

Preferencia de *Holoturia sanctori* (Echinodermata: Holothuridea) por el componente orgánico del sustrato

Cristina Cano Mercadé

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,
Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias,
España. E-mail: canitocris@hotmail.com

RESUMEN

Las holoturias se caracterizan por alimentarse de materia orgánica del fondo marino. Entre dos tipos de sustrato con materia orgánica, la holoturia muestra una preferencia por aquél rico en materia procedente de algas frente al que presenta restos de erizo de mar. Esta tendencia posiblemente se debe a su modo de incorporar las partículas del sustrato, siendo capaces de discriminar las de mayor tamaño, al exceder la fuerza adhesiva de las secreciones mucosas de los podios alimenticios, aunque no se descarta que la dureza de las estructuras a ingerir también influya en el comportamiento selectivo.

Palabras claves: *holoturia sanctori*, alimento, materia orgánica.

ABSTRACT

The diet of sea cucumbers is characterized for organic matter they obtain from the sediments of the seabed. Between two types of substrate with organic matter, the sea cucumbers show preference for sediments enriched with algae organic material than for that with rest of sea urchins. This selection is probably due to the form of how it incorporates particles from the substrate, being able to discriminate the larger size ones that exceed the adhesive strength of their mucus of feeding podiums, but we do not discard that the hardness of particle also has influence in the selective behavior.

Keywords: *holothuria sanctori*, food, organic matter.

INTRODUCCIÓN

Las holoturias son animales con actividad principalmente nocturna, periodo que utilizan para alimentarse, aunque ciertas especies comen uniformemente de día y noche (Hammond, 1982). *Holoturia sanctori* es de hábitos nocturnos entre las rocas durante el día (Crump, 1966).

Estos equinodermos ingieren el sedimento superficial, detrito y microorganismos asociados, gracias a sus tentáculos orales capaces de atrapar cualquier partícula u organismo que colisione con ellos (Roberts *et al.*, 2001). Incorporan el alimento por adherencia a una película mucosa por lo que en teoría no son capaces de discriminar los granos por su tamaño (Campanales, 2010).

El papel que desempeñan estos animales en los ecosistemas marinos ha sido objeto de interés para numerosos autores (Yingst, 1976; Powell, 1977; Webb *et al.*, 1977; Khripounoff y Sibuet, 1980), constituyendo un elemento importante en el procesado y recirculación de la materia orgánica que conforma el substrato béntico marino (Pawson, 1966; Bakus, 1973; Massin, 1982). Son capaces de asimilar los microorganismos asociados tanto al material orgánico como al inorgánico presente en el sedimento (Yingst, 1976). Además de los microorganismos adheridos al sedimento, las holoturias también pueden ingerir micro-invertebrados de la fauna intersticial, los cuales podrían ser una fuente importante de nutrientes para ellos. Los paquetes fecales producidos por las holoturias, además, se convierten

en puntos enriquecidos, con alta concentración de nutrientes disponibles para otros organismos y para ellos mismos (Sloan y Von Bodungen, 1980; Sambrano, 1987; Conde *et al.*, 1991). Así, en un trabajo realizado en aguas de las Islas Baleares se verificó que el material extraído del aparato digestivo de las holoturias está formado en gran parte por sedimentos organogénicos, restos de foraminíferos, fragmentos de algas y posidonias, conchas de pequeños moluscos y púas de equinodermos (Mateu, 1968) Por ello, existen tres hábitats donde son frecuentes las holoturias: (i) rocas basálticas vegetadas; (ii) rocas desprovistas de cualquier tipo de cobertura vegetal, conocidas también como blanquiales; y (iii) praderas de fanerógamas marinas, en zonas arenosas.(Navarro, 2010).

En Canarias, el blanquial es causado por la acción ramoneadora del erizo *Diadema antillarum* (Tuya *et al.*, 2004; Ortega-Borges, 2010). En dichas zonas, la abundancia de holoturias era de 5 a 46 veces superior frente a zonas de roca vegetada, evidenciando una relación directa entre el número de erizos y el de holoturias (Tuya *et al.*, 2006).

El objetivo de este trabajo es determinar si *Holoturia sanctori*, muestra una tendencia selectiva hacia el sedimento no en función del grosor del mismo ni de la cantidad de materia orgánica que presenta acumulada, sino en función del origen de dicha materia orgánica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se capturaron seis ejemplares de *Holoturia santorii* en la costa este

de la isla de Gran Canaria (Atlántico Centro-Oriental), concretamente en la localidad de Tufia (Telde). Los ejemplares presentaban una longitud que osciló entre 14 y 17 cm.

Los animales fueron aclimatados durante 21 horas en un recipiente sin ningún tipo de sustrato y con agua recirculante, con el fin de que vaciaran el tracto digestivo antes de empezar el experimento.

