

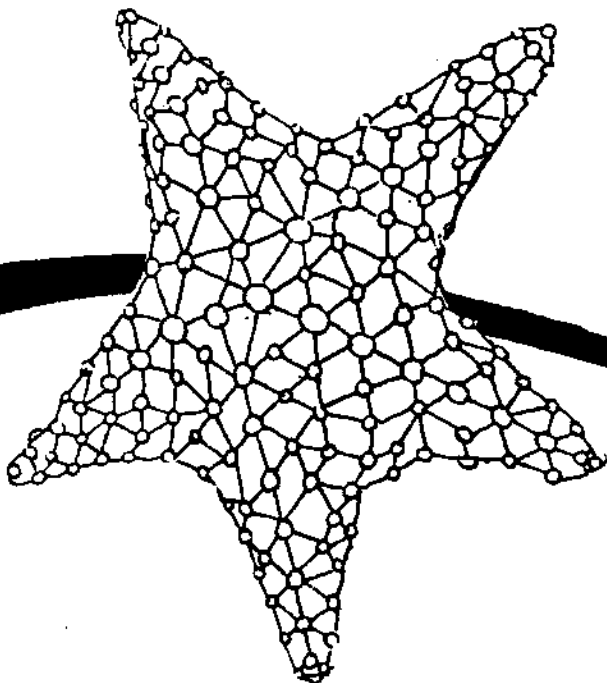
CIRCULATING COPY

# ***Tidepool Animals***

## ***Los Animales Que Viven En Las Pozas De La Marea***

LOAN COPY ONLY

*Mini-Information Booklet*



**FOR TEACHERS**

**GRADES K-12**



*Sea Grant*

Sea Grant Institutional Program  
Hancock Institute for Marine Studies • University of Southern California  
University Park • Los Angeles, CA 90089-1231

## STARFISH

### *Where do starfish live?*

If you'd like to meet a starfish, pick a sunny day, a low tide, and a beach that has a rocky "intertidal" area (that part of a beach which is covered at high tide and exposed during low tide) or a rocky "subtidal" area (that part of the beach that is just below the level of low tide).

This is where most starfish like to live because: 1) their favorite foods live there also - mussels, clams and sea urchins; 2) they don't like long exposure to the air; and 3) there are lots of crevices where they can safely hide and feel protected.



## LAS ESTRELLAS DE MAR

### *¿Dónde viven las estrellas de mar?*

Si Ud. quisiera encontrar una estrella de mar, la **debería** buscar en un **día soleado**, con la **marea** baja, y en una **playa** que tenga un área de **fluctuación** de la **marea** (parte de la **playa** que **está** cubierta con la **marea** alta y al descubierto con la **marea** baja), o el **área** inmediatamente debajo de la **bajamar**, de constitución rocosa.

En estas áreas es donde viven **casi** todas las **estrellas** de mar porque:

1) Los animales de que **preferentemente** se alimentan (**mejillones**, **almejas**, erizos) viven aquí.

2) no les **gusta** estar fuera del agua por **mucho tiempo**.

3) hay muchos huecos y grietas donde pueden esconderse y ponerse a salvo.

## ***How do starfish move?***

A regular, "tide pool-variety" starfish has 5 arms, but some species have as many as 40! How does this tiny starfish coordinate its movement? Well, this animal is an engineer's dream: economy of space with maximum versatility.

Turn one over...briefly. Those funny waving tubes on the underside of each ray are the "tube feet." Their function is to assist the starfish in movement and in feeding. These tube feet are part of a hydraulic-pressure mechanism that's unique in the animal kingdom called a "water-vascular" system.

Water is brought in through the madreporite (the tiny sieve-like plate on the animal's upper surface) and forced through a series of canals and reservoirs into the muscular tube feet. The feet extend out (imagine the fingers of a rubber glove being filled with water) and grip the bottom with their suckers. By contracting and expanding its hundreds of tube feet, the starfish is able to crawl along rocks or sandy ocean bottoms.

## ***¿Cómo se desplazan las estrellas de mar?***

Una estrella de mar **común**, de las que viven en la **zona** entre la **pleamar** y la **bajamar**, tiene **cinco** brazos, pero algunas **especies** pueden llegar a tener hasta **cua-****renta**. **¿Cómo** puede la estrella de mar coordinar **sus movimien-****tos**? Este animal, una maravilla de la naturaleza, lo **hace utili-****zando** un espacio **mínimo** con una versatilidad máxima.

Vire una estrella de mar por un momento. Los **pequeños** tubos que se **mueven** en la parte inferior de **los brazos** tienen ventosas. (Son los llamados "pies-tubos.") Su **función** es ayudar al animal a moverse y a alimentarse. Estos tubos **forman** parte de un "meca-nismo de **presión hidráulica**" **úni-****co** en el reino animal que **recibe** el nombre de "sistema de **vasos** **acuíferos**."

El agua penetra a **través** de la **placa** madreporica (**pequeña placa** situada en la parte superior **del** animal) y pasa por una serie de **canales** hasta llegar a **los pies-****tubos**. **Estos, entonces**, se **extien-****den** (**como los** dedos de un guante de **goma** cuando se llenan de agua) y se agarran al fondo por medio de las ventosas. Cuando este **pro-****ceso** se repite, **los** pies-tubos **del** animal se **contraen** y se **dila-****tan**, **permitiéndole** arrastrarse por las **rocas** o por **los** fondos arenosos.

### **What do starfish look like?**

Like all other creatures on earth, the starfish has adapted well to its environment. And just because it is 'classified' as one of the 'lower' animals, it is not 'primitive' or 'unsophisticated.' Actually, the starfish is a masterpiece of design.

