LOS EQUINODERMOS, UN GRUPO CONCEBIDO PARA CONFUNDIR AL INVESTIGADOR MARINO

José CURT MARTÍNEZ
Biólogo

(RR)

OY nos toca dar un paso adelante en la evolución de las criaturas marinas —que es la nuestra, pues todos somos hijos de la mar— y entrar de lleno en el mundo de los *Equinodermos*, voz que etimológicamente significa «los que tienen espinas en la piel», espinas que son estruendosas en los *Equinoideos* o erizos de mar, algo menos patentes en los *Asteroideos* o estrellas marinas y en los *Ofiuroideos* u ofiuras y más o menos disimuladas en forma de microscópicos apéndices en los *Holoturoideos*, holoturias, pepinos o «carallos» de mar. En los *Crinoideos*, comátulas o lirios marinos, a veces las espinas aparecen ostentosamente ramificadas en forma de plumas, pero también, como ocurre con las meigas, «haberlas haylas».

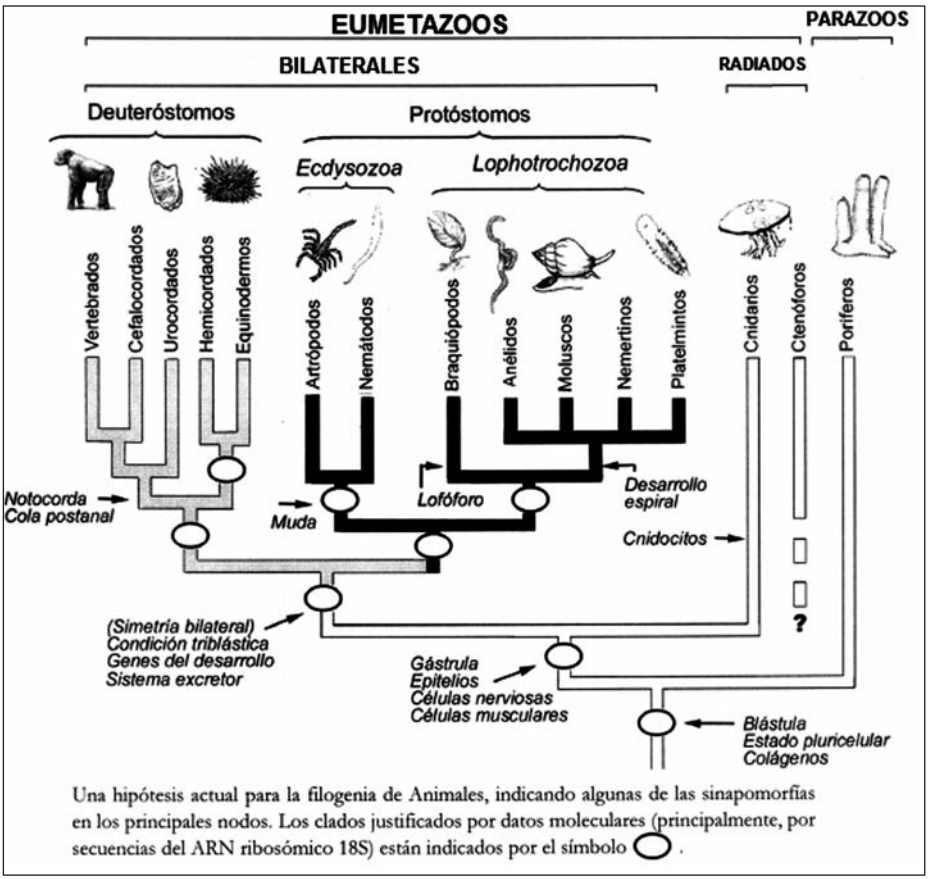
De izquierda a derecha: erizo de mar (*Equinoideos*), estrella marina (*Asteroideos*) y holoturia o pepino de mar (*Holoturoideos*). (Foto del autor).

El caso es que me da a mí que, por esta vez, el asunto de los equinodermos nos va a complicar un poco la vida. Ya lo decía la científica norteamericana y cabal feminista Libbie Himan (1888-1969): «Los equinodermos forman un noble grupo diseñado para confundir a los zoólogos». Y como el coronel que suscribe no es quien para llevar la contraria a tan insigne especialista en invertebrados marinos, el lector me disculpará si en la presente edición de *Rumbo a la vida marina* acaba metido en un buen lío, ya que pretender explicar en pocas palabras qué locura es un equinodermo es algo que supera con creces la escasez de neuronas del autor. Y máxime si, en nuestro empeño, no vamos a tener más remedio que acudir a movernos por la intrincada selva de los árboles de la evolución, donde la búsqueda de relaciones evolutivas entre animales es uno de los problemas más candentes que existen en el mundo de la biología, porque muchas de las hipótesis que se proponen para su esclarecimiento se basan en coincidencias que ocurren en la vida

Arriba, foto del autor, una ofiura (*Ofiuroideos*); debajo, una comátula tropical (*Crinoideos*), imagen conseguida en Internet.

embrional —siempre de enorme calado biológico aunque pudiera parecer una etapa intrascendente— y también, a veces, en conjeturas evolucionistas que solo intentan cubrir parcialmente el desconocimiento en el que aún se mueve la ciencia en estos avatares.

