

HABITOS ALIMENTARIOS DE LA RAYA *UROTRYGON ASTERIAS* EN LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA, MEXICO

FEEDING HABITS OF THE RAY *UROTRYGON ASTERIAS* OFF THE COASTS OF JALISCO AND COIMA, MEXICO

Carmen Valadez-González*

RESUMEN

Se capturó un total de 537 ejemplares of *Urotrygon asterias* (Jordan y Gilbert, 1982) en la costa de Jalisco y Colima México, en muestreos mensuales desde septiembre de 1997 hasta agosto de 1998, de los cuales se analizaron 302 estómagos y se descartaron 235 por estar vacíos. De acuerdo con el Índice de Importancia Relativa (IIR), esta especie se alimentó principalmente de estomatópodos del género *Squilla* (Latreille, 1803) y *Eurysquilla veleronis* (Schmitt, 1940), los decápodos *Ogyrides alphaerotriss* (Holthuis, 1955), *Processa peruviana* (Ortmann, 1890) y peces indeterminados. Se encontró una variación de la alimentación a lo largo del año y con respecto a la talla de los organismos analizados.

Palabras clave: Biología trófica, Chondrichthyes, Urolophidae.

ABSTRACT

A total of 547 organisms of *Urotrygon asterias* (Jordan y Gilbert, 1882) of the coast of Jalisco and Colima, México, the samples were taken seasonally from september 1997 to agosto 1998, were caught; 302 stomach were examined and 235 were discarded because they were empty. The index of relative importance (IRI) was used to determine the prey importance. This specie feeds mainly on fishremains, the stomatopods of the genus *Squilla* (Latreille, 1803) and *Eurysquilla veleronis* (Schmitt, 1940), the decapods *Ogyrides alphaerotriss* (Holthuis, 1955), *Processa peruviana* (Ortmann, 1890). Feeding variations occurs during the year and the diet varied with respect to fish length analyzed.

Key words: Trophic biology, Chondrichthyes, Urolophidae.

Fecha de recepción: 10-07-00. Fecha de aceptación: 08-11-00

* Centro de Ecología Costera, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Gómez Farias N° 82, San Patricio Melaque, Cihuatán, Jalisco. C.P. 489880. México. Fax: (335) 5-63-31. E-mail: Cvalavez@coster.melaque.udg.mx

INTRODUCCION

El estudio de los hábitos alimentarios es necesario para comprender la biología y ecología de los organismos ya que el alimento constituye uno de los factores más importantes que regulan o afectan la sobrevivencia, abundancia, crecimiento y migración entre otros. Un análisis ecológico de la alimentación debe responder a tres preguntas básicas: ¿de qué organismos se alimenta una especie, cuánto y cuándo consume? (Wootton, 1990, Gerking, 1994).

Los peces *Condrichthyes* una de las más numerosas agrupaciones de los cordados, además de ser la más antigua entre los vertebrados mandibulados (Pequeño y Lamilla, 1997). Dentro de este grupo, los miembros de la familia *Urolophidae* son sedentarios y pasan gran parte de su tiempo parcialmente sepultados en fondos arenosos y fangosos sobre los cuales excava para mantenerse ocultos en los sedimentos, de donde surgen velozmente para atacar a sus presas (McEachran, 1995).

Los trabajos publicados con respecto a las rayas de la familia *Urolophidae* han sido muy escasos y, en particular, más reducidos para *Urotrygon asterias*. Es importante resaltar que existen relativamente pocos los trabajos en la costa de México, que abordan la biología trófica de rayas, (Castro-Aguirre *et al.*, 1993; Gray *et al.*, 1997; Cruz Escalona, 1998 y Bocanegra-Castillo, 1998), sin embargo, ninguno de estos considera a *U. Asterias*, ni se hacen referencias sobre la biología del género.

El objetivo de este estudio es proporcionar información sobre la alimentación de *U. asterias*, para esto se determinó tanto cualitativa como cuantitativamente los principales componentes alimentarios de esta especie, así como su variabilidad estacional y su variabilidad con respecto a las clases de talla de los ejemplares analizados.