If you lived in a slippery area where waves were breaking over your head and you had to hang on to one place to stay underwater, what would you like to look like? First of all, you would be pretty flat; plump things are easy targets for waves. Secondly, you would have lots of arms to grab on with and you would want suckers on your arms to hold on tight. Welcome to the body of a starfish!

### **¿Cómo son las estrellas de mar?**

La estrella de mar, al igual que todos **los** otros **seres** vivos de la Tierra, se ha **adaptado** muy bien a su medio ambiente. Y, a pesar de ser clasificado **como** un "animal **inferior**", **no** es un animal primitivo ni sencillo. En **realidad**, la estrella de mar es una obra de arte de la naturaleza.

Si Ud. viviera en un **área** resbaladiza, con las olas **rompiéndole** por encima y teniendo que agarrarse de **algo para mantenerse** en el agua, ¿cual **sería** su apariencia? En primer **l u g a r** , Ud. **sería** bastante plano, ya que las **cosas** de forma redondeada son fácilmente arrastradas por las olas. En **segundo** lugar, Ud. tendría muchos brazos, con **ventosas** que se adhirieran a la superficie y le permitieran **mantenerse** fuertemente agarrado. **¡Esta es precisamente** la forma de la estrella de mar!

### ***How many arms do starfish have?***

The most recognizable features of a starfish are its arms or "rays." All starfish have them and they vary greatly in proportion to the central part of the body. Usually, the rays are long and the central part with which they merge seems only big enough to hold them together.

However, the central part of a few species of starfish is so large compared to the rays, that the "star" shape looks more like a pentagon.

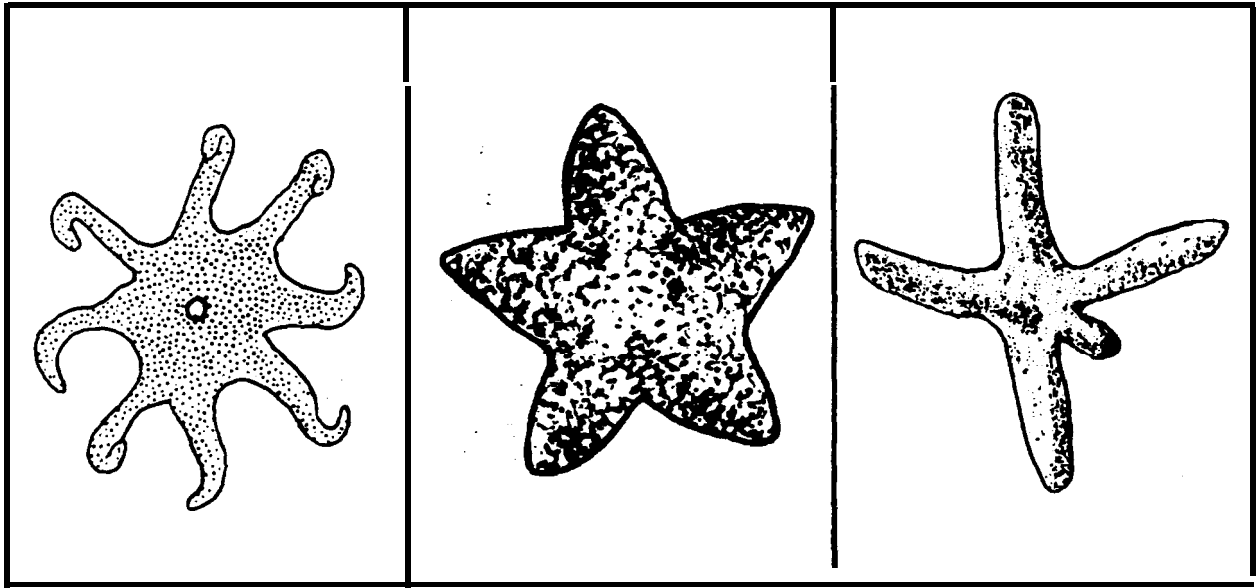
Although most species have 5 rays, there are some that have 4, 6, 7, 8, 10, 12, or as many as 40 rays.

### ***¿Cuántos brazos tienen las estrellas de mar?***

Los rasgos más característicos de una estrella de mar son seis brazos radiados. Todas las estrellas de mar tienen **brazos**, pero el **tamaño de éstos**, varía considerablemente, de acuerdo con la parte central del cuerpo. **Normalmente, los brazos son largos** y la parte central parece ser **sólo** lo suficientemente **grande como para unirlos**.

Sin embargo, hay algunas **especies** en que el cuerpo, la parte central, es tan grande en **comparación con los brazos**, que la figura se acerca más a un **pentágono** que a una estrella.

Aunque la **mayoría** de las **especies** tienen **cinco** brazos, hay algunas que tienen cuatro, seis, siete, **ocho, diez, doce...** ¡y hasta cuarenta brazos!