Es que, además, se nos presenta la novedad de que, dentro de las dos grandes líneas evolutivas que contempla la biología, nosotros, con los equinodermos, vamos a estrenar la rama de los *Deuterostomados* o la de los animales en cuya fase embrional el ano aparece antes que la boca (sin meternos por ahora en más complicaciones), y a la que también pertenecemos los humanos y «las



Una hipótesis actual para la filogenia de Animales, indicando algunas de las sinapomorfías en los principales nodos. Los clados justificados por datos moleculares (principalmente, por secuencias del ARN ribosómico 18S) están indicados por el símbolo ◯ .

Dentro de los «verdaderos animales» (*Eumetazoos*) (1.ª fila), hay una mayoría con simetría bilateral y una sola rama de animales radiados, los cnidarios (2.ª fila) con simetría radial. Y dentro de aquella, vemos las dos líneas evolutivas fundamentales (3.ª fila): Deuteróstomos («candelabro» blanco) y Protóstomos (árbol negro). Más detalles en el texto. (Fuente: Cátedra de Biología Animal, P. de Biología, 2014).

humanas». Recordaremos que en las pasadas ediciones de *Rumbo a la vida marina* solo habíamos tratado de los animales incluidos en la otra línea evolutiva fundamental, la de los *Protostomados*, en cuyo desarrollo embrional la boca aparece antes que el ano.

Como los detalles son complejos, creo que es preferible que, antes de meternos en materia, echemos un vistazo al sencillo árbol evolutivo que acompaña a este texto (página anterior) para fijar cuatro ideas básicas que nos ayuden a centrarnos y a aclarar en qué posición se encuentran los equinodermos con respecto a las dos mencionadas líneas evolutivas y, de paso, que nos sirva como sucinta recopilación de cuanto hemos tratado hasta ahora en *Rumbo a la vida marina*. Observemos que en la primera línea horizontal nos encontramos con el grueso de los llamados verdaderos animales o *Eumetazoos* y, a la derecha de todo, veremos un epígrafe que encabeza la columna de los *Parazoos*, poríferos o esponjas, que por su marginalidad dejaremos aparcados en su propia etimología: «al lado de los verdaderos animales», y sin más comentarios. En la segunda fila encontramos la gran mayoría de animales que han alcanzado la moderna simetría bilateral, y a la derecha la minoría de los que mantienen la antigua simetría radial, que en el esquema engloba exclusivamente, repito, exclusivamente, a los cnidarios, corales y medusas, los cuales son muy primitivos porque carecen de las grandes vigas maestras que sustentan la arquitectura de las criaturas más evolucionadas: no son bilaterales, únicamente tienen dos capas germinativas de las tres recomendadas, carecen de cabeza, de celoma, de estómago y de ano y están destinados nada más que al sedentarismo o la pasividad, que son los modos más retrógrados de subsistir. En la tercera fila entramos ya de lleno en faena y, para abrir boca, nos encontramos con los animales *Deuterostomados* (desplegados en un «candelabro» de color blanco), de los que solo nos interesa saber, por ahora, que aquí están los equinodermos (objeto de nuestro capítulo de hoy) y los vertebrados, es decir, los peces, pájaros, la vaca que ríe feliz de ser y nosotros mismos. A la derecha, y en la misma línea horizontal, nos encontramos con los *Protostomados,* cuyo despliegue aparece en negro, y con los que tampoco quiero que el lector se fustigue los sesos, sino que procure situar en esta línea evolutiva a tantos animales marinos de los que hasta ahora hemos tratado en estas páginas, entre los más recientes los *moluscos*: caracolas y caracoles, bivalvos, calamares, sepias…

Otra conclusión fácil de deducir a la vista del repetido esquema evolutivo es que nosotros o una gaviota poco tenemos que ver con los equinodermos porque se separaron de estos hace muchos millones de años para seguir su propia línea evolutiva. Todo ello supone —a ver si nos entendemos— que una sardina no puede descender directamente de una estrella de mar pero, desde luego, sí que ambos descienden de un antecesor común, que sería el que dio origen, posteriormente, a que se bifurcasen dos ramas evolutivas distintas, la del pez y la del equinodermo. Las pequeñas elipses que aparecen dibujadas en el esquema de marras nos indican el origen de un *clado* que, con las obligadas reservas, son

nexos de unión por medio de antecesores comunes, de la misma manera que tampoco es cierto que el hombre desciende del mono y la mujer de la mona, sino que nosotros y los monos sí que descendemos de un antecesor común. Y no tenéis que darle más vueltas a todo este jaleo porque la mar nos enseña que todos los seres vivos existentes y que hayan existido estamos emparentados de una manera o de otra porque todos descendemos de un único antecesor común que se gestó en el seno de las aguas marinas.