MATERIALES Y METODOS

Los datos biológicos fueron obtenidos de los ejemplares de *Urotrygon asterias* provenientes de los muestreos realizados en la plataforma continental de Jalisco, en "Bahía Navidad" (19° 10' LN y 104° 45' LO) y Colima, frente a la playa "El Coco" (19° 09' LN y 104° 40' LO) (Fig. 1). La topografía de estas zonas presenta una plataforma continental muy estrecha, en donde predominan los fondos rocosos (Ruiz-Durá, 1985). Los

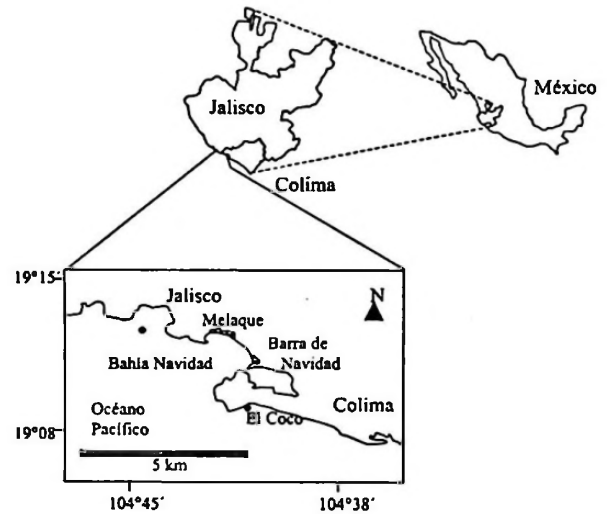


Figura 1. Área de estudio con la ubicación de los sitios de muestreo

Study area with the location of the sampling sites.

sedimentos presentes en el área indican la existencia de tres tipos de sustratos; limo-arenoso, limo-arcilloso y arena media, con una mayor heterogeneidad en las zonas someras y homogeneidad en las profundas, donde disminuye el tamaño de la partícula (Ríos-Jara *et al.*, 1996).

En septiembre de 1997- agosto de 1998 se realizaron seis cruces en las dos áreas de estudio, a bordo del barco de investigación pesquera BIP-V del Centro de Ecología Costera de la Universidad de Guadalajara. La embarcación de muestreo tiene 12 m de eslora y está equipada para la pesca de arrastre de camarón con una red por cada banda. Las muestras utilizadas para este estudio provienen de arrastres nocturnos realizados mensualmente en las dos localidades establecidas, en las cuales se definieron cuatro estratos de muestreos con profundidades medias de 20, 40, 60 y 80 m. En cada una de estas profundidades se realizó un arrastre de aproximadamente 30 min de duración (González-Sansón *et al.*, 1997).

Los ejemplares de *U. asterias* fueron separados del resto de la captura para su procesamiento individual, registrándose su longitud (cm) y peso total (g). Posteriormente se extrajeron de los estómagos y se preservaron en bolsas de polietileno en una solución de formaldehído al 10%.

El contenido de cada estómago se vació en una caja de petri para ser analizado con una lupa binocular estereoscópica. Todas las presas fueron identificadas hasta la categoría más específica posible, dependiendo del grado de digestión de las mismas, utilizando claves taxo-

nómicas especializadas para los distintos grupos de organismos: para los peces las de Thompson *et al.*, (1979), Allen y Robertson (1994); para crustáceos las de Brusca (1980), Fischer *et al.*, (1995) y Hendrickx (1996).

Para cada muestra se cuantificó el número (N. porcentaje numérico) de individuos presentes en los estómagos y se determinó el peso (P, porcentaje gravimétrico, según Rosecchi y Nouaze, 1987); se calculó la Frecuencia de Ocurrencia (FO, según Cailliet *et al.*, 1986) y se empleó el Índice de Importancia Relativa (IIR) propuesto por Pinkas *et al.* (1971), el cual incorpora los tres métodos anteriores por medio de la siguiente fórmula:

$$IIR=(N+W)FO$$

Donde N es el porcentaje numérico, W el porcentaje en peso y FO el porcentaje de frecuencia de ocurrencia de presas.

Se determinó la amplitud de la dieta (amplitud de nicho), la cual precisa cuantitativamente si los organismos son generalistas (Krebs, 1989), para efecto se utilizó la medida de Levins (1968) estandarizada para las fracciones de máxima amplitud posible por el método de Hespeneide (1975), donde:

$$Ba = \frac{1}{\sum_{j=1}^n P_j^2} \quad Ba = \frac{B-1}{n-1}$$

B es la medida de Levins sobre la amplitud de la dieta, Ba la medida de Levins estandarizada; Pj equivale a la proporción con la cual cada categoría de presa contribuye a la dieta y n es el número total de recursos alimentarios, Ba es máxima cuando la especie consume los diferentes recursos alimentarios en la misma proporción, lo que significa que la especie no discrimina entre los recursos alimentarios y por lo tanto su nicho trófico es el más amplio posible. Por el contrario, Ba alcanza su mínimo valor cuando los individuos se alimentan preferentemente de un único tipo alimentario (mínima amplitud de la dieta, máxima especialización).

