

Hábitos alimenticios del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* y del pargo rojo *Lutjanus colorado* (Pisces: Lutjanidae) en el norte de Sinaloa, México

Feeding habits of *Lutjanus argentiventris* and *Lutjanus colorado* (Pisces: Lutjanidae) in the north of Sinaloa, Mexico

Apolinar Santamaría-Miranda^{1,2}, Mirella Saucedo-Lozano³, María Nancy Herrera-Moreno¹ y Juan Pablo Apún-Molina¹

¹CIIDIR-Sinaloa, Ap. postal 280, Guasave, Sinaloa, México 81100

²Becario EDI-IPN

³Universidad de Guadalajara, Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Gómez Farias No. 82, San Patricio, Melaque, Jalisco, C.P. 48980, México
asantama@ipn.mx

Resumen.- La biología y ecología de las especies *Lutjanus colorado* y *Lutjanus argentiventris* son poco conocidas en el estado de Sinaloa, México a pesar de la importancia económica que tiene, con capturas de 233.642 tm en el 2000. Estómagos de estas especies fueron recolectados mensualmente durante el año 2001, a partir de organismos capturados tanto por la flota comercial ribereña como durante la realización de salidas de campo propias. Se analizaron 145 estómagos de *L. argentiventris* y 87 de *L. colorado*. Las presas presentes en los contenidos estomacales fueron identificadas, clasificadas, numeradas y pesadas. Para el análisis cuantitativo del régimen alimenticio de las especies se calcularon los porcentajes en número y peso de las presas así como el índice de importancia relativa (IIR) total, mensual, por sexos y por tallas. La dieta de los peces estuvo constituida por dos grupos tróficos principales: peces y crustáceos. La presa más importante en la dieta de *L. argentiventris* fue *Penaeus* sp. (Decapoda Natantia) y en la de *L. colorado*, fue *Goniopsis pulchra* (Decapoda Reptantia). La cantidad de presas consumidas se incrementó en los meses de verano, observándose durante este período una mayor variedad del espectro alimenticio. Se utilizó el porcentaje en número y en peso para determinar la diversidad del espectro alimentario. Se encontró que estos valores fueron bajos (<0,5), determinándose que la dieta de estas especies de pargos es de baja diversidad pero abundante.

Palabras clave: Alimentación, dieta, peces

Abstract.- The biology and ecology of the species *Lutjanus colorado* and *Lutjanus argentiventris* is almost unknown in the state of Sinaloa Mexico, in spite of the economic importance that catch of these species had in the year 2000 with 233,642 metric ton. The present work is of scientific importance by the biological contribution for the managing of these fisheries. Stomachs of these species were monthly collected from artisanal and personal catches during 2001. A total of 145 stomachs of *L. argentiventris* and 87 of *L. colorado* were analyzed. The stomach content was identified, separated in groups, quantified, weighted and the frequency of appearance obtained. Additionally, the total and monthly index of relative importance (IRI) was calculated, by sex and size. The diet of these fishes was constituted by two main trophic groups: fishes and crustaceans. The most important prey in the diet of *L. argentiventris* was *Penaeus* sp. (Decapoda Natantia) and in *L. colorado* was *Goniopsis pulchra* (Decapoda Reptantia). The amount of preys was greater in the summer months, being observed a greater variety of the nutritional spectrum. Numerical and gravimetric percentages were used to determine trophic spectrum diversity. These values were low (<0.5), concluding that the diet of these species is of low diversity but abundant.

Key words: Feeding, diet, fishes

Introducción

En la región norte del estado de Guerrero, la actividad pesquera resulta ser un renglón muy importante en la economía local y regional, con una producción pesquera

de 3.962 tm anuales de peso vivo; las especies de la familia Lutjanidae (491 tm al año) desembarcadas en 1999, representaron el cuarto recurso pesquero más importante para la región, después de las especies de la familia Gerreidae (475,3 tm al año), Sciaenidae (829 tm

al año), Mugilide (1.260 tm al año) y Scombridae (1.437 tm al año) (Anuario Estadístico de Pesca 2000).

De los trabajos realizados sobre la familia Lutjanidae se encuentran datos en Polovina & Ralston (1987) quienes determinaron que los pargos son un grupo de peces depredadores con distintos hábitos alimentarios. Sierra & Popova (1997), en el golfo de Nicoya, Costa Rica, mencionan que los pargos presentan una alta similitud en la composición de sus dietas. Rojas (1997 b) estableció que la alimentación del pargo rojo *L. colorado* (Jordan & Gilbert, 1882), en Costa Rica, estaba compuesta por peces, crustáceos, moluscos, poliquetos y materia vegetal, y observó diferencias ontogénicas en el régimen alimenticio de la especie. En el Pacífico sur de México, Santamaría-Miranda & Rojas-Herrera (1994b) analizaron la variación de indicadores morfofisiológicos tales como el factor de condición, los índices gonádico y hepático del pargo lunarejo *L. guttatus* (Steindachner, 1869) en la costa del estado de Guerrero, observando un descenso marcado de la intensidad de alimentación al inicio de la actividad reproductiva, durante 1994. Santamaría-Miranda & Rojas-Herrera (1994a) analizaron también la variación en los indicadores morfofisiológicos del pargo gringo *L. peru* (Nichols & Murphy, 1922) en la costa del estado de Guerrero, encontrando una intensa alimentación uno o dos meses antes de entrar al período reproductivo; Díaz Uribe (1994) llevó a cabo un análisis sobre los aspectos trofodinámicos del pargo gringo en las bahías de La Paz y la Ventana, en Baja California Sur (BCS), determinando que esta especie presenta una alimentación basada en organismos planctónicos. Además, Saucedo-Lozano *et al.* (1999) observaron que la alimentación de los juveniles de pargo gringo en la costa de Jalisco y Colima estaba compuesta por peces y estomatópodos.

A la fecha, el nivel de conocimiento sobre la biología, dinámica poblacional y ecología de las especies del pargo amarillo *L. argentiventris* (Peters, 1869) y de pargo rojo *L. colorado* para el estado de Sinaloa es todavía muy escaso. Con el fin de contribuir al manejo sustentable de la pesquería de los pargos en el Pacífico sur de México, el presente estudio tiene como objetivos caracterizar el régimen alimenticio de *L. argentiventris* y *L. colorado* de la costa norte de Sinaloa y analizar sus potenciales variaciones temporales y ontogénicas, así como determinar la amplitud de nicho trófico ocupado por cada una de las especies y el posible traslape de dietas entre ambas.

