

núm. 279 - 1/8/75 - 25 ptas.

algo

REVISTA QUINCENAL DE DIVULGACION
CIENTIFICA, TECNICA Y CULTURAL

Cerca de un millón de españoles la padecen sin saberlo:

LA DIABETES SACARINA

El mar, una mina fabulosa de metales, petróleo y proteínas

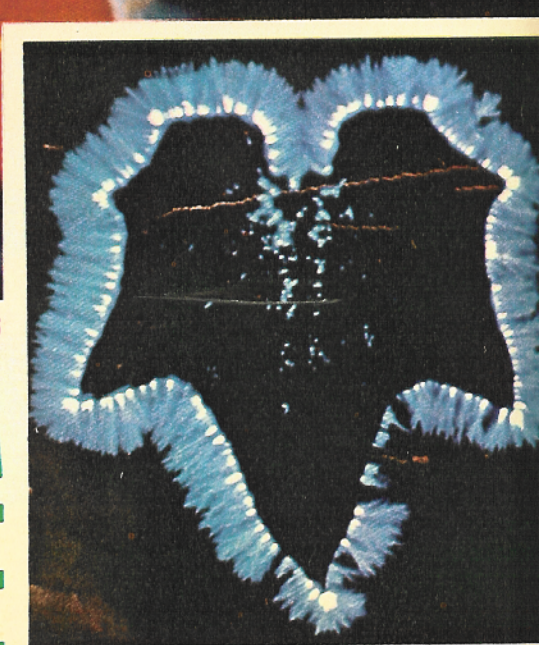
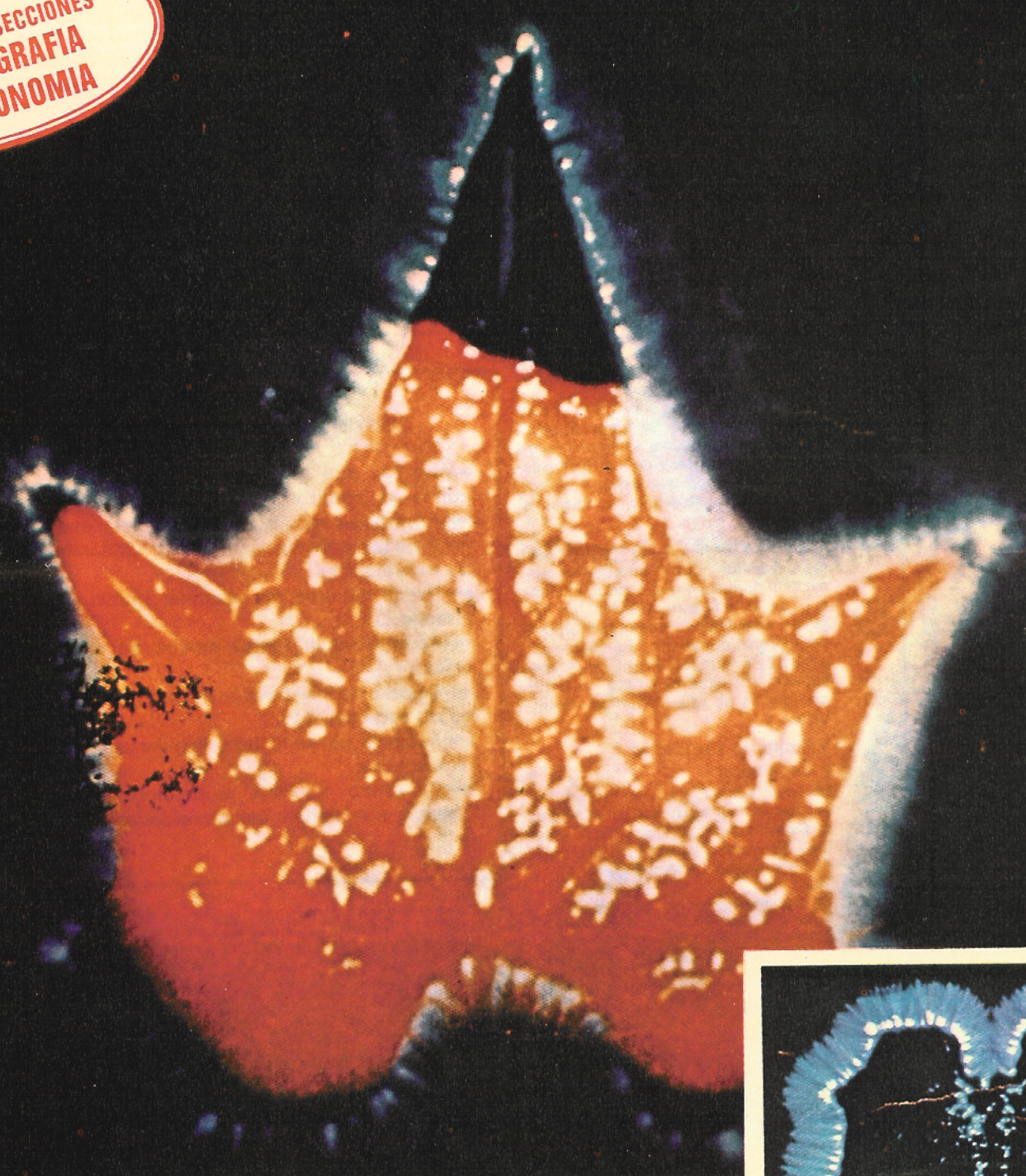
LAS NACIONES SE DISPUTAN EL «CONTINENTE AZUL»