### **How does a starfish breathe?**

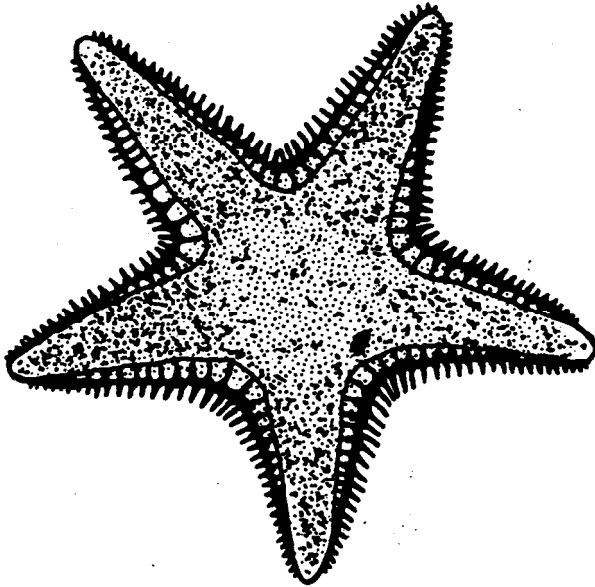
Have you ever wondered how a starfish breathes? They have small, finger-like skin gills that project from the upper surface of the body. To find them though, you need a magnifying lens.

But if the gills are exposed on the animal's upper surface, how are they kept clean and free of debris so the starfish breathes freely? Simple! (Keep your magnifying lens out.) Scattered all over its upper surface, especially around the gills, are numerous tiny pincers called "pedicellarias" that nip and pick off anything that comes in contact with them.

### **¿Cómo respira la estrella de mar?**

¿Se ha preguntado Ud. alguna vez **cómo** respira una estrella de mar? Estos animales tienen unas **pequeñas protuberancias** en forma de dedillos que **salen** de la **piel** en la parte superior de **sus cuerpos**. **Para** poder verlas, sin **embargo**, tenemos que usar una lupa.

Pero si esta **especie** de agallas se encuentra en la parte superior del animal, **¿cómo** se mantienen limpias y libres de **partículas**, **para** que el animal pueda **respirar**? Es **muy fácil**, pero siga usando la lupa. Esparcidas por toda la parte superior de **su** cuerpo, especialmente alrededor de estos "dedillos", se **encuentran** multitudes de **pequeñas pinras** que **tienen** la **función** de **alejar cualquier objeto** que se ponga en contacto con **ellos**.



### ***Can a starfish see?***

If you were a starfish living in a tidal pool, what would you see? Nothing! The starfish does not have "traditional" eyes, but it does have a tiny reddish pigment spot on the end of each ray which is sensitive to light. This way the animal knows if it's heading toward a crevice or up towards the surface of the water.

Upon watching starfish with one of its rays raised above the others, H.G. Wells observed: "One of its five arms • it doesn't matter which • is a temporary head; it is curved upward so that the little scarlet eye on the tip may (albeit very dimly) perceive coming dangers. The other arms are subordinate; they are simply walking, and not sitting up and taking notice. If we tap the front end of the leading arm, or if for any other reason it occurs to the animal that the direction in which it is proceeding is not desirable, that arm ceases to act as a head and becomes passive; one of the other arms holds up its eye-spot and... the animal follows the new head in a new direction."

### ***¿Puede ver la estrella de mar?***

¿Qué vería Ud. si fuera una estrella de mar que vive en la zona de fluctuación de la marea? Nada. La estrella de mar no tiene ojos en el sentido corriente de la palabra, pero tiene una pequeña mancha rojiza en la punta de cada brazo, la cual percibe cambios de luz. De esta manera el animal sabe si avanza hacia una grieta o hacia la superficie del agua.

Después de observar una estrella de mar con uno de sus brazos levantados, H.G. Wells comentó: "Uno de sus cinco brazos--no importa cual--hace de cabeza temporalmente; ese brazo está dirigido hacia arriba para que el pequeño ojo rojo en la punta pueda (aunque muy escasamente) percibir peligros que se avecinen. Los otros brazos son sus subordinados; simplemente caminan, no se levantan ni observan. Si golpeamos suavemente la parte delantera del brazo que dirige, o si por otro motivo cualquiera al animal le parece que la dirección que lleva no es recomendable, ese brazo deja de hacer de cabeza y se vuelve pasivo; uno de los otros brazos se levanta y...el animal sigue a la nueva dirección."

### ***The story of the starfish and the oysters***

In 1968, a group of New England oyster farmers whose oyster beds had been under attack from the local starfish population, tried to even the score. They captured hundreds of starfish, cut them up with gusto and then threw them back into the water. They thought they had killed them...WRONG... They had actually made the situation worse because of the starfish's ability to regenerate new rays if some are severed, and to regenerate a whole new body from just one ray and a little bit of its central disc.

For almost every piece of starfish they unwittingly threw back into the water, they added that many new animals to the marine environment, and eventually, to their oyster beds.

### ***La historia de la estrella de mar y las ostras***

En 1968 en Nueva Inglaterra, un grupo de hombres cuyos criaderos de ostras habían sido mermados por las estrellas de mar de ese **área** decidieron **hacer algo para** remediar la **situación**. Cogieron cientos de estrellas de mar y las cortaron en pedazos, **lanzán-**dolas **después** al agua. Pensaron que **las habían** matado...SE EQUIVOCARON...Lo que **habían** **hecho** era empeorar la situación, ya que la estrella de mar puede crecer de nuevo, renovando **los** brazos que le han sido cortados, o produciendo un nuevo animal hasta de un **sólo** brazo, siempre que tenga un pedazo de la **porción** central **del cuerpo**.

Por **cada** pedazo de animal, **los** criadores, sin darse cuenta, **añadieron** una nueva estrella de mar que, con el tiempo, sería una molestia **para** sus ostras.



## More about regeneration

Several species of starfish use the process of regeneration (re-growing the wounded or severed ray) to heal themselves. In fact, one species of starfish in southern California waters has this technique down to an art -- it uses this trick in reproduction too!

Not only does it pull itself apart and each ray (arm), with a part of the center, grows into a new animal, but it is the only group known where parts of a ray can also reconstitute ~~the whole~~ the whole animal.