Material y métodos

El área de estudio está ubicada en el Pacífico, al norte del estado de Sinaloa, entre los 25°15'03" y 26°20'N y 108°30' y 109°18'W (Fig. 1). Los ejemplares de las especies *L. argentiventris* y *L. colorado* fueron recolectados entre octubre de 2000 (nueve meses) y septiembre de 2001 (seis meses). La captura de los organismos se realizó por medio de artes de pesca denominado palangres con anzuelos de los números 6, 7 y 8.

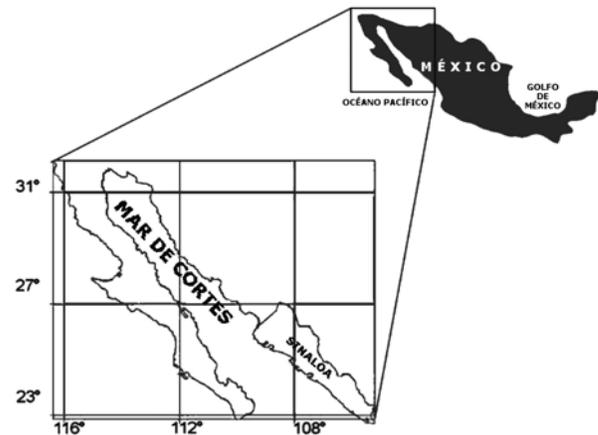


Figura 1

Localización del área de estudio

Study area location

Se analizaron 145 estómagos de *Lutjanus argentiventris* y 87 de *Lutjanus colorado*. Para cada ejemplar se obtuvieron: la longitud total (Lt) (desde la parte anterior del rostro hasta el punto posterior de la aleta caudal), medida con un ictiómetro (± 1 mm), y el peso eviscerado (Pe) mediante el uso de una balanza de precisión (± 0.1 g).

Los estómagos de cada uno de los ejemplares capturados se conservaron con formol al 10% en frascos debidamente etiquetados. El contenido de cada estómago se vació en un recipiente y se analizó con un microscopio estereoscópico. La separación preliminar de los componentes alimenticios fue realizada por grupos taxonómicos y se registraron el número y peso (g) de cada uno. Después del pesaje, se identificaron las presas hasta el mínimo taxón posible y se calcularon los índices siguientes:

Índice numérico (%N): número total de individuos de un grupo encontrado en un estómago, expresado como un porcentaje del número total de individuos de todos los grupos encontrados.

Índice gravimétrico (%W): peso total de individuos de un grupo encontrado en un estómago y expresado como un porcentaje del peso total de todos los grupos encontrados.

Índice de frecuencia de aparición (%FA): número total de estómagos en los cuales se encuentra cada tipo de presa, expresado como porcentaje de aparición del total de estómagos revisados.

Una vez analizados estos índices se calculó el índice de importancia relativa (IIR) de Pinkas *et al.* (1971), que incorpora los tres métodos anteriores y se esquematiza gráficamente en forma de un rectángulo, cuya base es la frecuencia de ocurrencia y su altura es la suma de peso y número.

$$IIR = (\%N + \%W) * \%FA$$

Donde W_i es el porcentaje en peso, N_i el porcentaje de número de organismos y FA_i el porcentaje de frecuencia de ocurrencia. Estos índices se calcularon por meses y tallas. En cuanto a la separación por talla de los pargos analizados, el criterio utilizado para la separación de la primera talla fue hasta la longitud donde el organismo presenta la diferenciación de sus gónadas en hembras o en machos y ocurre generalmente antes de los 20 cm de longitud furcal; a partir de esta talla se realizaron las dos siguientes con las mismas marcas de clases, estos organismos fueron agrupados en: indiferenciados (15-19,5), medianos (20-29,5) y grandes (30-50). Se aplicó el índice Levins (Ludwing & Reynolds 1988).

$$Ba = (B-1)/(n-1)-1$$

Donde Ba = amplitud de nicho estandarizada de Levins; B = medida de amplitud de nicho de Levins y n = número de recursos posibles, para evaluar la amplitud del espectro trófico presentado por en cada especie. Este índice es estandarizado para las fracciones de máxima amplitud posible por el método de Hespeneiden (1975), en una escala de 0 a 1, donde los valores cercanos al 0 indican que el depredador ingiere pocas presas o pocos componentes alimenticios (mínima amplitud de nicho, máxima especialización) y los cercanos a 1 indican que el predador presenta una dieta variada amplia (máxima amplitud de nicho, mínima especialización).

El grado de interacción de la dieta de ambas especies se determinó a través de la sobreposición de los recursos comunes utilizados, lo que permite evaluar cuantitativamente el grado de utilización de los mismos recursos alimentarios que comparten ambas especies al coexistir en un mismo hábitat. Para tal efecto, se realizó un análisis de conglomerados por medio del índice de Morisita (1959) modificado por Horn (1966).

$$Im = 2 \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 + \sum_{i=1}^s Y_i^2}$$

Donde Im es el índice de traslape entre dos especies depredadoras, n el número total de categorías alimenticias, X_i y Y_i , son las proporciones de la dieta total de las especies X y Y tomadas de la categoría alimenticia i con respecto al total de los recursos utilizados por ambas especies ($i = 1, 2, 3, \dots, n$). El dato utilizado para una especie de pez en particular fue el peso porcentual para todos los artículos alimenticios representados por 0,1% o más del peso total. El índice varía de 0 cuando no hay elementos de la dieta en común a 1,0 cuando todos los artículos alimentarios son comunes y ocurren en las mismas proporciones para ambas especies de depredadores.

Resultados

Composición de la dieta

Los rangos de talla y peso de los organismos analizados fueron de 14,4-40 cm de longitud total y 48-912 g de peso total ($n=87$) para *L. colorado* y de 15,5-40,0 cm Lt y 56,7-1800 g de peso total ($n=145$) para *L. argentiventris*, respectivamente.

El espectro alimenticio del pargo amarillo estuvo compuesto por 13 presas pertenecientes principalmente a tres grandes grupos taxonómicos; crustáceos, peces y tunicados. El espectro alimenticio del pargo rojo estuvo compuesto por ocho tipos de presas pertenecientes a un sólo grupo taxonómico: crustáceos (Tabla 1).

