

VIERAEA	Vol. 31	39-44	Santa Cruz de Tenerife, diciembre 2003	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--	----------------

Descripción de las primeras fases juveniles de la forma del Atlántico oriental del erizo *Diadema antillarum* (Philippi, 1845) (Echinoidea: Diadematidae)

JOSÉ CARLOS HERNÁNDEZ, GUSTAVO GONZÁLEZ-LORENZO, NAYRA GARCÍA
& ALBERTO BRITO

Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas), Universidad de La Laguna, 38206, Tenerife, islas Canarias. jocarher@ull.es

HERNÁNDEZ, J. C., G. GONZÁLEZ-LORENZO, N. GARCÍA & A. BRITO. (2003). Description of the juvenil phases of the oriental Atlantic form of the sea urchin *Diadema antillarum* (Philippi, 1845) (Echinoidea: Diadematidae). *VIERAEA* 31: 39-44.

ABSTRACT: In the present paper we describe the first juvenile phases of the Atlantic form of the sea urchin *Diadema antillarum* (Philippi, 1845), captured with experimental collector desingned for the larval settlement and metamorphosis, in two localities of Tenerife (Canary Islands). In these earlier stages the species present defensive structures, probably related with their great successful recruitment.

Key words: Canary Islands, *Diadema antillarum*, juvenil phases, description, scanning electronic microscope.

RESUMEN: En el presente trabajo se describen las primeras fases juveniles de la forma del Atlántico oriental del erizo *Diadema antillarum* (Philippi, 1845), capturadas en superficies experimentales diseñadas para el asentamiento y metamorfosis de las larvas, en dos localidades de Tenerife (islas Canarias). En estos estadios tempranos la especie presenta ya un notable desarrollo de estructuras eminentemente defensivas, que probablemente estén relacionadas con su gran éxito en el reclutamiento.

Palabras clave: Islas Canarias, *Diadema antillarum*, fases juveniles, descripción, microscopía electrónica de barrido.

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones del erizo *Diadema antillarum* (Philippi, 1845) presentes en el Atlántico oriental (Madeira, Canarias, Cabo Verde y Santo Tomé) pertenecen a una forma diferente desde el punto de vista genético de las poblaciones del Atlántico occidental

tropical, habiendo sido denominadas formas “b” y “a” respectivamente (Lessios *et al.*, 2001).

En Canarias esta especie es muy abundante y bien conocida por su gran capacidad de modificar de forma importante la estructura y organización de los ecosistemas costeros (Aguilera *et al.*, 1984).

Dentro de un estudio general sobre la biología y ecología del erizo de Lima o ericera (*D. antillarum*-b) que se está realizando en Canarias (Brito *et al.*, 2002), y en relación con un mejor conocimiento de la biología reproductiva de esta especie, se han realizado experimentos con superficies artificiales para el asentamiento y metamorfosis de las larvas, que han permitido recolectar y estudiar en detalle la morfología y funciones de las estructuras corporales de las postlarvas y primeras fases juveniles.

Los experimentos se han realizado en dos estaciones de la isla de Tenerife, Abades (en la costa sureste) y Masca (en la costa suroeste), donde las poblaciones de *D. antillarum* son muy abundantes, dando lugar a las típicas formaciones que en Canarias son conocidas como “blanquizales”. El fondo rocoso es blanquecino, debido a la matriz calcárea de las algas coralíneas costrosas muertas, y está limpio de macrófitos por la acción ramoneadora de los erizos, que aparecen expuestos directamente sobre el sustrato en grandes densidades.

La morfología de la post-larva y primeras fases juveniles de *D. antillarum* es poco conocida y nada se ha escrito para la forma del Atlántico oriental. Un conocimiento detallado de estos aspectos es también útil para la investigación sobre los procesos de asentamiento y reclutamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la recolección de los juveniles aplicamos, con ligeras variantes, la metodología utilizada en un estudio sobre la intensidad de asentamiento de equinodermos en arrecifes de coral australianos, llevado a cabo por Keesing *et al.* (1993). Este experimento se fundamenta en la colocación en la zona de estudio de unas estructuras plásticas denominadas “biobolas”, cuyo uso normal es para filtros de pecera (biofiltros). Estas estructuras se caracterizan por presentar una elevada superficie (0,04 m²), debido a su microrrugosidad, lo cual favorece el asentamiento y la metamorfosis de las larvas en juveniles, ya que buscan estos ambientes crípticos para su primer contacto con el sustrato (Brito *et al.*, 2002).