Pasmosamente voraces, causan cuantiosas pérdidas en los cultivos marinos

LAS DEVASTADORAS ESTRELLAS DE MAR

Pequeñas historias de la historia: **EL COLADOR**

HABITUALES SECCIONES
DE FOTOGRAFIA
Y ASTRONOMIA



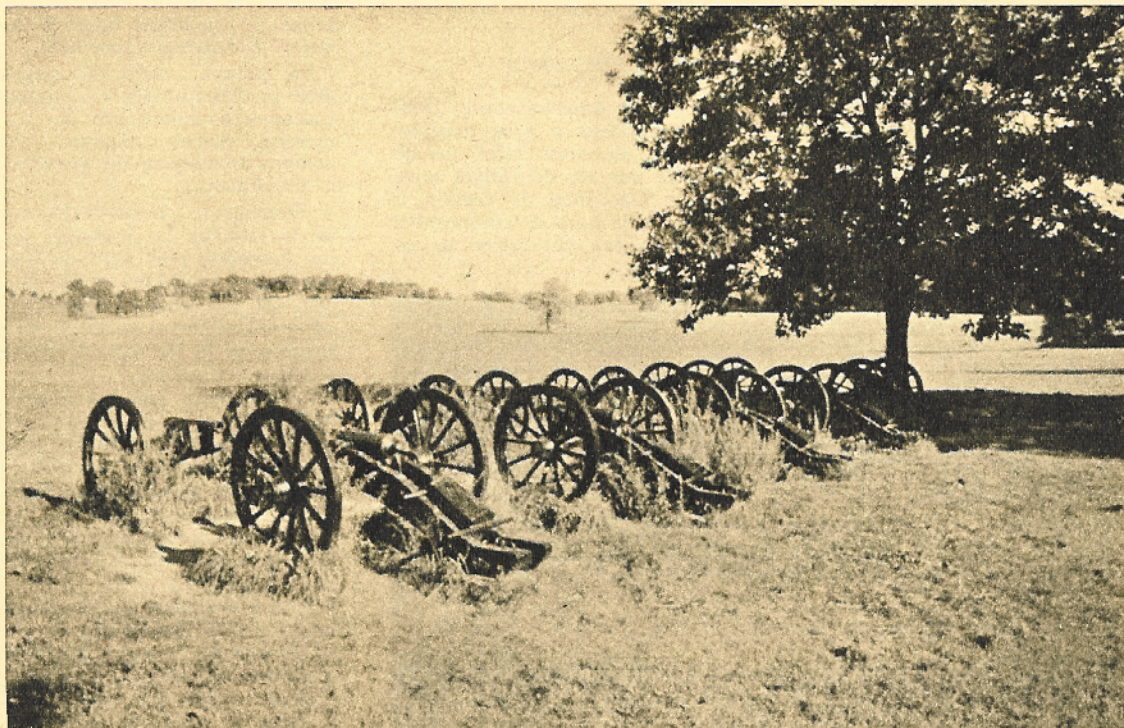
Reproduce la imagen del cuerpo energético que envuelve a los seres vivientes

LA CAMARA QUE FOTOGRAFIA LA VIDA QUE NO SE VE



muertos, 180 heridos y 26 desaparecidos. Resumiendo: los ingleses habían ganado la batalla primera pero habían perdido la campaña. Por parte de los americanos (que en Lexington también parecían haber llevado la peor parte en cuanto a pérdidas) podían constatar con legítima satisfacción que al término de la jornada, habían perdido entre muertos, heridos y desaparecidos solamente 23 hombres contra los 279 perdidos por los ingleses.

La artillería americana del general Henry Knox.



Ya la revuelta se estaba convirtiendo en una revolución. El 22 de abril, el Congreso Provincial de Massachusetts se reunió y autorizó la movilización de 13.600 milicianos que puso bajo las órdenes del general Artemus Ward, un veterano, también, de la guerra de los Siete Años. De toda Nueva Inglaterra llegó una entusiasta respuesta: Connecticut movilizó 6.000 hombres; New Hampshire, 2.000; e incluso el pequeño Rhode Island consiguió poner en pie de guerra a 1.500 hombres. En muy poco tiempo, un «ejército» de insurgentes estuvo dispuesto a marchar sobre Boston, sobre el gran bastión británico. La verdad es que aquello era más una chusma armada que un ejército. Aquello era un grupo de gentes

El Puente Viejo del Norte en la actualidad. Al otro lado del puente una lápida recuerda a los soldados británicos que atravesaron el Océano «para mantener el pasado sobre su trono».

indisciplinadas, sin ninguna clase de uniformes, o por mejor decir, uniformadas de la forma más variopinta que pueda uno imaginarse que se mezclaban con una serie de gentes vestidas con ropajes elegantes y burgueses; el armamento constituía un verdadero museo: allí se podían ver desde fusiles del último modelo, capturados a los ingleses en la jornada del 19 de abril, hasta fusiles de caza mayor, tí-

picos en la región de Kentucky, unos fusiles larguísimo, muy lentos de tiro pero de una precisión mortífera, unos fusiles que además de mucho ruido producían una tremenda humareda. Aquello era, según los ingleses, una auténtica «canalla en armas», una gente llena de jactancia, desordenada... y llena de entusiasmo y de resolución, una gente dispuesta a batirse y a morir, y, sobre todo, llena de confianza en sus propias fuerzas y en la bondad de su propia causa. En muy poco tiempo, el ejército insurrecto cayó sobre Boston y rápidamente la ciudad se encontró sometida al asedio, a base de una larga línea de trincheras que iba de playa a playa que aislaban a la ciudad del territorio de tierra adentro. A partir de aquel momento, el general Gage ya no debía pensar en dispersar a unos cuantos «sediciosos», sino en salvar al Ejército Real de lo que podía ser una ignominiosa derrota.

Que semejante cosa pudiera llegar a suceder, parecía ser una cosa totalmente imposible. Si bien no muy numeroso, el ejército inglés —entre los ejércitos mercenarios al servicio de las monarquías europeas— era uno de los más disciplinados, mejor armados, mejor vestidos y mejor alimentados. Años de durísimo entrenamiento, habían acostumbrado al ejército inglés a maniobrar de forma impecable, e imperturbable, bajo el fuego enemigo tal y como si se encontrara en medio de una plaza de armas, en una parada.

