



## **PARA AMPLIAR TUS CONOCIMIENTOS SOBRE LOS INVERTEBRADOS INFERIORES**

En la frontera entre los seres unicelulares y pluricelulares se halla un grupo de criaturas, las esponjas, del que todo el mundo ha visto o quizá ha usado algún ejemplar, y que tienen gran interés para la ciencia y para la economía de algunos pueblos.

Las esponjas son conocidas desde tiempos remotos; Aristóteles, tres siglos antes de Cristo, menciona ya en sus escritos a algunos de estos seres, de los que hizo interesantes observaciones. Eran ya utilizadas por los griegos, quienes en las tibias aguas del archipiélago helénico, desde tiempo inmemorial, se dedicaron a su pesca, en la que llegaron a ser muy diestros. Los antiguos griegos no sólo utilizaban las esponjas en su aseo personal, sino también para acolchonar sus cascos de bronce y pesadas armaduras de guerra.

La clasificación de este grupo dentro del mundo animal o vegetal constituyó un verdadero problema para los científicos, ya que al encontrar yodo en su cuerpo se creía que eran vegetales. Hasta entrado el siglo XVIII el origen de las esponjas se justificó de diversas maneras, primero como espuma de mar solidificada, después como nidos de ciertos animales marinos o como plantas. Fue el inglés John Ellis, en 1786, quien resolvió definitivamente el enigma, declarando que las esponjas son, de hecho, organismos animales. Ellis observó los movimientos de retracción y expansión de los poros del cuerpo de la esponja, así como las corrientes de agua que atraviesan su cuerpo.

No obstante, las esponjas carecen de algunas características de los animales típicos: no tienen órganos totalmente diferenciados, en cierto modo se podrían considerar equivalentes a colonias de células donde cada una de ellas continúa alimentándose y asimilando por sí misma.

Las esponjas presentan cámaras interiores revestidas de células, cada una de las cuales posee un largo filamento, el flagelo. Estas células toman las partículas alimenticias del agua que fluye a través del cuerpo de la esponja y de su sistema de canales, impulsada por incontables sacudidas de los flagelos.

Las colonias de animales que no se desplazan en el mar, necesitan que las corrientes marinas lleven partículas alimenticias hasta la proximidad de sus órganos de captura como los flagelos, tentáculos o penachos. Pero las esponjas, gracias a las células que producen esa corriente de agua en su interior, pueden vivir también en aguas quietas, con tal de que posean sustancias nutritivas.

El bombeo de la colonia aporta sin cesar agua nueva que, con sus partículas en suspensión, atraviesa el cuerpo de la esponja y llega a las células; éstas aprovechan el oxígeno disuelto en el agua y además capturan el alimento; después, el agua es arrojada de nuevo hacia



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

afuera y arrastra con ella las materias de desecho y bióxido de carbono producidos por la esponja.

Como las esponjas están completamente abiertas al agua, no tienen problemas de presión a cualquier profundidad del mar donde vivan: su cuerpo siempre está lleno de agua a la misma presión de la que las rodea.

Existen esponjas macizas o incrustantes que revisten piedras o corales; las hay de cuerpo saliente con aspecto ramificado o de cornamenta, o bien de forma de abanico que se eleva varios metros del fondo a partir de un tejido con aspecto de hongo. Son organismos resistentes y córneos que dentro de la cadena trófica sólo sirven de alimento a muy pocos animales.

Un caso realmente curioso lo constituyen diversas esponjas del género *Cliona*, llamadas "esponjas perforantes", que viven en zonas de poca profundidad, excavando agujeros en los fondos calizos y en los corales, perforándolos de tal forma que llegan a destruirlos totalmente. No se sabe el mecanismo que emplean, pero se cree que lo hacen por el bombardeo de la superficie que quieren atacar con las puntas de sus espículas silíceas, que actúan como barrenos a pesar de su fineza. Aunque el proceso es lento, se hace eficaz debido a su continuidad. Estas esponjas son muy perjudiciales, pues atacan bancos enteros de ostras, agujerándolas, e incluso deshaciendo por completo a las escolleras de los puertos, sobre las que se encuentran fijadas las ostras.

Las esponjas son animales marinos en su inmensa mayoría, y sólo se conoce la familia *Sipongillidae* que vive en agua dulce; todas ellas son seres sedentarios, que viven fijos al fondo o a los objetos sumergidos.

La esponja tipo puede ser considerada como un jarrón con paredes que presentan gran cantidad de poros llamados inhalantes porque dejan pasar el agua, la cual llega a la cavidad del jarrón denominada atrio, cámara central o espongiocelo, de donde vuelve a salir por un orificio situado generalmente arriba, llamado ósculo.

Las paredes del cuerpo tienen una constitución muy sencilla, iniciándose apenas la diferenciación celular para formar tejidos. Este hecho ha permitido realizar experimentos muy interesantes: por ejemplo, en algunas esponjas se ha estudiado el proceso de reasociación de sus células, para reorganizar el conjunto cuando han sido disociadas por procedimientos experimentales.

Los experimentos del doctor Wilson son de gran importancia. Este biólogo tamizaba pequeños trozos de esponja a través de una tela de seda como las que se emplean para cernir harinas, lo cual determinaba la disociación de las células de la esponja, que aparecían separadas unas de otras; estas células eran recogidas en un recipiente lleno de agua del mar y se les dejaba en reposo; al cabo de algún tiempo, las células formaban una especie de placas en el fondo del recipiente en que se les mantenía, y poco después, si las condiciones eran favorables, se constituían pequeñas esponjas en las que se podía reconocer la organización originaria y fundamental de estos organismos.

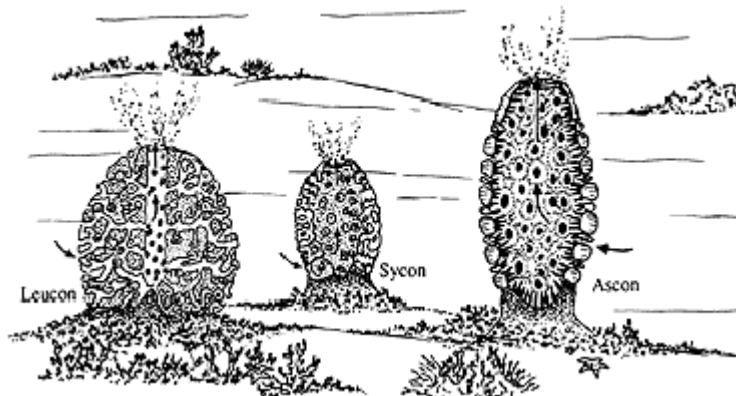


# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Se observó también que si se mezclaban células de dos especies de esponjas diferentes en una suspensión, las células se separaban limpiamente, resultando nuevas esponjas diminutas de una y de otra especie, pero no híbridas. Por esto, no es extraño que surjan esponjas donde otras han sido arrancadas.

Todo el secreto del vivir de la esponja estriba en la corriente de agua ininterrumpida que penetra por los poros y circula por un sistema de canales en el interior de su cuerpo. Si un buzo vierte tinta junto a una gran esponja, el fluido desaparece, absorbido por los innumerables poros, y vuelve a salir algo diluido, como una nube azulada, a través del canal expulsor principal.



Tipos de esponjas.

Según la complicación del sistema de canales las esponjas pueden ser de tres tipos: el primero, llamado Ascon, es cuando se presenta la cavidad de la esponja a todo lo largo de su cuerpo; el segundo, el Sicon, tiene la cavidad dividida en canales radiales, y el tercero, el Leucon, presenta una ramificación grande en cada uno de estos canales formando pequeñas cámaras vibrátiles en donde se agrupan las células flageladas.

Medidas efectuadas demuestran que una esponja del tipo Leucon, de 10 centímetros de altura y 1 centímetro de diámetro, tiene 2 250 000 cámaras vibrátiles, cuyo trabajo es causa de que diariamente la atraviesen 22 litros y medio de agua.

El esqueleto de las esponjas también presenta gran diversidad y en algunas está constituido por una sustancia llamada espongina, muy fuerte y flexible, por lo que reciben el nombre de córneas, ya que cuando se queman desprenden olor a cuerno; otras tienen esqueleto formado por espículas, que pueden ser de carbonato de calcio, las cuales convierten al animal en algo tan duro y quebradizo como la piedra, siendo por esto que a estas esponjas se las denomina calcáreas; otras más, algunas de las más hermosas, tienen esqueletos de sílice, estructurados con agujas y filamentos entrelazados de vidrio hilado, conocidas con el nombre de silicosas.