Con la finalidad de determinar las posibles diferencias en el espectro trófico estacional de *U. asterias*, los valores obtenidos de los principales grupos de presas consumidas fueron comparados en cada estación del año mediante el índice de concordancia de Kendall (Siegel y Castellan, 1988, en Zar, 1996). Así mismo se determinaron las posibles deferencias entre los

Crustáceos	Otros crustáceos
Orden: Estomatopoda	Orden: Amphipoda
Familia: Euryquillidae	
<i>Euryquilla veleronis</i>	Infraorden: Anomura
Familia: Squillidae	Familia: Diogenidae
<i>Meiosquilla swetti</i>	Infraorden: Brachyura
<i>Squilla hancocki</i>	Familia: Calappidae
<i>Squilla parva</i>	Cicloes sp
<i>Squikka sp</i>	Familia: Leucosiidae
Familia: Nannosquillidae	Familia: Portunidae
<i>Acanthosquilla digueti</i>	
	Peces
Orden: Decapoda	Orden: Anguiliformes
Familia: Ogyrididae	Familia: Congridae
<i>Ogyrides alphaerostris</i>	<i>Bathycongrus macrurus</i>
Familia: Processidae	
<i>Processa peruviana</i>	Orden: Pleuronectiformes
Familia: Penaeidae	Familia: Bothidae
<i>Trachypenaeus brevissuturiae</i>	Familia: Paralichthyidae
<i>Trachypenaeus pacificus</i>	
<i>Trachypenaeus sp</i>	Familia: Cynoglossidae
Familia: Sicyoniidae	Peces no indentificados
<i>Sicyonia disdorsalis</i>	
<i>Sicyonia sp</i>	
Familia: Solenoceridae	
<i>Solenocera mutator</i>	

Tabla 1. Lista de presas encontradas en los contenidos estomacales de *Urotrygon asterias*.

List of the prey found in the stomach content of *Urotrygon asterias*.

componentes alimentarios de seis intervalos de talla mediante la prueba no paramétrica Rangos de Spearman (Siegel y Castellan, 1988, en Zar, 1996).

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 537 ejemplares de *U. asterias*, de los cuales 302 (56.2%) presentaron estómagos con alimento. Se identificaron 24 componentes alimentarios pertenecientes a dos grupos; crustáceos decápodos y peces; de éstos 5 fueron determinados hasta orden, 16 hasta familia, 4 hasta género y 12 hasta especie (Tabla 1)

Urotrygon asterias presentó un espectro trófico relativamente amplio, representando principalmente por 24 componentes alimentarios, cuatro de los cuales presentaron los valores porcentuales más altos de importancia relativa (IIR) y que en conjunto representaron el 77,9% del total. Los peces indeterminados presentaron los valores más altos de IIR, seguidos por *O. Alphaerostris* y *Squilla sp* y *E. veleronis*. El 22,1%

Crustáceos	N	%N	P	%P	FO	%FO	IIR	%IIR
Estomatópodos								
<i>Eurysquilla veleronis</i>	85	7.7	20.2	11.8	26	8.6	167.6	13.2
<i>Meiosquilla swetti</i>	78	7.0	16.1	9.4	16	5.3	87.1	6.9
<i>Squilla hancocki</i>	37	3.3	12.3	7.2	15	5.0	52.3	4.1
<i>Squilla parva</i>	26	2.3	6.8	4.0	10	3.3	20.9	1.7
<i>Squilla sp</i>	111	10.0	18.9	11.0	25	8.3	174.3	13.8
<i>Acanthosquilla digueti</i>	16	1.4	4.8	2.8	6	2.0	8.4	0.7
	353	31.9	79.1	46.4	98	32.5	510.7	40.3
Decápodos								
<i>Ogyrides alphaestrostris</i>	354	31.9	10.4	6.1	25	8.3	314.8	24.8
<i>Processa peruviana</i>	52	4.7	1.5	0.9	2	0.7	3.7	0.3
<i>Trachypenaeus brevisuturae</i>	7	0.6	4.8	2.8	7	2.3	8.0	0.6
<i>Trachypenaeus pacificus</i>	11	1.0	2.6	1.5	7	2.3	5.8	0.5
<i>Trachypenaeus sp</i>	33	3.0	9.8	5.7	16	5.3	46.1	3.6
<i>Sicyonia disdorsalis</i>	11	1.0	3.8	2.2	4	1.3	4.3	0.3
<i>Sicyonia sp</i>	3	0.3	0.6	0.4	2	0.7	0.4	0.0
<i>Solenocera mutator</i>	1	0.1	0.5	0.3	1	0.3	0.1	0.0
	472	42.6	34	19.9	64	21.2	383.1	30.2
Otros crustáceos								
Antípodos	136	12.3	0.8	0.5	4	1.3	16.9	1.3
Diogenidae	10	0.9	0.3	0.2	1	0.3	0.4	0.0
Cicloes sp	4	0.4	0.1	0.1	1	0.3	0.1	0.0
Leucosiidae	15	1.4	0.3	0.2	4	1.3	2.0	0.2
Portunidae	30	2.7	0.2	0.1	7	2.3	6.5	0.5
	195	17.6	1.7	1.0	17	5.6	25.9	2.0
Peces								
<i>Bathycongrus macrurus</i>	2	0.2	17.4	10.2	2	0.7	6.9	0.5
Bothidae	12	1.1	7.8	4.6	3	1.0	5.6	0.4
Paralichthyidae	16	1.4	3.8	2.2	2	0.7	2.4	0.2
Cynoglossidae	5	0.5	2	1.2	3	1.0	1.6	0.1
	35	3.2	31	18.1	10	3.3	16.5	1.3
Peces no identificados	53	4.8	25.4	14.8	51	16.9	331.31	26.1
MONI					23	7.6		
Total	1108	100	171.2	100	302	100	267.6	100