Sin embargo, aquellos disciplinados soldados se encontraban ahora encerrados entre las murallas de Boston y el enemigo se reforzaba más y más.

El 10 de mayo de 1775, una columna de insurgentes, mandada por dos hombres destinados a alcanzar una cierta celebridad, Ethan Allen, que luego sería considerado como una especie de símbolo del auténtico patriota, y Benedict Arnold, que terminaría en la vergüenza, como auténtico símbolo de la traición, se apoderaron del viejo Fort Tyconderoga situado cerca del lago Champlain, el Fuerte sobre el que había ondeado, tiempo atrás, la bandera francesa. En el Fuerte los rebeldes encontraron sesenta piezas de artillería y un montón de municiones que se apresuraron a trasladar al suburbio de Cambridge, muy cerca de Boston, donde se levantan los rojos edificios de la Universidad de Harvard. Las baterías artilleras fueron rápidamente distribuidas entre el ejército rebelde y apuntadas contra la ciudad asediada.

El mismo día se reunía en Filadelfia el segundo Congreso continental. Esta vez, al igual que el Parlamento inglés, no volvería a reunirse hasta el final victorioso de la Revolución.

De hecho aquello contra lo que el general Gage (y con él todo el Gobierno británico), debía enfrentarse a partir de aquel momento, no era ya una sedición; sino que era una guerra en toda regla. Una guerra que ninguna de las dos partes en conflicto estaba dispuesta a reconocer como tal guerra y que, paradójicamente, parecía ya haber pasado muy de sobras la fase de las maniobras para pasar al momento de la fangosa guerra de trincheras.

Raimondo LURAGHI

LAS SORPRENDENTES Y DEVASTADORAS ESTRELLAS DE MAR

Pasmosamente voraces, las estrellas de mar son unos seres bastante poco conocidos, a pesar de que presentan rasgos únicos en el Reino Animal, y de que causan cada año cuantiosas pérdidas en los cultivos marinos.

EVIDENTEMENTE, existe una gran diferencia entre un libro de texto y un artículo de divulgación. Mientras el primero está confeccionado con la idea de que ha de presentar una serie de conocimientos más o menos sistematizados, dando una importancia primordial a los saberes básicos, el segundo está redactado pensando en un público que busca lo realmente espectacular, apasionante, que sea lo suficientemente ilustrativo como para aprender algo, pero a la vez, lo suficientemente sencillo como para aprender a la primera lectura.

El lograr un artículo de divulgación pues, a veces resulta tremendamente difícil cuando se tratan temas intrincados y complejos. Este no es el caso, sin embargo, de las estrellas de mar. Mientras uno más lee acerca de estos seres, más se da cuenta de que poseen tan especiales características que los convierten en tema fácil de llevar al público, incluso hablando de cosas que en teoría deberían pertenecer a los libros de texto. ¿Tan maravillosos son, pues, estos seres? Quien lo dude, tómese la molestia, por favor, de leer las líneas que siguen a continuación.

SERES MUY POPULARES

Sin duda alguna, las estrellas de mar no necesitan presentación. Son de esos animales que al referirse uno a ellos, no es necesario perder el tiempo en prolijas descripciones, ya que son de sobra conocidos por nuestros lectores; sin embargo, sería interesante destacar algunas de sus características externas más sobresalientes.

Por una parte hemos de recordar que las estrellas de mar se agrupan en sus aproximadamente 2.000 especies conocidas, dentro de la clase de los asteroideos, clase que, junto con las holoturias, erizos, crinoideos y algunos otros, constituyen el llama-

mado tipo de los equinodermos.

Una característica fundamental de los equinodermos, y que los hace bastante diferentes a la mayor parte de otras especies animales, es la presentación de una simetría radiada o pentagonal de su cuerpo. Trataremos de explicar en qué consiste esto.

La mayor parte de los animales presentan la llamada simetría bilateral, es decir, que si tomásemos a uno de los muchos otros representantes del Reino Animal —tal como nosotros mismos—, y lo partiéramos en dos mitades en sentido longitudinal, es decir, a lo largo del cuerpo, obtendríamos que cada lado es la representación del otro (al menos externamente), como si el lado derecho fuera el izquierdo visto en un espejo y viceversa. Esto no ocurre con las estrellas de mar y otros equinodermos, en los que para obtener partes iguales externamente, hay que dividir al animal en cinco trozos iguales. El ejemplo más claro de ello, es el de la estrella de mar de cinco brazos. De aquí el nombre de simetría radiada o pentagonal.

Ahora bien, el hecho de decir que las estrellas de mar «típicas», tiene cinco brazos, no obliga a que todas tengan el mismo número de brazos, ni mucho menos. Así la *Luidia* tiene 7, *Solaster* de 7 a 14, *Stephanasterias* 9, *Pycnopodia* de 18 a 24, y de esta forma hasta llegar al caso del *Helianaster* con cerca de 40 brazos.

Pero, como de costumbre, a veces las apariencias engañan, y por ello uno nunca se debe fiar demasiado de los brazos que «ve», ya que es frecuente

ver estrellas de mar anormales respecto a esta característica. Por ejemplo, el doctor Robert D. Barnes tiene una colección de estrellas que hasta cierto punto podríamos llamar aberrantes: *Echinaster* de 4 brazos, *Oreaster* con 6, y hasta estrellas del género *Luidia*, en las cuales se pueden observar unos brazos más anchos que otros. Todo esto, sin embargo, es producto de accidentes, ya que, como veremos, en estos animales se produce frecuentemente el fenómeno de la regeneración y rotura de brazos que es, en definitiva, la causante de estas supuestas anomalías.

