

*Nota Científica*

**Notas biológicas de la raya ocelada *Zapteryx xyster* Jordan & Evermann, 1896 (Chondrichthyes: Rhinobatidae) en la zona central de pesca del Pacífico colombiano\***

Paola A. Mejía-Falla<sup>1,2</sup>, Andrés F. Navia<sup>1,2</sup> & Alan Giraldo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundación Colombiana para la Investigación y Conservación de Tiburones y Rayas, SQUALUS  
Carrera 64 A N° 11 A-53, Cali, Colombia

<sup>2</sup>Universidad del Valle, Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Ecología Animal  
A.A. 25360, Cali, Colombia

**RESUMEN.** Las rayas de la familia Rhinobatidae presentan condiciones particulares de historia de vida (fecundidad baja, reproducción ovovivípara y escasa progenie) que las hace muy vulnerables al reclutamiento en los sitios de pesca. En Colombia, la especie *Zapteryx xyster* no tiene ningún valor comercial, aunque es capturada de manera incidental en pesca artesanal e industrial en el océano Pacífico colombiano. A partir de 55 especímenes capturados en faenas de pesca de camarón en la zona central de pesca del Pacífico colombiano, entre julio y diciembre de 2001, se estudiaron aspectos de la biología de *Z. xyster*. Los individuos fueron capturados entre 30 y 45 m de profundidad, especialmente en horas nocturnas. Sus tallas variaron entre 27 y 66 cm de longitud total y su crecimiento fue isométrico tanto para la relación longitud-peso ( $b = 2,85$ ) como para el ancho del disco-peso ( $b = 2,72$ ). Se encontraron individuos en todos los estadios de madurez, principalmente en el estadio II (40,7%). Su dieta se basó en seis ítemes alimentarios, cuatro de ellos principales, siendo los camarones de la familia Penaeidae los de mayor preferencia.

**Palabras clave:** *Zapteryx xyster*, rayas, crecimiento, Colombia, Pacífico.

**Biological notes on the ocellated ray *Zapteryx xyster* Jordan & Evermann, 1896 (Chondrichthyes: Rhinobatidae) in the central fishing zone of the Colombian Pacific Ocean**

**ABSTRACT.** The specific life history of rays from the family Rhinobatidae includes low fecundity, ovoviviparous reproduction, and few progeny, making the species vulnerable to recruitment in fishing zones. In Colombia, *Zapteryx xyster* does not have any commercial value but is captured incidentally by small-scale and industrial fisheries in the Pacific. We studied the biological aspects of 55 *Z. xyster* specimens caught during shrimp prawn trawling in the central fishing zone of the Colombian Pacific between July and December 2001. Individuals were caught between 30 and 45 m depth, especially at night. Sizes ranged between 27 and 66 cm total length and the species presented isometric relationships for total length-weight ( $b = 2.85$ ) and disc width-weight ( $b = 2.72$ ). The studied specimens included all stages of gonad development, with state II predominating (40.7%). The diet of *Z. xyster* is based on six prey items; four of these are classified as principal. Shrimps from the family Penaeidae were the preferred prey.

**Key words:** *Zapteryx xyster*, rays, growth, Colombia, Pacific Ocean.

Autor corresponsal: Alan Giraldo (ecologia@univalle.edu.co)

\* Trabajo presentado en el XXV Congreso de Ciencias del Mar de Chile y XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR), realizados en Viña del Mar, entre el 16 y 20 de mayo de 2005.

Históricamente algunas pocas especies de condrictios han sido objeto de pesca dirigida. Por lo tanto, la mayoría de las capturas de este grupo durante faenas de pesca forman parte de las capturas incidentales, descartadas o destinadas a la producción de harina de pescado (FAO, 2001). En el océano Pacífico colombiano, varias especies de elasmobranquios son capturadas por pesquerías comerciales en aguas oceánicas (Acevedo, 1996; Tapiero, 1997), en aguas costeras durante arrastres de barcos camareros (Castillo, 1998; Navia, 2002) y por pescadores artesanales locales (Ardila & Rubio, 1992). Aunque es conocido que la pesca indiscriminada de tiburones y rayas puede causar daños biológicos y ecológicos a los ecosistemas por la reducción de especies clave o de niveles tróficos altos (Pauly, 1983), son escasos los estudios que detallan información biológica de las especies capturadas incidentalmente. Tal es el caso de la raya ocelada *Zapteryx xyster* (Jordan & Evermann, 1896) una especie de aguas tropicales con distribución entre México y Perú (Robertson & Allen, 2002) y de la cual se conoce muy poco sobre su biología y su importancia ecológica.