Variaciones temporales en la dieta

El cálculo del índice de importancia relativa, para el pargo amarillo, durante un ciclo anual, puso en evidencia la presencia de una variación estacional en el consumo de las presas (Fig. 2). Se observó una predominancia de los tres principales grupos taxonómicos (tunicados (salpas), crustáceos y peces) según las épocas del año: los camarones peneidos en enero (IIR= 98%) y febrero (IIR= 60%); *Sardinops sp.* en abril y mayo (IIR=85%) y los restos de crustáceos en

julio (IIR=100%) y septiembre (IIR=55%). Los meses con mayor diversidad de presas fueron: diciembre con 5 grupos alimenticios (restos de crustáceos, *Portunus xantusii*, *Penaeus* sp., *Ophichthus* sp. y Grapsidae y marzo, con 6 grupos (*Sardinops*, salpas, restos de pez, *Panulirus* sp., especies de la familia Grapsidae, *Callinectes* sp.).

En relación con el análisis del índice de importancia

relativa para el pargo rojo, la dieta de esta especie estuvo dominada por tres tipos de crustáceos (Fig. 3): *Goniopsis pulchra* en enero (IIR=80%) y febrero (IIR=95%); *Callinectes* sp. en marzo (IIR=100%) y mayo (IIR=90%) y los camarones peneidos en agosto (IIR=65%) y septiembre (IIR=70%). Diciembre fue el mes con mayor diversidad de presas, con 6 grupos alimenticios.

Tabla 1

Espectro alimenticio de *L. argentiventris* y *L. colorado*. Clasificación y nomenclatura

Feeding spectrum of *L. argentiventris* and *L. colorado*. Classification and nomenclature

<i>Lutjanus argentiventris</i>			
Phylum	Orden	Familia	Género y/o especie
Arthropoda			
Crustacea	Malacostracea	Palinuridae	<i>Panulirus</i> sp.
	Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla</i> sp.
	Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus</i> sp.
	Brachyura	Grapsidae	<i>Gecarcinus</i> sp. <i>Goniopsis pulchra</i> <i>Aratus pisonii</i>
		Portunidae	<i>Callinectes</i> sp. <i>Portunus xantusii</i>
Crustáceos indeterminados			
Tunicata	Enterogona	Salpidae	<i>Salpa</i> sp.
Chordata			
Pisces	Anguiliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus</i> sp.
	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinops</i> sp.
Peces indeterminados			
Materia orgánica no identificada (Moni)			
<i>Lutjanus colorado</i>			
Phylum	Orden	Familia	Especie
Arthropoda			
Crustacea	Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla</i> sp.
	Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus</i> sp.
	Brachyura	Grapsidae	<i>Aratus pisonii</i> <i>Callinectes</i> sp. <i>Gecarcinus</i> sp. <i>Goniopsis pulchra</i> <i>Portunus xantusii</i>
		Portunidae	
		Xanthidae	
Crustáceos indeterminados			
Materia orgánica no identificada (Moni)			

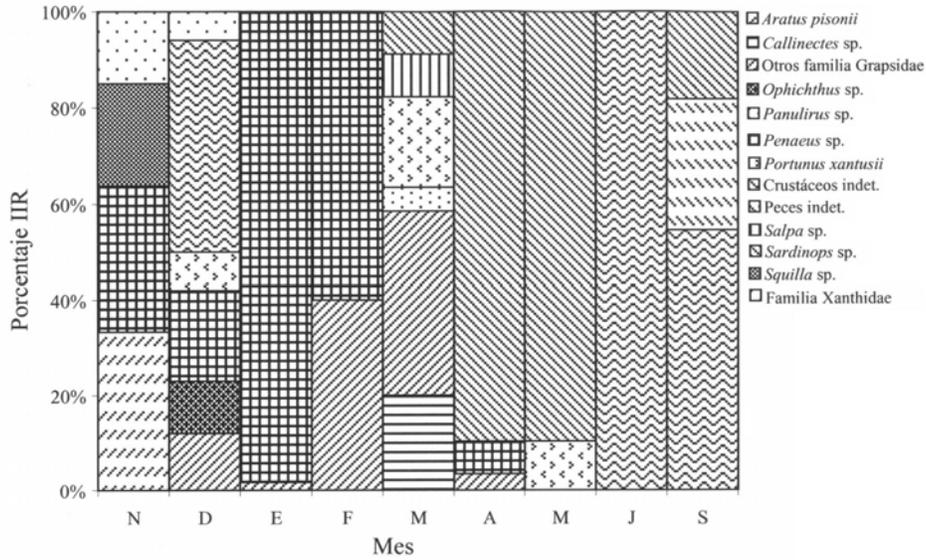


Figura 2

Porcentaje en peso (g) de los grupos de presas de *Lutjanus argentiventris*, en los meses de muestreos

Percentage weight (g) of the prey groups of *Lutjanus argentiventris* in the sampling months

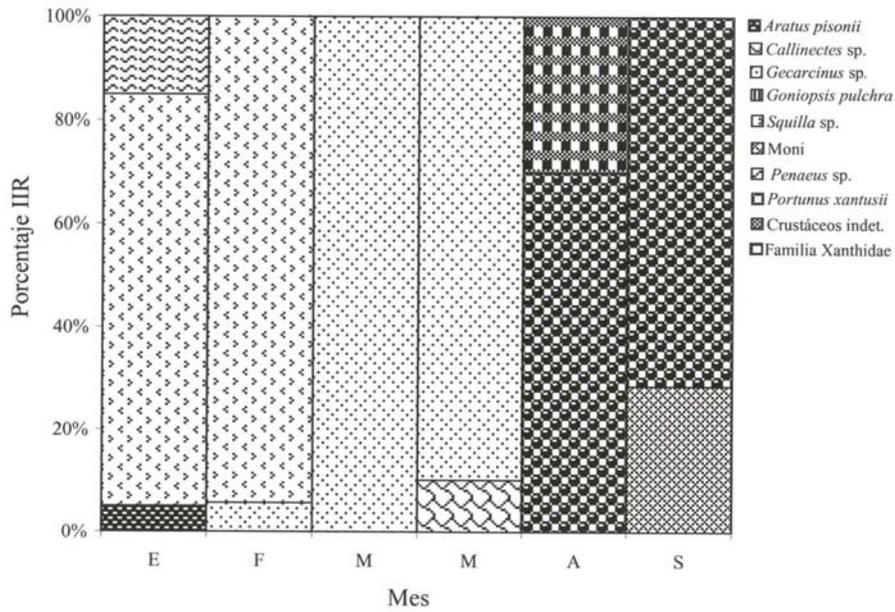


Figura 3

Porcentaje en peso (g) de los grupos de presas de *Lutjanus colorado*, en los meses de muestreos

Percentage weight of the prey groups of *Lutjanus colorado* in the sampling months

El espectro alimentario del pargo amarillo presentó un mayor índice de amplitud de nicho, tanto en número (0,30) como en peso (0,24) durante marzo (Fig. 4a). El pargo rojo presentó su mayor amplitud de nicho, tanto en número (0,47) como en peso (0,43), en diciembre.