El fondo de los tanques de experimentación fue cubierto con dos sustratos de idéntica naturaleza y granulometría, pero enriquecidos con materia orgánica de diferente origen: uno al que se le añadieron restos de algas y otro con restos de erizos. Para la preparación del sustrato con algas, se obtuvo arena de playa (Playa de las Canteras) a la que se añadió una mezcla triturada de algas (*Lobophora variegata* y *Corallina elongata*) obtenidas en la misma playa. Por otra parte, el segundo sustrato fue preparado con restos de *Paracentrotus lividus* machacados y mezclado con arena de la misma playa que en el caso anterior. Se intentó que ambas mezclas presentaran una granulometría lo más parecida posible. La mezcla en ambos casos se estableció a partir de 4 partes de arena por una del material orgánico triturado correspondiente.

Para el desarrollo del experimento se utilizaron tres recipientes rectangulares de 34x24x14cm divididos en dos mitades. En cada mitad se dispuso un único sustrato, con un espesor que rondó entre los 1 y 1.5 cm. Ambas mitades fueron separadas por una franja de arena sin ninguna

mezcla de aproximadamente 5 cm de ancho. En esta franja media se depositó al animal al inicio del experimento.

Cada ensayo tuvo una duración de dos horas para cada individuo, durante las cuales se observó y anotó cada 20 minutos la ubicación y cual era su comportamiento.

Al finalizar el experimento los animales fueron devueltos al mar, en el mismo lugar donde se capturaron.

RESULTADOS

Las holoturias mostraron una clara tendencia a permanecer la mayor parte del tiempo (80,16%) sobre el sustrato enriquecido con materia orgánica procedente de algas, sin que se observaran diferencias significativas en la tendencia mostrada por los diferentes individuos.

No obstante, los animales pasaban de forma relativamente frecuente de un sustrato a otro, realizando visitas al sustrato con restos de erizo, a modo de inspección (Fig.1).

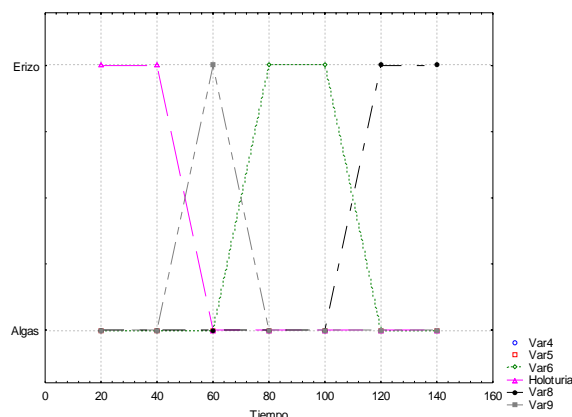


Figura 2. Movimientos realizados por cada una de las holoturias entre ambos sustratos.

DISCUSIÓN

Las holoturias se alimentan de la materia orgánica existente en el fondo marino, mostrando una clara preferencia por aquellos sustratos ricos en restos de origen vegetal frente a aquellos con abundancia de restos de erizos. Así, en estudios previos sobre el espectro trófico de estos animales se ha observado que las holoturias presentan una dieta mixta entre microalgas, macroalgas, invertebrados y detrito (Ruiz *et al.*, 2007)

Por otro lado, cuando existen diferentes tipos de sustrato con distinta composición en materia orgánica, las holoturias en su medio natural muestran tendencia a ingerir granos de pequeño tamaño, ya que disminuyendo la granulometría del sedimento aumenta enormemente el alimento disponible (Hyllenberg y Galluci, 1975).

Aunque las holoturias no parecen discriminar los granos por su tamaño (Campanales, 2010), se demostró que los granos de mayor tamaño exceden la fuerza adhesiva de las secreciones mucosas de los podios alimenticios (Nichols, 1959). Esto puede ayudar a explicar en parte la preferencia de la holoturia por los sustratos con partículas de menor tamaño, que en nuestro caso puede ser el enriquecido con algas, aunque se intentó que la granulometría de ambos fuese similar. Pero posiblemente también intervengan otros factores, tales como la dureza del material a ingerir (los restos de los caparazones y púas de los erizos daban una mayor dureza al sustrato que los contenía). No obstante, es claro que el proceso selectivo viene acompañado por un continuo proceso de inspección y evaluación

de la riqueza relativa de las fuentes alternativas de alimento, tal y como se ha descrito en otros taxones animales (Maier, 2001).

BIBLIOGRAFÍA

Bakus, G.J. 1973. The biology and ecology of tropical holothurians, *En* O. A. Jones y R. Endean (eds.), *Biology and geology of coral reefs*, vol. II, pp. 326-367. Academic Press, New York.

Campanales, A. 2010. Selección de sustrato de la *Holothuria tubulosa* en función del tamaño de las partículas. *An. Univ. Etol.*, 4:76-85.

