

Características generales de la dieta de la palometa, *Trachinotus rhodopus* (Perciformes: Carangidae)

Gustavo D. Danemann

Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento de Biología Marina. Apartado 19-B. La Paz, B.C.S. 23080 México.

(Rec. 14-IV-1993. Acep. 23-VII-1993)

Abstract: Ninety-nine gafftopsail pompanos (*Trachinotus rhodopus*) were caught using gill nets in Isla Gaviota, Bahía de La Paz, Baja California Sur, México (24° 17' N, 110° 20' W). Their gut contents were analyzed, calculating the numeric and volumetric indexes, occurrence frequency and the relative importance index. Principal components of the diet of this species were (in order of importance): crustaceans, fishes, annelids, molluscs, sipunculids and nematodes, plus important quantities of algae and sand. The identified crustaceans were zoea larvae, copepods, isopods, mysids, amphipods and decapods. The general characteristics and predatory habits of this species resemble those of the congeneric species reported in the literature. This suggests some degree of trophic equivalence between this and other species of *Trachinotus*.

Key words: Carangidae, *Trachinotus rhodopus*, food habits, La Paz Bay, México.

El género *Trachinotus* aporta a las pesquerías mundiales una captura total de casi 3 000 toneladas anuales, de las cuales más de 800 son capturadas en México (FAO 1990). En el área de Isla Cerralvo (Baja California Sur, México) la palometa o tijereta (*Trachinotus rhodopus* Gill) representa el 1% de la captura artesanal de escama (Rodríguez 1990). Aún se desconocen aspectos básicos de la biología de esta especie, que pudieran utilizarse en la regulación de sus pesquerías. *Trachinotus rhodopus* se distribuye desde Zuma Beach (sur de California) hasta Perú, incluyendo el Golfo de California y las Islas Galápagos (Goodson 1988), siendo uno de los carángidos más comunes en ambientes arrecifales (Thomson *et al.* 1979).

Más allá de su explotación pesquera, varias especies del género *Trachinotus* han sido cultivadas, o bien representan un recurso potencial para este tipo de explotación (Gomez y Carvignon 1987, McMaster 1988, Miget 1990). *Trachinotus goodei*, por ejemplo, ha sido objeto de amplios estudios en Martinica (Indias Francesas Occidentales), demostrándose que

presenta tasas de crecimiento altas, resistencia a enfermedades y aceptación de dietas comerciales artificiales (Thouard *et al.* 1990). Además, se han realizado estudios sobre aspectos reproductivos de esta especie en condiciones de cultivo (Gomez 1986, Soletchnik *et al.* 1987, 1988, Suquet *et al.* 1988).

La abundancia de las especies de *Trachinotus*, sumada a su importancia económica y factibilidad de cultivo, ha impulsado el estudio de sus hábitos alimentarios, como parte del conocimiento biológico básico necesario para su adecuada explotación. Así, Goberna (1987) efectuó un estudio de la dieta de juveniles de *T. glaucus* en las costas de Uruguay, DeLancey (1989) estudió las relaciones tróficas de *T. carolinus* con otros peces de las costas de Carolina del Sur, y Monteiro y Rodríguez (1990) estudiaron la variación estacional y ontogénica de los hábitos alimentarios de los juveniles de *T. marginatus* en Brasil.

A partir de la información disponible sobre especies congénicas, es posible considerar a *T. rhodopus* como una especie potencialmente

cultivable. El conocimiento de sus hábitos alimentarios no sólo es indispensable para el planteamiento de un cultivo, sino también para comprender su función y relaciones dentro del ecosistema marino.

El objetivo de este estudio es identificar los principales grupos de organismos componentes de la dieta de *T. rhodopus*, y evaluar su participación en la misma.

MATERIAL Y METODOS

Area de estudio: Los organismos fueron capturados en Isla Gaviota, localizada en la región sudoriental de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México (24° 17' N y 110° 20' W).

