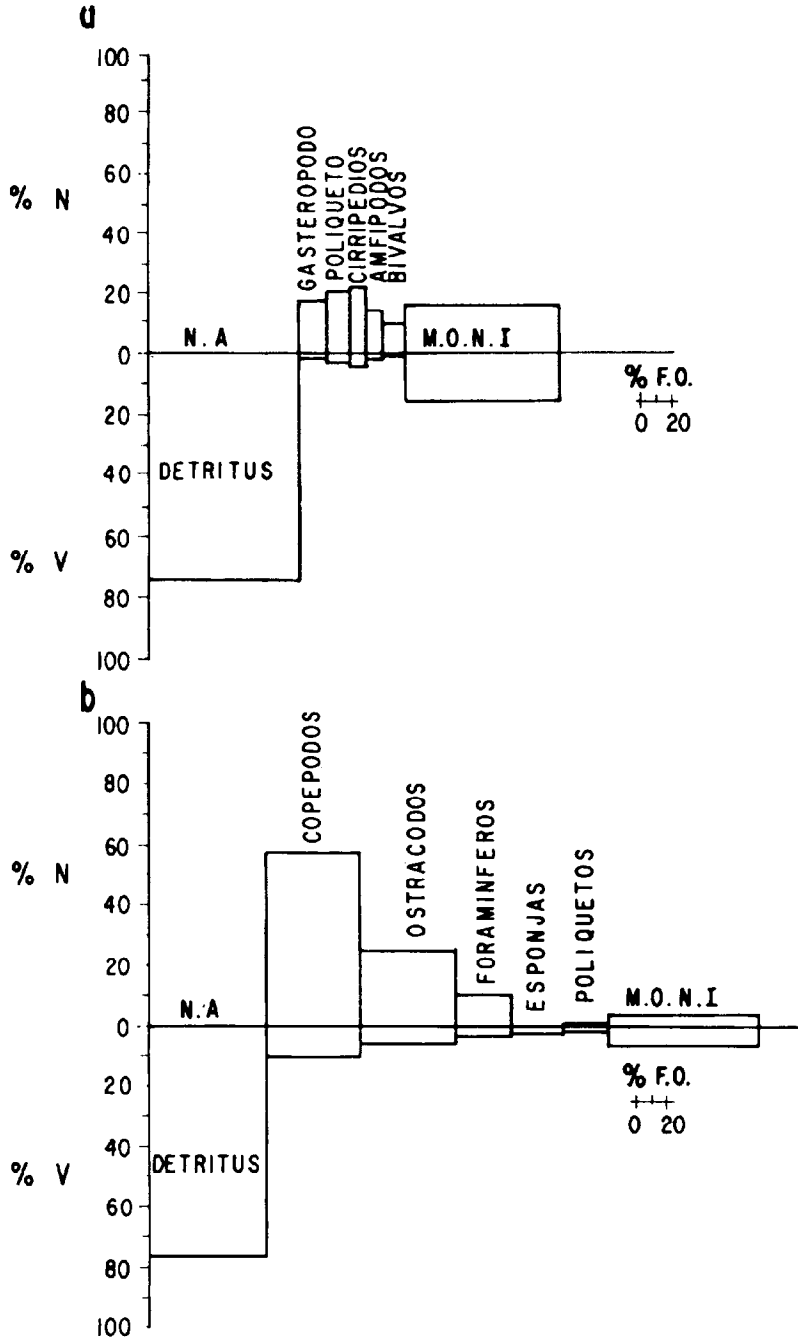


Figura 2. Composición dietética de a) *Gerres cinereus* y b) *Diapterus peruvianus* en la Laguna de Cuyutlán, Colima.

Figure 2. Dietary composition of a) *Gerres cinereus* and b) *Diapterus peruvianus* in Cuyutlán Lagoon, Colima.

abundancia numérica se compuso principalmente de los copépodos (57.4%N), ostrácodos (25.0%N) y los foraminíferos (11.0%N) (Fig. 2b). También, a diferencia de *G. cinereus*, cada grupo presa fue más común en la dieta indicado por un porcentaje de frecuencia de ocurrencia de más del 60% en el caso de los copépodos y los ostrácodos. Cabe hacer notar el pequeño porcentaje de volumen y número representado por el MONI, comparado con lo encontrado en el caso de *G. cinereus* (Fig. 2b, Tabla I).

## DISCUSION

Para poder interpretar los resultados, es importante reconocer la información que aporta cada una de las tres medidas de dieta usadas. El porcentaje numérico (%N) indica el esfuerzo que hace el consumidor para obtener sus presas. El porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%FO) indica qué tan común en la dieta es cada presa. EL %N y %FO, juntos, reflejan el proceso de selección usado por el pez en su comportamiento alimenticio, señalando qué tantas presas y qué tan seguido son obtenidas. Sin embargo, estas dos medidas indican poco acerca de su contenido energético. Por otro lado, el %V de cada grupo presa indica más acerca del valor nutricional ya que estima el consumo de biomasa de presa (Cailliet, 1976).