Con el propósito de conocer aspectos de la biología (tallas de captura, crecimiento, alimentación y estados reproductivos) de *Z. xyster*, se estudiaron

55 individuos capturados incidentalmente durante las faenas de pesca arrastrera de camarón (*Penaeus* spp.) en la zona central de pesca del Pacífico colombiano sur de la bahía de Buenaventura hasta la Ensenada de Guapí (Fig. 1). Los muestreos se efectuaron entre julio y diciembre de 2001, a bordo de la motonave *Arraiján*, acondicionada con doble aparejo de pesca y una red de arrastre estándar (18 m longitud, 6 cm de abertura de malla).

El manejo de la captura en cubierta se efectuó siguiendo la metodología propuesta por Pauly (1983), con algunas modificaciones. A los individuos capturados se les determinó el sexo, la longitud total (Lt), el ancho del disco (Ad) y el peso total (Wt), utilizando una cinta métrica (en mm) y una balanza electrónica Ohaus 500. Se les determinó el estado de madurez con base en el análisis macroscópico de las gónadas (Vegas, 1977). El estómago fue extraído y fijado en formol al 10% para ser analizado posteriormente. En el laboratorio, se identificó el contenido estomacal al menor nivel taxonómico posible. La dieta fue evaluada usando métodos cuantitativos revisados por Hyslop (1980) y Cortés (1997), que incluyen los índices de porcentaje en número (%N), porcentaje en peso (%W) y porcentaje de ocurrencia (%O) como:

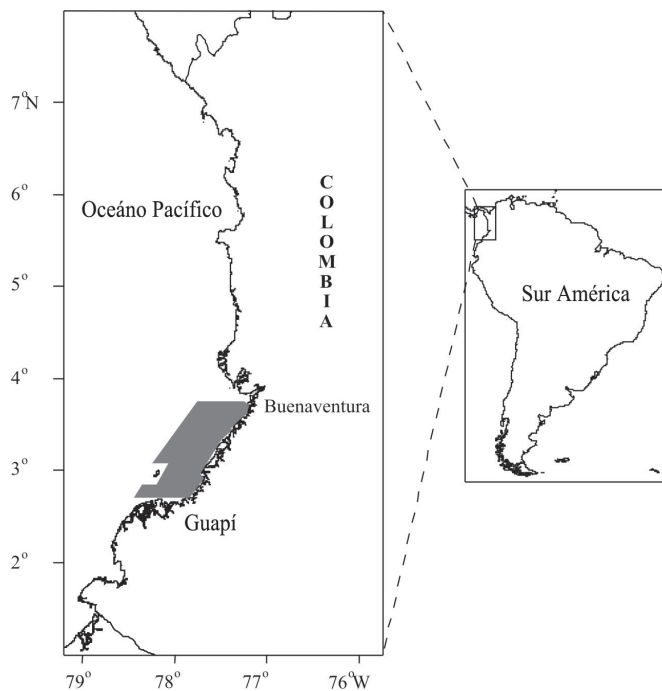


Figura 1. Zona central de pesca en el océano Pacífico colombiano.

Figure 1. Central zone of fishing in the Colombian Pacific Ocean.

$$\%N = \frac{N_i}{N_t} \cdot 100, \quad \%W = \frac{P_i}{P_t} \cdot 100, \quad \%O = \frac{n_i}{N} \cdot 100$$

Donde  $N_i$  es el número de individuos de la presa  $i$ ,  $N_t$  es el número total de presas;  $P_i$  es el peso de la presa  $i$ ,  $P_t$  es el peso total de todas las presas;  $n_i$  es el número de estómagos en que se encuentra la presa  $i$  y  $N$  es el número total de estómagos analizados. La importancia de las presas en la dieta se estimó con el índice de importancia relativa (IIR) como:

$$IIR = (\%N + \%W) \cdot \%O$$

Su resultado se interpretó según la escala de Gherbi-Barre (1983), esto es: alimento principal,  $IIR > 200$ ; alimento secundario,  $20 \leq IIR \leq 200$ ; alimento accidental,  $IIR < 20$ .

Se estableció una abundancia relativamente menor a un individuo por hora de trabajo (CPUE = 0,679) y una densidad de 0,02 ind·km<sup>-2</sup>. El 92,7% de los individuos fueron capturados durante la noche (20:00 a 03:00 h), entre 30 y 45 m de profundidad. El peso promedio de la captura fue de 734,6 g, con un rango de tallas entre 27 y 66 cm (Lt) y una longitud asintótica de 69,8 cm. El crecimiento fue de tipo isométrico, siendo obtenido tanto de la relación longitud total–peso ( $b = 2,85$ ,  $t_{cal} = 0,044$ ,  $t_{tabla} =$

2,007), como del ancho del disco–peso ( $b = 2,72$ ,  $t_{cal} = 0,055$ ,  $t_{tabla} = 2,007$ ) (Fig. 2).