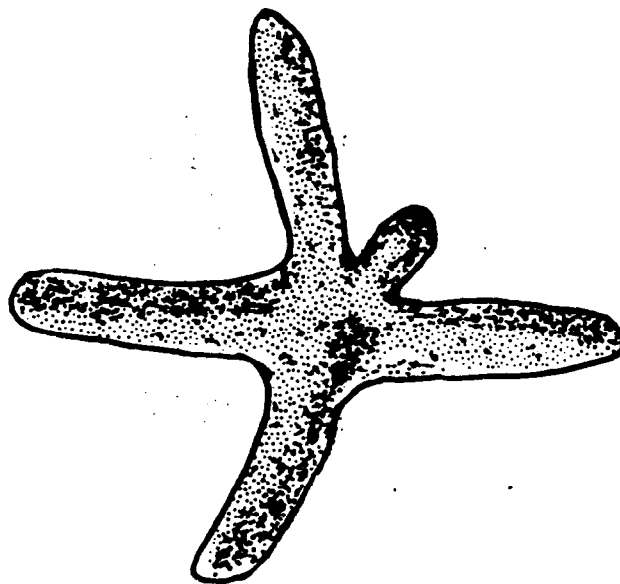
If the tip of a ray is cut off, even if it's no more than 1/2 inch, not only will a new tip grow in its place, but the cut-off top grows a new body and 5 or 6 small new rays from its cut end.

## Más acerca de la regeneración

Algunas **especies** de estrellas de mar regeneran (vuelven a **crecer**) **los brazos** que han perdido, o que han sido heridos. Pero hay una **especie** en el **sur** de California que ha perfeccionado este **proceso**, y lo utiliza **también** para su reproducción.

Esta estrella no **sólo** se divide por **sí** misma, formando un nuevo animal de **cada brazo** que tiene una **sección del** cuerpo central, **sino** que es **el único** grupo conocido que puede **formar** un nuevo animal de fragmentos de un **brazo**.

No **sólo** esto es posible. Si **el** animal pierde la **punta** de un brazo, aunque sea **sólo** de dos centímetros de **largo**, **además** de regenerar ese brazo, la **punta** desprendida **crece** un nuevo cuerpo y **cinco** o seis brazos por el lado donde fue cortada.



### **How else do starfish reproduce?**

Except for the few species of starfish that reproduce by regeneration, the rest of the species have separate sexes. In most cases, their eggs and sperm are spawned into the water. The fertilized eggs develop into ciliated (cilia are tiny body hairs that are used for movement) larvae that are **free-swimming** for about two weeks to two months.

Unfortunately, only a small percentage survive this stage, since they are easy, defenseless prey for other marine animals. If the larvae do survive, they undergo metamorphic changes and settle on the sea floor as miniatures of their parents. It is this **free-swimming** larval stage that accounts for the starfish's distribution over wide territories, since larvae can be carried hundreds of miles by ocean currents.

### **¿En qué otra manera se reproducen las estrellas de mar?**

Si exceptuamos las pocas especies de estrellas de mar que se reproducen por un proceso de regeneración, las especies restantes están diferenciadas sexualmente, o sea cada animal sólo tiene un sexo. Los huevos que han sido fertilizados se convierten en larvas ciliadas (con **pequeñísimos** pelos que le sirven para moverse) que nadan libremente por un **período** que **fluctúa** entre dos semanas y dos meses.

Sólo un **número** muy reducido sobrevive esta **primera etapa**, ya que las larvas son una presa fácil para los otros animales marinos. Las larvas que sobreviven **sufren cambios metamórficos** y **terminan** con la forma del animal **adulto**, pero en **miniatura**. En esta nueva **etapa**, el animal vive en **el fondo del mar**. Debido a la **primera etapa** (cuando el animal nada libremente) la estrella de mar se encuentra distribuida por extensas **zonas** ya que puede ser llevada a grandes distancias (cientos de **kilómetros**) por las corrientes oceánicas.

### ***How do starfish eat?***

Starfish have almost a gourmet's taste in food, even by human standards: Sea urchins (a delicacy in some countries), mussels, oysters, clams, crabs, and barnacles. Since the starfish does not have teeth (needed to crack open a shell) it must rely on its massive, hydraulic tube feet/sucker system to wage its relentless attacks. Its goal is to open a shell to get the soft animal inside.

The starfish mounts the clam, spreads its 5 arms to surround the 2 shells of the clam, applying its tube feet and suckers. Then it contracts the muscles in the middle of its arms, and exerts a steady pull on the 2 shells in opposite directions.

The clam's two muscles that hold its 2 shells together eventually tire and the shells part, exposing the soft animal. The starfish then protrudes its stomach through its mouth (turning it inside out), sticks it in the opened shells and its digestive juices begin to dissolve its meal.

### ***¿Cómo se alimentan las estrellas de mar?***

Las estrellas de mar tienen un sentido del gusto muy refinado, aún si las comparamos con los seres humanos. Se alimentan de erizos (un plato muy apreciado en algunos países), mejillones, ostras, almejas, cangrejos, y bálanos. Como la estrella de mar no tiene dientes (con los que podría abrir una concha), emplea su poderoso aparato de pies-tubos hidráulicos terminados en ventosas para atacar a sus presas. Su objetivo es abrir la concha que protege el animal y comérselo.

Para obtener una almeja, por ejemplo, la estrella se encarama encima del animal y extiende sus cinco brazos alrededor de las dos valvas, fijándose por medio de sus pies-tubos. Una vez allí, la estrella contrae los músculos que tiene en el centro de los brazos y aplica una presión continua sobre las dos valvas, pero en direcciones opuestas.