Los resultados indican que *D. peruvianus* y *G. cinereus* se comportan como peces omnívoros en que ambas especies consumen presas tanto animal como vegetal (detritus). Aunque el volumen consumido de detritus es grande, es posible que, en parte, se deba a un consumo accidental.

Randall (1967) observó que para las mojaras en general, existe el comportamiento de meter el hocico dentro de la arena para capturar los invertebrados que se encuentran cubiertos; después de esto, se observó una gran cantidad de arena salir por las aperturas de las agallas.

Como la Laguna Cuyutlán tiene un fondo principalmente lodoso, este comportamiento podría explicar el alto %FO y %V

## DISCUSSION

In order to interpret the results, it is important to recognize the information provided by each of the three dietary measures used. Percent number (%N) indicates the effort of the consumer in obtaining his prey. Percent frequency of occurrence (%FO) shows how common in the diet is each prey item. Percent number and %FO, together, reflect the process of selection used by the fish in its feeding behavior, showing how many prey items and how often they are obtained. Nevertheless, these two measures indicate very little about the energetic contribution of each prey group. Percent volume (%V), on the other hand, suggests more about the nutritional value in that it estimates the biomass consumed of each prey (Cailliet, 1976).

The results presented here show that *D. peruvianus* and *G. cinereus* behave as omnivores; both species consume plant and animal foods. Although the volume of plant detritus consumed is quite large, it is possible that, partly, its consumption is accidental.

Randall (1967) observed that in general, mojaras tend to push their snout into the sand to capture covered invertebrates; afterwards, a large quantity of sand was seen to exit the gill cover openings.

Because Cuyutlán Lagoon has a muddy substratum, not sandy, this behavior could explain the high %FO and %V of plant detritus consumed by both species. Nevertheless, due to its large biomass, it is probable that plant detritus does contribute to the nutrition of the fish, especially when one considers the large quantity of bacteria, protozoans and organic material included within.

The animal trophic spectrum of *D. peruvianus* consisted principally of copepods, ostracods and foraminiferans, similar to that reported by Yáñez-Arancibia (1978).

The diet of *G. cinereus*, which was composed principally of gastropods, barnacles and amphipods, generally agrees with those results obtained by Randall (1967), Prabhakara (1968) and Yáñez-Arancibia (1978).

**Tabla I.** Composición dietética de a) *Gerres cinereus* y b) *Diapterus peruvianus* en la Laguna de Cuyutlán, Colima.**Table I.** Dietary composition of a) *Gerres cinereus* and b) *Diapterus peruvianus* in Cuyutlán Lagoon, Colima.

a) <i>Gerres cinereus</i>			
Grupo	%N	%V	%FO
Gasterópodo	17.5	1.2	17.7
Poliquetos	20.7	2.8	11.8
<i>Balanus</i> sp.	21.4	3.7	8.8
Amphípodo	14.0	1.1	8.8
Bivalva	9.9	0.8	11.8
Detritus vegetal	—	74.9	97.1
MONI	16.5	15.5	100.0
b) <i>Diapterus peruvianus</i>			
Grupo	%N	%V	%FO
Copépodo	57.4	10.1	63.6
Ostrácodo	25.0	4.9	61.8
Foraminífero	11.0	1.2	23.6
Esponja	—	2.0	18.2
Anélido	1.0	0.2	14.6
Insecto	0.4	0.3	5.5
Detritus vegetal	—	76.5	78.2
MONI	5.2	4.8	100.0

%N = % numérico, %V = % volumétrico, %FO = % frecuencia ocurrencia, MONI = material orgánico no identificado.

%N = % number, %V = % volume, %FO = % frequency occurrence, MONI = non-identified organic material.

consumido de detritus por las dos especies estudiadas. No obstante, por su biomasa, es probable que el detritus vegetal sí aporta un beneficio a la nutrición del pez, tomando en cuenta la gran cantidad de bacteria, protozoarios y materia orgánica que se encuentran incluidos.

El espectro trófico animal de *D. peruvianus* que consistió principalmente de copépodos, ostrácodos y foraminíferos, es similar al obtenido por Yáñez-Arancibia (1978).

La alimentación de *G. cinereus*, compuesta principalmente de gasterópodos, cirrípedos y anfípodos, coincide de manera general con lo obtenido por Randall (1967), Prabhakara (1968) y Yáñez-Arancibia (1978).

For the coastal lagoons of South Africa, Cyrus and Blaber (1983) found, nevertheless, a certain preference for bivalve siphons. It is important to repeat that plant detritus formed a significant part of the diet of these two species, as it was present in 100% of the stomachs analyzed; it would be difficult, therefore, to categorize these fish as carnivores.

Both species of gerrids studied here are very similar in their mouth and feeding structure morphologies. Also, Cyrus and Blaber (1982b) found that the five species they studied of the genus *Gerres*, use visual stimuli to detect and capture their prey above and slightly below the substrata's surface. Nevertheless, differences in the animal trophic spectrum and feeding behavior were found between the diet of the two species included in



Para las lagunas costeras de Africa del Sur, Cyrus y Blaber (1983) encontraron, sin embargo, una cierta preferencia para los sifones de bivalvos. Es importante resaltar que el detritus forma una parte importante dentro de la dieta de estas dos especies, ya que se les encontró con un 100% de frecuencia de ocurrencia, por lo que sería difícil categorizarlos como peces netamente carnívoros.