También en lo que se refiere a tamaños, la cosa es muy variable. Las hay que miden 1,25 cm. en su estado adulto, hasta algunas (*Pycnopodia*) que pueden llegar a alcanzar entre los 80 y 90 centímetros de diámetro. Todo un récord...

Y para no perder la costumbre con esto de la variabilidad, diremos que en lo que respecta a colores, también hay un verdadero «arco iris» de posibilidades: Desde tristes grises hasta las más vivas tonalidades de rojos, amarillos, anaranjados, verdes, azules, violetas; a veces, incluso, varios de estos colores a la vez en un mismo ejemplar. Como digo, todo un arco iris...

LAS ESTRUCTURAS

Todo lo anteriormente apuntado respecto a esos aspectos externos de estos seres, no dejan de ser en definitiva, cuestiones más bien de cara a la galería a la hora de comprender la verdadera naturaleza de es-

tos extraños y poco corrientes invertebrados.

Lo que realmente importa para la mejor comprensión de la vida de los asteroideos, son esas estructuras biológicas que se esconden bajo las más o menos espectaculares características de color, forma, número de brazos, etcétera.

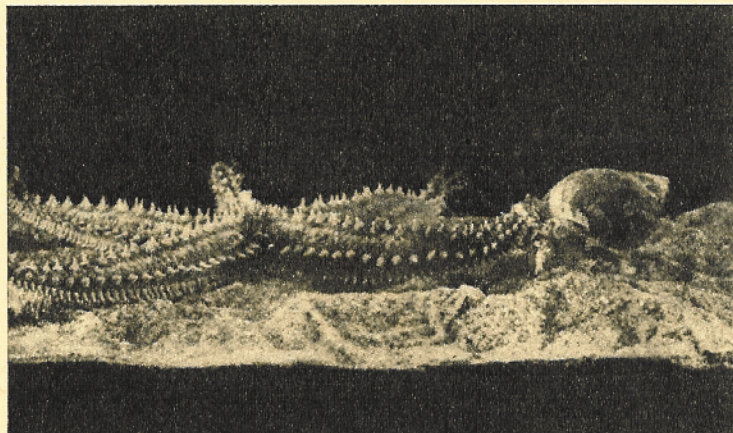
Hay que distinguir en los asteroideos dos partes fundamentales: los brazos y el disco central, rodeado por aquéllos. Es fácil advertir también cómo por un lado del disco estos animales presentan una abertura fácilmente visible que es la boca. Pues bien, a esta «cara» del animal se le llama cara oral y a la opuesta cara aboral. Esta última que es la que normalmente el animal presenta al observador (ya que la opuesta suele estar pegada al sustrato), está recubierta por una gran cantidad de espinas (de aquí el nombre de equinodermos, es decir, piel con espinas) y que se presentan con otras estructuras muy curiosas visibles a través del microscopio.

Una de las estructuras que acompañan a las espinas en la superficie de las estrellas de mar son los llamados pedicelarios, que vienen a ser, para expresarlo en palabras sencillas, unas especies de pinzas que sirven para liberar la superficie del animal de detritos y otros organismos, así como también en algunas especies, hasta para la captura de alimentos. También en la superficie son observables pequeñas branquias dérmicas que salen de la cavidad general de cuerpo, entre las espinas, y funcionan como branquias y órganos excretores.

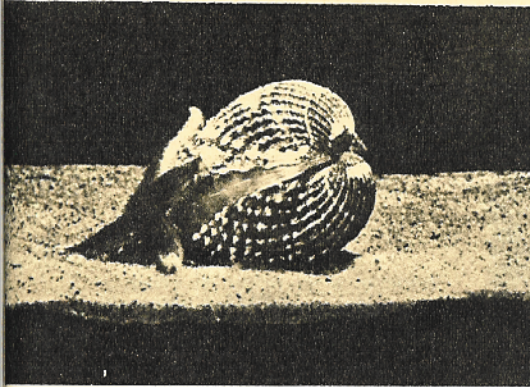
En general, todo el cuerpo está recubierto por un dermatoesqueleto constituido por numerosas placas calcáreas articuladas de manera que permitan el movimiento.

Elementos importantísimos de la vida de las estrellas son los llamados pies ambulacrales dispuestos en series en la cara oral (la que está normalmente en contacto con el suelo), y cuya función es la de fijar o mover el resto del cuerpo.

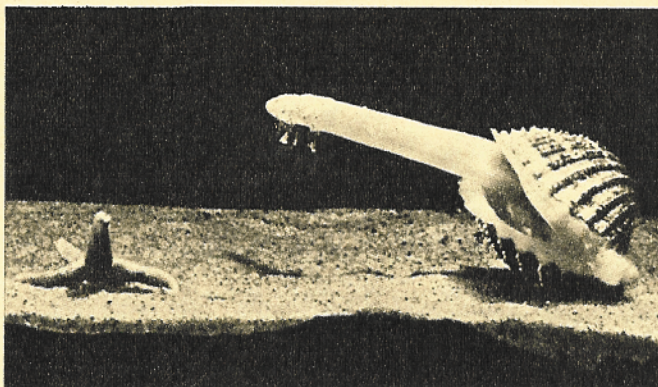
Aunque para algunos nos estemos extendiendo demasiado en esto de la morfología (para otros sin embargo, estaremos cometiendo olvidos imperdonables), no queremos terminar sin mencionar un sistema cuya importancia para la comprensión de la biología y, sobre todo, el origen y evolución de estos animales, es fundamental: se trata del sistema vascular acuífero, complejo sistema de canales y vesículas, por los que puede circular el agua de mar; pero



Una estrella va tanteando sobre el fondo en busca de alimento. Esta vez, la posible víctima es un caracol (foto Feder).



Primer contacto entre una estrella (Asterias) y un molusco bivalvo (Cardium).



El molusco saca su pie y se impulsa con el objeto de alejarse de la pequeña estrella de mar.