Esas esponjas silicosas o de vidrio son muy comunes en las aguas profundas. Entre ellas se cuenta la *Euplectella*, conocida también



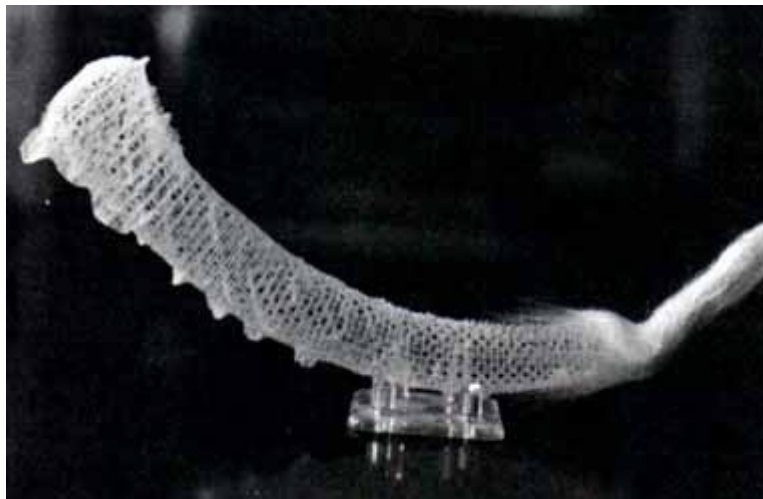
# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

como "canasta de flores de Venus" o "regadera de Filipinas o del Japón". Esta hermosa criatura se encuentra a profundidades de 200 a 300 metros, tiene aproximadamente 13 centímetros de largo y se asemeja a un cesto de encaje de vidrio tejido, adornado con aristas y poros colocados simétricamente.

Por regla general, cada una de esas esponjas está habitada por un par de pequeños crustáceos que entran y salen con dificultad por las aberturas de la pared de vidrio cuando son jóvenes, y que por fin crecen tanto que quedan permanentemente aprisionados en la esponja. Para obtener su alimento depende de lo que atraviese los poros y llegue hasta ellos.

En Japón esos pequeños crustáceos que viven en sus brillantes jaulas de vidrio se consideran como símbolos de la fidelidad conyugal, equivalente al que alcanza entre nosotros el anillo nupcial. El significado de todo esto es que esos animalitos se encuentran encerrados en parejas, de por vida, en la bella cárcel silícea.



*Euplectella*, esponja silícica.

Las esponjas se pueden fijar al sustrato directamente por secreciones de sus células o utilizando sus espículas. La esponja *Feronea* de las aguas profundas se asemeja a un cesto ovalado tejido con finas agujas, con un gran montón de pelo de vidrio en un extremo. Una especie que se encuentra en el Océano Índico a lo largo de las costas del África se llama "esponja de una aguja" porque está sujeta al fondo del mar por una gruesa aguja de vidrio en su extremo inferior.

Otras esponjas de las profundidades están ancladas por fuertes cuerdas de vidrio o aun con apéndices en forma de garfio que se asemejan a las anclas que utilizan los barcos; casi todas ellas quedan sobre largos tallos o troncos para que el fondo desprendido por las criaturas que pasan no obstruya sus poros.

Se conocen unas 5 000 especies de esponjas, de las cuales solamente unas 150 habitan en agua dulce, todas ellas pertenecientes a las esponjas córneas. Entre las esponjas marinas, las calcáreas suelen



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

vivir en fondos poco profundos, mientras que las silíceas habitan, preferentemente, las aguas profundas. Las córneas, también conocidas como Demospongias, se encuentran en cualquier profundidad, desde la zona de las mareas hasta más de 7 000 metros. Las esponjas córneas presentan gran diversidad de coloraciones y tonos, dando a las rocas en que se fijan el aspecto de acuarelas policromadas.

Las esponjas calcáreas tienen a menudo un agradable aspecto de filigrana pero, al igual que las esponjas silíceas, carecen actualmente de interés económico. En cambio, las esponjas comerciales pertenecen a las córneas, son capturadas en todos los mares cálidos y se venden a buen precio. En las esponjas llamadas de tocador, el esqueleto sólo tiene blandas fibras córneas dándole un suave tacto, y las esponjas que contienen inclusiones duras sirven para limpiar animales u otros usos análogos.

Se ha intentado con éxito el cultivo de la esponja de baño, debiéndose los primeros ensayos al naturalista francés Lamiral; más tarde, Oscar Schmidt, ayudado por Buccich, prosiguió estos trabajos hasta alcanzar resultados positivos, que han sido la base de la actividad de los modernos establecimientos de esponjicultura, fundados en la costa del norte de África, principalmente en Argelia. La pesca de la esponja se desarrolló originariamente en el Mediterráneo. Hoy esta pesca y el cultivo se han difundido en forma notable.

A pesar de que es fácil cosechar gran cantidad de esponjas de tamaño y calidades aceptables, difícilmente se podrían extinguir por pesca abusiva, debido a que al cortarlas se deja un tallo que se encarga de regenerar una nueva esponja.

Los pescadores de esponjas del Golfo de México, las islas Bahamas o el Mediterráneo oriental, a menudo capturan a las esponjas buceando a distintas profundidades, sin protegerse debidamente de la presión de agua. Es una profesión muy arriesgada y trabajosa, pero, con todo, se ha heredado por generaciones. La realizan casi exclusivamente los pescadores indígenas, cuya técnica recuerda la de los pescadores de perlas. Suelen sacarla también por medio de buzos con escafandra, que trabajan a profundidades de 20 a 30 metros, con magnífico rendimiento. Para pescarla los buceadores libres y los buzos utilizan una especie de tridente.

También se puede realizar la captura con tridente valiéndose de pequeñas embarcaciones, en las que van tres o cuatro hombres. Localizadas las esponjas con ayuda de un antejo de agua, el pescador desde la misma embarcación la pincha con el tridente para subirla a bordo.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio



Cultivo de esponjas de baño.

Otro método de colecta es la pesca con una especie de draga llamada gangave, que rastrea los fondos y arranca las esponjas que se encuentran en los mismos. Con este sistema se arrasan los fondos de esponjas, sin distinción de tamaño, y los productos recogidos se hallan, muchas veces, en mal estado. Actualmente se dedica a estos menesteres una flota de unos 4 000 barcos.

Recién pescadas las esponjas se denominan "ucires", ya que llevan consigo materia orgánica. Es preciso quitarles dicha materia, así como todos los organismos que viven en ella y las impurezas que puedan tener. Por lo general, se deja que las esponjas se pudran, y después de ciertos tratamientos químicos, se obtienen las esponjas blancas del mercado.

Las esponjas naturales son siempre muy apreciadas, pese a la competencia de las esponjas sintéticas, ya que no se consigue dar a éstas la suavidad y la capacidad de retención de agua que tienen las primeras.

En Cuba, la producción de esponjas ha experimentado un incremento considerable en los últimos años. De 11 toneladas que se obtuvieron en 1962, se ha pasado a 36.5 toneladas anuales en 1984. Además, se están haciendo serios esfuerzos por elevar más aún la producción, implementando tecnología y sobre todo con métodos de cultivo.

En México, la explotación industrial de las esponjas se llevaba a cabo, principalmente, en Isla Mujeres, situada frente a las costas del territorio de Quintana Roo, en la península de Yucatán.

Algunas esponjas se han utilizado como alimento: entre ellas destaca *Urondrosia reniformis* por su buen sabor; otras se emplean para obtener productos industriales, tan curiosos como los polvos picantes. También se está estudiando la producción de antibióticos a partir de las esponjas, observándose que pueden ser más poderosas que la penicilina. Por ejemplo, de la *Microciona prolifera* se obtiene un antimicrobiano que ataca bacterias tanto Gram positivo como negativo y también es antimicótico, es decir que destruye hongos; otras, como *Haliclona viridis* y *Choadrilla micula*, producen sustancias antitumorales.





# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Hoy se cultivan esponjas en los fondos del arrecife de las Bahamas. Los ejemplares se cortan y sus pedazos se fijan con alambre a bloques de cemento que se plantan en la laguna. Al cabo de dos años, cada pedazo se convierte en una esponja bien desarrollada, que puede ser decolorada y vendida. Esto es importante en la actualidad en que persiste la demanda por lo auténtico y no por lo sintético.

Las esponjas representan para los demás organismos un nicho de protección y alimento, por lo que muchos seres vivos depositan sus huevecillos entre las bellas colonias de estos animales, pasando también ahí sus estados larvarios y juveniles. En este medio que representa la esponja se efectúan las más diversas actividades de la trama de la vida, lo que ha hecho que los naturalistas las tomen como modelos para algunos de sus estudios.

También para la humanidad han representado elementos de adorno y de comodidad dentro de su actividad diaria y en la actualidad rinden apreciables beneficios a los pescadores de diferentes países

TODOS los hombres de ciencia que se han ocupado del estudio de los seres vivos están de acuerdo en suponer que éstos tuvieron origen en el mar. Las formas más sencillas de la vida, aquellas que corresponden a los primeros eslabones del mundo de los vegetales y de los animales, es decir, los ensayos iniciales del reino animado, tuvieron como ambiente original el inmenso océano. Aquí y allá se producían brotes de vida que trataban de poblar el gigantesco acuario que a su dominio se ofrecía. Fue el mar laboratorio del mundo en el que se necesitaron milenios para que en él se gestaran gran cantidad de los organismos que lo pueblan.

Los peñascos modelados constantemente por el golpear del mar encierran un conjunto de seres que se cobijan temerosos en grietas y hendiduras, expuestos de por vida a la acción de las olas. Entre las algas, vegetales que cubren las rocas, bulle una población de animales más delicados y vistosos, como los pólipos o las anémonas, animales que semejan flores de mar y pertenecen al grupo de los celenterados o *Cnidaria*, que cuenta con 9 000 especies vivas.

Los pólipos pueden ser pequeños como los de los hidrozoarios, o mayores como es el caso de las anémonas o actinias que tienen la apariencia sorprendente de flores inquietas, debido a que sus tentáculos se mueven como pétalos, agitándose rápidos en diferentes sentidos; estos organismos pueden vivir solitarios o formando colonias.

Los celenterados, cuyo nombre viene de las raíces griegas *coilos* que significa cavidad y *enteron* que quiere decir intestino, son conocidos desde la época de los griegos, los que designaban al coral con el término de *korallion*, que representaba "adorno de mar" y atribuían su origen a una planta marina que crecía entre las serpientes de la cabeza de la legendaria Medusa de la mitología griega. El nombre de pólipo, que significa "con muchos pies", fue en un principio aplicado



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

por Aristóteles para designar al pulpo, pero después lo utilizó para denominar a una de las formas que presentan los organismos de este grupo, en el que se incluyen los corales, las anémonas y las medusas. Posteriormente el distinguido naturalista sueco Carlos Linneo, en el siglo XVIII, les dio el nombre de zoofitos o animales plantas, y fue hasta el presente siglo en el que se les llamó celenterados.

Los celenterados son animales acuáticos, en su inmensa mayoría marinos, aunque algunos viven en agua dulce como la *Hydra*; otros hidrozooarios, como el género *Cordilophora* y algunas anémonas, han penetrado a las aguas salobres; pueden vivir fijos o ser libres nadadores; son solitarios o coloniales y la simetría de su cuerpo es típicamente radiada. Durante su ciclo vital, los celenterados pueden presentar dos formas, la llamada "pólipo" y la llamada "medusa".

Los pólipos tienen un cuerpo en forma de jarrón, con una sola abertura rodeada de tentáculos y con su extremo inferior fijo al sustrato por medio de un disco; su cuerpo es alargado y tubular. Las medusas se pueden definir como un pólipo acomodado a nadar, a moverse en el seno de las aguas y a guardar equilibrio en ellas. La medusa es de forma acampanada como un paracaídas, por lo que su cuerpo recibe el nombre de umbrela, y la boca está rodeada de tentáculos en donde se encuentran infinidad de células urticantes.

Estas formas de medusa tienen el cuerpo transparente a causa de que entre sus células existe gran cantidad de agua, la que representa el 98% de su peso, circunstancia que favorece la flotación. Los pescadores, al observar esta característica, así como lo urticantes que son, les han dado el nombre de "aguas vivas", y sienten por ellas gran respeto, ya que las quemaduras que producen al hacer contacto sus tentáculos con la piel pueden ser de consideración, causando en ocasiones trastornos respiratorios, desmayos y fuertes irritaciones que llegan a durar varias horas.

Los zoólogos distinguen tres clases de celenterados: los hidrozooarios, que durante su ciclo vital adoptan tanto la forma de pólipo como la de medusa; los scifozoarios, que sólo adoptan la forma medusa siendo libres nadadoras, y los antozoarios, que son pólipos que viven fijos.

Los pólipos de los hidrozooarios miden pocos milímetros y están unidos formando colonias. Se multiplican asexualmente por medio de unas pequeñas salientes de su cuerpo llamadas yemas, de las que resultan muchos animales que siguen unidos toda la vida pero desempeñando diferentes funciones; para cumplirlas, los pólipos de estas colonias presentan distintas formas y estructuras: parte de ellos proyectan sus tentáculos en busca de alimento para sí mismos y los restantes individuos de la colonia, llamados gastrozoides; otros los tienen cargados de células urticantes y se encargan de la defensa, son los nematozoides; otros más se especializan para la reproducción sexual, los gonozoides, y para ello originan medusas que, una vez liberadas, producen las células sexuales; óvulos y espermatozoides, de cuya unión surgen más tarde las larvas, que vuelven a originar otros pólipos y así forman una nueva colonia que queda fija en el fondo.





# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Algunas colonias de hidrozoarios son libres nadadoras y están dotadas de un flotador lleno de gas o de un líquido más ligero que el agua del mar que les permite sobresalir de la superficie, y según la forma de este flotador las colonias reciben diferentes nombres, como en el caso de la *Veleva* o "velero del mar" o de *Physalia* llamada "fragata portuguesa". Por su aspecto, a veces son confundidas con medusas, pero en realidad son colonias libres con los pequeños pólipos colocados en grandes filamentos contráctiles que cuelgan hacia abajo del flotador y que llegan a alcanzar hasta 20 metros de longitud.

Vistas desde la costa, o en alta mar desde una embarcación, las flotillas de fragatas portuguesas son un espectáculo impresionante, ya que al mecerse como fantásticos navíos de cuento infantil sobre la blanca espuma que producen las olas, el azul violáceo de su flotador despide irisados reflejos. Se dice que su nombre se debe a unos marineros ingleses que las llamaron así hace tres siglos, al navegar frente a las costas de Portugal, por haberles parecido reproducciones en miniatura de las naves de la entonces gran potencia marina. A pesar de ser tan bellas estas colonias, debajo de su flotador llevan, a manera de serpentinas, sus tentáculos cazadores provistos de millares de pólipos que presentan filamentos urticantes cuyas sustancias tóxicas son casi tan activas como la de la cobra.

Es poco lo que se sabe del ciclo vital de la *Physalia*, ya que apenas puede vivir unos cuantos días en un acuario o en cualquier otro tipo de cautiverio. La investigación más completa realizada hasta ahora procede del Instituto de Ciencias Marinas de la Universidad de Miami, cuyos científicos han descubierto que esta colonia produce una neurotoxina, sustancia de naturaleza proteica, que ataca al sistema nervioso y que paraliza a sus presas. En los peces de hasta 15 centímetros de longitud y en los animales planctónicos, que componen su alimento principal, el veneno causa la muerte instantánea. En el hombre esta neurotoxina produce escozor doloroso, baja la tensión arterial, la respiración se torna difícil, el pulso es rápido y débil y las marcas parecidas a quemaduras que deja en la piel pueden durar varios meses.

Tan poderosas son las toxinas que surten efecto aun después de muerta la fragata portuguesa y los bañistas que, inadvertidamente, pisan los tentáculos ya secos y azulados de una de ellas, sufren una quemadura dolorosa en el pie. En el laboratorio se han congelado los filamentos de uno de estos organismos durante seis años y el veneno no ha perdido su virulencia.