La proporción de machos y hembras fue de 1:1. Las hembras se distribuyeron en los cuatro estados de madurez, siendo el estadio II el más representativo (40,7%), con longitudes entre 51 y 64 cm ( $\bar{x} = 54,7$  cm). Individuos en estadios III y IV (55,5%) presentaron longitudes entre 47 y 61 cm ( $\bar{x} = 56$  cm) y no se encontraron hembras en estado grávido. La superposición de tamaño en los estados de madurez, no permitió inferir una talla mínima de reproducción. Además, este parámetro no se pudo inferir de la literatura debido a que no se conocen estudios reproductivos para esta especie.

La dieta de *Z. xyster* se basó en crustáceos y peces, siendo los más representativos (en número, peso y ocurrencia), los camarones de la familia Penaeidae, los cuales constituyen el alimento principal ( $IIR = 1126$ ), seguido de peces del orden perciformes y estomatópodos (*Squilla panamensis*) (Tabla 1). Esta variedad de presas le confiere a *Z. xyster* una mayor amplitud de dieta que otras especies simpátricas de elasmobranquios como *Raja velezi*, *Dasyatis longa*, *Mustelus lunulatus* y *Rhinobatos leucorhynchus* (Navia, 2002), por lo que podría ser catalogada como una especie generalista.

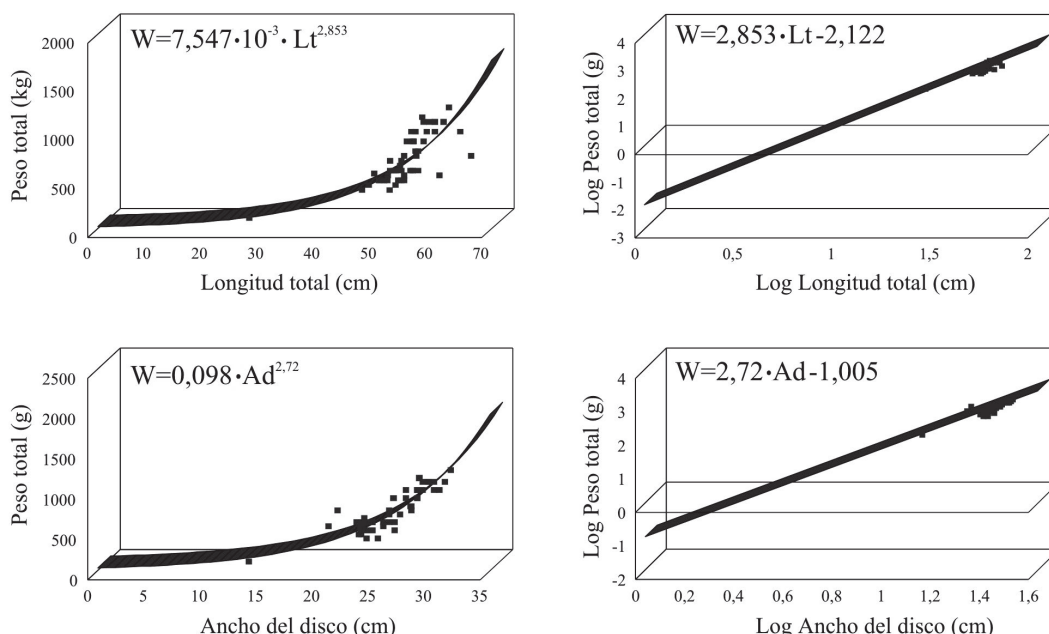


Figura 2. Relación longitud total-peso y ancho del disco-peso para *Zapteryx xyster*. W: peso, Lt: longitud total, Ad: ancho del disco.

Figure 2. Relationship between total length-weight and disc width-weight in *Zapteryx xyster*. W: weight, Lt: total length, Ad: disc width.