Después de un rato, los músculos que cierran las valvas de la almeja se cansan, y las valvas se abren dejando el animal al descubierto. Entonces la estrella saca su estómago a través de la boca (como viéndolo al revés), lo pega a las valvas abiertas y sus jugos digestivos comienzan a disolver a su presa.

### **What kind of animal is the starfish?**

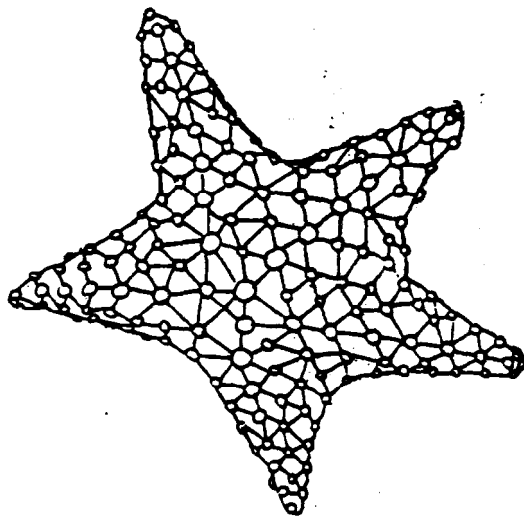
The starfish belongs to a large group of animals -- a Phylum -- which scientists have termed "Echinodermata." All the animals in this group share several specific characteristics. The trait which gives the Phylum its name is the bumps or spines on the animals' surfaces: **Echino** = spiny; **dermata** = skin. ... Spiny-skinned animals. Another feature shared by these creatures is their internal skeletal system, structured around the magic number 5. The last **common** characteristic of this group is radial **symmetry** -- no distinct head or tail, beginning or end.

A few other familiar Echinoderms (relatives of the starfish) are the sea urchin and the sea cucumber; both of which can be found in **subtidal** areas off southern California beaches.

### **¿Qué clase de animal es la estrella de mar?**

La estrella de mar pertenece al tipo de animales que **los científicos** han denominado "**equinodermos**." Todos **los** animales de este grupo tienen determinadas **características en común**. El rasgo que sirve **para** designar este grupo de animales es la serie de espinas que tienen en la piel: equino (espinas), dermis (piel). De ahí su nombre, animales con espinas en la piel. Otra **característica en común** es su esqueleto pentagonal **interno**; es decir, constituido **alrededor del número cinco**. La **última característica** es que todos **poseen** simetría radiada, por lo que no tienen una parte **anterior** o **posterior** sino que **están** dispuestos **alrededor** de un eje.

Otros equinodermos (todos **los** animales relacionados con la **estrella de mar**) **comunes** son el erizo de mar y la **holoturia**. Estos dos se pueden encontrar en las áreas contiguas a la de **fluctuación** de las **mareas** en las **playas del** sur de California.



## SEA URCHINS

### ***What colors of sea urchins live in southern California?***

There are two major species of sea urchins which you can observe while visiting southern California tide pools.

The most numerous is the purple variety. At low tide you can find their bristly, round bodies under and around the exposed rocks. The other variety has a beautiful, red hue and prefers living in the deeper tide pools and around those rocks exposed only at very low tide.

These sea urchins are members of a group called "Echinodermata" -- spiny-skinned animals -- along with their relatives the starfish, sea cucumber and sand dollar.

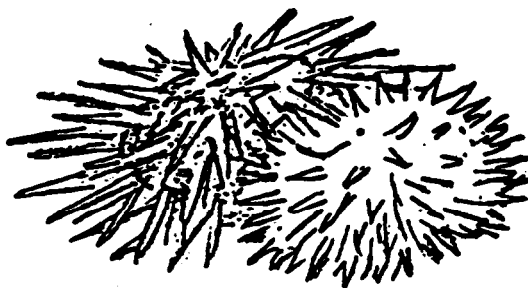
## LOS ERIZOS DE MAR

### ***¿De qué color son los erizos de mar que viven en el sur de California?***

En el sur de California existen dos clases importantes de erizos que se pueden ver en las zonas de **fluctuación** de la marea.

La mas **común** es la de los erizos morados. Esta **especie** se **encuentra** alrededor y debajo de las **rocas** que quedan fuera del agua con la **marea** baja. La otra **especie** es de un color rojizo de un matiz muy bonito, y vive a mayor profundidad, en los charcos mas hondos y en las **rocas** que **sólo** **salen** del- agua cuando la marea baja **mucho**.

Estos erizos pertenecen al grupo de los "equinodermos" (animales con espinas en la piel), al igual que la estrella de mar, la holoturia y otras clases de **erizos** (como los aplanados, que viven en fondos arenosos).



### ***How is the sea urchin like the starfish?***

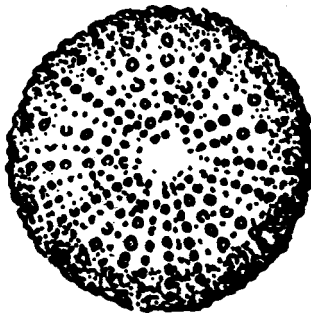
At first glance, a sea urchin doesn't really look like it has anything in common with its relative the starfish. It does, but you've got to look carefully.

First of all, it has radial symmetry -- in other words, you can't see any distinguishable head or tail, beginning or end. Secondly, it certainly has a spiny skin. Its internal skeleton is based on the #5, just like the starfish's rays, even though you can't tell on a live urchin; and lastly, the urchin also has tube feet with suckers to help it move around.