Aunque no existe antídoto contra las quemaduras, suele emplearse el alcohol, pues al parecer neutraliza la actividad de la ponzoña. Los isleños de las Bimini, en el archipiélago de las Bahamas, se valen de un remedio creado por ellos: lavan la parte afectada con un detergente enérgico o, de no haber ninguno a la mano, con orines. En las costas de México utilizan limón y ajo que frotran sobre la quemadura.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

A pesar del terrible poder urticante de la fragata, existe un ágil pececillo con cuerpo listado de azul y plata que atraviesa rápidamente como una flecha por entre los filamentos urticantes para llevarse pedazos de los peces y crustáceos allí atrapados. Este intrépido pez, el "nomeo", a veces se separa de la colonia y nada en tomo a ella describiendo círculos, y cuando algún pez más grande se lanza tras él, se refugia en los tentáculos de los organismos que forman a la *Physalia*, lo que permite que ésta atrape al pez mayor que lo siguió. Apenas empiezan los pólipos a digerir al pez, el nomeo salta y muerde a la víctima para cobrar la porción que a él le corresponde.

Durante algún tiempo se creyó que el nomeo era vulnerable a la ponzoña y que sólo gracias a su agilidad lograba eludir el contacto de los tentáculos pescadores, pero recientemente se ha demostrado que durante su desarrollo va adquiriendo inmunidad al veneno, hasta ser totalmente invulnerable en el estado adulto.

Armadas de tentáculos, pescadores tan eficientes como temibles, y contando con la diligente ayuda del nomeo para atraer sus presas para alimentarse, se creía que únicamente la furia de las borrascas y de los vientos adversos pudiera acabar con estas colonias, pero se ha observado que tienen un natural y formidable enemigo: la tortuga marina, que al estar protegida por un caparazón formado por placas córneas, puede destruir a la *Physalia* con el pico de su boca sin ser urticada por el veneno.

Se ha visto a una de estas tortugas lanzarse en medio de una flotilla de fragatas mordiendo y engullendo, con los ojos hinchados por las toxinas de los filamentos urticantes, colgadas a uno y otro lado de la boca largas sargas de azulados tentáculos. En los bordes de la estela que deja a su paso la tortuga marina quedan balanceándose ininidad de inermes colonias.

La segunda clase de celenterados, los scifozoarios, sólo presentan la forma medusa libre nadadora y se reproducen sexualmente, siendo un buen ejemplo de este grupo la medusa llamada *Aurelia aurita*, que abunda en aguas de los mares tropicales, con su umbrela generalmente de 10 centímetros de diámetro, pero que puede llegar hasta medio metro. Debe su nombre a que alrededor de la boca presenta cuatro gónadas de color rojo azulado que se traslucen en la masa gelatinosa de su cuerpo, con forma de orejas.

Las medusas de los scifozoarios son llamadas "aguas vivas", ya que en los tentáculos que rodean su boca y su umbrela llevan gran cantidad de células urticantes que producen sustancias tóxicas poderosas. Entre las medusas más temibles figuran las del género *Cyanea* llamadas "avispa de mar", propias de los mares cálidos, que poseen quizás el tóxico más potente entre todos los celenterados y son capaces de matar un hombre adulto. Se conocen casos en que la víctima, atacada en aguas poco profundas, falleció antes de ser llevada a la costa.

Los celenterados más bellos, mejor conocidos y más importantes pertenecen a la tercera clase, los antozoarios, es decir los corales y



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

las flores de mar. Para describir sus características nada mejor que elegir una rosa de mar o anémona. Poseen cuerpo cilíndrico, se fijan al sustrato por un disco basal y en el otro extremo tienen la boca rodeada de una corona de tentáculos finos o gruesos. Las anémonas viven en general asiladas, aunque a veces quedan muy próximas entre sí; alcanzan desde unos centímetros hasta metro y medio de diámetro.

Las anémonas se alimentan normalmente de pequeños peces, pero a veces no desdeñan presas mayores. En una ocasión, en el acuario de Niagara Falls, en Nueva York, se observó que un tiburón leopardo de 75 centímetros de longitud rozó el tentáculo de una anémona que inmediatamente descargó sus tóxicas baterías, otros tentáculos entraron en acción, y poco después el tiburón colgaba inmóvil de la anémona que, sin más, empezó a engullir al gran pez. A pesar de no tener más de 20 centímetros de diámetro, la anémona se tragó en seguida la cabeza del tiburón para digerirla con sus jugos quedando el resto del pez fuera, pero conforme pasó el tiempo siguió engullendo más y más a su presa hasta dejar sólo algunos restos.

El tamaño de las anémonas responde más a su estado de nutrición que a su edad. En el acuario de la Universidad de Edimburgo, dos de ellas ingresaron en 1980 como ejemplares buenos y sanos y duraron 80 años, reproduciéndose con potencia inalterada. La muerte natural de las anémonas es difícil, pues nada indica en ellas síntomas de envejecimiento. Con todo, las pérdidas por accidente son frecuentes, siendo uno de los pocos motivos que pueden acabar con ellas.

En los mares cálidos es muy abundante un pececillo llamado "pez payaso" que se agazapa cómodamente entre los tentáculos de las anémonas, sin que le ocurra nada malo por la inmunidad que adquiere. Este pez, de cuerpo de vivo color rojo con bonitas rayas amarillas, ante el peligro se refugia entre los tóxicos y punzantes tentáculos; ahí duerme e incluso coloca sus huevecillos hasta que nacen las crías y se alimenta de los restos de las presas de la anémona.

Los corales son pequeños antozoarios muy parecidos en forma y estructura a las anémonas, pero viven formando colonias en donde los individuos secretan un esqueleto que a veces resulta blanco y flexible, como por ejemplo en los "abanicos de mar" o gorgonias y en las "plumas de mar", algunas de las cuales son luminosas y viven en los abismos; en otros, el esqueleto es duro y calcáreo como en la madreporas propias de los mares cálidos, en donde llegan a formar rocas enteras y arrecifes coralinos.

Los corales blandos o gorgónidos tienen un significado importante para el hombre, porque entre ellos se encuentra el llamado coral rojo o coral noble que ha sido cosechado desde tiempo inmemorial para trabajos de joyería. En los tiempos actuales también otro gorgónido, el coral negro, ha cobrado importancia en esta industria.

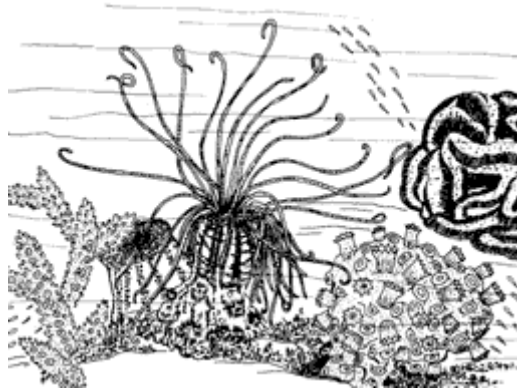
Varios compuestos extraídos de gorgoniáceos del tipo de los abanicos de mar han demostrado tener propiedades bactericidas, por lo que podrían emplearse como antibióticos. Algunos tienen sustancias que



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

impiden el desarrollo de las células cancerosas. Otros producen prostaglandina, que es un compuesto químico que se utiliza para preparar sustancias que permiten regular el sistema de reproducción humano. En la actualidad se están estudiando los métodos para producir estos medicamentos a gran escala.



Antozoarios: anémona y coral.

Los celenterados presentan para la especie humana un ejemplo de la distribución del trabajo en beneficio de la comunidad; por su belleza e interés siguen estimulando la mente humana, ya sea de los científicos que tratan de arrancar los secretos de su vitalidad, de la toxicidad de sus venenos y de los importantes fármacos que producen, como la de los buzos que encuentran en ellos el estimulante paisaje en que recrearse o el organismo agresivo del que cuidarse

Los moluscos han sido utilizados por el hombre en su alimentación desde tiempos prehistóricos, como lo revelan los restos de sus conchas que se encuentran en las cuevas y albergues habitados por los pueblos primitivos o en los concheros que han localizado los arqueólogos en diferentes zonas de la costa y que son de tanta importancia para esta ciencia.