**Tabla 1. Porcentaje de ocurrencia (%O), porcentaje en número (%N), porcentaje en peso (%W), e índice de importancia relativa (IIR) de los ítemes alimentarios de *Zapteryx xyster*.**

**Table 1. Occurrence percentage (%O), number percentage (%N), weight percentage (%W) and importance relative index (IIR) of items prey of *Zapteryx xyster*.**

Ítemes alimentarios	%O	%N	%W	IIR	Clasificación
Phylum Arthropoda					
Clase Crustacea					
Orden Estomatopoda					
Familia Squillidae					
<i>Squilla panamensis</i>	12,9	18,2	26,1	560	principal
Orden Decapoda					
Infraorden Brachyura	3,20	4,50	0,6	15	accidental
Familia Hippidae	3,20	4,50	2,1	20	secundario
Infraorden Caridea					
Familia Penaeidae	19,4	27,3	31,5	1126	principal
Phylum Chordata					
Clase Osteichthyes					
Orden Perciformes	16,1	27,0	14,6	667	principal
Orden Pleuronectiformes					
Familia Cynoglossidae	9,7	18,2	13,7	300	principal

Los bajos valores de abundancia, podrían indicar una disminución en el recurso, debido quizás al gran esfuerzo pesquero a que ha sido sometida el área en los últimos años (INVEMAR, 2001) y a que las rayas presentan con frecuencia una estrecha relación población-reclutamiento (FAO, 2001). Adicionalmente, aunque en este estudio no se determinó la constante de crecimiento ( $k$ ), los elasmobranquios presentan valores de  $k$  particularmente bajos debido a su historia de vida, según la cual estos animales pueden vivir largos periodos de tiempo y tardar varios años en madurar sexualmente, condición que los hace más vulnerables (Carrier *et al.*, 2004).

En este contexto, los resultados de este estudio, sumados a la constante presencia de actividades pesqueras en zonas donde habita la raya ocelada, sugieren que esta especie está siendo impactada negativamente, teniendo esto consecuencias para el mantenimiento de sus poblaciones. Sin embargo, es necesario realizar estudios más amplios que permitan determinar la sostenibilidad de esta especie.

#### AGRADECIMIENTOS

Al capitán y la tripulación de la motonave *Arraiján* por su apoyo incondicional durante el trabajo de

campo. Este trabajo fue financiado parcialmente por la Fundación SQUALUS y la Universidad del Valle. Efraín Rubio, Luis Zapata y dos evaluadores anónimos realizaron aportes significativos para la elaboración de este manuscrito.

#### REFERENCIAS

- Acevedo, G. 1996.** Contribución al estudio de la biología y la dinámica poblacional de los tiburones de la familia Carcharhinidae (Chondrichyes: Lamniformes) en la Ensenada de Panamá. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali, 125 pp.
- Ardila, C. & E.A. Rubio. 1992.** Análisis preliminar sobre la ictiofauna y las pesquerías artesanales en la zona de influencia de la Ensenada de Guapi (Pacífico colombiano). Memorias del VIII Seminario de Ciencia y Tecnología del Mar. Santa Marta, Colombia, pp. 859-872.
- Carrier, J.C., J.A. Musick & M.R. Heithaus. 2004.** Biology of sharks and their relatives. CRC Press, Florida, 595 pp.
- Castillo, L.F. 1998.** Fluctuación poblacional (composición y abundancia) de la ictiofauna acompañante del

camarón de aguas someras en el Golfo de Tortugas, Pacífico colombiano. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali, 108 pp.

**Cortés, E. 1997.** A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomachs contents: application to elasmobranch fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 54: 726-738.

**Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2001.** La ordenación pesquera. 1. Conservación y ordenación del tiburón. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable, Roma, 66 pp.

**Gherbi-Barre, A. 1983.** Biologie de *Trisopterus luscus* (Linné, 1758), Gadidae de la Baie de Douarnenez (réproduction, croissance, régime alimentaire). Thèse du Doctorat. Université de Bretagne Occidentale, France, 42 pp.

**Hyslop, E.J. 1980.** Stomach contents analysis: a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, 17: 411-429.

**Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR). 2001.** Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia. Insti-

tuto de Investigaciones Marinas y Costeras, Santa Marta, Colombia. Serie Documentos Generales, 3: 138 pp.

**Navia, A.F. 2002.** Aspectos de la biología de los elasmobranchios capturados como fauna acompañante del camarón en aguas someras del Pacífico colombiano. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali, 96 pp.

**Pauly, D. 1983.** Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO Doc. Téc. Pesca, Roma, 234 pp.

**Robertson, D.R. & G.R. Allen. 2002.** (CD-ROM). Peces costeros del Pacífico oriental tropical: Un sistema de información. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá.

**Tapiero, J.L. 1997.** Contribución al conocimiento de la biología y dinámica poblacional de *Sphyrna lewini* (Pisces: Chondrichthyes) en el Pacífico colombiano. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali, 105 pp.

**Vegas, M. 1977.** Ictiología: texto experimental. Universidad del Valle, Cali, Colombia, 241 pp.

*Recibido: 21 septiembre 2005; Aceptado: 20 julio 2006*