### ***¿En qué se parecen el erizo de mar y la estrella de mar?***

A primera vista, el erizo de mar no parece tener nada en común con otros animales de su clase, como la estrella de mar. Pero si miramos cuidadosamente, descubriremos que están relacionados.

En primer lugar, el erizo tiene simetría radiada, o sea cuerpo dispuesto alrededor de un eje, sin extremo superior o inferior. En segundo lugar, también posee una piel cubierta de espinas. En tercer lugar, su esqueleto es pentagonal como el de la estrella, aunque no se puede ver mientras el animal está vivo y por último, el erizo tiene pié-tubos (apéndices en forma de tubo que terminan en ventosas y que le sirven para trasladarse de un lugar a otro).



### **Why does a sea urchin have spines?**

The most obvious characteristics of the sea urchins are their spines. They've got lots of them, but what function do they serve? Protection? Locomotion? Food-gathering? All of the above!

First, they help protect the urchin **from** predators, particularly where the spines are long and sharp, or poison-tipped, or so heavy and club-like that they are practically unbreakable. Occasionally you'll see an urchin with pieces of broken shell attached to its spines. These shell bits are purposely used for camouflage.

Secondly, the spines are essential for moving around, since they lift the round body off the ground and are used in the same way we use stilts. Lastly, they can help with food-gathering by trapping bits of seaweed and passing them, "hand-over-hand," to the mouth.

### **¿Por qué tiene espinas el erizo de mar?**

La característica **más** obvia que tienen **los** erizos, son **sus** **espinas**. **Pero** ¿para **qué** sirven? ¿Para protegerse? ¿Para trasladarse? ¿Para alimentarse? ¿Para todo eso!

En primer lugar, las espinas le sirven **para** protegerse de otros animales, especialmente las **espinas** que son largas y afiladas o que tienen las **puntas** venenosas, o las que son tan duras que **prácticamente** son irrompibles. De vez en cuando, un erizo tiene pedacitos de **concha pegados** a las espinas; **los** que sirven **para hacerle** menos visible, y por lo **tanto** más seguro.

En **segundo** lugar, las espinas son indispensables **para su** **traslado**; ya que ellas levantan el cuerpo y lo **mueven**, de una **manera** parecida a **los** zancos en **los** seres humanos. En **tercer** lugar, las espinas le ayudan a **alimentarse** ya que en ellas quedan **atrapados** pedacitos de alga marina, que el animal, **pasándolos** de espina en espina, lleva a la **boca**.

**Where** is a sea urchin's mouth?

If you look at a sea urchin in a tide pool, its mass of spines moving around on their tiny ball-and-socket joints, **you'll** be hard pressed to find its mouth or figure out how or what it eats.

Turn one over . . . **brie-fly!** In the middle of the **underside** you will see an opening with five, beak-like structures. That's its mouth and teeth.

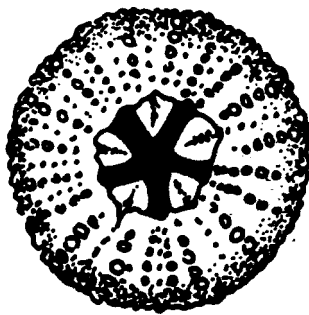
Most sea urchins move over the rocks with their tube feet and feed on encrusting vegetation, scraping it off with those five pointed teeth.

**¿Dónde se encuentra la boca de un erizo de mar?**

Si Ud. ve un erizo en su medio **ambiente**, con su cargamento de espinas **moviéndose** en **sus** **peque-  
nias** coyunturas le **sería** muy **difícil** encontrar **dónde** **tiene** la **boca**, o adivinar **cómo** y de **qué** se alimenta.

Coja un erizo y dele **vuelta** por un momento. En el centro de? lado ventral encontrará una **abertura** con **cinco órganos** en forma de **picos**. Lo que Ud. está viendo es la **boca** y **los** dientes.

La **mayoría** de **los** erizos **se mueven** sobre las **rocas** por medio de sus pies ambulacrales, y se alimentan de la vegetación **adherida** a las **rocas**, usando **sus** afilados **dientes para** remover o despegar estas **partículas**.





### **Who eats sea urchins?**

In spite of their appearance, sea urchins are highly regarded as food in certain regions of the world. Their reproductive glands, or roe, are a regular diet along the coast of Italy, Southern France and the Eastern Mediterranean, and in many other countries such as Japan and Chile.

Of those in southern California, the large, seven-inch, red urchin is considered a delicacy.

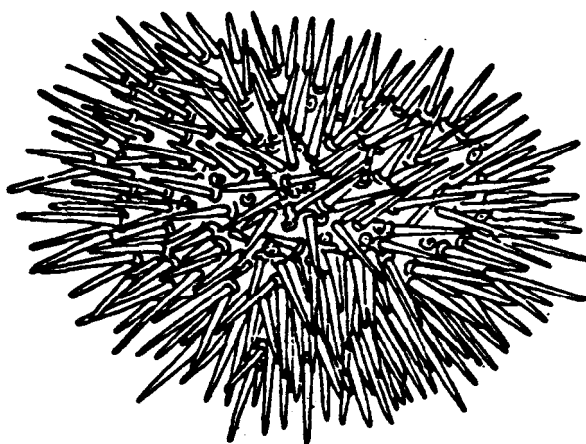
According to two biologists, E. K. Ricketts and Jack Calvin, they are very good when eaten *a l'italienne* (raw) with French bread -- extremely rich and possibly more subtle than caviar.