Sin embargo, para cada especie, en todos los meses se presentó una diversidad de presas menor de 0,5 por lo que se puede considerar que *L. argentiventris* y *L. colorado* son especialistas (Fig. 4b).

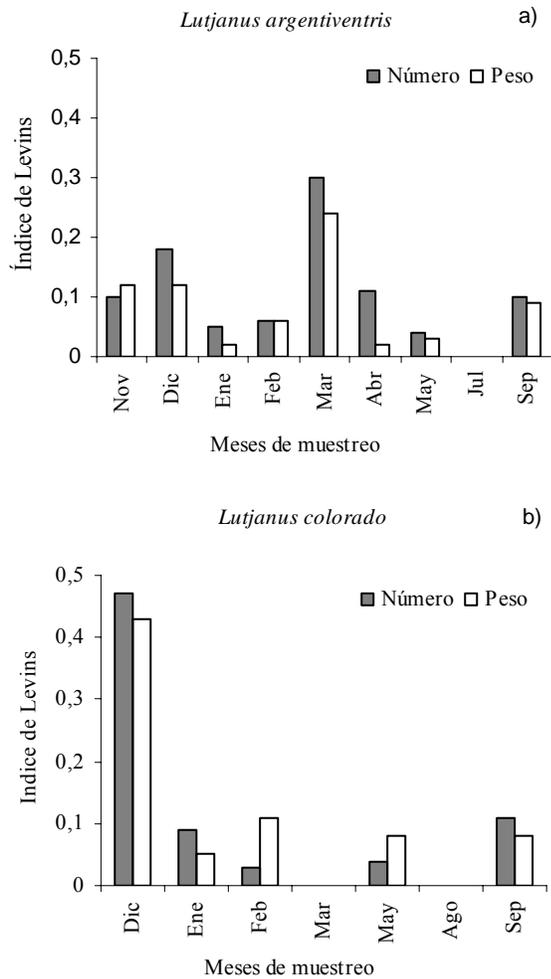


Figura 4

Diversidad trófica mensual, en peso y número de presas para *Lutjanus argentiventris* (a) y *Lutjanus colorado* (b)

Monthly trophic diversity in weight and preys numbers of *Lutjanus argentiventris* (a) and *Lutjanus colorado* (b)

De acuerdo con los resultados del índice de similitud trófica se observó una superposición en la composición de las dietas de las dos especies únicamente en diciembre (%N) y en enero (%N y %P) (Tabla 2).

En el análisis general de las presas consumidas por *L. argentiventris*, las presas más abundantes fueron: *Penaeus* sp., *Sardinops* sp. y *Portunus xantusii*. Sus respectivos índices en número, en peso y de frecuencia de aparición se muestran en la Tabla 3. En cuanto a las presas consumidas por *L. colorado*, las más abundantes fueron: *Goniopsis pulchra*, *Aratus pisonii* y *Squilla* sp. Sus respectivos índices en número, en peso y de frecuencia de aparición se muestran en la Tabla 3.

Tabla 2

Índice de similitud en la composición de la dieta de *Lutjanus argentiventris* y de *Lutjanus colorado*, según el porcentaje en número y en peso de las presas

Index of similarity in the composition of the diet of *Lutjanus argentiventris* and *Lutjanus colorado*, related to the percentage in number and weight of the preys

Mes	Número	Peso
Diciembre	0,66	0,42
Enero	0,80	0,96
Febrero	0,00	0,00
Marzo	0,31	0,24
Mayo	0,16	0,08
Septiembre	0,00	0,00

Variaciones ontogénicas en la dieta

Para el pargo amarillo, *L. argentiventris*, el régimen alimenticio de los organismos indiferenciados (entre 15 y 19,5 cm), estuvo compuesto por seis componentes de los cuales el más importante fue *Penaeus* sp. con IIR de 38%. Para los organismos medianos (entre 20 y 29,5 cm), la dieta estuvo constituida por seis componentes de los cuales los más importantes fueron *Penaeus* sp. y el grupo de crustáceos indeterminados, con 25 % de IIR cada uno. Por último, para los individuos grandes (30 y <50 cm), el espectro alimenticio estuvo representado por tres componentes de los cuales el más importante fue *Sardinops* sp., con índice de IIR de 95% (Fig. 5).

En relación con el pargo rojo *L. colorado*, los peces indiferenciados (entre 15 y 19,5 cm) presentaron una dieta dominada por tres componentes, de los cuales, el más importante fue *Goniopsis pulchra*, con 95% de IIR. Los organismos medianos se caracterizaron por la presencia de seis componentes en su dieta; de éstos, el más importante fue *Callinectes* sp. con un IIR de 32%. Finalmente, los individuos grandes, (30 y <50cm) se caracterizaron por la presencia en su alimentación de tres componentes, de los cuales el más importante fue *Portunus aratus*, con 60% de IIR (Fig. 6). El índice de Morisita no se calculó para comparar el grado de talla en la composición de la dieta entre rangos de talla de cada especie, ya que si observamos las gráficas, en cada rango de tallas, el espectro alimenticio es diferente, lo que nos dice que las preferencias alimenticias son diferentes a medida que el organismo va creciendo, lo que también va a depender de la disponibilidad del alimento.