Isla Gaviota esta rodeada por un arrecife rocoso con una profundidad máxima de 17 m. El extremo más cercano a la costa presenta formaciones coralinas. A continuación del arrecife, se extiende una planicie arenosa de pendiente suave, que aumenta de profundidad en dirección al centro de la Bahía de La Paz. El intervalo de salinidad es estrecho (de 35 a 35.2 ppm) y la temperatura del agua oscila de 20°C (invierno) a 29°C (verano) (Bermudez y García 1985).

Metodología: Los organismos estudiados fueron capturados en marzo y septiembre de 1992. Las capturas se realizaron utilizando una red agallera de superficie de 8.75 mm de luz de malla, 300 m de longitud y 8 m de caída. Los lances fueron realizados en forma paralela a la costa Norte de la isla, sobre un fondo rocoso de alrededor de 8 m de profundidad. Las redes fueron tendidas a las 19:00 h y cobradas a las 6:00 h del día siguiente.

Se registró la longitud furcal de cada organismo, extrayéndose posteriormente su tubo digestivo, el cual fue fijado con formol al 10%. Para el análisis del contenido de cada tubo digestivo se utilizó la metodología descrita por Pinkas *et al.* (1971) y Caraveo (1991) utilizando las claves de identificación de Smith y Carlton (1975) y Brusca (1980).

De los componentes alimenticios se calcularon los índices volumétrico (porcentaje del volumen total) y numérico (porcentaje del número total de elementos), y su frecuencia de ocurrencia porcentual. Con estos valores se calculó el índice de importancia relativa de cada componente (Pinkas *et al.* 1971), expresado como:

$$I.I.R. = (N + V) * F$$

donde "V" es el porcentaje en volumen, "N" es el porcentaje numérico y "F" es la frecuencia de ocurrencia porcentual de cada componente.

RESULTADOS

Se capturó un total de 84 organismos en marzo y 15 en septiembre. Estos presentaron una longitud furcal mínima de 199 mm y una máxima de 335 mm, con una media de 232.23 mm y una desviación estándar de 22.47 mm.

De los 99 tubos digestivos extraídos, 89 presentaron contenido. De éstos, 69 presentaron contenido alimenticio identificable y 20 presentaron sólo materia digerida no identificable.

La materia digerida representó un 63.75 % del volumen de contenido alimenticio, mientras que el contenido no digerido identificable aportó un 36.25 % de este volumen.

El espectro alimenticio registrado para la palometa lo integran un gran número de componentes, los cuales pertenecen a seis taxones mayores: nematodos, anélidos, sipuncúlidos, moluscos, crustáceos y peces. Además, se encontraron restos de algas verdes y granos de arena (Cuadro 1).

CUADRO 1

Índice volumétrico (I.V.) y numérico (I.N.) y frecuencia de presencia porcentual (F.P.) de las principales componentes del contenido del tubo digestivo de la palometa

	I.V.	I.N.	F.P.
Crustáceos	53.03	52.66	75.86
Peces	21.70	20.70	46.55
Arena	8.40	12.67	24.14
Algas	6.36	5.80	18.97
Anélidos	9.53	4.86	10.34
Moluscos	0.31	2.02	5.17
Sipuncúlidos	0.00	1.17	5.17
Nemátodos	0.67	0.12	1.72

El grupo mejor representado fue el de los crustáceos, del cual pudieron identificarse dos subclases (Copepoda y Malacostraca) y cuatro órdenes (Mysidacea, Amphipoda, Isopoda y Decapoda). Los crustáceos aportaron más de la mitad tanto del número de piezas identificables como del volumen de contenido alimenticio no digerido, presentándose en casi el 76 % de los tubos digestivos revisados y registrando el mayor índice de importancia relativa (Cuadro 1).