**Materia orgánica no identificada

Tabla 2. Especies presa encontradas en los contenidos estomacales de *Urotrygon asterias* expresadas en valores absolutos y porcentuales de los métodos Numérico (N), Gravimétrico (P), Frecuencia de Ocurrencia (FO) e Índice de Importancia Relativa (IIR).

Prey species found in the stomach content of *Urotrygon asterias*, expressed in absolute values and percentages of the numeric method (N), gravimetric (P), frequency of occurrence (FO) and index of relative importance (IRI).

restante lo constituyeron otros crustáceos decápodos, anfípodos y peces.

De acuerdo con el método numérico se cuantificó un total de 1108 presas. Los decápodos (camarones) aportaron el 42,6% (472 organismos), estomatópodos el 31,9% (353), seguidos por los anfípodos con el 12,3% (136). Dentro de los decápodos *Ogyrides alphaestrostris* fue el más representativo con el 31,9% (354). Los estomatópodos de mayor importancia numérica fue-

ron *Squilla sp* con el 0% (111), *Eurysquilla veleronis* con el 7,7% (85) y *Meiosquilla swetti* con el 7% (Tabla 2).

Con base en el método gravimétrico, el peso total de las presas contenidas en los estómagos de esta especie fue de 171,2 g. Los estomatópodos aportaron el 46% (79,1 g), siendo *E. veleronis* con el 11,8% (20,2 g) *Squilla sp* con el 11% (18,9 g) y *M. swetti* con el 9,4% (16,1 g) las presas de mayor contribución en la dieta de esta