Colocamos las superficies artificiales de asentamiento larvario en dos estaciones de estudio de la isla de Tenerife (Abades y Masca) donde existía un blanquizal desarrollado. Introdujimos 100 biobolas en una bolsa de malla que se fijó al sustrato rocoso con un cabo de plástico, a 5-6 m de profundidad y separada del mismo 1,5 m. Gracias a una botella de plástico llena de aire y atada en el otro extremo, manteníamos la posición vertical y la separación del fondo.

Los colectores estuvieron sumergidos durante 1 mes aproximadamente. Una vez terminado el mes de recolección los retiramos, encerrándolos previamente en una bolsa para evitar perder juveniles, y los trasladamos al laboratorio para el posterior estudio del contenido en postlarvas y juveniles recientes.

La descripción morfológica se realizó utilizando una lupa binocular y el microscopio electrónico de barrido (25-700 aumentos), para poder observar con mayor aumento y claridad las diferentes estructuras que se encontraban en las postlarvas y juveniles recolectados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el mes que estuvieron los muestreadores sumergidos, logramos recolectar postlarvas y juveniles en diferentes estados de desarrollo. Al referirnos a postlarva estamos hablando del primer estadio después de la metamorfosis, con cinco brazos ambulacrales, caparazón, púas y pedicelarios rudimentarios (Emlet *et al.*, 2002). Los juveniles presentan ya un número superior de pies ambulacrales y un desarrollo mayor del caparazón, las púas y los pedicelarios.

Las postlarvas encontradas poseen un tamaño medio de $365\mu\text{m}$, inferior al encontrado por Eckert (1998) para postlarvas en cultivo, que fue de $515\mu\text{m}$, en el Atlántico occidental. En cuanto a los tamaños de los juveniles, estos iban desde $492,15\mu\text{m}$ los más pequeños (fig. 1-A y B) a $1260\mu\text{m}$ los mayores retenidos en las biobolas.

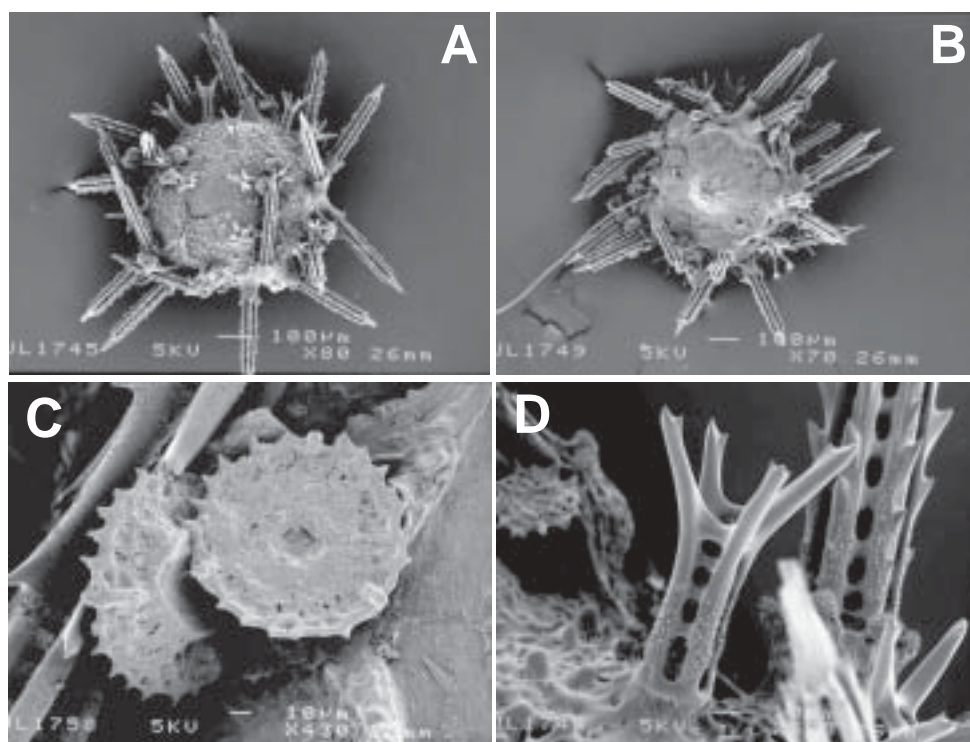


Fig. 1. Distintos detalles de la morfología de la fase juvenil de *Diadema antillarum-b*. A: juvenil-aboral ($492,15\mu\text{m}$); B: juvenil-oral ($492,15\mu\text{m}$); C: lateral y base del pie ambulacral; D: púa en fase 1.