El segundo grupo en cuanto a volumen, número de piezas y frecuencia de presencia fue el de los peces. Este componente estuvo representado por huevos y diversas estructuras duras (escamas, espinas y cristalinos), muy numerosos pero de poco volumen. Este grupo alcanzó el segundo lugar en importancia relativa. Entre los elementos restantes identificados destacan los granos de arena, con el tercer lugar en importancia relativa, seguidos por las algas y los anélidos.

El grupo de los crustáceos estuvo integrado por siete componentes: copépodos, misidáceos, isópodos, anfípodos, larvas zoea, braquiuros y otros decápodos. Se consideró como componente al taxón que abarcara un número significativo de elementos identificados. Una porción importante de este grupo no pudo ser identificada. El Cuadro 2 resume los valores de los índices calculados en la categorización de cada uno de estos grupos.

CUADRO 2

Índices volumétrico (I.V.) y numérico (I.N.), y frecuencia de presencia porcentual (F.P.) de los distintos grupos de crustáceos hallados en el contenido del tubo digestivo de la palometa

	I.V.	I.N.	F.P.
Larvas zoea	71.77	48.64	40.91
Copépodos	18.71	25.00	27.27
Isópodos	1.83	10.62	13.64
Misidáceos	7.20	4.02	6.82
Anfípodos	0.50	5.47	9.09
Braquiuros	0.00	5.88	4.55
Otros decápodos	0.00	0.37	2.27

Dentro de los crustáceos, el componente principal fue las larvas zoea, que aportaron el mayor número y volumen de piezas identificables. El segundo lugar en número, volumen, frecuencia de presencia e importancia relativa de los crustáceos identificados lo alcanzó el grupo de los copépodos. Su importancia relativa fue poco más que la cuarta parte del valor alcanzado por las larvas. De los grupos de crustáceos restantes, los isópodos, misidáceos, anfípodos y braquiuros alcanzaron valores de importancia relativa considerablemente más bajos que los de las larvas o los copépodos, mientras que los otros decápodos identificados registraron importancias relativas apenas detectables.

La comparación entre los componentes de la dieta de la palometa entre los meses de marzo y

septiembre sólo indicó una sensible disminución de la importancia relativa de las larvas zoea. Esto redujo la importancia relativa de los crustáceos que, sin embargo, mantuvieron como grupo el primer lugar en importancia relativa.

DISCUSION

La presencia considerable de restos de algas y granos de arena en los tubos digestivos es atribuible a una ingestión accidental, como parte del sustrato donde la palometa captura sus presas. Ninguna de estas componentes es digerida por esta especie, permaneciendo prácticamente inalteradas durante su paso por el tubo digestivo.

Monteiro y Rodríguez (1990) demostraron que *T. marginatus* no presenta cambios significativos en la composición general de su dieta dentro de una misma clase de talla. Considerando que todos los peces capturados para este estudio eran adultos de tallas similares, es posible asumir que la composición de la dieta observada es representativa de la dieta de esta especie dentro de este intervalo de tallas en la zona en que se efectuó la captura.

La alta proporción de materia digerida no identificable extraída de los tubos digestivos revisados, y la hora en que recobraron las redes, sugieren que *T. rhodopus* es un alimentador diurno. Los organismos revisados apenas comenzaban su ciclo diario de alimentación en el momento en que fueron capturados.

Las especies del género *Trachinotus* suelen alimentarse principalmente de organismos zooplanctónicos y bentónicos, destacando los copépodos, decápodos, poliquetos, bivalvos y peces, así como sus larvas (Goberna 1987, DeLancey 1989, Monteiro y Rodríguez 1990). Estos grupos están representados en el espectro alimenticio de *T. rhodopus*, con marcada dominancia de los crustáceos. La presencia de un exoesqueleto duro en el grupo es un factor determinante en la resistencia de las presas al proceso digestivo. Estas estructuras requieren un mayor tiempo de digestión comparado con organismos blandos y fácilmente digeribles. De esta forma, la dominancia de los crustáceos en la muestra de alimento puede deberse a una dominancia real en la dieta, o bien a su mayor permanencia en el tubo digestivo del pez. Otras componentes pudieron ser abundantes, pero no

detectables tras el proceso digestivo. En los organismos parcialmente digeridos, la merma que se presenta como sesgo en el índice volumétrico se compensa con los índices numérico y de frecuencia de presencia, que ajustan simultáneamente el valor de importancia relativa de cada componente (Pinkas *et al.* 1971).