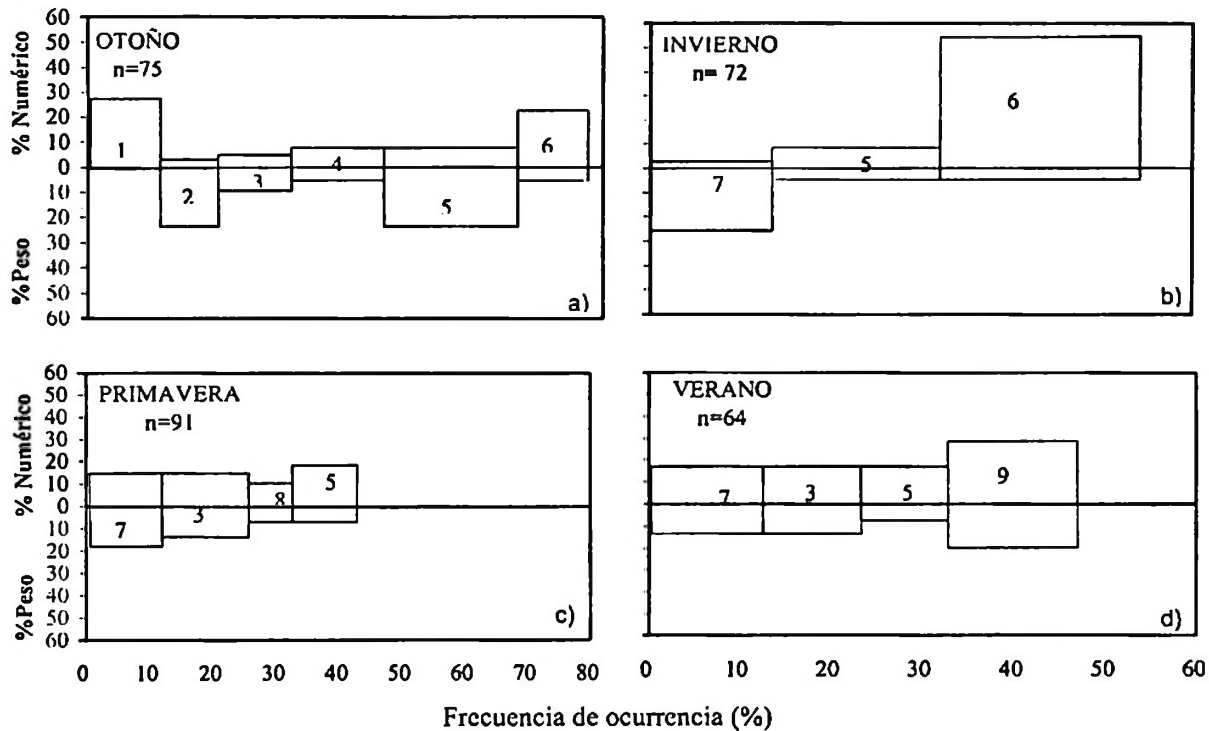


Figura 2. Índices de importancia relativa estacionales de las principales especies presa encontradas en los estómagos de *Urotrygon asterias*. 1= Anfípodos, 2= *Squilla hancocki*, 3= *Eurysquilla veleronis*, 4= *Meiosquilla swetti*, 5= *Squilla* sp 6= *Oryrides alphaerostris*, 7= Peces no identificados, 8= *Squilla parva*, 9= *Trachypenaeus* sp. Seasonal index of relative importance of the principal prey species found in the stomach of *Urotrygon asterias*. 1= Antípodos, 2= *Squilla hancocki*, 3= *Eurysquilla veleronis*, 4= *Meiosquilla swetti*, 5= *Squilla* sp 6= *Oryrides alphaerostris*, 7= Fishes unidentified, 8= *Squilla parva*, 9= *Trachypenaeus* sp.

especie, seguidas por el pez *Bathycongrus macrurus* (Gilbert, 1891) con el 10,2% (17,4 g). Los decápodos aportaron el 19,9% (34 g), *O. alphaerostris* con el 6,1% (10,4 g) y *Trachypenaeus* sp con el 5,7% (9,8 g) (Tabla 2).

Los estomatópodos fueron el alimento dominante en la dieta de esta especie, ocurriendo en el 32,5% (98 estómagos), *E. veleronis* con el 8,6% (26), *Squilla* sp 8,3% (25) y *M. swetti* con el 5,3% (16) fueron las presas de mayor frecuencia. En tanto que los decápodos ocurrieron en el 21,2% (64) de los estómagos, *O. alphaerostris* con el 8,3% (25) y *Trachypenaeus* sp con el 5,3% (16), fueron las presas más frecuentes, mientras que los peces no identificados ocurrieron en el 16,9% (51) (Tabla 2)

De acuerdo con el IIR el espectro trófico de esta especie, estuvo conformado en su mayoría por estomatópodos (40,3%), siendo *squilla* sp con el 13,8% y *E. veleronis* con el 13,2% los de mayor importancia relativa. Los decápodos aportaron el 30,2% siendo *O. alphaerostris* con el 24,8% el más importante, seguido por los peces no identificados con el 26,1% (Tabla 2).

El valor del índice de Levins (*Ba*) obtenido

para *U. asterias* fue de 0,31, lo que indica (de acuerdo con la escala propuesta por este Índice) de manera global, que esta especie tiende a ser especialista, esto es que utiliza un número bajo de recursos alimentarios.

Debido a que en los tres métodos cuantitativos utilizados anteriormente se obtuvieron resultados similares y considerando que el IIR se presenta como una combinación de los mismos, para el análisis estacional del espectro trófico global, se utilizaron los resultados obtenidos por el IIR. En otoño, se analizaron 75 estómagos y se obtuvieron 429 organismos presa. Las presas más comúnmente encontradas en el contenido estomacal fueron *Squilla* sp con el 28,6%, *S. hancocki* (Schmitt, 1940) con el 11,3%, *M. swetti* con el 7,8% y *E. veleronis* con el 7,3% seguidas por los anfípodos con el 15% y *O. alphaerostris* con el 13,5% (Fig. 2a). Durante el invierno, se examinaron 72 estómagos, cuantificándose un total de 452 presas. Las presas de mayor abundancia fueron *O. alphaerostris* con el 49,9% y *Squilla* sp con el 9,4% seguidas por los peces no identificados con el 14,1% (Fig. 2b). En primavera, se revisaron 91 estómagos encontrándose

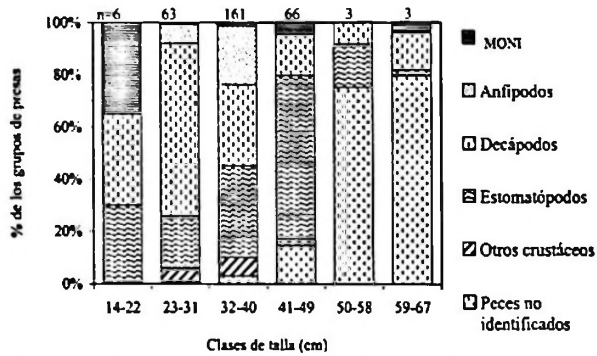


Figura 3. Variación del espectro trófico por clases de talla (cm) de *Urotrygon asterias*, y el número de estómagos analizados (n) por grupos de tallas.