Las conchas fueron empleadas también por aquellas razas antiquísimas en la fabricación de adornos para sus rudas figuras y no les ha faltado a los moluscos un significado religioso, como lo demuestra el hecho de que sus caparazones fueron objeto de ofrenda grata a los dioses, como el caracol sagrado o "chack" de los hindúes que es un atributo del dios Visnú, o dentro de las culturas prehispánicas en América, como se puede observar en el templo de Teotihuacán en donde aparecen esculpidos en piedra, juntamente con la simbólica serpiente.

También algunas sustancias producidas por estos animales tuvieron un significado religioso, como la púrpura extraída de caracoles como el *Murex*, que fue signo de dignidad entre los fenicios, asirios y sobre todo para los romanos.



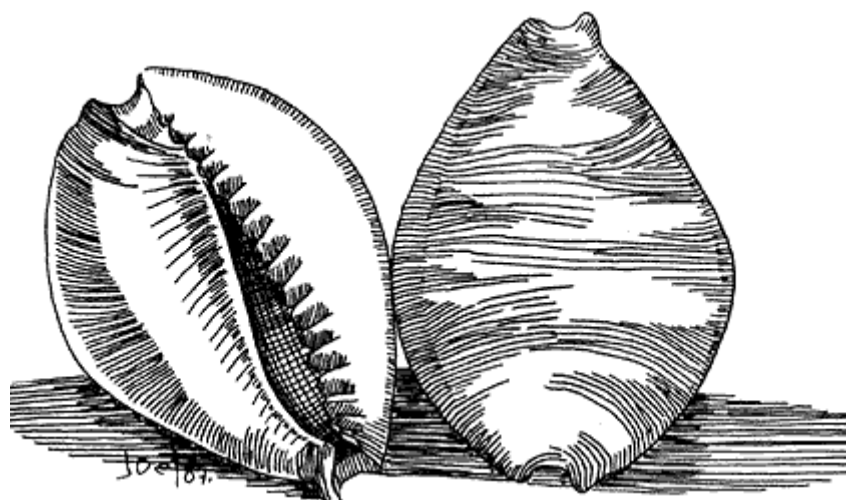
# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Su aprovechamiento en joyería es muy antiguo; los vedas hablan ya de pesquerías de perlas en Ceilán, que alcanzaron su máximo esplendor en los tiempos del legendario rey Wijayo, 500 años antes de Jesucristo.

Las conchas de los moluscos fueron empleadas a manera de moneda, como la pequeña "ciprea" de la especie *Moneta moneta* y aún en la actualidad son usadas con este fin por los pueblos africanos o australianos.

Los moluscos son animales de agua dulce, marina o terrestres; su cuerpo presenta simetría bilateral, la que puede estar enmascarada, como sucede en los caracoles, cuando sufren el arrollamiento en espiral que les es característico. Su cuerpo tiene consistencia blanda y no está segmentado; puede encontrarse protegido por una concha de naturaleza calcárea, y en algunos casos la concha está envuelta por los tejidos y queda en el interior del cuerpo.



*Moneta moneta.*

Su cuerpo se divide en las siguientes regiones: la cabeza situada en la parte anterior dorsal, en la que se abre verticalmente la boca y lleva uno o dos pares de tentáculos en donde pueden ir los ojos; la masa visceral, que se halla dorsalmente detrás de la cabeza y que es en la que se localizan los órganos internos, está envuelta por un repliegue de la piel denominado manto, capaz de segregar la concha y de evitar que se peguen a ella objetos extraños; y el pie, que tiene una posición ventral, es musculoso e interviene directamente en sus lentos desplazamientos.

Los moluscos que habitan el medio marino pueden encontrarse en los diferentes ambientes que este medio presenta. Los que viven en íntimo contacto con el fondo del mar reciben el nombre de bentónicos y pueden hallarse fijos al sustrato, como los mejillones, o gozar de movilidad en la superficie del mismo, ya sea arrastrados por las corrientes o deslizándose lentamente, como los caracoles. Algunos de estos moluscos bentónicos, como los pulpos, son incluso nadadores,





# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

pero no se apartan mucho del fondo, y otros viven en el interior del suelo perforándolo o excavándolo.

Según las características de su concha, la disposición de su cuerpo y su reproducción y desarrollo embrionario, los moluscos se han clasificado en siete grupos o clases: aplacóforos, monoplacóforos, polioplacóforos, bivalvos, gasterópodos, escafópodos y cefalópodos. Todos ellos presentan especies marinas, siendo la mayoría bentónicos.

Los *aplacóforos* se consideran los menos evolucionados; su cuerpo es vermiforme y no está cubierto por una concha, y su pie es rudimentario; como ejemplo tenemos el género *Neomenia*.

Los *monoplacóforos*, con concha formada por una sola placa cónica, se consideraban extintos hasta que en la expedición del *Galathea* en 1952 se colectó la especie *Neopilina galathea* al oeste de Costa Rica, a 3 570 metros de profundidad.

Los *polioplacóforos*, también llamados *anfíneuros*, son moluscos marinos que viven fijos en las rocas formando parte del bentos, con su concha dividida en ocho placas imbricadas; la boca y el ano están localizados en los extremos del cuerpo, viven en la región litoral, aunque también se les encuentra en grandes fondos abisales hasta 4 000 metros; en el Océano Pacífico son comunes los del género *Chiton* que están fuertemente fijos en las rocas y en algunos lugares se utilizan como alimento.

Los *bivalvos* o *lamelibranquios* tienen su cuerpo recubierto por una concha formada por dos piezas o valvas, las que presentan formas muy variadas, siendo incluso algunas de rara apariencia. Las valvas están unidas entre sí por la región dorsal y articuladas por una zona dentada llamada "charnela" que hace posible la apertura y cierre, impidiendo el desplazamiento lateral de las valvas.

Los periodos de crecimiento de las conchas de los bivalvos no son continuos, de modo que en ellas quedan marcados en las llamadas líneas de crecimiento. La superficie externa de las valvas no siempre es idéntica: unas veces es lisa, otras presenta estrías y costillas que a su vez pueden, en algunas especies, llevar dispuestos sobre ellas espinas, tubérculos, escamas u otras formaciones semejantes.

El cierre de estas valvas se hace gracias a la presencia de fuertes músculos llamados aductores, que van desde una cara interna de la valva hasta la otra, atravesando el cuerpo del animal. Estos músculos pueden ser del mismo tamaño, como sucede en la almeja, o tener diferente desarrollo, como en el caso del mejillón.

El cuerpo presenta una organización simple, carece de cabeza y el pie relacionado con el movimiento tiene diversas formas según las especies, considerado como un órgano excavador en todos aquellos casos en que la especie vive enterrada en la arena; también puede ser el órgano fijador, como en el caso del mejillón, que en su base tiene una glándula llamada "biso", secretora de una sustancia en forma de filamentos que en contacto con el agua se solidifica fijando al animal al sustrato. En las ostras u ostiones el pie está atrofiado





# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

como consecuencia de su vida sedentaria de permanente fijeza sobre los objetos sumergidos.

Los bivalvos son animales típicamente bentónicos, tienen todos ellos una relación con el fondo, aunque con tipos distintos de vida, ya que pueden ser excavadores y vivir enterrados en la arena, como es el caso de los llamados "donax"; nadadores, que son los que se desplazan por la acción de sus valvas que se abren y cierran rápidamente expulsando agua, como la "almeja peregrino"; sésiles, aquellos que permanecen fijos a un sustrato determinado, como el ostión, y perforadores, los que viven horadando galerías en las rocas o en la madera, a las que atacan por medio de una reacción ácida, ayudando a la penetración con procedimientos mecánicos. La circulación del agua en estos bivalvos perforadores se hace por medio de sifones que salen de la abertura, como en los "teredos".

Entre los bivalvos de gran interés para el hombre se encuentra el ostión, también llamado en algunos países ostra, del que se conocen diversas especies, siendo la más frecuente *Ostrea* que vive en el bentos del litoral y *Crassostrea* que se localiza en las lagunas litorales y esteros. Su concha caliza, muy fuerte y resistente, tiene dos valvas desiguales: con la izquierda el molusco se sujeta y adhiere fuertemente a los objetos sumergidos. Estos moluscos son comestibles y muy estimados; su cultivo ha dado origen a una importante industria, la ostricultura, que ha alcanzado un gran desarrollo en algunos países como: Japón, España, Francia, Australia y México.



Ostión *Crassostrea*, importante en la alimentación humana.