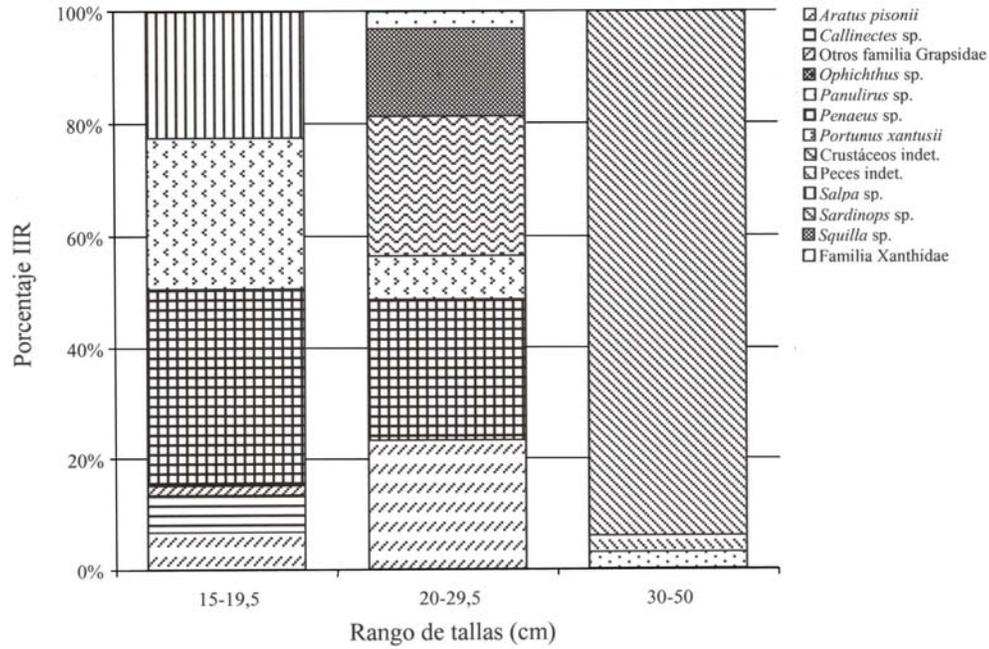


Figura 5

Variación del espectro alimenticio de *Lutjanus argentiventris* según el rango de talla de los organismos

Variation of the nutritional spectrum of *Lutjanus argentiventris*, according to the size rank of the organisms

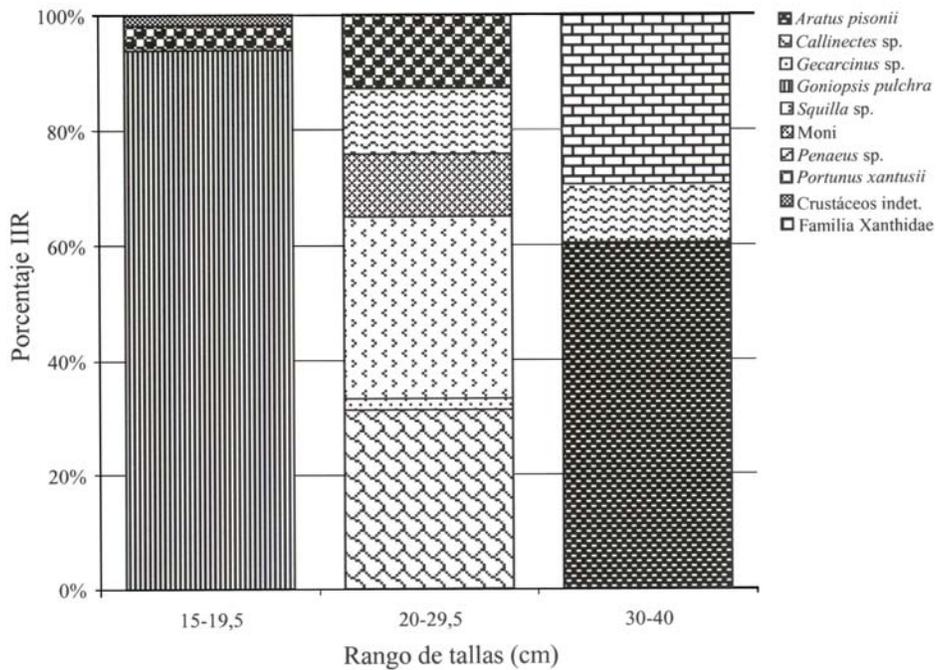


Figura 6

Variación del espectro alimenticio de *Lutjanus colorado* según el rango de talla de los organismos

Variation of the nutritional spectrum of *Lutjanus colorado*, according to the size rank of the organisms

Tabla 3
Porcentaje en número (N), peso (W), de frecuencia de aparición (FA) e índice de importancia relativa (IIR) de las presas de *Lutjanus argentiventris* y *Lutjanus colorado*

Percentage in number (N), weight (W), frequency of occurrence (FA) and index of relative importance (IIR) of preys of *Lutjanus argentiventris* and *Lutjanus colorado*

<i>Lutjanus argentiventris</i>				
Presas	%N	%W	%FA	IIR
<i>Panulirus</i> sp.	2,63	0,79	3,03	0,36
<i>Squilla</i> sp.	2,63	6,29	3,03	1,61
<i>Penaeus</i> sp.	21,05	8,65	6,06	4,64
Otros fam.				
Grapsidae	10,53	7,95	24,24	25,87
<i>Aratus pisonii</i>	5,26	4,72	3,03	1,43
<i>Callinectes</i> sp.	5,26	1,57	3,03	0,71
<i>Portunus xantusii</i>	13,16	3,93	12,12	7,15
Xanthidae	15,79	10,23	15,15	16,97
Crustáceos indeter.	5,26	8,65	6,06	4,64
<i>Salpa</i> sp.	2,63	0,79	3,03	0,36
<i>Ophichthus</i> sp.	2,63	1,57	3,03	0,54
<i>Sardinops</i> sp.	7,89	45,63	9,09	32,69
Peces indeter.	5,26	2,36	6,06	1,79
<i>Lutjanus colorado</i>				
Presas	%N	%W	%N	IIR
<i>Squilla</i> sp.	5,75	21,50	11,90	15,66
<i>Penaeus</i> sp.	3,45	9,35	7,14	4,31
<i>Aratus pisonii</i>	10,34	16,36	11,90	12,59
<i>Callinectes</i> sp.	8,05	6,07	4,76	2,61
<i>Gecarcinus</i> sp.	1,15	0,93	2,38	0,26
<i>Goniopsis pulchra</i>	55,17	20,56	35,71	49,32
<i>Portunus xantusii</i>	5,75	10,28	11,90	7,83
Xanthidae	6,90	9,35	9,52	6,00
Crustáceos indeter.	2,30	3,74	4,76	1,30
Moni	1,15	1,87	0,00	0,13

Discusión

Allen (1985) determinó que los pargos son depredadores activos y que se alimentan principalmente durante la noche de una gran variedad de organismos, pero fundamentalmente de crustáceos y peces, que varían según sea el diámetro de la boca del pargo.

El espectro alimenticio del pargo amarillo y del pargo rojo en las aguas del litoral de Sinaloa se compone de pocas especies, en comparación con la dieta de otras especies de lutjánidos estudiadas en el Pacífico este mexicano (estados de Guerrero y Jalisco),

en las aguas del golfo de México (Florida, Estados Unidos) y el Mar Caribe (Cuba y Colombia) (Marilia 1965, Stark 1971, Claro 1983a,b,c, Rojas-Herrera 1996, Sierra & Popova 1997, López-Peralta & Arcilla 2002). Esta baja diversidad en presas consumidas puede ser causada por la influencia de las aguas frías de la corriente de California, en las cuales las presas potenciales para los pargos son poco diversas pero muy abundantes (Magaña Correa 2005).