Sin embargo, la estrella logra adherirse al molusco, y éste comienza inútiles esfuerzos por desembarazarse de su atacante. Más tarde el molusco, ya cansado, será devorado por la estrella. (Fotos y secuencia, de Howard M. Feder, de Salinas, California).

que normalmente están llenos de un líquido que contiene células móviles. De algunos conductos de este aparato o sistema acuífero, se originan los pies ambulacrales antes mencionados.

Pero dejémoslos de tecnicismos que poco o ningún interés tendrán para el lector medio. De hecho, muchos detalles de la anatomía de estos animales, ni los hemos mencionado aquí. ¿Entonces, por qué si lo hemos hecho con otras características? A continuación, la respuesta.

A lo largo de los anteriores párrafos, el lector habrá llegado a la conclusión inequívoca, y que seguramente ya suponía, de que los equinodermos y más concretamente, las estrellas de mar o asteroideos, forman un grupo animal bastante diferenciado de los demás. ¿Por qué? Dicen que la ciencia tiene como finalidad —entre otras cosas— la búsqueda de la verdad. En

este caso, la razón —la verdad—, hay que buscarla en épocas que datan de hace muchos millones de años... cuando las estrellas de mar tuvieron su origen.

EL PASADO DE LAS ESTRELLAS

Para empezar hay que advertir que hoy en día son muy pocos los grupos zoológicos de los cuales se conocen con exactitud su origen y evolución. Con los asteroideos en particular, y los equinodermos en general, sucede algo parecido. Aunque se tienen indicios generales acerca del desarrollo de estos grupos, aún el asunto está en discusión.

Uno de los más recientes y completos trabajos a este respecto, en especial a lo que se refiere al origen de los equinodermos en general, fue presentado por el doctor David Nichols, de la Universidad de Oxford, Inglaterra, durante el Symposium de la Sociedad Zoológica de Londres de 1967.

En dicho trabajo, Nichols expone lo que podría ser la línea filogenética de los equinodermos en general: los equinoder-

mos comenzarían a desarrollarse hace unos 600 millones de años a partir de los sipunculoideos (gusanos afines a los anélidos —lombrices, entre otros)— o bien derivados de los mismos. Nichols cree que la cavidad general del cuerpo de estos supuestos antecesores, es la que más se podía transformar en el sistema acuífero del que habíamos hablado al tratar acerca de la anatomía interna de las estrellas. Luego, siempre según Nichols, dada la vida bentónica (de fondo) de estos animales, se iría desarrollando en los mismos un exoesqueleto hasta tomar las características que en ellos conocemos hoy. Nichols cree que desde el principio del desarrollo de los equinodermos, ya aparecerían los pies ambulacrales, y que el mencionado sistema acuífero aparecería hace unos 425 millones de años.

Ahora bien, en ciencia, para que las hipótesis puedan fundarse definitivamente como realidades, hay que demostrarlas, y Nichols ha recurrido a los pocos fósiles conocidos de equinodermos (se calculan que solamente existen unos 350 géneros fósiles conocidos).

El desglosar por completo los fundamentos paleontológicos de Nichols, sería aquí muy largo y complejo, por lo que remitimos al lector interesado en profundizar sobre el tema, a la bibliografía que adjuntamos al final del artículo.

Sin embargo, como estamos seguros de que a muchos de los lectores les interesará saber cómo eran las estrellas de mar más primitivas, haremos un breve comentario al respecto.

Aunque existen diferentes puntos de vista, de lo que hemos podido sacar de nuestras consultas, parece ser que el ejemplar más antiguo de estrellas de mar o asteroideo conocido, es el *Villebrunaster*, ejemplar hallado en Francia y al que se le calculan cerca de 600 millones de años de antigüedad. En esta especie, ya es notoria la forma pentameral adquirida. Y aquí quizá muchos se pregunten, cómo fue que a partir de animales de simetría bilateral como los sipunculoideos, se pudo desarrollar la simetría radiada o pentagonal de las estrellas de mar en particular —y de los equinodermos en general.

También hay aquí división de opiniones. Para Nichols pudieron haber dos causas: por una

parte, la incorporación del exoesqueleto cálcico, pudo haber impuesto la forma radiada en función de la naturaleza química de dicho tegumento. Otra causa pudo haber sido la de una variación —quizás accidental o bien requerida por el medio— en el desarrollo larvario de los primitivos seres de este grupo. Para Swinerton, sin embargo, la causa habría que buscarla más bien en que desde un principio, los equinodermos o sus antecesores, se mostraron como seres muy flexibles a los cambios, y que gracias a dicha «flexibilidad», se pudo llegar a obtener la forma radiada o pentagonal que, evidentemente, tuvo éxito.

En fin, si algún día se ponen de acuerdo, ya lo sabremos. De momento cumplimos con indicar cuáles son las teorías más aceptadas al respecto. Quizá, cuando se avance en el descubrimiento y estudio de formas fósiles, se conocerá un poco mejor la evolución de estos animales.

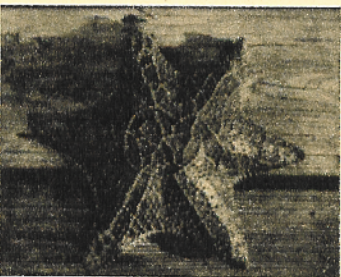
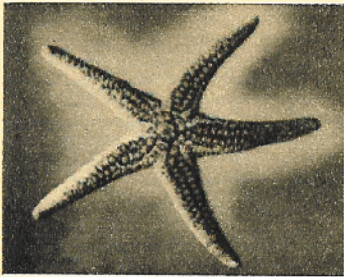
VORACIDAD INCUESTIONABLE