Thomson *et al.* (1979) y Goodson (1988) mencionaron que *T. rhodopus* se alimenta de zooplankton cerca de la superficie, lo que se confirma en los resultados de este estudio. Tanto los huevos de peces como larvas de crustáceos, en este caso elementos planctónicos, presentaron índices de importancia relativa muy elevados. Monteiro y Rodríguez (1990) atribuyeron las tendencias estacionales en la dieta de *T. marginatus* más a la disponibilidad de alimento que a un comportamiento depredador selectivo de esta especie. Las larvas, que en conjunto son el principal alimento de *T. rhodopus*, son un componente irregular o estacional de la comunidad zooplanctónica, formando parte del meroplancton (Day *et al.* 1989). Como tal, es de esperar que su abundancia y disponibilidad como alimento de la palometa no sean constantes, y no resulta extraño que su importancia relativa presente variaciones a lo largo del año.

La presencia de representantes de seis filos en la dieta de la palometa y la variedad de componentes que integran su espectro trófico la ubican como un pez de naturaleza generalista (Caraveo 1991). La mayor parte de las componentes de la dieta de la palometa son formas pelágicas, planctónicas o epibentónicas (Raymont 1963, Meglitsch 1978 y Barnes 1986 *in*: Caraveo 1991), pudiendo catalogarse a *T. rhodopus* mayormente como un "depredador zooplanctófago" (Hobson 1968). Estas características coinciden en forma general con lo observado para otras especies de este género (Goberna 1987, DeLancey 1989, Monteiro y Rodríguez 1990).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los compañeros del Laboratorio de Zoología de la Universidad Autónoma de Baja California Sur por su participación en el trabajo de campo y laboratorio.

RESUMEN

Se capturaron 99 palometas (*Trachinotus rhodopus*) en Isla Gaviota, Bahía de La Paz,

Baja California Sur, México (24° 17' N, 110°20' W), utilizando redes agalleras. Se analizó el contenido del tubo digestivo de los especímenes y se calcularon los índices numérico y volumétrico, la frecuencia de presencia y el índice de importancia relativa de cada grupo de presas identificado. Los principales grupos componentes de la dieta fueron, por orden de importancia relativa: crustáceos, peces, anélidos, moluscos, sipuncúlidos y nematodos, encontrándose también cantidades importantes de algas y granos de arena. Dentro de los crustáceos, se identificaron larvas zoea, copépodos, isópodos, misidáceos, anfípodos y decápodos. Tanto las características generales de la dieta como los hábitos depredadores de la palometa se asemejan a los de especies congénéricas mencionadas en la literatura. Esto sugiere cierto grado de equivalencia trófica entre esta y otras especies de *Trachinotus*, así como su potencial como especie apta para acuicultura.