Variation of the trophic spectrum per sixze class of *Urotrygon asterias*, and the number of stomach analyzed (n) per size class.

u total de 156 presas. Las presas de mayor dominancia fueron lo peces no identificados con el 18,1%, seguidos por *E. veleronis* con el 21,5%, *Squilla* sp con el 15,4\$ y *S. parva* con el 8% (Fig. 2c). En verano, se examinaron solamente 64 estómagos en los cuales se encontraron 71 presas. Las presas más dominantes fueron *Trachypeneus* sp con el 35,6% seguido por los peces no identificados con el 19,3%, *E. veleronis* con el 16,3% y *Squilla* sp con el 12,9% (Fig. 2d)

El índice de concordancia de Kendall, realizado indicó que las variaciones de los principales grupos de presas consumidas en las cuatro estaciones del año, no son significativas ($r=0.89$ [$P<0,05$]).

Con base en la longitud patrón, se consideraron seis clases de talla I (14-22 cm) (6 ejemplares) II (23-31 cm) (63), III (32-40 cm) (161), IV (41-49 cm) (66), V (50-58 cm) (3) y VI (59-67 cm) (3), estas fluctuaron entre los 14 y 67 cm de longitud total (LT), con un promedio de $36,5\pm 1,12$ cm de LT ($x\pm ES$), con pesos comprometidos entre 18,2 y 5,900 g, con un promedio de $807,6\pm 67,7$ g. La clase de talla I y II, mostraron la cifras más altas de ingestión por los decápodos (35% y 66.2% respectivamente) y estomatópodos (30% y 19.9% respectivamente), mientras que la clase II exhibió los porcentajes máximos de ingestión hacia los estomatópodos (34.9%), decápodos (31.2%) y anfípodos (22.4%). Los ejemplares de la talla IV consumieron altos porcentajes de estomatópodos (62.41%), decápodos (15.9%) y peces (14.6%). Las tallas V y VI exhibieron el número menor de componentes alimentarios (3), observándose que los peces no identificados (75% y 79.6% respectivamente), estomatópodos (16.7%) y decápodos (14.3%)

mostraron los valores porcentuales máximos de ingestión (Fig. 3)

La prueba no paramétrica de Rangos de Spearman, realizada mostró que la variaciones entre los principales grupos de presas consumidas en las seis clases de tallas analizadas fueron significativas ($r=0.57$ [$P> 0,05$]).

DISCUSION

Urotrygon asterias lejos de ser considerada generalista en sus hábitos alimentarios, debe ser definida como especialista, ya que en la búsqueda por el alimento realiza una selección sobre la amplia diversidad de componente que caracterizan el ambiente bentónico (el 72% de sus presas pertenecen a este hábitat).

Sin embargo su conducta alimentaria no se restringió únicamente al ambiente bentónico, ya que también se encontraron otros recursos como los peces, los cuales tuvieron una importante contribución en la dieta. En las comunidades tropicales, la mayoría de los peces demersales, como es el caso de *U. Asterias* muestran una gran plasticidad en sus dietas lo que les permite subsistir en ambientes marginales altamente variables (Lowe-McConnel, 1987).

La selectividad que tienen los depredadores como *U. asterias* por un determinado componente alimentario está en función del tamaño y palatabilidad de la presa, así como de su propia accesibilidad, complementada con las características del aparato alimentario del depredador (Main, 1985). Una de las características importantes a ser considerada en la conducta alimentaria de *U. Asterias*, es la morfología de su aparato alimentario, el cual se encuentra en la región ventral, equipado con papilas carnosas y mandíbulas prosivas de dientes molariforme situados además en la cavidad faríngea, son pequeños y están dispuestos en numerosas series que forman bandas o placa. La forma de la bca posiblemente sea una de las razones por las cuales se podría explicar la natyraleza de las presas ingeridas por esta especie ya que como se observo, las press más importantes fueron los crustáceos decápodos, los cuales presentan una abundancia y diversidad muy alta en los sustratos arenosos y lodosos del fondo marino. Además de que esta especie presenta una baja movilidad y tiene la capacidad de permanecer enterrada en el sedimento, consumiendo presas de fácil captura. El tipo de dientes en forma de placas empedradas que presenta esta especie, permite que los caparazones de los decápodos

sean fácilmente triturados (Torres-Orozco, 1991 y McEachran, 1995).