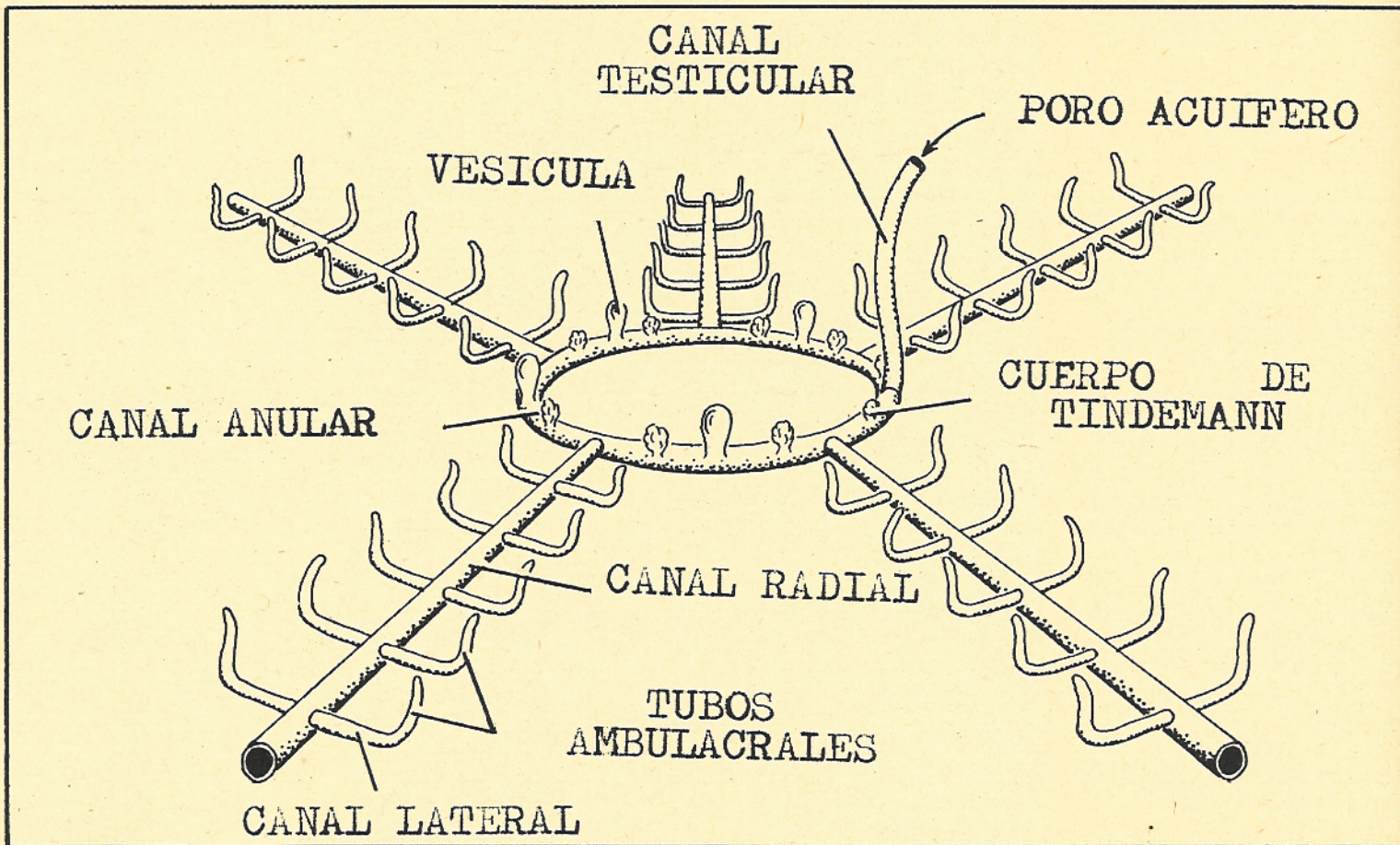
Pero sobre lo que realmente no hay discusión, es sobre la increíble voracidad que muestran las estrellas de mar, y con ello entremos en un punto que, seguramente, será mucho más interesante para el lector medio.

El tubo digestivo de los asteroideos en general, está constituido por una boca, un corto esófago —pero un voluminoso estómago—, un recto y un ano. En algunas especies pueden faltar algunas de estas partes. Una extracción del tubo digestivo, da la impresión de que es excesivamente corto, y, en consecuencia, en estos animales la digestión no se puede cumplir de manera perfecta. Sin embargo, hay que tener en cuenta que dicho tubo se ramifica en diez divertículos (un par por cada brazo), lo que aumenta notablemente la superficie de digestión, y haciendo buena a ésta.

A pesar de la aparente pasividad de la forma, las estrellas de mar presentan una manera más

Algunos ejemplos de estrellas de mar anormales.





Esquema simplificado del sistema acuifero vascular en los asteroideos y otros equinodermos. (Según Nichols).

se encuentra el alimento, las estrellas de mar cuentan con unos ocelos u órganos fotorreceptores en las puntas de los brazos que les permite reconocer posibles fuentes y diferencias luminosas. Por otra parte, también hay que hacer notar la presencia de una serie de elementos sensitivos que en muchas especies pueden estar por toda la superficie del cuerpo, prestas probablemente, para la captación de estímulos de origen químico o térmico, aunque este último punto no esté aún muy claro.

¿PERO PUEDE EXISTIR LA INMORTALIDAD?

No pecamos de sensacionalistas si decimos que, a las extrañas características morfológicas y a las devastadoras formas de alimentarse, estos animales son muy particulares en cuanto a la reproducción se refiere.

Y cuando decimos que también presentan formas extraordinarias de reproducción, no nos referimos precisamente a la más corriente entre ellos: la reproducción sexual. Esta se produce por medio de los elementos sexuales de ejemplares de la misma especie —pero diferente sexo, naturalmente—, que se fecundan externamente, es decir, en el agua. Luego, de la ovocélula, se forma una larva, la cual

dará un organismo adulto.