Otro bivalvo de interés es la ostra perlera o madreperla, principal molusco productor de perlas, pero no el único; el callo de hacha, los mejillones y el abulón también son capaces de producirlas. La perla no es más que una secreción de nácar producida por el molusco en derredor de un núcleo, que puede ser un parásito de la ostra o un cuerpo extraño que coloca el hombre para cultivar estas perlas. Las principales pesquerías de este molusco están en el Golfo Pérsico, Ceilán, Australia, Tahití, Golfo de California y Costa de Brasil. En el



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Japón se ha logrado establecer toda una gran industria para el cultivo de la ostra y para el de las perlas.

Sobre las rocas de la zona litoral se puede localizar a los mejillones adheridos mediante filamentos que forman su biso. Miles de estos mejillones de todos tamaños, recubren superficies de unos cuantos metros cuadrados. La producción del biso del mejillón apenas admite comparación con las sedosas y doradas fibras de otros bivalvos del Mediterráneo, que alcanza hasta un metro de longitud; estas fibras fueron antiguamente muy apreciadas por los italianos para fabricar pelucas. Los romanos tejían con ellas costosas telas y extraían una sustancia que, según ellos, curaba el reumatismo.

Entre los bivalvos perjudiciales están los del género *Teredo*, llamados comúnmente "broma" o "taraza", que producen grandes destrozos en los maderos sumergidos de los muelles, y aun en los cascos de madera de los barcos, hasta el extremo de que se les ha llamado "calamidades navales". Se cuenta con muchos remedios para evitar sus daños, utilizándose actualmente la aplicación de la creosota en las maderas que se emplean para las embarcaciones o para construcciones tales como muelles.

Los bivalvos que no son totalmente fijos se desplazan muy limitadamente, arrastrándose con la ayuda del pie cavadador que sacan de su concha; otros trepan indolentes por los vegetales marinos y muy pocos, como la concha peregrina que los biólogos llaman *Vieira*, son realmente capaces de huir rápidamente ante sus enemigos.

Las vieiras descansan habitualmente sobre la arena con sus valvas entreabiertas y, con ayuda de cilios, pequeñas pestañas vibrátiles, se desplazan bombeando agua a través de su cuerpo, expulsándola al mismo tiempo que cierran bruscamente sus valvas, de manera que producen el efecto de retropropulsión. La llegada de una estrella de mar a una congregación de vieiras ocasiona gran actividad, ya que el animal puede escapar hacia adelante o hacia atrás, o bien describir giros. Junto al borde de sus conchas entreabiertas, las vieiras poseen dos filas de puntos luminosos, que forman sus ojos.

Algunos de estos bivalvos alcanzan grandes dimensiones y aunque resulta exagerado decir que estos gigantes atrapan intencionalmente con sus valvas a los buceadores, lo cierto es que si lo hacen y que al menor contacto, cierran de pronto las valvas y pueden aprisionar la mano o el pie del hombre. Esto ocurre con el género *Macra*, bivalvo de mares cálidos que entierra el largo pedúnculo de sus valvas en la arena y asoma la otra mitad de las mismas, como es el caso de la *Tridacna* gigante, propia del Océano Índico y de los mares australes.

Los *gasterópodos* son moluscos que se caracterizan por tener el cuerpo cubierto por una concha de una sola pieza más o menos enrollada en espiral y su nombre significa "pie en el estómago". La concha tiene la forma de un largo cono arrollado en hélice alrededor de un eje; su extremo más adelgazado constituye el "ápice", y el más ancho está abierto y por él sale el animal.

En su cuerpo se distinguen la cabeza, la masa visceral y el pie.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

El número de vueltas de la concha varía, teniendo algunos gasterópodos una sola vuelta, como en el caso de las lapas; en otros pocas vueltas, como el abulón, y en la mayoría muchas; como en el *Murex*. Independientemente del número de vueltas que presente la concha de los gasterópodos, pueden existir diversos ornamentos como surcos, tubérculos, etcétera, que constituyen caracteres tomados en cuenta para la clasificación de estos moluscos. En las conchas se pegan otros organismos como las algas y los corales, entre otros; sin embargo, algunos animales lo impiden cubriendo su concha con el "manto", que se encarga de quitar todo objeto extraño, manteniéndola con una tersura casi perfecta, como en el caso de "ciprea" y "oliva".



*Gasterópodos.*

Existe gran diferencia en la realización de las principales funciones en las distintas especies de gasterópodos, debido a que es un grupo adaptado a diversos modos de vida. La gran mayoría son bentónicos, y pueden estar casi fijos en un lugar, deslizándose muy lentamente en el sustrato como las lapas y el abulón, o avanzando distancias cortas por la acción de su pie como en los conos. Su alimentación puede ser herbívora, cuando sólo comen vegetales, como las algas que están fijadas en las rocas; carnívora, cuando se alimentan de otros animales, tal es el caso de unos pequeños caracoles que son capaces de perforar las conchas de otros moluscos y comérselos con rapidez, por ejemplo los perforadores del ostión que causan grandes estragos en los bancos ostrícolas; suspensívora, cuando se alimentan de partículas en suspensión.

Los gasterópodos comprenden muchísimas especies de caracoles marinos, entre los más comunes están los abulones, las lapas, las bocinas de mar, los estrombus gigantes, los conos, los murex y la ciprea o caracol porcelana. Un grupo de estos gasterópodos, los nudibrancios, reducen totalmente su concha quedando desnudos y se deslizan sobre los vegetales del fondo, confundiéndose con ellos por su forma y coloraciones, como es el caso de las llamadas "babosas del mar" como *Doris* y las "liebres de mar" como *Aplysia*.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Muchos de estos moluscos son utilizados por el hombre, ya sea a manera de alimento, como el caracol marino gigante o *Strombus* que vive en el bentos de aguas tropicales, o como adornos formando grandes y valiosas colecciones que han desarrollado una actividad humana importante: la conchología o conquiliología, que permite que el hombre pueda recrearse con la belleza y diversidad de estas conchas.

Los *escafópodos* son un grupo poco numeroso de moluscos marinos provistos de una concha cónica, tubulosa, que se abre en ambos extremos; el género más común que vive en el bentos es *Dentalium*, que recibe este nombre por su forma muy semejante a un colmillo de elefante.

Los moluscos *cefalópodos* constituyen la clase más evolucionada del grupo; su característica más destacada y a la que deben su nombre es la de poseer una corona de brazos o tentáculos como prolongación de la cabeza.

La concha está muy reducida en la mayoría de estas especies, llegando a desaparecer en algunas de ellas. Son raros los que presentan concha, como los curiosos *Nautilus* del Océano Pacífico, que forman un grupo de sobrevivientes que en otros tiempos geológicos estaban representados por muchísimas especies.



*Nautilus.*

Los cefalópodos son principalmente nadadores, por lo que forman parte del necton; sin embargo, durante el día se esconden y solamente en las noches salen a buscar su alimento, constituido por pequeños crustáceos que también tienen una actividad nocturna. Los principales enemigos de los pulpos están representados por algunas especies de pesca de fondo, tales como tiburones y morenas.

El grupo de los moluscos ha llamado la atención de la humanidad desde tiempos remotos y por ello se han logrado cultivar algunas especies, desarrollándose biotecnias como: la ostricultura o cultivo de ostras, practicada ya por Sergius Orato, 140 años antes de Cristo; la miticultura o cultivo de mejillones, iniciada por el irlandés Patricio Walton en 1235, y la perlicultura o cultivo de perlas, desarrollada en Japón por Kokichi Mikimoto en 1893.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Muchos de estos moluscos bentónicos son objeto de pesca y consumo por el hombre, representando un grupo de importancia para enriquecer la dieta de la humanidad. Sus conchas son también buscadas por la belleza y brillantez de su nácar, como las llamadas orejas del mar que son un tipo de abulón cuya hermosa concha es materia prima para la industria de camafeos y otro tipo de joyería, y para una industria más modesta como la de fabricación de botones. De este modo, el hombre utiliza a los moluscos para resolver problemas alimenticios, y debe motivar a sus semejantes para conservar su belleza natural.

Los equinodermos son animales exclusivamente marinos, que de manera habitual se encuentran formando parte del bentos, siendo frecuentes en las costas rocosas batidas por el oleaje; su cuerpo presenta simetría radiada y está formado, casi siempre, por cinco partes o radios iguales repetidos alrededor del eje del cuerpo del animal.