En relación a la variación estacional de los organismos presa, no se observó una variación muy marcada a nivel de grupos lo cual hace suponer que el grupo de los crustáceos se encuentra en una mayor abundancia en el ambiente bentónico. La constante presencia de los microcrustáceos, podría deberse a la alta abundancia de estos organismos en el área donde se realizó el estudio, razón que permite explicar su dominancia como presas, lo cual implica que sin considerar el valor energético de las presas consumidas, su abundancia puede reducir considerablemente el tiempo de búsqueda del depredador y en consecuencia a incrementar el consumo energético por unidad de tiempo. Al respecto, Abitia-Cárdenas *et al* (1990) y Cruz-Escalona (1998) señalan que los micro crustáceos, moluscos y poliquetos son los componentes alimentarios predominantes en la estructura trófica de las especies que se encuentran asociadas al ambiente bentónico.

Las tramas tróficas en un ambiente acuático son muy complejas si se considera todo el ciclo biológico de un pez, ya que muchas especies como es el caso de *U. Asterias* tienen variaciones en sus hábitos alimentarios durante su ciclo de vida (Ross, 1978). En esta especie se observó una clara diferenciación de los espectros tróficos e las distintas clases de talla, ya que los individuos de tallas pequeñas (14-22 cm de longitud patrón), consumieron principalmente estomatópodos, decápodos (camarones), mientras que los individuos de tallas mayores (50-67 cm de longitud patrón) se alimentaron de presas de mayor tamaño, en este caso de peces. Estos cambios en las preferencias alimentarias con respecto a la talla de los organismos podrían deberse a la palatabilidad y aporte energético con el que contribuyen las presas a las necesidades del propio depredador (Abitia-Cárdenas, *et al.*, 1997).

El análisis de los contenidos estomacales mostró que hubo variación con respecto al IIR de una presa en particular, aunque en forma general, el espectro trófico de *U. Asterias*, estuvo conformado por la fauna bentónica que existe en el área de estudio, para la cual Ríos-Jara *et al* (1996) describen tres tipos de sustratos; limo-arenoso, limo-arcilloso y arena media, condiciones que permiten explicar la gran variedad y abundancia de las presas consumidas por esta especie, ya que tanto este como sus presas se distribuyen en hábitats que presentan caracte-

rísticas similares de granulometría propias de la zona en cuestión.

Si bien es cierto que se encontró un elevado número de componentes alimentarios en el espectro trófico de *U. Asterias*, sus características morfológicas y la dominancia de alguna presa en su dieta, indican que está además de incidir preferentemente sobre la fauna bentónica, realiza una selección de presas de acuerdo con sus propios hábitos alimentarios, determinados en función de sus características morfológicas y fisiológicas y a la propia disponibilidad de los recursos alimentarios en tiempo y espacio.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado por el CONACyT (REF: 084PÑ-1297 y SEMARNAP- permiso de Pesca de Fomento N° 210699-213-03. Agradezco a Bernabé Aguilar-Palomino, responsable de proyecto el apoyo logístico brindado, al personal del centro de Ecología Costera de la U de G que participó en los muestreos y a la tripulación del BIP-V, por las facilidades recibidas. A J. Arciniega-Flores, R. García de Quevedo, r. Flores-Vargas la identificación de las presas y a S. Hernández-vazquez por sus acertados comentarios y sugerencias que permitieron mejorar el presente manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ABITIA-CARDENAS, L.A., J. RODRIGUEZ-ROMERO y F. GALVAN.MAGAÑAA. 1990. Observaciones tróficas de tres especies de importancia comercial en bahía Concepción, B.C.S., México. Investigaciones Marinas. CICIMAR, La Paz, B. C.S. 5(2): 55-61
- ABITIA-CARDENAS, L.A. F. GALVAB-MAGAÑA., y J. RODRIGUEZ-ROMERO 1997. Food habits and energy values of prey of striped marlin, *Tretapturus audax* off the coast of México. Fish and Game, Fish. Bull. 95 (2): 360-368.
- ALLEN, G.R. and R. ROBERTSON 1994. Fishes of the Tropical Eastern Pacific. University of Hawaii Press, 332 Honolulu, Hawaii 332 pp.
- BOCANEGRA-CASTILLO, N 1998. Interacciones tróficas de la Ictofauna más abundante de laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar. CICIMAR I.P.N. 1-70.
- BRUSCA, R.C. 1980 Common intertidal invertebrates of the gulf of California. University of Arizona Tucson, Arizona (2nd. Ed.) 513 pp.
- CAILLET, M.G., M.S. LOVE AND A.W. EBELING. 1986. Fishes. A field and laboratory manual on their structure identification and natural history. 194 pp.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., J.J. SCHMITTER, E.F. BART y R. TORRES.OROZCO 1993. Sobre la distribución geográfica de algunos