Pero lo que realmente es sorprendente en estos seres —y que ha provocado algunas anécdotas interesantes—, es en lo que se refiere a la regeneración. Es fácil que cuando uno de estos animales pierda uno o más brazos, los suela regenerar. De allí, que se comprenda cómo a veces, tal y como apuntábamos al principio de este artículo, se encuentre uno con estrellas de 4 ó 6 brazos, o bien brazos más grandes o gruesos que otros.

Lo que ya comienza a ser un poco más curioso, es el hecho de que en ciertas especies, la capacidad de regeneración es

más elevada, hasta el punto de que de un brazo, puede nacer toda una nueva estrella.

A pesar de su aparentemente rígida estructura externa, una buena parte de las especies de estrellas marinas son particularmente frágiles a la hora de cogerlas. De hecho existen muchas especies cuya captura como ejemplar completo, es prácticamente imposible, ya que al apenas tocarlas, se rompen. ¿Por qué? Este especie de «hara-kiri», no tiene otra finalidad que la supervivencia. La aparente contradicción es fácil de explicar: las estrellas de mar, al verse agredidas, piensan que si dejan

uno de sus brazos, podrán salvar el resto del cuerpo, mientras el atacante se «distrae» con una de sus extremidades.

En otras ocasiones, no hace falta que se las toque para que se rompan, ellas mismas se fraccionan haciendo que los pies ambulacrales de uno de sus brazos, tire en sentido contrario al que lo hace el resto del cuerpo. Este tipo de regeneración asexual, es muy frecuente en el género *Linckia*.

El conocimiento de estos hechos, ha permitido ver hoy, no sin sarcasmo, el hecho de que hace algunos años, los pescadores o criadores de cultivos marinos, recogían estrellas de mar que les eran perjudiciales, y para eliminarlas —o al menos eso pensaban ellos—, lo que hacían eran romperle algunos brazos... tirándolas de nuevo al mar. Ni qué decir que no solamente las estrellas seguían viviendo, sino que, además, los pescadores, con su destructivo proceder, lo que hacían era estimular la reproducción de las mismas. Y es que la conducta humana, cuando no está basada en el conocimiento de las cosas, nos proporciona siempre estas incongruencias.



CORRER COMO UNA ESTRELLA

A pesar de su rígida apariencia que un día nos hizo creer que estos animales eran poco voraces y fácilmente destructibles por medio de su fraccionamiento, nos traen de nuevo la enseñanza de que las apariencias engañan.

Recordará el lector que al ha-

Oreastes.

Las estrellas de mar pueden adoptar las más diversas formas. Aquí vemos una de forma exagonal.

blar acerca de los sistemas de nutrición de estos equinodermos, dijimos que se tenían que mover por el fondo a la búsqueda de su alimento, fundamentalmente moluscos bivalvos. Por ello, estos animales también desarrollan ciertas velocidades... según como se quiera entender esto de «velocidades».

Por ejemplo: las especies de estrellas de mar que viven a poca profundidad se pueden llegar a mover a una velocidad de unos cuatro metros y medio... ¡a la hora! Vertiginosa, ¿verdad? Pues bien, las que viven a mayores profundidades —y quizá porque la falta de alimentos es allí mayor que a profundidades menores, las especies abisales, repetimos, acelera sus movimientos de desplazamiento hasta alcanzar velocidades de... 30 metros/hora. ¿Cómo aumentar esta velocidad?, pues caminando sobre la punta de sus brazos, es decir, disminuyendo el roce con el sustrato, aunque ello represente la imposibilidad de utilizar un mayor número de pies ambulacrales, aunque los de las puntas, naturalmente, están más desarrollados.

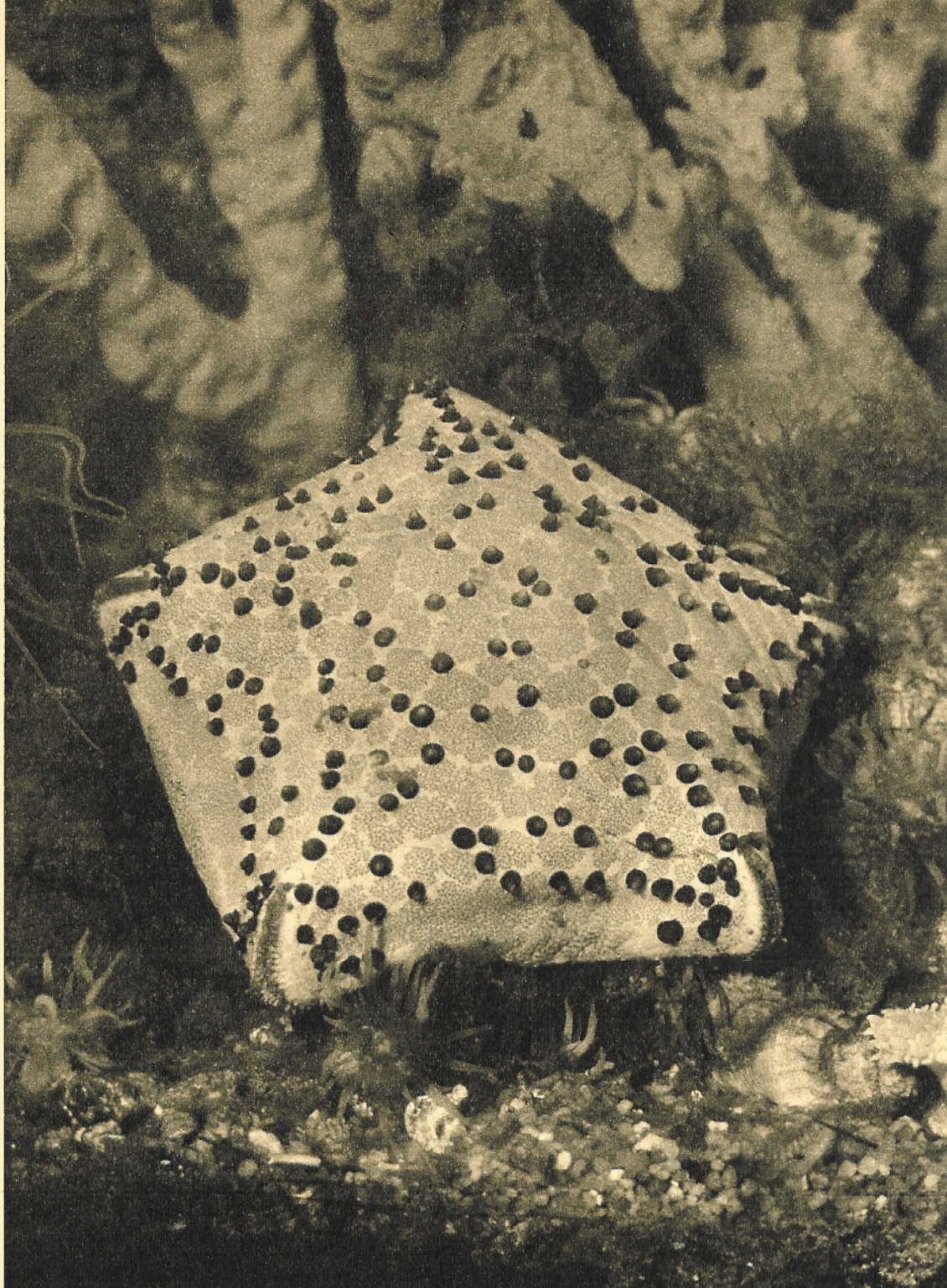
En lo que se refiere al crecimiento, la media viene representada por el género *Psilaster*, que crece a razón de unos 10 centímetros de diámetro cada cuatro años. En cuanto a la longevidad, otra media: *Asterias*, con unos seis años de vida... aunque también para todo esto, (¡sólo faltaría!), hay sus excepciones.