### **¿Quién come erizos de mar?**

A pesar de su apariencia, el erizo de mar es un plato muy apetecido en ciertas partes del mundo. Sus **glándulas reproductivas** son parte normal de la alimentación humana en las costas italianas, el sur de Francia y la **región** oriental del Mediterráneo, y en otros países como Japón y Chile.

De los erizos que hay en el sur de California, los rojiros, de alrededor de 20 centímetros, se consideran un plato exquisito.

Según dos biólogos, E. K. Ricketts y Jack Calvin, los erizos son muy ricos cuando se comen a la italiana (crudos) con pan, muy apetitosos y posiblemente de sabor más delicado que el caviar.



### **What else can you do with sea urchins?**

Although some people find sea urchins to be quite tasty, that's not the only use man has found for this tide pool denizen. Two unique body features -- the test (skeleton) and spines -- are used for decoration in the home and on the body.

You can find sea urchin tests everywhere in a rocky intertidal area. They look like the top of a plump mushroom; white, round, semi-fragile, and covered with rows of small knobs. There's a hole in the upper surface and one on the bottom. You can find them in all sizes and the larger ones make graceful holders for dried flower arrangements.

There are several sea urchin species that have thick, club-like spines. In almost any shell shop you can find baskets of them, already cleaned and dried. They can be drilled and strung as a necklace or as clappers for patio wind chimes.

### **¿Qué más hacemos con los erizos de mar?**

Aunque muchas personas encuentran los erizos muy apetitosos, & se no es el único uso de este pequeño animal marino. Dos partes del cuerpo (el esqueleto y las espinas) se pueden utilizar como adorno para la casa, o como adornos personales.

Ud. puede encontrar esqueletos de erizos en la zona de fluctuación de las mareas. Los esqueletos se parecen a la parte superior de las setas (hongos, champiñones); son blancos, redondos, algo frágiles, y están cubiertos de pequeñas prominencias redondas distribuidas en filas. El esqueleto tiene dos huecos: Uno en la parte superior y otro en la inferior. Estos esqueletos tienen diferentes tamaños, y los más grandes se pueden usar como vasos o floreros al preparar adornos de flores secas.

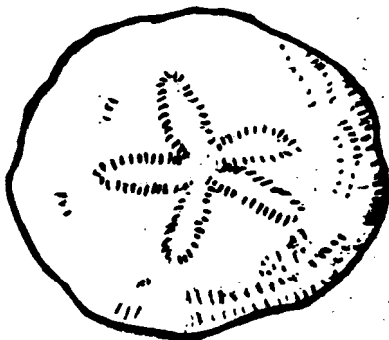
Existen varias especies de erizos que tienen espinas gruesas. Estas espinas se pueden encontrar, ya lavadas y secas, en cualquier tienda de artículos marinos. Con ellas se pueden hacer collares o adornos.

## SAND DOLLARS

### *Why don't we see live sand dollars?*

Animals in the Phylum Echinodermata (spiny-skinned), such as the starfish and sea urchin, are familiar sights in southern California tide pools. However, one member of this group is more familiar to beachgoers by its remains after death - its skeleton. This delicate denizen of sandy ocean bottoms is the sand dollar.

We usually don't see live sand dollars because they only occupy intertidal areas on protected, flat areas of sand. On open shores, they live beyond the surf zone, in 20 to 50 feet of water. Their choice of habitat is directly related to their shape and the way they gather food.



## LAS "GALLETAS DE MAR"

### *¿Por qué no vemos "galletas de mar" vivas?*

Los animales pertenecientes al grupo de los equinodermos (espinas en la piel), tales como el erizo y la estrella de mar son muy fáciles de encontrar en los charcos de la zona de fluctuación de las mareas. Sin embargo, uno de los miembros de este grupo es más conocido a los bañistas por lo que queda de él después de muerto: su esqueleto. Este delicado animal que habita en los fondos arenosos, se conoce con el nombre de erizo de mar, aplanado ("galleta de mar", "la florecita").

Normalmente no vemos estos animales mientras están vivos, ya que sólo habitan las zonas contiguas a las de fluctuación de las mareas, donde hayan espacios arenosos, llanos y protegidos. En las costas descubiertas, viven más allá del rompiente, en lugares con profundidad de 6 a 16 metros. El área escogida por los erizos aplanados para vivir está directamente relacionada con la forma que tienen y con su manera de alimentarse.

***How else is the sand dollar like the sea urchin?***

If you can think of a sand dollar as a flattened version of its close relative, the sea urchin, then it might be easier to visualize how it moves and eats.

Both animals have spines and a hydraulic tube feet system. The tiny spines are attached to the sand dollar's skeleton by ball-and-socket joints so they can be swivelled around to change direction of movement. They lift the the animal's body off the sand like stilts. Their tube feet fill with water, expand, reach out, and grasp the ocean bottom.

The sand dollar's mouth and teeth are also a flattened version of the sea urchin's. If you turn a living sand dollar over, in the center of its under surface you can see 5 tiny, beak-like structures. These are its teeth surrounding the mouth. If you can only find a bleached test, shake it. The sound you'll hear are the sand dollar's five teeth rattling around inside its deserted skeleton.

***¿En qué más se parece la "galleta de mar" al erizo de mar?***

Si Ud. se representa mentalmente a este animal como una **versión** aplanada del erizo de mar (animal de la misma familia), le **será** muy **fácil** imaginarse como se **alimenta** y se **mueve**.