Conde. J.E., H. Diaz y A. Sambrano. 1991. Disintegration of holothurian fecal pellets in beds of the seagrass *Thalassia testudinum*. *J. Coast. Res.*, 7(3):853-862

Crump. R.G. 1966. The diurnal activity of holothurians. *En*: Lythogoe, J.N. y Woods, J.D. (Eds.), *Malta' 65 Symposium of Underwater Association for Malta 1995*: 43-45.

Hammond, L.S. 1982. Patterns of feeding and activity in deposit-feeding holothurians and echinoids (Echinodermata) from a shallow back-reef lagoon, Discovery Bay, Jamaica. *Bull. Mar. Sci.*, 32(2):549-571.

Hyllenberg, J. y V.F. Gallucci. 1975. Selectivity in feeding by the deposit-feeding bivalve *Macoma nasuta*. *Mar. Biol.*, 32:167-178

Khripounoff, A. y M. Sibuet. 1980. La nutrition d'échinodermes abyssaux. 1. Alimentation des holothuries. *Mar. Biol.* 60:17-26.

Maier, R. 2001. Comportamiento animal, un enfoque evolutivo y

ecológico. McGraw-Hill. Madrid. 582 pp.

Bassin, C. 1982. Effects of feeding on the environment: Holothuroidea. En: Jangoux, M. y J.M. Lawrence (eds.), *Echinoderm nutrition*. Rotterdam. Balkema, pp: 493-497.

Mateu, G. 1968. Contribución al conocimiento de los foraminíferos que sirven de alimento a las holoturias. *Bol. Soc. H^a. Nat. Baleares*, 14:5-18.

Navarro, P.G. 2010. Patrones de distribución, abundancia y talla de *Holothuria sanctori*, *H. dakarenensis* y *H. arguiniensis* (Echinodermata: Holothuroidea) en la isla de Gran Canaria (Atlántico Centro-Oriental). Mem. Diploma Estudios Avanzados (DEA). Programa de Doctorado en Ecología y Gestión de los Recursos Vivos. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

Nichols, D. 1959. The histology and activities of the tube feet of *Echinocyamus pusillus*. *Q. J. Microsc. Sci.*, 100:539-555.

Ortega-Borges, L. 2010. *Diadema antillarum* (Philippi, 1845) en Canarias: procesos determinantes de la estructura y organización de comunidades bentónicas. Mem. Tesis Doc. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Pawson, D.L. 1966. Ecology of holothurians. En R. A. Bolosian (ed.), *Physiology of Echinodermata*, pp. 63-71. Interscience Publ., New York.

Powell, E.N. 1977. Particle size selection and sediment reworking in a funnel feeder, *Leptosynapta tenuis* (Holothuroidea: Synaptidae), *Int.*

Rev. Gesamten Hydrobiol. Hydrogr. 62:385-408.

Roberts D., H.M. Moore, J. Berges, J.W. Patching, M.W. Carton y D.F. Eardly. 2001. Sediment distribution, hydrolytic enzyme profiles and bacterial activities in the gust of *Oneirophanta mutabilis*, *Psychropotes longicauda* and *Pseudostichopus villosus*: What do they tell us about digestive strategies of abyssal holothurians? *Prog. Oceanog.*, 50:443-458.

Ruiz, F.J., C.M. Ibáñez y C.W. Cáceres. 2007. Morfometría del tubo digestivo y alimentación del pepino de mar *Athyridium chilensis* (Semper, 1868) (Echinodermata: Holothuroidea). *Rev. Biol. Mar. Oceanog.*, 42(3):269-274.

Sambrano, A. 1987. Actividad sedimentívora de *Holothuria mexicana* e *Isostichopus bodinotus* (Echinodermata: Holothuroidea) en bajos de *Thalassia*. Licenciatura thesis, Caracas, Venezuela. Universidad Simón Bolívar, 110 pp.

Sloan, N.A. y B. Von Bodungen. 1980. Distribution and feeding of the sea cucumber *Isostichopus badinotus* in relation to shelter and sediment criteria of the Bermuda Platform. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 2:257-264.

Tuya, F. A. Boyra, P. Sánchez-Jerez, R.J. Haroun y C. Barberá. 2004. Can one species determine the structure of a rocky benthic community on a temperate rocky reef: the case of the long-spined sea urchin *Diadema antillarum* (Echinodermata: Echinoidea) in the eastern Atlantic. *Hydrobiologia*, 519: 211-214

Tuya F, J. Hernández y S. Clemente. 2006. Is there a link

between the type of habitat and the patterns of abundance of holothurians in shallow rocky reefs? *Hydrobiologia* 571:191-199.

Weeb, K.L., W.D. Dupaul y C.F. D'Elia. 1977. Biomass and nutrient flux measurements on *Holothuria atra* populations on windwards reefs flats at Eniwetok, Marshall Islands. Proceeding of the Third International Coral Reef Symposium, 1(Biol.), 409-415.

Yingst, J.Y. 1976. The utilization of organic matter in shallow marine sediments by an epibenthic deposit-feeding holothurian. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 23:55-69.