Ambas especies de gerreidos son muy parecidos en la morfología de la boca y demás estructuras involucradas en la alimentación. También, Cyrus y Blaber (1982b) encontraron que todas las cinco especies del género *Gerres* que estudiaron usan estímulos visuales para detectar y capturar sus presas sobre de, y/o un poco por debajo del fondo. No obstante, existen diferencias en la dieta en cuanto a los espectros tróficos animales y el comportamiento alimenticio; *G. cinereus* tiene un comportamiento alimenticio muy ligado al fondo de la laguna, y *D. peruvianus* es un depredador oportunista que explota los diversos recursos alimenticios tanto del fondo, como de la columna de agua.

Cyrus y Blaber (1983) encontraron que las especies del género *Gerres* de Africa del Sur, poseen técnicas bien desarrolladas de "forraje óptimo", las cuales les permiten repartir los recursos alimenticios disponibles. Ya que ambas especies de gerreidos estudiadas cohabitan la Laguna de Cuyutlán, es probable que la diferencia en comportamiento alimenticio observada en este estudio, funciona en una manera muy similar, aún a nivel del género.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Katsuo Nishikawa, José Ramón Luna, Isidoro Hinojosa, Ma. Elena Hernández, Georgina Gluyas, Ana Luisa Vidaurri y al personal del Instituto Oceanográfico de Manzanillo. También se agradecen las sugerencias de Anamaría Escofet.

#### LITERATURA CITADA

Bardach, J.E., Ryther, J.H. and McLarney, W.O. (1972). Aquaculture: The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms. Wiley-Interscience, New York, 868 p.

this report. *Gerres cinereus* has a feeding behavior which is very much tied to the lagoon's floor, and *D. peruvianus* is an opportunistic predator that exploits diverse food resources from the bottom, as well as from the water column.

Cyrus and Blaber (1983) found that species of the genus *Gerres* in South Africa, possess well-developed "optimal foraging" techniques, which permit them to divide the available resources among them. Because both species of gerrids studied here inhabit Cuyutlán Lagoon, it is probable that the observed differences in their feeding function in a similar manner, even on the generic level.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Katsuo Nishikawa, José Ramón Luna, Isidoro Hinojosa, Ma. Elena Hernández, Georgina Gluyas, Ana Luisa Vidaurri and the personnel of the Instituto Oceanográfico de Manzanillo. The suggestions of Anamaría Escofet are also thanked.

Gregory Hammann translated this article into English.

Cailliet, G.M. (1976). Several approaches to feeding ecology of fishes. In: Simenstand and Lipovsky (eds.), Food Habits of Fishes of West Coast of America. Technical Workshop, Univ. of Washington, pp. 1-13.

Cyrus, D.P. and Blaber, S.J.M. (1982a). Species identification, distribution and abundance of Gerreidae (Teleostei) Bleeker, 1859 in the estuaries of Natal. S. Afr. J. Zool., 17: 105-116.

Cyrus, D.P. and Blaber, S.J.M. (1982b). Mouthpart structure and function and the feeding mechanisms of *Gerres* (Teleostei). S. Afr. J. Zool., 17: 117-121.

Cyrus, D.P. and Blaber, S.J.M. (1983). The food and feeding ecology of Gerreidae, Bleeker 1859, in the estuaries of Natal. J. Fish Biol., 22: 373-393.

Kerschner, B.A., Peterson, M.S. and Gilmore, R.G. Jr. (1985). Ecotopic and otogenetic trophic variation in Mojarras (Pisces: Gerreidae). Estuaries, 8(3): 311-322.

Mena, H.A. (1979). Contribución al conocimiento de los factores que influyen en la productividad de la Laguna de Cuyutlán, Colima, con énfasis en el camarón. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM.

Pinkas, L., Oliphant, M.S. and Iverson, I.L.K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California water. Calif. Fish and Game, Fish Bull., (152): 1-105.

Prabhakara, R. (1968). Observation on the food and feeding habits of *Gerres opena* (Forkal) and *Gerres filamentosus* from the Pulical Lake with notes on the food of allied species. J. Marine Biol. Ass. India, 10(2): 332-346.

Randall, J.E. (1967). Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanography, Miami, 5: 665-847.

SEPESCA (1988). Análisis de la Actividad Pesquera 1987, No. 12. Secretaría de Pesca, Dirección General de Información, Estadística y Documentación, 27 p. + Anexos.

Yáñez-Arancibia, A. (1975). Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras, nota científica. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol., UNAM, 2(2): 53-60.

Yáñez-Arancibia, A. y Nugent, R.S. (1977). El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro de Ciencias del Mar y Limnol., UNAM, 4(1): 107-114.

Yáñez-Arancibia, A. (1978). Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras de bocas emíferas del Pacífico de México. Centro de Ciencias del Mar y Limnol., UNAM, Número Especial 2: 1-306.