Todos los seres que existen o han existido están emparentados porque descendemos de un único antecesor común que se gestó en la mar. (Foto del autor).

Dentro de la rama de los protostomados habíamos insistido últimamente en los moluscos o «animales blandos» (caracoles, calamares, pulpos, almejas y otros), de los que podemos decir —junto a otros muchos organismos— que son las velas que completan la estampa de la evolución y sin las cuales esta gran historia de los millones de años quedaría en parcial desarbole y seguro que algo desangelada, como cuando el *Juan Sebastián de Elcano* navega sin *escandalosas ni estayes*. Pero los protostomados teóricamente también estarían evolutivamente muy alejados de los mamíferos, porque en un velero de tres palos los deuterostomados arbolarían en el *trinquete*, los protostomados más a popa, en el *palo mayor*, y a los cnidarios les tocaría el palo *mesana*. ¿Y dónde pondríamos a las esponjas o poríferos? Pues estos ambiguos y desorganizados animales están tan alejados

La estrella de mar, un deuterostomado, que aparece en la parte alta de la foto de José M.ª. Arrázola, arbolaría en el trinquete. Las anémonas que están debajo (protostomados) lo harían en el palo mayor, más a popa.

Cuando en la mar aparecen los vertebrados no lo hacen partiendo de cero, sino que aprovechan todo lo mejor que habían ensayado antes los protostomados y el resto de los animales que les precedieron con el nexo de los antecesores comunes. ¿Recordáis aquello de la convergencia adaptativa o evolutiva? (Foto del autor).

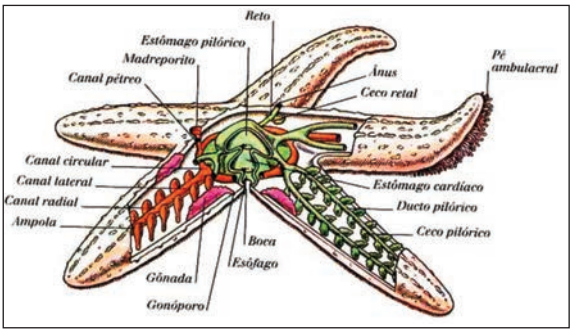
de los eumetazoos que, si acaso, amurarían en un *botalón rastrero*, formando parte del barco, sí, pero fuera del casco de los verdaderos animales, lo más a popa posible.

El estudio del tan repetido esquema nos conduce a la conclusión de que cuando en la mar aparecen los vertebrados no lo hacen partiendo de cero, como si siguiésemos una línea creacionista «en tal día Yavé creó el pez», sino que en el metafórico palo trinquete de la evolución se condensa todo lo mejor que habían ensayado antes las anémonas, los gusanos, los corales, las sepias… incorporando a su biología todas las mejoras funcionales que estos experimentaron y dieron por buenas, legadas a través del antecesor común. ¿Os acordáis de aquello de la convergencia evolutiva o adaptativa? Pues eso.

En la rama de los protostomados vimos que algunas especies, por ejemplo los caracoles pulmonados, se hicieron terrestres, cosa que no ocurrirá con los equinodermos que, a mucha honra, se mantienen marinos a machamartillo y marcadamente bentónicos. También vimos que eso de ser blando tenía muchas

ventajas, como la de poder nadar a gusto o guarecerse en cualquier escondrijo adquiriendo la forma adecuada. Pero algo nos advierte de que eso de la blandura no era tan «guay» como se supone cuando caracoles, almejas, mejillones, vieiras y compañía se empeñaron en protegerse con unas duras conchas que, si bien es cierto que les limitaba la libertad de movimiento, en compensación les alejaba del peligro de ser devorados en un santiamén. Siguiendo esta tónica, es evidente que en la evolución de las especies marinas hacía tiempo que se estaba fraguando la necesidad de endurecerse, y de aquí que los equinodermos inventasen un endoesqueleto calcáreo o esqueleto interno, muy parecido al nuestro, y quién sabe si su precursor, aunque forzosamente tenía que ser más difuso y menos rígido para permitirles los lentos pero decididos movimientos que les caracterizan. Y que dicho esqueleto, constituido por pequeñas placas y espículas sin excesiva trabazón, es de carácter interno (y no externo, como el de los cangrejos) lo demuestra el hecho de que el caparazón de los erizos de mar —que muchos confunden con una concha como la del caracol— siempre está envuelto en una consistente membrana viva que lo aísla del medio exterior. Siguiendo este modelo, las espinas de las estrellas son protuberancias o excrecencias internas de la piel que proceden del citado endoesqueleto. Muchas de ellas constituyen órganos neurosensoriales que forman parte del sentido del tacto en estos raros animales, amén de la función defensiva que pueden representar. Estrellas y erizos cuentan también con unos pequeños apéndices, los *pedicelarios,* que, en conjunto y como el limpiaparabrisas de un coche, se ocupan de impedir que los parásitos se fijen a su cuerpo. En algunos casos, además, son venenosos y servirían como arma defensiva.