La coloración de las postlarvas es amarilla clara, con manchas de color rosado pálido en la superficie del caparazón y bandas del mismo color sobre las púas. Sin embargo, la coloración de los juveniles es rosa, homogénea en el caparazón y a forma de bandas en las púas. A medida que estos van creciendo el color rosado pálido se vuelve más intenso, pasando a tonalidades rojas, tanto para el cuerpo como para las púas. Por último, encontramos en los juveniles de mayor tamaño una coloración negra con matices violáceos, más acorde con la de los adultos. En esta última fase del juvenil aparecen cinco manchas violetas, llamativas, situadas sobre las placas ocelares, de posible función fotoreceptora.

Al estudiar la superficie del caparazón encontramos diferentes estructuras, entre ellas tenemos púas y pedicelarios en diferentes estados de desarrollo (fig.1-A). Además, observamos numerosos pies ambulacrales desarrollados, rodeando la membrana peristomial. Estos poseen una base de gran tamaño, lo que les permite moverse y agarrarse al sustrato con firmeza (fig.1-C).

Descripción de las fases de desarrollo de las púas.

Las púas presentan diferentes fases de desarrollo:

Fase 1: púas de un tamaño medio de 108,04 μ m, huecas y con cuatro puntas separadas, de base corta (a modo de “Torre Eiffel” invertida) y llena de picos en su superficie. Esta fase la encontramos distribuida principalmente en la zona aboral del caparazón (fig.1-D).

Fase 2: púas de un tamaño medio de 132,20 μ m, huecas y con cuatro puntas, de base larga y con la superficie tapizada con picos. Se encuentran en la zona aboral cerca de la zona perimetral del caparazón (fig.2-E).

Fase 3: púas largas, de 256,91 μ m a 564,81 μ m, y aserradas que terminan en un pico claro. Se distribuyen en la periferia del caparazón (fig.2-F).

Al observar con detalle la distribución de las distintas fases de las púas, podemos ver como éstas surgen en la zona aboral y a medida que van creciendo (junto con el caparazón) son desplazadas a la zona periférica (fig.1-A).

Además de las púas, también existen pedicelarios del tipo oficéfalo (Mortensen, 1977), de comprobada utilidad defensiva, en la zona aboral y en la periferia del caparazón. Al igual que con las púas, en la parte aboral nos encontramos con pedicelarios prácticamente sin pedúnculo (menos desarrollados) y a medida que nos acercamos a la periferia del caparazón el pedúnculo presenta un porte mayor, alcanzando un tamaño de 296,20 μ m y con tres valvas de 47,82 μ m cada una (fig.2-G). Esta organización de las púas y pedicelarios es característica del desarrollo de los juveniles de equinoideos (Emlet *et al.*, 2002).

El desarrollo de la linterna de Aristóteles es notorio desde las primeras etapas de postlarva, sin embargo, aunque la metamorfosis parece tener lugar en apenas unos minutos, el aparato bucal y los sistemas relacionados con la alimentación no tienen función durante el estadio de postlarva en otros equinoideos (Chia & Burke, 1978, *fide* McEdward & Miner, 2001), viéndose obligados a vivir con las reservas acumuladas durante la vida planctónica; las larvas equinopluteus son plantófagas y en *D. antillarum* presentan 4 brazos larguísimos con esqueleto calcáreo hueco, característicos de la familia Diadematidae, que son capaces de mover 90°, lo que les confiere las ventajas de prolongar su estancia en el plancton y de ser menos apetecible a sus posibles predadores planctónicos (Eckert, 1998). En cambio, en los juveniles, la linterna de Aristóteles está desarrollada (fig.2-H) y parece ser funcional.