ECOLOGIA

Estas estrellas de mar, se las puede encontrar en todos los océanos y a casi cualquier profundidad. Al menos, en muchas de las investigaciones realizadas en fondos abisales, el encontrar estrellas no parece nada extraño. Se las puede hallar tanto en fondos rocosos como arenosos, cenagosos o irregulares, pero la frecuencia con que se encuentran, suele aumentar a partir de los 20 metros de profundidad.

Parece ser que son especialmente abundantes en la región norte del Océano Pacífico, aunque ello de momento no es comprobable, ya que los océanos no se conocen en la misma forma como para establecer EN TODOS LOS CASOS, comparaciones con etiquetas de inequívocas.

En estos animales se dan algunos casos curiosos de parasitismos, al ser atacados, por ejemplo, por frágiles y microscópicos protozoos ciliados, que en muchas veces les pueden llegar a destruir ciertos órganos reproductores. A veces, también, se dan casos de comensalismo o, simplemente de asociación con otros organismos. Dato curioso es el hecho de que muchos ecólogos estudian las relaciones asteroideos-medio ambiente, por medio del consumo de oxígeno de estos animales. Sin embargo, desarrollar este punto sería alargar este artículo. Vaya la brevedad por la amenidad.



LAS RELACIONES ESTRELLAS-HOMBRE

A través de los puntos tratados anteriormente, los lectores habrán caído en la cuenta de que las relaciones entre las estrellas de mar y el hombre —especialmente pescadores y criadores marinos, no son precisamente buenas. Muchos se preguntarán que cómo se ha resuelto el problema de la eliminación de plagas de estrellas de mar en estos casos. Parece ser que la mejor manera es la de verter cal sobre las mismas, ya que mueren a los pocos minutos. El sistema, pues, es más efectivo que el de romperle los brazos y tirarlas de nuevo al mar.

Pero no todo iba a ser malo, y por ello, hoy en día se puede decir que las estrellas de mar empiezan a ser beneficiosas para el hombre.

La utilidad encontrada para las mismas radica en aprovecharlas como materias primas secundarias en la elaboración

de harina de mariscos y pescados. De hecho la producción anual de esta materia prima, viene siendo, en los últimos años, de aproximadamente unas 4.000 toneladas en el caso concreto del Mar del Norte.

Este puede ser el lado bueno de estos animales que tantos destrozos causan a los aún incipientes cultivos marinos.

Un amigo, me dijo una vez que lo mejor que se puede hacer para prevenir un ataque de estos invertebrados en el futuro es colocarlos «boca arriba», ya que tardan más de una hora y media en girar, lo que daría tiempo de proteger los cultivos sin destruir el equilibrio ecológico (?). En cualquier caso, adelante con la investigación que será, en definitiva, la única que nos podrá ayudar a comprender la vida de estos animales, pudiendo aprovecharnos de ellos en este cada vez más necesitado mundo de alimentos, y no hacer cosas sin conocimientos de causa como la de romper los brazos de las estrellas

en la falsa creencia de que así las exterminaríamos.

ALDEMARO ROMERO

BIBLIGRAFIA

- Buchsbaum, R. y Milne, L. J.— 1961. *Los invertebrados*. Ed. Seix Barral, S. A. Barcelona.
- Camacho, H. H. — 1966. *Invertebrados fósiles*. Ed. Universitaria de Buenos Aires.
- Grassé, P.-P. et al. — 1970. *Zoologie I: Invertébrés*. Masson et Cie Editeur. Paris.
- Nichols, D. — 1964. *Echinoderms: experimental and ecological*. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 1964, 2, 393-423. London.
- Nichols, D. — 1967. *The origin of echinoderms*. Symp. zool. Soc. Lonf. (1967). (20): 209-229.
- Nichols, D. — 1967. *The rule of five in animals*. New Scientist, 14 september 1967, 546-549.
- Swinnerton, H. H. — 1972. *Elementos de paleontología*. Ed. Omega. Barcelona.