A la izquierda, esqueleto de erizo. Dado su carácter interno, el animal crece al mismo ritmo que el esqueleto y no necesita mudarlo. A la derecha, esqueleto externo de langosta. Cuando el cuerpo crece necesita otro esqueleto más grande, se desprende del antiguo y tiene que fabricar uno nuevo de mayor tamaño. (Foto del autor).



Cada brazo, como expansiones corporales de la estrella que son, contiene su parte alícuota del aparato acuífero, del sistema nervioso, del aparato digestivo, del esqueleto interno, de las gónadas (muy patentes en los erizos). (Fuente: Internet).

Y siguiendo el firme propósito de buscar la máxima sencillez expositiva posible, nosotros vamos a tomar como modelo la anatomía de una estrella de mar, que es la criatura que reúne con mayor claridad todos los rasgos característicos de los equinodermos y de la que con facilidad podremos deducir, aunque con cierta ayuda de la varita mágica y los polvos de la madre Celestina, que los erizos, las holoturias *and company* no son otra cosa que unas estrellas modificadas y unificadas en un revelador parecido, aunque al primer vistazo estos bichos nos parezcan más distintos entre ellos que un huevo y una castaña. Por lo pronto, lo primero que salta a la vista es que las estrellas tienen cinco brazos (en algunas especies tropicales este número puede aumentar, aunque siempre en múltiplos de cinco, agrupados en torno de un disco central y que , por tanto, su simetría es claramente radial (su imagen se repite cinco veces tomando sus cinco brazos como ejes de simetría). Pero, ¡oh, sorpresa!, en los textos más puristas e incluso en el esquema al que tantas veces nos hemos referido, resulta que los equinodermos se incluyen, a veces con terca obstinación, dentro de los animales con simetría bilateral, cuando la evidencia se empeña en demostrarnos lo contrario, pues a nuestros ojos se presentan claramente radiados. Ya lo decía la señorita Libbie: estos bichos lo único que quieren es confundirnos, darnos el latazo.

Pues a ver, que no cunda el pánico y vayamos por partes: recordará el lector que hace unos meses asignábamos en exclusiva la simetría radial a los Cnidarios (pólipos, corales y medusas). En ellos ser radial era sinónimo de «anticuado» porque estaban lejos de alcanzar el gran avance operativo que suponía la bilateralidad o plan organizativo del cuerpo en dos mitades idénticas y simétricas especularmente por medio de un solo eje de simetría longitudinal, que se legaría al resto de los sucesivos animales que irían apareciendo en la escala evolutiva —incluidos nosotros mismos—, con su capacidad de orientar el cuerpo gracias a tener cabeza donde alojar un cerebro, y con ella un delante y un detrás, y con ello un arriba y un abajo, un lado derecho y otro izquierdo, etc., lo que no se cumple en la mayor parte de los equinodermos y cuya gran aplicación sería, nada más y nada menos, que la certera ubicación de los animales en el espacio para moverse libremente en cualquier dirección elegida, fuese en el

La auténtica simetría radial es exclusiva de los cnidarios, destinados al sedentarismo y a la pasividad. Las bellas medusas de la fotografía de la oceanógrafa Diana Lacruz Ferrater, a quien agradecemos la cortesía, son planctónicas porque las arrastran masivamente las corrientes marinas.

apareamiento, el ataque o la huida, facilitándose así la relación entre todos los seres de la comunidad marina en las tres posibles dimensiones espaciales del agua y, posteriormente, de la tierra y del aire tras la conquista de estos nuevos espacios con el desembarco de las especies marinas. Pero a los equinodermos y a los actinarios les llega con moverse en las dos dimensiones de la superficie llana del bentos, a su largo y a su ancho. Lo que pasa es que los equinodermos reúnen, en un alarde de modernidad, todos los avances evolutivos que les faltan a los actinarios, incluida la bilateralidad. Pero tal detalle, la bilateralidad —argumentará con razón el lector—, no la vemos ni de broma en ninguna estrella adulta ni en ningún erizo, que carecen de cabeza, por lo que nos podría parecer que los equinodermos han dado un aparente salto atrás en el avance evolutivo que supuso la cefalización y que regresaron a formas arcaicas. Y eso no es así, sino todo lo contrario. Y no confundamos sencillez corporal con modernidad o vejez. Comparad, eso sí, la posición de ambos filos en el esquema evolutivo que nos sirve de guía y comprobaréis que equinodermos y cnidarios están tan lejos unos de otros como la Tierra de la Luna. Lo que pasa es que los equinodermos se hicieron bentónicos y con especial querencia al sedentarismo y, como el hábito sí que hace al monje, se vieron obligados a adquirir las formas adecuadas a este tipo de vida, que no eran nuevas para ellos ni para nosotros porque son muy parecidas a las que contemplábamos en los cnidarios. Y ya sabéis que la naturaleza resuelve todos los problemas que se le pueden presen-