A causa de su forma llamativa, los equinodermos fueron conocidos por los pueblos de la antigüedad, y también porque algunos de ellos, como los erizos, se utilizan en la actualidad como alimento en ciertos países. La descripción más antigua que se conoce de un equinodermo es la que hizo Aristóteles de un erizo comestible del Mediterráneo en su obra *Historia de los animales*. En este estudio describió el aparato masticador del erizo, a lo que se debe el que hoy se le dé el nombre de linterna de Aristóteles, en su honor.

Los animales que pertenecen al grupo de los equinodermos presentan un aspecto muy diferente entre sí; sin embargo, el arreglo de su estructura anatómica es uniforme, caracterizado por el aparato locomotor constituido por un sistema de canales, que forman el aparato acuífero, terminado por unas estructuras que en su extremo llevan unas ventosas adhesivas llamadas pies ambulacrales.

Su cuerpo generalmente está recubierto por espinas delgadas o gruesas, localizadas en áreas que se arreglan formando radios que parten del centro del cuerpo, característica que permite identificar a los equinodermos, como en el caso de los crinoideos o "lirios de mar", los ofiuroides o "bailarinas de mar", los asteroideos o "estrellas de mar", los equinoideos o "erizos de mar" y los holoturoideos o "pepinos de mar".

La mayoría de los *crinoideos* que se han encontrado son fósiles de los más antiguos estratos geológicos, los cuales semejan extrañas flores que por sus pedúnculos viven fijas al fondo, a las rocas o a las maderas flotantes; poseen brazos plumosos que emplean para capturar el alimento y están libremente expandidos en las aguas. Algunos representantes vivientes carecen de pedúnculo, como la "clavelina de mar"; aunque lo tienen durante su juventud, cuando llegan a adultos estos animales se hacen nadadores o se arrastran por el fondo.





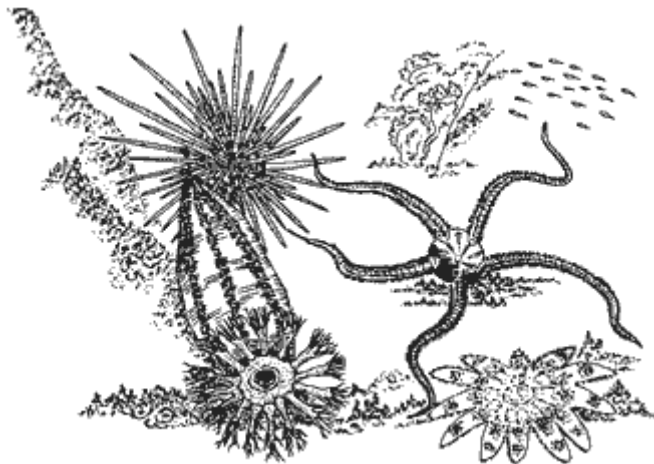
# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Algunas de las formas de crinoideos más primitivas, fijas en el fondo y pedunculadas, habitan ciertas regiones muy profundas del océano, habiéndose colectado hasta 8 200 metros. En la actualidad se conocen 800 especies. Los brazos de estos animales de color anaranjado llamativo, al igual que los de sus parientes los ofiúridos, poseen franjas de finos apéndices llamados cirros, que desempeñan una doble función: impulsar al animal por las aguas mediante flexiones rítmicas y ayudar a la captura del alimento.

El oceanógrafo alemán Magnus observó cómo realizan la captura de su alimento las clavelinas del Mar Rojo que viven en aguas poco profundas y se anclan al fondo con algunos brazos, utilizando los restantes para concentrar el alimento de la superficie: las partículas alimenticias que arrastra la marea pasan por las ranuras existentes bajo los brazos y llegan hasta la placa central del cuerpo en donde se encuentra la boca, por donde penetran.

Los *ofiúridos*, al igual que otros equinodermos, tienen cinco brazos que nacen de un disco central y llegan a ser diez y quince veces más largos que éste; estos brazos los utilizan para arrastrarse con movimientos rítmicos, de aquí su nombre de "bailarinas del mar". En algunas especies los brazos se desprenden al menor contacto como medida defensiva, fenómeno que recibe el nombre de autonomía, ya que se desprende por sí mismo, y posteriormente lo vuelven a formar en el proceso llamado regeneración.



Diferentes tipos de equinodermos.

Los ofiúridos abundan en el bentos de todos los mares, aunque los hay en mayor cantidad en los mares fríos como el del Norte, en donde se les recoge en las redes como pesca secundaria, calculando que viven hasta 500 animales por metro cuadrado. En los mares tropicales adquieren gran diversidad de tamaño, forma y color, habitan zonas poco profundas concentrándose de 6 a 10 organismos abajo de cada piedra.

A veces tienen extraños brazos ramificados que se entrelazan y producen marañas indescifrables en continuo palpar, como en el





# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

caso de los gorgonocéfalos que se encuentran a profundidades de 6 a 8 metros en el Golfo de México y a los que se les da el nombre de "estrellas medusas", porque evocan la cabellera de serpientes culebreantes que la Medusa de la antigua mitología portaba sobre la cabeza.

En los equinodermos se observa que de los brazos prensores y nadadores de los crinoideos se pasa a los reptadores de los ofiúridos y, de éstos, a los brazos reptadores y adhesivos de los *asteroideos* o *estrellas de mar*, animales que gracias a numerosos y diminutos pies ambulacrales, que terminan en una ventosa que forma vacío, pueden sujetarse a cuerpos sólidos para realizar sus desplazamientos.

Los brazos de las estrellas parten de un disco central en cuya cara anterior se sitúa la boca; en el dorso existe una placa con pequeños agujeros llamada "placa madreporica" por la cual entra el agua al interior del animal; el agua sigue hasta los pies ambulacrales, que se localizan en la cara inferior de los brazos, formándose un mecanismo hidráulico que regula la actividad de los pies. Al aumentar la presión en los canales, los pies salen y con sus ventosas terminales se sujetan al sustrato o se separan de él, según la presión que exista, lo que permite a la estrella desplazarse por superficies lisas y verticales. Estos organismos viven en todos los océanos, desde las aguas someras hasta profundidades de 4 500 metros, conociéndose unas 2 000 especies.

En las estrellas de mar los procesos de regeneración alcanzan un alto grado de desarrollo, ya que pueden reemplazar partes completas de su cuerpo que hayan perdido, y es común encontrar estrellas que estén restaurando uno o varios de sus brazos o que uno de ellos esté regenerando el resto de la estrella, es decir, el cuerpo y los otros cuatro brazos.



Regeneración en estrellas de mar.

Las estrellas de mar son muy voraces en virtud de la capacidad que tienen de expulsar su estómago por la boca para rodear a su presa y digerirla con potentes sustancias; por ejemplo, cuando capturan un mejillón o una almeja la digieren con todo y concha. Se alimentan de bivalvos, erizos y a veces de algunos pececillos, existiendo especies



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

que atacan a los arrecifes de coral causando grandes destrozos en ellos.

La estrella llamada comúnmente "corona de espinas", que pertenece al género *Acanthaster*, puede alcanzar hasta medio metro de diámetro y presenta de 13 a 17 brazos cubiertos de agudas púas rojas de 2.5 centímetros, impregnadas con una sustancia tóxica. Este animal ha puesto en peligro las formaciones de coral en una región de millones de kilómetros cuadrados del Pacífico y del Índico.

Cuando se observa esta estrella, no se imaginan su apetito insaciable ni su increíble capacidad destructora; pero en la Gran Barrera de Arrecifes de Australia hay zonas donde la corona de espinas ha destruido el 80% del coral, y en la isla de Guam ha hecho lo mismo en el 90% de los 38 kilómetros de arrecife que se extienden a lo largo de las costas de la isla.

Arrastrándose lentamente, la estrella se instala sobre el coral, saca su estómago y digiere los pólipos con sus jugos estomacales; al retirarse, deja sólo el esqueleto calcáreo del coral, prácticamente sin un solo pólipo vivo, y se calcula que lo hace al ritmo de 200 centímetros cuadrados por día. Todavía hace unos 15 años, la corona de espinas no se consideraba enemigo peligroso de los arrecifes, ya que era una especie rara que no amenazaba mayormente a las colonias vivas del coral.