Los espectros alimenticios del pargo amarillo y del pargo rojo estuvieron compuestos por 13 y 10 componentes, respectivamente. Las presas identificadas correspondieron a tres grupos taxonómicos: tunicados, crustáceos (importantes en número) y peces (importantes en peso). La diferencia observada en el número de componentes para cada especie podría estar relacionada con la variación en la abundancia y disponibilidad de los organismos para estas especies. Ello, debido a que se observó a *L. argentiventris* habitar tanto en ambiente costero como en mar abierto y a *L. colorado* sólo en la zona costera. En los contenidos estomacales del pargo amarillo predominaron *Penaeus* sp. y *Sardinops* sp. mientras que *Callinectes* sp. predominó en la dieta del pargo rojo. Las presas de ambas especies son también las más abundantes observadas en el régimen alimenticio del pargo *L. peru*, capturado en la misma región de estudio y durante los mismos meses del año (Díaz Uribe 1994), por lo que dichas especies pueden ser consideradas muy abundantes en el área de estudio.

La preferencia de los pargos adultos y juveniles por los crustáceos ha sido documentada en varias especies, tales como: el pargo biajaiba *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), el pargo criollo *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828), el pargo del golfo *Lutjanus campechanus* (Poey, 1860), *L. argentiventris* y *L. guttatus* (Marilia 1965, Claro 1981a,b, Funes & Matal 1989, Suárez & Rubio 1993).

L. argentiventris y *L. colorado*, de las aguas del litoral de Sinaloa, poseen un espectro alimenticio menos diversificado que el observado por Díaz Uribe (1994) para el pargo *L. peru* en las bahías de la Paz y la Ventana, B.C.S. En esta región, *L. peru* se alimenta principalmente de organismos planctónicos, casi exclusivamente de colonias de urocordados (doliólidos y salpas), como las identificadas en los estómagos del pargo amarillo analizados en este trabajo, y en igual proporción de crustáceos y peces. Parrish (1987) clasificó a *L. argentiventris* como un carnívoro oportunista generalista, cuya dieta está basada en el consumo de invertebrados bentónicos. Se han reportado variaciones en la composición de la dieta de otros

lutjánidos, como del pargo prieto *Lutjanus griseus* (Stark 1971) y de *Lutjanus apodus* (Rooker 1995). Otras especies de la familia Lutjanidae como el pargo de rayas *Lutjanus kasmira* Forsskål, 1775 (Oda & Parrish 1981), la rabilubia *Ocyurus chrysurus* Bloch, 1790, el pargo criollo, el pargo prieto (Pedroso & Anderes 1983, Sierra & Popova 1997), el pargo lunajero (Rojas 1997a) y el pargo rojo (Rojas 1997b), basan también su alimentación en crustáceos y peces.

La baja amplitud de nicho (menor de 0,5) que presentan las especies estudiadas en este trabajo, tiene que ver con el número tan reducido de grupos de presa ya que sólo se encontraron 13 grupos para *L. argentiventris* y 10 grupos para *L. colorado*. Lo anterior puede estar relacionado con las diferencias en la abundancia y disponibilidad de los organismos que constituyen la base alimenticia de los depredadores, ya que esta baja diversidad en presas observada puede ser la consecuencia de sesgos ocurridos al momento de realizar los muestreos de estómagos porque se tiene la tendencia a capturar individuos con saciedad. Sin embargo, Saucedo-Lozano (2000) y Saucedo-Lozano & Chiappa-Carrara (2000) también encuentran una amplitud de nicho baja (menor de 0,5), para *L. peru* y *L. guttatus* en la costa de Jalisco y Colima y con un número mayor de presas, 41 y 30 respectivamente.

El ritmo anual de la intensidad de alimentación de los peces está relacionado con los cambios ambientales y las alteraciones que éstos provocan a los alimentos comunes. En la región tropical, las fluctuaciones en los ciclos anuales no impiden que los peces se alimenten durante todo el año, ya que las temperaturas marinas presentan de dos a cuatro grados centígrados de diferencia; cabe hacer mención que la alimentación en las especies estudiadas mantiene un carácter cíclico regular, por lo que las especies presas siempre estarán presente (Sierra & Popova 1989). En el análisis temporal se observaron variaciones en las dos especies, encontrándose los mismos grupos de organismos pero con diferencias en número y peso. Rooker (1995) observó variaciones temporales en la actividad alimenticia y la selección de presas de *L. apodus* en el sureste de Puerto Rico. En el estado de Sinaloa se tienen, por lo general, cinco meses de secas (mayo-octubre), con temperaturas que llegan a alcanzar los 40°C y seis meses de clima templado (25°C), de noviembre a abril, por lo que consideramos que las variaciones de los componentes alimenticios en los meses analizados se deben a estos cambios ambientales. Guevara *et al.* (1994) mencionaron que, en el golfo de Batabanó, Cuba, en la época de lluvias (mayo-octubre), los crustáceos representaron el mayor porcentaje de alimento consumido por tres especies de pargos (*L.*

analís, *L. synagris*, *L. cuvier*). Según estos autores, este consumo importante de crustáceos se debe a que durante esta temporada hay un aumento de la productividad primaria como resultado del flujo de nutrientes desde la tierra hacia el mar, lo que incrementa la productividad en zooplancton y la de los organismos bentónicos. En cinco especies de pargos del golfo de Nicoya, Costa Rica, se encontró que en la dieta predominaron los crustáceos bentónicos, copépodos, larvas y postlarvas de camarones en los meses de noviembre y diciembre (Sierra & Popova 1997). En *L. colorado*, en el golfo de Nicoya, se encontró que no existe una diferencia significativa en las preferencias alimenticias durante la estación seca y la estación lluviosa y tampoco hábitos de consumo diferentes en juveniles y adultos (Rojas 1997b). Varios autores (Claro 1981a,b, 1983a,b,c, González-Sansón & Rodríguez-Viñas 1983, Guevara *et al.* 1994, Sierra *et al.* 1994) mencionan no haber encontrado variaciones estacionales en la composición de los espectros alimenticios, así como algunas fluctuaciones en la proporción de los diferentes componentes que constituyen las dietas de los pargos analizados por ellos. Randall (1967) planteó la posibilidad de variaciones en la composición del espectro alimentario de los peces tropicales, con relación a las diferencias locales en la abundancia y disponibilidad de los organismos que constituyen la base alimentaria de los depredadores.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo concuerdan con los presentados por Díaz Uribe (1994), quien concluye que los adultos de *L. peru* en las bahías de Paz y La Ventana, B.C.S, presentan una dieta más especializada que la de los juveniles, y que hay poco traslape entre ambas. Las pocas diferencias obtenidas en el presente estudio pueden deberse a la abundancia o disponibilidad del alimento del área donde fueron recolectados los organismos, ya que el trabajo citado se localiza en aguas templado-cálidas y el presente corresponde a aguas netamente cálidas.