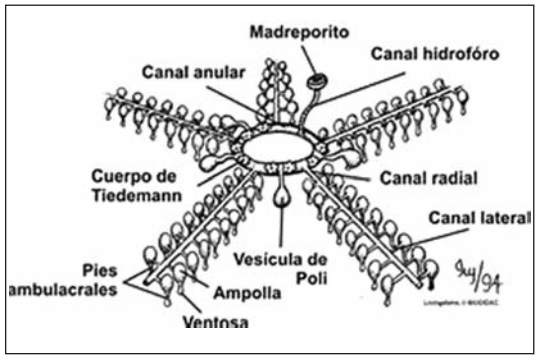
Las enormes diferencias que existen entre las larvas y sus adultos no son exclusivas de los equinodermos sino que son muy frecuentes en la naturaleza. En las fotos del autor, oruga y adulto de la mariposa *Aglais urticae*. Más distintos, imposible.

tar aprovechando que ya estaban resueltos anteriormente en la evolución. Está claro que nada hay nuevo bajo la faz de la mar. Y de esta readaptación a las formas y costumbres de los cnidarios surge la obligación de describir a los modernos equinodermos con una nomenclatura común, y al no tener cabeza, en su lugar cuentan con una zona oral, llamada así porque es donde aparece la boca, y otra opuesta a ella que, sin más precisión que la de ser la parte contraria, se llama zona aboral, donde suele aparecer el ano, aunque sería arriesgado generalizar aquí, porque incluso existen algunos equinodermos que, como las ofiuras, ¡carecen de él! U otros como los crinoideos, que tienen el ano junto a la boca y ambos situados en la parte alta de su cuerpo.

El follón que se presentaba de cara a la galería con el problema de la simetría de los equinodermos era mayúsculo: ¿bilaterales unos animales que se ven claramente radiados, máxime cuando estamos todo el día pregonando que una imagen vale más que mil palabras? Pues como no hay más cera que la que arde, las dudas se resuelven si recordamos que los equinodermos a lo largo de su vida y, en concreto, en su vida embrionaria —acabamos de entrar en el meollo de la cuestión— pasan por una fase larvaria claramente bilateral que nos sugiere que todos ellos proceden de unos antecesores bilaterales, con lo que, genéticamente, los equinodermos son bilaterales. Y la bilateralidad es modernidad. Lo que sucede es que su moderna larva, bilateral, libre, ágil y nadadora, al fijarse al bentos siguiendo las pautas habituales, termina transformándose en un adulto radiado totalmente distinto. Lo cual no debe sorprendernos porque es un fenómeno nada raro en la naturaleza: ¿hay algo más diferente que un renacuajo de una rana? ¿O una oruga de una mariposa? Sentada esta dicotomía, a la biología, simplemente, le tocaba poner orden verbal en este laberinto semántico para intentar situar a los equinodermos en el tiempo evolutivo y en el lugar que les corresponde. Y lo hizo matizando que los equinoder-

mos son unos avanzados animales marinos que, procediendo de una etapa bilateral en su fase larvaria, *presentan de adultos simetría pentaradial sobrevenida o secundaria* (léase puesta «con calzador»), una especie de *larguihuevis* —con perdón— que pone algo de luz en tan intrincado problema... Con lo dicho debe quedar claro —supongo— que los radiados clásicos son unos *carrozas*, y los equinodermos, los de la radiación sobrevenida, casi, casi, el prototipo de un Ferrari.

Los equinodermos son los seres más prodigiosos que existen en la naturaleza. Otra de sus características, exclusiva del grupo y al mismo tiempo uno de los más sorprendentes ingenios que nos ofrece la bilogía marina, es el llamado *aparato vascular acuífero,* consistente en una intrincada red de tuberías en circuito cerrado —todo un prodigio de diseño hidráulico— que en la estrella parte de un anillo central que rodea la boca y que actúa como colector- distribuidor del líquido celomático que circula por los cinco ramales de tuberías que se prolongan a lo largo de todos los brazos, en cuya parte inferior u oral se aprecian claramente unas filas longitudinales de peculiares «patitas», que son los *pies ambulacrales o podios* con los que el animal se desplaza lentamente, a su manera, apoyándose en el fondo marino, en el bentos. Al tratarse de un circuito cerrado, los pies ambulacrales son unos tubitos huecos, pero cerrados por su extremo distal con una ventosa, y en el extremo opuesto, ya en el interior del cuerpo, por la *ampolla*, que es un tapón globoso que actúa como el émbolo de una jeringa hipodérmica que inyecta el líquido celomático a presión (o lo absorbe si procede), procurando con este juego la turgencia o la relajación del pie ambulacral, cuyo manejo, dirección y sentido se controla por medio de un somero sistema nervioso que, como toda esta gente carece de cabeza y por tanto de cerebro, se limita a unos sencillos cordones ganglionares que también actúan a lo largo y ancho de cada uno de los cinco brazos que nos sirven de referencia. Para poder moverse, la estrella adelanta un grupo de podios, los fija por medio de sus ventosas al duro fondo marino y a continuación tira de todo el animal. Elemental, querido Watson.