- peces bentónicos de la costa oeste de Baja California Sur, México, con consideraciones ecológicas y evolutivas. *Anales Escuela Nacional Ciencias Biológicas. Mex.* 38:75-102.
- CRUZ ESCALONA, V.H. 1998. Análisis trófico de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. CICIMAR- I.P.N. 1-128.
- FISCHER, W., F. KRUPP, W. SCHNEIDER., C. SOMMER., K.E. CARPENTER., y V.H. NIEM. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol II Vertebrados- parte 1. Roma FAO. Vol. II:647-1200.
- GERKING, S.D. 1994. *Freeding Ecology of Fish*. Academic Press. New York. 416 pp.
- GONZALEZ-SANSON, G. B. AGUILAR- PALOMINO., J. ARCINIEGA-FLORES, R. GARCIA DE QUEVEDO-MACHAIN., E. GODINEZ-DOMINGUEZ., V. LANDA- JAIME., J. MARISCAL-ROMERO., KJ. E. MICHEL-MORFIN y M. SAUCEDO- LOZANO. 1997. Variación espacial de la abundancia de la fauna de fondos blandos en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México (Primavera 1995). *Ciencias Marinas*. 23 (1):93-110.
- GRAY, E.E. T.J. MULLIGAN and R.W. HANNAH. 1997. Food habits, occurrence, and population structure of the bat ray, *Myliobatis californica*, in Humboldt Bay, California. *Environmental Biology of Fishes*. 49 (2):227-238.
- HENDRICKX, E.M. 1996. Los camarones *Penaeoidea* bentónicos (Crustácea: Decapoda: Dendrobranchiata) del pacífico Mexicano. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAMA. México. 147 pp.
- HESPENHEIDE, H.A. 1975. Prey characteristics and predator niche width, p. 158-180. In: Cody, M.L. y Diamond, J.M. (eds) *Ecology and Evolution of Communities*. Cambridge, MA. Belknap Press.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*, Harper and Row, Nueva York, Estados Unidos. 550 pp.
- LEVINS, R. 1968. *Evolution in Changing Environments: Some Theoretical Explorations*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 120 pp.
- LOWE. McCONNELL, R.H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press. Cambridge. London. 382 pp.
- MAIN, L.K. 1985. The influence of prey identity and size on selection of prey for two marine fishes. *Journal Expedition marines Biological, ecology*. 88:145-152.
- McEACHRAN, J. 1995. Urolophidae 786-792 pp En: Fischer, W., F. Krupp. W. Schneider, C. Sommer, K.E. carpenter y V.H. Niem (Eds) *Guía FAO. Para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro- Oriental. Vol. II Vertebrados parte 1*.
- PEQUEÑO R.G. y LAMILLA G. 1997. the fisheries of Chondrichthyes in Chile. First analysis. *Biología pesquera* 26:13-24.
- PINKAS, L., M.S. OLIPHANT and A.L. IVESON 1971 food habits of albacore bluefin tuna, and bonito in California waters, Calif. Dep. Fish and Game, fish. Bull (152):105 pp.
- RIO-JARA, E.M. PEREZ-PEÑA, L. LIZARRAGA-CHAVEZ y J.E. MICHEL-MORFIN 1996. Nuevos registros de gasterópodos de la plataforma continental de Jalisco y Colima. México. *Ciencias marinas* 22 (3): 347-359.
- ROSECCHI E y Y. NOUAZE 1987. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit*, 49 (3 et 4):11-23.
- ROSS, S.T. 1978. Tropic ontogeny of the searobin *Prionotus scitulus* (pisces: Triglidae) Fish. Bull U.S. 76:225-234.
- RUIZ-DURÁ, M.F. 1985. Recursos pesqueros de las Costas de México 2ª ed. Lmusa, México, D.F. 135 pp.
- SIEGUEL, S. Y N.J. CASTELLAN 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. En: Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. Third Ed. Prentice-hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 662 pp.
- THOMPSON, D.A., L.T. FINDLEY and A.N. KERTITCH 1979 reef fishes of the sea of Cortez. John Wiley and Sons, Nueva York, 302 pp.
- TORRES OROZCO, R. 1991. Los peces de México. AGT. Editor S.A. México D.F. 235 pp
- WOOTTON, R.J. 1990 *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman and Hall New York, 404 pp.