Lutjanus argentiventris y *Lutjanus colorado* presentan siete presas en común, sin embargo, en los resultados se obtuvo que en los meses de diciembre y enero existe una similitud en la composición del solapamiento de dietas, por lo que posiblemente, la diferencia de dietas en los otros meses en los que ambas especies aparecen, es lo que les permite coexistir en la misma zona. Por su parte, Saucedo-Lozano (2000) menciona que en *L. peru* y *L. guttatus*, a pesar de que presentan 22 presas en común y que coinciden en seis meses, sólo encontró una similitud en la composición de la dieta entre ambas especies durante dos meses. Sin embargo, Sámora Zapata & Vega Cendejas (1998), en su estudio sobre ecología alimenticia e interacción

trófica de *L. griseus* y *L. synagris* de la laguna de Celestum Yucatán, México, mencionaron que la alimentación de estas especies estuvo compuesta por cinco presas preferenciales, siendo los crustáceos las presas principales, y observaron una interacción trófica importante entre estas dos especies (Im = 0,96).

Stark (1971) encontró principalmente, en los estómagos de juveniles de *L. griseus* de Florida, cangrejos bentónicos y camarones penéidos. En aguas de Costa Rica se detectó que los juveniles de cinco especies de pargos, al alcanzar el primer año de vida, dirigen su alimentación hacia aquellos grupos de organismos que constituyen su base alimenticia cuando son adultos (Sierra & Popova 1997).

Los organismos de *L. guttatus* menores de 20 cm Lt consumen principalmente camarones. En individuos con tallas comprendidas entre 20 y 50 cm Lt, el espectro alimenticio se diversifica hacia el consumo de peces, moluscos, estomatópodos, poliquetos, equinodermos y cangrejos. Finalmente, la dieta de los organismos de talla superior a 52 cm Lt está compuesta por estomatópodos (Rojas 1997a).

Se observaron cambios de hábitos alimenticios entre juveniles y adultos del pargo rojo, los cuales parecieron estar asociados a cambios de hábitat como consecuencia de la migración de los organismos desde la zona estuarina hasta las aguas marinas más profundas (Stark 1971), donde los crustáceos, presas preferentes de los adultos, son más abundantes; por lo tanto, la reducción en el consumo de peces se compensa cuando la especie habita zonas donde la abundancia natural de su presa es alta (Rojas 1997b).

En la dieta de *L. apodus*, en el suroeste de Puerto Rico, se encontró que los juveniles mayores de 70 mm de longitud total tenían una alimentación compuesta esencialmente de crustáceos y sipuncúlidos. A partir de 100 mm de longitud total, los organismos cambian su alimentación, consumiendo cangrejos, camarones y peces. Rooker (1995) explicó este cambio en la alimentación de la especie por cambios ocurridos en la morfología mandibular de los individuos. Los resultados obtenidos sobre la ecología alimenticia de *L. argentiventris* y *L. colorado*, del litoral del estado de Sinaloa, permiten sugerir que existe un patrón diferencial en la utilización de los recursos presa según el tipo, tamaño y proporción de los depredadores. Esto puede ser una estrategia ecológica para la optimización en el uso de recursos tróficos, para reducir o evitar el nivel de competencia intraespecífica, como lo mencionan Schoener (1974) y Werner (1979).

Agradecimientos

Al Dr. Javier Orduña Rojas, por su apoyo y observaciones al presente manuscrito y apoyo en los muestreos de campo; a la M.c. Diana Escobedo Urías, a Manolo Magaña Álvarez y a los pescadores de pueblo Viejo.

Literatura citada

- Allen GR. 1985.** Snappers of the world an annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125 (6): 1-208.
- Anuario Estadístico de Pesca. 2000.** Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Dirección General de Comunicación Social, México, 241 pp.
- Claro R. 1981a.** Ecología y ciclo de vida del pargo criollo, *Lutjanus analis* (Cuvier), en la plataforma cubana. Informe Científico Técnico. Biología Pesquera. Academia de Ciencias de Cuba 186: 1-83.
- Claro R. 1981b.** Ecología y ciclo de vida de la biajaiba *Lutjanus synagris* (Linnaeus) en la plataforma cubana. Informe Científico Técnico II, Biología Pesquera. Academia de Ciencias de Cuba 177: 1-53.
- Claro R. 1983a.** Ecología y ciclo de vida de la rabilirubia *Ocyurus chrysurus* (Bloch) en la plataforma cubana. Identificación, distribución, hábitat, reproducción y alimentación. Informe Científico Técnico. Academia de Ciencias de Cuba 15: 1-33.
- Claro R. 1983b.** Ecología y ciclo de vida de la biajaiba, *Lutjanus synagris*, (Linnaeus), en la plataforma cubana. V. Dinámica estacional de algunos indicadores morfofisiológicos. Reporte de Investigación del Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba 16: 1-24.
- Claro R. 1983c.** Ecología y ciclo de vida del caballero *Lutjanus griseus* (Linnaeus), en la plataforma cubana. Identidad, distribución y hábitat, alimentación y reproducción. Reporte de Investigación del Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba 7: 1-30.
- Díaz Uribe JG. 1994.** Análisis trofodinámico del huachinango, *Lutjanus peru*, en las bahías de la Paz y la Ventana., B.C.S., México. Tesis de maestría. CICESE; Ensenada B.C. México, 57 pp.
- Funes M & M Matal. 1989.** Estudio sobre la reproducción y alimentación de la "pargueta" *Lutjanus argentiventris* (Lutjanidae) en los Cóbanos, Departamento de Sonsonate, El Salvador, Centro América. Tesis de Licenciatura Universidad del Salvador, El Salvador En: Rojas M JR 1997b. Dieta del "pargo colorado" *Lutjanus colorado* (Pisces:Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, Revista Biología Tropical 45(3): 1173-1183.