Esquema del sensacional aparato vascular acuífero exclusivo de los equinodermos y que interviene en la prodigiosa locomoción por pies ambulacrales o podios y, además, colaborando en la digestión, respiración, excreta, etc., del animal, canalizando su líquido celomático. (Fuente: Internet).

Y no solamente los pies ambulacrales son un prodigio de técnica. Es que en los equinodermos todo es sorprendente. Con un sistema circulatorio

En este asteroideo tropical, perteneciente al grupo llamado vulgarmente de las «estrellas del capitán», los brazos, muy acortados, vienen a decirnos que más que apéndices del cuerpo son formas del mismo, constituidos con su misma anatomía. En la foto del autor se observa muy bien la configuración pentámera y son patentes los cinco conjuntos de podios o pies ambulacrales.

muy sencillo y aún con muchas incógnitas por resolver, el líquido celomático adquiere altas funciones que no se repiten en ningún otro ser vivo, y desempeña, por añadidura, otros varios y primordiales cometidos que trascienden al que ya conocemos de poner al bicho en movimiento por presión hidrostática: dicho líquido está cargado con unas células, los amebocitos o, más correctamente, los celomitos, que intervienen en la fisiología de la alimentación, digestión, respiración (distribuyen el oxígeno) y en la evacuación de los desechos corporales de unos bichos que son ejemplo de sencillez y también de singular perfección. ¡Una maravilla!

Con todo lo dicho hasta ahora, espero que haya quedado claro que, en virtud de la distribución pentámera de la organización corporal de los equinodermos, los que hemos llamado brazos también podrían ser interpretados como expansiones de un cuerpo que tiene forma de estrella y que, por eso, cada uno de ellos está relleno, además de por el endoesqueleto común, por su parco sistema nervioso y por el sistema locomotor de la estrella, que acabamos de mencionar, con una parte alícuota de las gónadas y con el correspondiente trozo de un elemental estómago, cuya parte central también se encuentra en el disco, encima de la boca, y se prolonga con un tubo que termina en un ano, cuando existe, abierto en la zona aboral.

Próximo al ano aparece, en general, una placa llamada el *madreporito* o *hidroporo,* que es donde el animal conecta su interior con el medio ambiente exterior, actuando como la válvula reguladora de la presión hidrostática que se genera en el aparato acuífero de los equinodermos que, básicamente, funciona como esa manguera que los componentes del trozo de seguridad interior de nuestros buques tan bien conocen, y saben que al llenarla de agua se revuelve como una culebra convulsa por efecto de la presión hidrostática. Su potencia es tanta que las estrellas abren fácilmente con sus delgaditos podios los mejillones, ostras y almejas que atacan para devorar sin trabas sus febles y blanduchos cuerpos. En su momento veremos cómo lo hacen.

Teníamos pendiente el demostrar lo iguales que son animales tan distintos como un erizo y una holoturia, por ejemplo. Para ello pasemos a una clase de manualidades —no está de más rejuvenecer de vez en cuando— en la que vamos a suponer que tenemos en nuestras manos una estrella de mar de plastilina. Pongamos al bicho horizontal y mirando hacia abajo, con los brazos colgando poco más o menos. Ahora cojamos por las puntas sus cinco brazos, los reunimos es un mazo central y la estrella habrá cogido forma de globo, de pera, ¿verdad? Pues achatémosla a continuación hasta que adquiera la forma esférica y, como por arte de magia, ya tenemos en nuestras manos al erizo, con su parte oral abajo y la aboral arriba, como está mandado, convertido prácticamente en un trasunto de la estrella, aunque con sus espinas más alargadas y algo más aptas para el movimiento. Este parecido nos resultará más claro si «pelamos» al erizo de sus espinas y observamos que su esqueleto calcáreo (que muchas veces aparece de arribazón en las playas) está distribuido en cinco tramos (recordad que cinco es el número mágico en los equinodermos) que, como si fueran los meridianos del globo terrestre, recorren su cuerpo de arriba abajo, es decir, que a poca imaginación que le echemos veremos allí «translo-