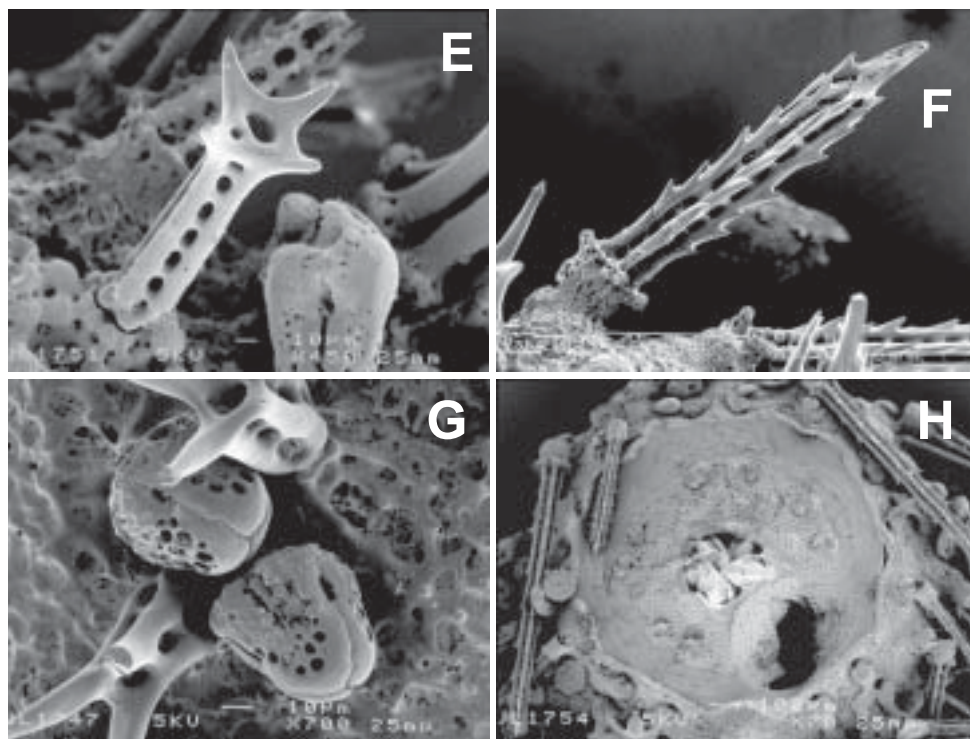


Fig. 2. Distintos detalles de la morfología de la fase juvenil de *Diadema antillarum*-b. E: púa en fase 2; F: púa en fase 3; G: pedicelarios oficéfalos; H: vista oral y detalle de las piezas dentales de la linterna de Aristóteles.

Como hemos podido comprobar las estructuras defensivas de los adultos están presentes en las fases juveniles iniciales, lo que nos lleva a pensar que no son presa fácil para los depredadores durante esta etapa de su vida, con lo que aumentan la supervivencia y favorecen un reclutamiento exitoso.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer el apoyo económico dado por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias para la realización del proyecto “Estudio de la biología y ecología del erizo *Diadema antillarum* y de las comunidades de sucesión en diferentes zonas de blanquizal del Archipiélago Canario”, gracias al cual hemos podido realizar el presente trabajo. También reconocemos el apoyo y colaboración de todos los integrantes del proyecto en los trabajos de campo y laboratorio. Por último, agradecemos a Juan Luis, responsable del servicio de microscopía de la Universidad de La Laguna, su inestimable predisposición y amabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, F., A. BRITO, C. CASTILLA, A. DÍAZ, J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, A. RODRÍGUEZ, F. SABATÉ & J. SÁNCHEZ (1994). *Canarias, economía, ecología y medio ambiente*. Francisco Lemus editor. La Laguna. 361 pp.
- BRITO, A., M. C. GIL-RODRÍGUEZ, J. C. HERNÁNDEZ, J. M. FALCÓN, G. GONZÁLEZ, N. GARCÍA, A. CRUZ, G. HERRERA & A. SANCHO (2002). “*Estudio de la biología y ecología del erizo Diadema antillarum y de las comunidades de sucesión en diferentes zonas de blanquiazal del Archipiélago Canario*”. Viceconsejería de Medio Ambiente, Gobierno de Canarias. Universidad de La Laguna. Informe no publicado. 337pp.
- ECKERT, G. L. (1998). Larval development, growth and morphology of the sea urchin *Diadema antillarum*. *Bulletin of Marine Science*, 63 (2): 443-451.
- EMLET, R. B., C. M. YOUNG & S. B. GEORGE (2002). Phylum Echinodermata: Echinoidea. pp. 531-551 in: C. M. Young (ed.). *Atlas of Marine Invertebrate Larvae*. Academic Press. California. 626 pp.
- KEESING, J. K., C.M. CARTWRIGHT & K. C. HALL (1993). Measuring settlement intensity of echinoderms on coral reef. *Marine Biology*, 117 (3): 399-407.
- LESSIOS, H. A., B. D. KESSING & J. S. PEARSE (2001). Population structure and speciation in tropical seas: global phylogeography of the sea urchin *Diadema*. *Evolution*, 55 (5): 955-975.
- McEDWARD, L. R. & B. G. MINER (2001). Echinoid larval ecology. pp. 59-78 in: J. M. Lawrence (ed.). *Edible sea urchins: Biology and Ecology*. Elsevier Science. Amsterdam. 419 pp.
- MORTENSEN, T. (1977). *Handbook of the Echinoderms of the British Isles*. Dr. W. Backhuys (ed.). Rotterdam, 471 pp.