- González-Sansón G & L Rodríguez-Viñas, 1983.** Alimentación natural de *Eugerres brasiliensis* (Cuvier) y *Gerres cinereus* (Walbaum) (Pisces: Gerreidae) en las lagunas costeras de Tunas de Zaza, Cuba. *Revista Investigaciones Marinas, Serie 8*, 4 (1): 91-143.
- Guevara CE, Bosch MA, Suarez MR & RR Lalana. 1994.** Alimentación natural de tres especies de pargos (Pisces: Lutjanidae) en el Archipiélago de los Canarreos, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas* 15(1): 63-72.
- Horn HS. 1966.** Measurement of overlap in comparative ecological studies. *American Naturalist* 100: 24-419.
- López-Peralta RH & CAT Arcilla. 2002.** Diet composition of fish specie from the southern continental shelf of Colombia *NAGA* 25(3/4): 23-29. Universidad Militar "Nueva Granada", Colombia.
- Ludwing JA & JF Reynolds. 1988.** *Statistical Ecology: A primer on methods and computing.* Wiley-Interscience, 337 pp.
- Magaña Correa JD. 2005.** Distribución de clorofila "a" en el Golfo de California durante y después del evento "El Niño" de 1997. Tesis de Maestría, CIIDIR-Sinaloa, México, 107 pp.
- Marilia L. 1965.** Regime alimentar do pargo (*Lutjanus aya* Blonch, 1975) nordeste Brasileiro *Boletim do instituto de pesca* 5(3): 1-16.
- Morisita M. 1959.** Measuring interspecific association and similarity between communities. *Memoirs of the Faculty of Science. Kyushu University, Series 3*: 65-80.
- Oda KD & JD Parrish. 1981.** Ecology of commercial snappers and groupers introduced to Hawaiian Reefs *Proceeding of the Fourth International Coral Reef Symposium, Manila* 1: 59-67.
- Parrish JD. 1987.** The trophic biology of snapper and grouper. En: Polovina JJ & S Ralston (eds), *Tropical Snapper and Groupers: Biology and Fisheries Management.* Pp. 561-603. Westview Press Inc. Boulder.
- Pedroso B & BL Anderes. 1983.** Resultados preliminares de los hábitos alimentarios del caballerote (*Lutjanus griseus* Linnaeus, 1758) en pesqueros artificiales. *Revista Cubana de Investigación Pesquera* 8(2): 75-84.
- Pinkas L, MS Oliphant & IL Iverson. 1971.** Food habits of albacores, bluefin tuna and bonito in California water, California Department of Fish and Game. *Fish Bulletin* 152, 105 pp.
- Polovina JJ & S Ralston (eds). 1987.** *Tropical snapper and groupers: Biology and Fisheries Management.* Pp. 561-603. Westview Press Inc., Boulder.
- Randall JE. 1967.** Food habits of reef fishes of the West Indies, *Studies in Tropical Oceanography* 5: 665-847.
- Rojas-Herrera AA. 1996.** Análisis de la alimentación del flamenco *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) de la costa de Guerrero, México. *Primer Encuentro Regional sobre Investigación y Desarrollo Costero: Guerrero, Oaxaca y Chiapas.* Puerto Ángel, Oaxaca, México, p. 10.
- Rojas MJR. 1997a.** Fecundidad y épocas de reproducción del "pargo mancha" *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista Biología Tropical* 44 (3)/45 (1): 477-478.
- Rojas MJR. 1997b.** Dieta del "pargo colorado" *Lutjanus colorado* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista Biología Tropical* 45 (3): 1173-1183.
- Rooker JR. 1995.** Feeding ecology of the schoolmaster snapper *Lutjanus apodus* (Walbaum), from Southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science* 56(3): 881-894.
- Sámora-Zapata JC & ME Vega Cendejas 1998.** Ecología alimenticia e interacción trófica de los pargos *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758) *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) de la Laguna de Celestun, Yucatán, México. *Memorias del VI Congreso Nacional de Ictiología, Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz, México.* p. 15.
- Santamaría-Miranda A & Rojas-Herrera AA. 1994a.** Análisis de la variación morfofisiológica del huachinango, *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) de la costa chica del estado de Guerrero, México, periodo 1993-1994. *IV Congreso Nacional de Ictiología, Morelia, Michoacán, México,* p. 104.
- Santamaría-Miranda A & AA Rojas-Herrera. 1994b.** Análisis de la variación morfofisiológica del flamenco, *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) (Pisces: Lutjanidae) en el litoral de Acapulco, Guerrero, México. *Periodo 1993-1994. XII Congreso Nacional de Zoología, Morelia, Michoacán, México,* p. 183.
- Saucedo-Lozano M, G González-Sansón & X Chiappa-Carrara. 1999.** Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) (Lutjanidae: Perciformes) en la costa de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas* 25(3): 381-400.
- Saucedo-Lozano M. 2000.** Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) y *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) (Lutjanidae: Perciformes) en la costa de Jalisco y Colima, México. Tesis de Maestría. *Posgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Colima,* 68 pp.
- Saucedo-Lozano M & X Chiappa-Carrara. 2000.** Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Jalisco y Colima, México. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas.* 34(2): 159-180.

- Schoener TW. 1974.** Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- Sierra LM & OA Popova. 1989.** Dinámica del ritmo de la alimentación de varias especies de peces neríticos del Golfo de Batabanó en diferentes años: Reporte de Investigación del Instituto de Oceanología. Academia de Ciencias de Cuba (2), 19 pp.
- Sierra LM & OA Popova. 1997.** Relaciones tróficas de los juveniles de cinco especies de pargo (Pisces: Lutjanidae) en Cuba. *Revista Biología Tropical* 44(3)/45 (1): 499-506.
- Sierra LM, R Claro & OA Popova. 1994.** Alimentación y relaciones tróficas. En: Claro R (ed), *Ecología de los peces marinos de Cuba*, pp. 263-320. Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba y Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), México.
- Suárez A & F Rubio. 1993.** Los hábitos alimenticios de juveniles de *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la bahía de Málaga, Pacífico de Colombia. Resumen Memorias del Congreso Centroamericano y del Caribe en Ciencias del Mar. Universidad del Valle, Colombia 1: 151-152.
- Stark WA. 1971.** Biology of gray snapper, *Lutjanus griseus* (Linnaeus) in the Florida Keys. *Studies in Tropical Oceanography* 10: 11-150.
- Werner EE. 1979.** Niche partitioning by food size in fish communities. En: RH Stroud & H Clepper (eds) *Predator prey systems in fisheries management*. Pp. 311-322. Sport Fishing Inst. Washington, D.C.

Recibido en enero de 2005 y aceptado en abril de 2005