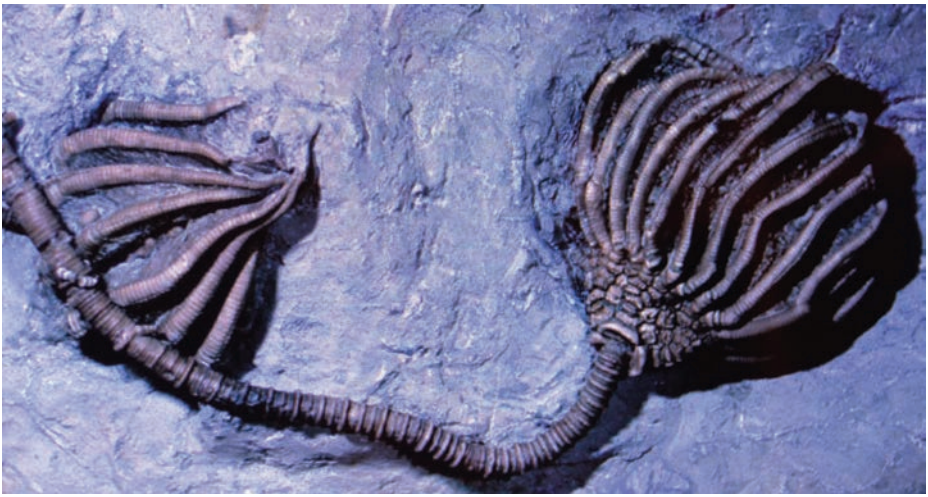
En la presente colección de esqueletos de erizos del doctor Valledor, a quien agradecemos la cortesía, se aprecia la pentamería de los equinoideos en sucesión de cinco figuras, como si fuesen los meridianos de un hipotético globo terrestre. Los arcos de diminutos poros que difícilmente se hacen notar en la reproducción de esta foto pertenecen a la salida de los pies ambulacrales.

cados» a los cinco brazos que tenía la estrella, aplanados ahora en el erizo. Para más similitud entre ambos equinodermos, fijémonos en que las filas de poros que aparecen a lo largo de estos figurados brazos en el esqueleto de los erizos se corresponden con las filas de pies ambulacrales que tenía la estrella.

Ahora pellizquemos con la punta de los dedos de una de nuestras manos la parte oral del erizo que hemos hecho de plastilina, y a continuación con los dedos de la otra mano hagamos lo mismo en la parte contraria, la aboral. Enfrentemos ambas manos con el erizo en medio y, como si «tocásemos el acordeón», procedamos a estirarlo hasta que tome forma de salchicha (se recomienda remangar los puños de la camisa para que se vea que el juego de magia no tiene truco). En este momento nos habrá salido de la chistera «un erizo de mar con forma de gusano», es decir, una holoturia que, para asombro y estupor del respetable, ha recuperado la bilateralidad, pero como no tiene cabeza aunque sí pies (ambulacrales) debe seguir fiel al retrato-patrón del equinodermo clásico, y por eso se dice de los holoturoideos que presentan bilateralidad oral-aboral, que tampoco está mal. En las holoturias las espinas se han reducido mucho, pero ahí siguen. Y tengo que añadir que para el autor la holoturia es una de las más portentosas criaturas que alumbró la mar en un momento que decidió anticiparse a Kafka cientos de millones de años. Espero que el próximo bimestre pueda contaros cosas sorprendentes sobre su rocambolesca vida.

Y para terminar nuestras manualidades (seguro que con nota) volvamos a las ofiuras. A ver si conseguimos transformarlas en un crinoideo, en una comátula. Esta impensable trasfiguración pudiera parecer compleja, pero en absoluto lo es, porque una comátula no es otra cosa que una ofiura al revés. Veamos: para empezar vamos a colocar una inquieta ofiura bocarriba. Dejemos que mueva sus brazos como le dé la gana y permitamos también que sus largos apéndices serpentiformes, que en muchas de sus especies aparecen ramificados, se maquillen con plumas con la intención de que la comátula que nos va a salir de la chistera pueda utilizarlos como abanicos que canalicen hasta su boca (ahora situada en su parte alta) los chorros de agua cargada de microorganismos, de los que el crinoideo, que es animal filtrador y detritívoro, se alimenta. Y distinguido público, con tres pases de varita mágica, ved que donde había una ofiura he puesto en vuestras manos un crinoideo de tomo y lomo (aplausos, muchas gracias).