REFERENCIAS

- Bermúdez, B. & G. García. 1985. Hábitos alimenticios de los peces de las zonas rocosas de la Bahía de La Paz, Baja California Sur. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. 259 p.
- Brusca, R.C. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. Second edition. The University of Arizona Press, Tucson. 513 p.
- Caraveo, J. 1991. Hábitos alimenticios de la "pierna" *Caulolatilus princeps* Jenyns, 1842 (Pisces: Branchiosteguidae) en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, México. 75 p.
- Day, J.W., C. Hall, W. Kemp & A. Yañez A. 1989. Estuarine ecology. J.Wiley, Nueva York, 426 p.
- DeLancey, L.B. 1989. Trophic relationships in the surf zone during the summer at Folly Beach, South Carolina. J. Coast. Res. 5:477-488.
- FAO. 1990. Anuario 1988. Estadísticas de pesca. Capturas y desembarques. Vol. 66. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 502 p.
- Goberna, E. 1987. Stomach contents in juvenile fishes. A comparative analysis. Publ. Com. Tec. Mixta Frente Marit. (Argent./Urug.) 3:93-101.
- Gómez Gaspar, A. 1986. Ovogénesis del pómpano *Trachinotus goodei* Jordan y Evermann 1896, cultivado en estanques. Contrib. Cient. Nucl. Nueva Esparta Univ. Oriente, Porlamar, Colombia. No. 6. 28 p.

- Gomez Gaspar, A. & F. Carvigon. 1987. Perspectivas del cultivo de peces marinos en el Caribe Sur y noreste de Sudamérica. *Rev. Latinoam. Acuicult.* 34:40-50.
- Goodson, G. 1988. Fishes of the Pacific coast. Stanford University, Stanford, California. 267 p.
- Hobson, E.S. 1968. Predatory behavior of some shore fishes in the Gulf of California. U.S. Dept. Int. Res. rep. No. 73. 92 p.
- McMaster, M.F. 1988. Pompano aquaculture: Past success and present opportunities. *Aquacult. Mag.* 14:2830-34.
- Miget, R.J. 1990. Other marine species (Texas aquaculture). Texas aquaculture: status of the industry. Review draft for 1990 Texas Aquaculture Conference, January 30- February 1, 1990, Corpus Christi, Texas. Rep. Tex. A&M Univ. Sea Grant Program. p. 129-133
- Monteiro, C. & L.P. Rodríguez. 1990. Seasonal and ontogenetic variation in food habits of juvenile *Trachinotus marginatus* Cuvier, 1832 (Teleostei, Carangidae) in the surf zone of Cassino Beach, RS, Brazil. *Atlantica* 12:45-54.
- Pinkas, L., M.S. Oliphant & I. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Calif. Depart. of Fish and Game Fish Bull.* No152. 105p.
- Rodríguez M., M.C. 1990. Composición específica de la captura artesanal de escama de Isla Cerralvo, Baja California Sur, México. Tesis. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, México. 61 p.
- Smith, R. & J. Carlton. (eds.). 1975. Light's manual: intertidal invertebrates of the Central California coast. Third edition. University of California, Berkeley, California, E.U.A. 717 p.
- Soletchnik, P., E. Thouard & M. Suquet. 1987. Summary of data on the rearing of two tropical fishes in Martinique: the yellowtail snapper (*Ocyurus chrysurus*) and the palometa (*Trachinotus goodei*). *Doc. Sci. Pole Rech. Oceanol. Halieut. Caraibe* 9:1-69.
- Soletchnik, P., E. Thouard, D. Gallet de Saint Aurin, M. Suquet, P. Hurtaud & J. Mesdouze. 1988. Overview of the studies conducted on the finfish, palometa (*Trachinotus goodei*), in Martinique (French West Indies). *Doc. Sci. Pole Rech. Oceanol. Halieut. Caraibe* 18:1-18.
- Suquet, M., P. Soletchnik, E. Thouard & J. Mesdouze. 1988. Spawning of palometa (*Trachinotus goodei*) in captivity. *Doc. Sci. Pole Rech. Oceanol. Halieut. Caraibe* 18:24-32.
- Thomson, D.A., L.T. Findley & A.N. Kerstitch. 1979. Reef fishes of the Sea of Cortez. The rocky-shore fishes of the Gulf of California. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, E.U.A. 302 p.
- Thouard, E., P. Soletchnik & J. Marion. 1990. Selection of finfish species for aquaculture development in Martinique (F.W.I.). *Aquaculture* 89:193-197..