Fue hace unos 10 años cuando se registró un alarmante aumento de esta especie en los mares australianos, y empezaron a proliferar en Guam, Okinawa y Saipán, donde nunca se les había localizado. Pronto empezó a hacer tales destrozos en Okinawa, que los habitantes de esta prefectura japonesa empezaron a llamarla *onihitode*, lo que significa "estrella diablo", y se inició la lucha contra estos organismos. Desde 1969, el Centro Japonés de Parques Marinos elaboró un programa para combatir a la estrella; utilizaron buzos que las destruían con métodos mecánicos, partiéndolas en pequeños trozos; sin embargo, al dejarlos en el mar, éstos proliferaron formando nuevas estrellas debido a su poder de regeneración, lo que hizo la tarea más difícil y fue necesario sacarlas para destruirlas en tierra.

Otro método fue la utilización de organismos competidores de la estrella como caracoles gigantes; y por último, está siendo combatida con drogas, como el formol y la rotenona, pero con ellas se corre el riesgo de matar a otros seres marinos. Hasta la fecha prosiguen estudios y campañas contra la corona de espinas que pone en peligro la existencia de estas importantes zonas de productividad marina que son los arrecifes coralinos.

Los *equinoideos* o *erizos de mar* presentan su morfología compuesta por cinco filas radiales de poros por donde salen los pies ambulacrales del animal; cuando se observa el esqueleto se notan mejor estas cinco filas de poros y en las zonas comprendidas entre dichas filas se implanta la maraña de espinas, cortas o largas, a las que deben su nombre este grupo de animales, las cuales utilizan para desplazarse y enterrarse. Además, gracias a sus pies ambulacrales pueden sostenerse sobre superficies lisas.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Los erizos de púas cortas se valen tanto de las espinas como de los pies ambulacrales para pegar a su cuerpo algas, sargazos, conchas y otros cuerpos extraños con los que disimulan su presencia en los fondos, y así se defienden de sus depredadores, como sucede en el género *Toxopneustes*.

Los erizos de púas largas, como *Echinometra*, levantan ante sus enemigos todo un bosque de lanzas; estas armas afiladas atraviesan perfectamente lonas e incluso cueros y las heridas que provocan son muy dolorosas y causan inflamación. En los erizos *Diadema* las púas dorsales alcanzan hasta 30 centímetros de largo; el animal usa las púas cortas inferiores para desplazarse mientras dirige las superiores hacia donde se presenta el peligro; cuando estas púas se clavan en la piel humana causan molestias de consideración.

Muchos erizos disponen de métodos defensivos complementarios, como introducirse en grietas que ellos mismos cavan mediante giros continuos de sus púas; ahí permanecen escondidos durante el día y al oscurecer salen a comer diatomeas, algas en las rocas y corales, para lo que emplean los cinco "dientes" de su aparato masticador colocado en la cara ventral de su cuerpo.

Otros erizos abandonan los fondos duros para vivir en la arena de zonas de poca profundidad y para adaptarse pierden su forma globosa adquiriendo la de una galleta, de modo que puedan evitar ser arrastrados por las olas y las corrientes. En algunos lugares les llaman "galletas de mar", "dólar de arena" o "comalitos", por tener su cuerpo aplanado como el de una moneda, lo que permite que fácilmente, con ayuda de sus púas, se entierren en la arena.

Los erizos de mar son los equinodermos más conocidos y se encuentran desde aguas someras hasta los grandes abismos, siendo frecuentes en las costas rocosas.

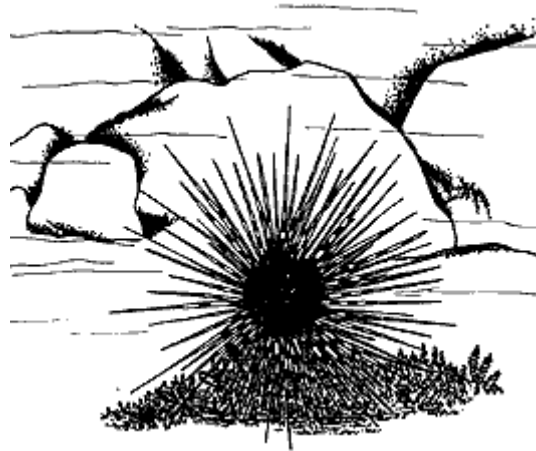
Se consumen como mariscos en muchos países de Europa y América, aprovechándose para ello las cinco masas anaranjadas de sus ovarios; en algunos lugares también se comen las glándulas masculinas que son de color blanquecino.

Los *holoturidos* o *pepinos de mar* han encontrado una solución diferente para adaptarse de manera indistinta a fondos rocosos o arenosos: su cuerpo toma una forma cilíndrica y las cinco zonas radiales características del cuerpo de los equinodermos forman una superficie de apoyo, o región ventral. En un extremo de su cuerpo lleva la boca rodeada por diez brazos ramificados a los que se les llama tentáculos, y en el otro se encuentra el ano.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio



Erizo *diadema*.

Las holoturias carecen de un esqueleto externo duro, presentando su cuerpo una consistencia totalmente carnosa ya que está formado por fuertes músculos. En su pared corporal existen unas singulares espículas calcáreas, empotradas bajo la piel, que le sirven de sostén y protección, y en algunas holoturias, como la *Euapta*, tienen la forma de anclas entrecruzadas con paletas de pintor, pudiéndose ver por la transparencia de la pared del cuerpo del animal.

Viven en playas arenosas o entre las rocas, aunque se han recolectado también a grandes profundidades, como la especie *Scotoplanes globosa* que se encontró a 6 950 metros en la Trinchera de Kermadec en el Pacífico sur.

Estos equinodermos se arrastran lentamente por el fondo, engullendo barro y arena, digieren las sustancias orgánicas que contienen estos materiales y los expulsan después. Algunas especies de holoturia pueden alojar en su ano un delgado y transparente pececillo, que a cambio de casa, se alimenta de los desechos de la holoturia manteniéndola limpia.

Cuando se atrapa una holoturia del bentos, primero reacciona expulsando el agua del interior de su cuerpo por el ano, y después se observa un curioso fenómeno: son capaces de desprender, por autotomía, la mayor parte de sus vísceras, que lanzan con fuerza al exterior. De este modo se defienden de sus enemigos, entre los que se cuentan ciertos peces que se conforman con el intestino sin preocuparse más de la holoturia. Algunos peces aprecian tanto el intestino que aprisionan al animal entero con la boca y lo sacuden hasta conseguir el deseado bocado, que devoran tan pronto aparece.

El animal no muere por tan importante y extensa mutilación, ya que tiene un gran poder regenerativo, cosa que le permite restaurar el daño y proveerse de nuevas vísceras, y al cabo de varias semanas queda con toda su anatomía completa.

Con la musculatura parietal de las holoturias la cocina china prepara el plato llamado *trepang*, que cuenta con adeptos en otros países. Las



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

holoturias desvisceradas se secan al Sol, se cuecen y vuelven a secar, repitiéndose este proceso hasta que se obtiene una masa gelatinosa, con la que se hacen sopas fuertemente sazonadas. Algunos países asiáticos han resuelto promover las pesquerías de holoturias por el alto contenido proteínico y gran valor alimenticio de estos animales, casi tres veces mayor que el de los pescados y mariscos más comunes en Oriente.

En los últimos años se ha puesto de moda el *trepang* entre los buenos comedores de los países de Occidente, donde el manjar se comercializa conservado en botes; el sabor de la sopa de *trepang* es muy parecido al de la tortuga.

En este grupo de los equinodermos se ha logrado una de las más importantes conquistas de la biología moderna, el provocar la activación del desarrollo del gameto femenino por medios artificiales, sin la intervención del masculino, siguiendo métodos experimentales adecuados, proceso al que los biólogos llaman partenogénesis. Al activar el gameto femenino de los erizos de mar por medio de soluciones salinas, han llegado a fases avanzadas de su desarrollo embrionario.

El grupo de los equinodermos ha permitido a los científicos conocer fenómenos tan interesantes como la autonomía, la regeneración, la partenogénesis, por lo que su estudio representa un campo de gran interés científico; además, este grupo puede ser utilizado por los biólogos para motivar la enseñanza de tan importante ciencia como es la biología.