Los equinodermos acompañan las pesadillas del autor de estos artículos cuando rememora aquellos acuarios marinos que hace casi 50 años manteníamos en mi casa de Mollabao en las horas libres que me permitía mi destino como profesor en la Escuela Naval Militar. Entonces el acuario marino era la opción más arriesgada y desconocida de la acuariofilia casera, y no como hoy que un complejo *marketing* pone en el mercado todo el aparataje necesario para llevarlo a cabo con éxito. En aquellas calendas, mantener en casa un acuario marino era a base de chapuzas e improvisaciones. Es posible que, tras haber vivido la intimidad de estos seres en 60 litros de agua salada, jamás haya vuel-



Fósil de crinoideo (comátula). Son muy frecuentes en España los fósiles de los tallos de crinoideo, que corresponden a comátulas que se fijan al bentos con un apéndice en lugar de hacerlo directamente con unos cirros. (Fuente: *Introduction to Marine Biology,* 2006, Brooks-Cole).

to a ver tanta belleza, tanta armonía, pero al mismo tiempo tanto dramatismo en un pedazo de bentos que habíamos confinado entre seis cristales y que nos permitía la observación directa, pausada y reflexiva de un mundo que, trémolos aparte, era el agitado trasunto de una despiadada jungla africana donde imperaba la «dulce ley de la naturaleza», que prescribe comerse unos a otros procurando, a toda costa, no ser comidos. La misma ley que, soslayando mansurrones eufemismos y edulcorados circunloquios, ha regido la historia de la humanidad. Edgar Allan Poe hubiera encontrado en nuestras peceras las musas propicias con las que escribir sus más inquietantes cuentos de terror.

En aquellos acuarios aprendimos que las tímidas, primitivas y radiadas anémonas, a las que la ciencia clasifica dentro del balsámico nombre de antozoos (animales-flor) por su hermoso colorido y primoroso disfraz de clavel reventón, eran más bien el preludio evolutivo de las ponzoñosas víboras; eso sí, víboras con los labios pintados con el más glamuroso carmín, con su boca —ejerciendo al mismo tiempo de ano— entreabierta en espera de que un confiado amante depositase en ellas el beso de la muerte. Impresionaba ver un precioso pescadito atrapado por los tentáculos de la anémona, asaetado como San Sebastián por multitud de dardos mortales (los nematocistos) que terminaban de paralizarlo mientras desaparecía tragado lentamente en las entrañas de la anémona como absorbido por un lodazal de crueles arenas movedizas. Lo peor era que cada cierto tiempo aquella boca insaciable excretaba un surtidor de denso líquido gelatinoso de aspecto lechoso que eran las exequias de la que

antes fue esplendorosa criatura, ahora convertida en heces. Con lo que el problema en aquellos acuarios no era dar de comer adecuadamente a unos extraños seres porque todos se comían entre sí; la gran dificultad estaba en poder controlar sus deyecciones, tan imprevistas y copiosas que todo el sistema de depuración del acuario no daba abasto, se colapsaba, y el medio se hacía inhabitable por la excesiva contaminación de residuos orgánicos, muchos de ellos tóxicos. El autor, por tanto, estaba creando en su casa una situación artificial que no podía repetirse en la inmensidad de una mar que se asoma sin puertas al infinito. Porque, en cualquier caso, cuando un retazo de la mar se vuelve hostil por cualquier razón, por falta de alimento, por ejemplo, surgen las grandes migraciones de las ballenas o las mucho más cortas de las larvas móviles de los animales sedentarios en demanda de un lugar más hospitalario en el que poder sobrevivir. Y problema resuelto. Pero en aquel acuario convertido en cárcel de cristal se instalaba el caos porque se había transformado en el corazón de las tinieblas, y el instinto de supervivencia se había adueñado febrilmente de todos sus torpes inquilinos, cuya única obsesión era huir, alejarse a toda costa de aquel infierno para salvar el pellejo, pero aquello no podía ser porque el acuario era el cliché en negativo de la cárcel de la isla de Alcatraz: un atisbo de agua rodeado de tierra tenebrosa por todas partes.

Pero allí nadie daba sus espinas a torcer. No sabiendo qué hacer, las estrellas de mar decidieron partirse en pedazos. Y cada uno de aquellos muñones andantes abrazaron la personalidad de un fantasma que buscaba compulsivamente una imposible salida a sus males. Me ratifico: muñones andantes, delirantes porciones desbocadas en marcha, un cuento macabro. Ya os contaré. Las anemonas también abandonaron su quietud ancestral y vagaban sin rumbo fijo pegadas a los cristales en postura insólitas, las holoturias vaciaban sus entrañas en masas patéticas de redes intestinales y las comátulas daban saltos impropios de su ancestral sopor y caían desfallecidas a cámara lenta, como hojas de otoño, muertas, al fondo del inhospitalario acuario.

Al igual que en la huida de los diez mil de Jenofonte, lo único que mantenía vivas a las estrellas de mar, a las holoturias, a los erizos de mi acuario era fugarse de aquel ambiente atosigante, sobrepasar el corazón de las tinieblas cruzando la barrera de cristal para volver a ser libres y lograr vivir un poco más, conseguir llegar, al precio que fuere, aunque fuera a pedazos, a una mar incontaminada y generosa, como cuando las falanges mercenarias del *Anábasis* vislumbraron el mar Negro y, cual si fueran bestias hambrientas y enloquecidas, lanzaron aquel rugido esperanzador de «¡Thalassa, thalassa!» (¡La mar, la mar!).

Continuará…