Los dos animales tienen espinas y **apéndices tubuliformes** (pies-tubos) de sistema hidrúlico. Las **pequeñas** espinas del erizo aplanado, **están** conectadas al esqueleto, de forma que puedan tener libertad de movimiento en todas direcciones. Estas espinas **también** sirven para levantar al animal, separándolo del fondo (como **zancos**). Los pies-tubos se llenan de agua, se agrandan y se extienden, agarrándose al fondo **arenoso**.

La **boca** y los **dientes** de este animal, son una **versión** aplanada de los del erizo de mar. Si Ud. mira un erizo aplanado, verá como tiene en el centro de la parte ventral **cinco órganos pequeños** de forma parecida a la de un **pico**. Estos son los **dientes**, que rodean la cavidad bucal (la **boca**). Si Ud. **sólo** puede **encontrar** un esqueleto, **muévalo** y oír un sonido. Estos son los **cinco "dientes"**, que han quedado dentro **del esqueleto** del animal.

## The flattened *sea urchin*.

If you can imagine what a flattened sea urchin would look like, then you've got a sand dollar. The only changes would be the sand dollar's adaptations for open seafloor existence.

Where the seafloor sand is soft, sand dollars usually embed themselves just enough to cover the edges of their bodies while keeping their upper central surface exposed.

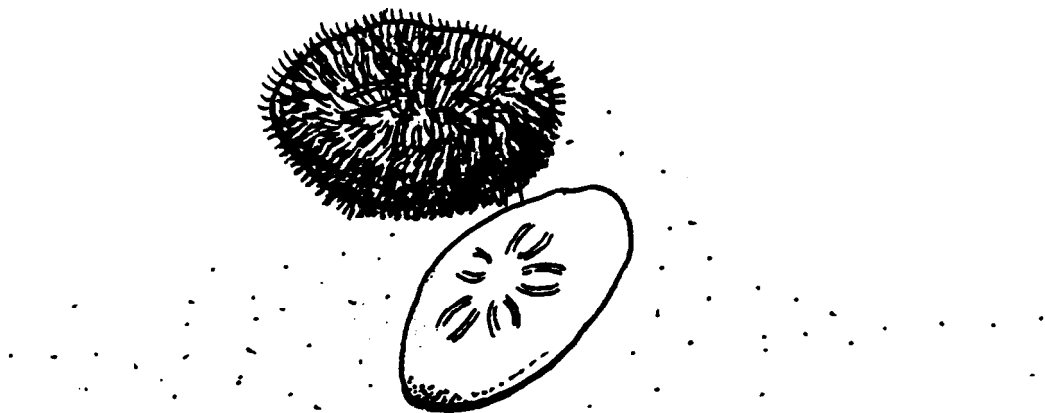
Their flattened shape combined with a partial sand cover give them anonymity, while allowing them to breathe. The West Coast variety lives in great beds in sheltered waters from Puget Sound to San Diego Bay. In some places they are so dense that up to 500 may be found within one square yard.

## El erizo aplanado

Si Ud. quiere saber cómo es el animal que en algunos países se conoce como "galleta de mar" o "la florecita" imagínese un erizo de mar aplanado. Las únicas diferencias entre este tipo de erizo y el normal, son las adaptaciones que **aquél** ha sufrido debido al lugar en que **habita**: el fondo llano del mar.

En los lugares en que la arena del fondo del mar es fina, los erizos aplanados normalmente se **meten** en la arena, **pero sólo** lo necesario **para** cubrir los bordes de su cuerpo, mientras dejan la parte central al descubierto.

La forma achatada de estos animales, en **combinación** con el "disfrut de arena" que se **hacen**, les **permite** ser menos visibles a la **vez** que les deja respirar. El tipo de erizo aplanado **existente** en la **costa del Pacífico** **habita** en aguas protegidas (bahías, entradas, etc.) entre Puget Sound y la bahía de San Diego. En algunos **lugares** el **número** de animales es tan alto, que se pueden encontrar **hasta** 500 de ellos en **menos** de un metro **cuadrado**.



## ***The sand dollar and the number five***

All the animals in Phylum Echinodermata share several physical characteristics, and the sand dollar is no exception. Starting from its outer surface, the sand dollar has many small spines which form an almost velvety coat that covers its body.

In death, the sand dollar's bleached test (skeleton) reveals another common trait; body design built around the number 5. If you examine the upper surface of the test, you will see a **five-petalled**, flower-like design. In life, these perforated areas permit the sand dollar to extend its small respiratory organs.

Mirrored on the under surface are 5 grooves. These are connected to the grooves in the upper surface and serve to pass food particles collected from the water into the sand dollar's mouth.

## ***La "galleta de mar" y el número cinco***

Todos los animales del grupo de **los equinodermos** tienen varias características en **común**, y los erizos aplanados **también** siguen esa regla. Si miramos su **superficie**, vemos que el erizo **aplanado** tiene gran cantidad de **pequeñas** espinas que **forman** una cubierta de textura **semi-aterciopelada** que les **cubre** el cuerpo.

**Después** de muerto, descubrimos que el esqueleto **del** animal está distribuido pentagonalmente, o sea con cinco lados o partes, **lo cual** es otra **característica** de **los** equinodermos. Al examinar de **cerca** la parte superior **del** esqueleto, podemos ver una figura parecida a una flor de cinco **pétalos**. En vida, estas **áreas perforadas** le sirven al animal **para** extender **sus** **pequeños** **órganos** respiratorios.

Si miramos la parte inferior, podemos ver cinco **canales**, que se comunican con **los canales** de la parte superior. Su **función** es pasar las **partículas** de alimento que han sido recogidas **del** agua y transportarlas a la **boca** del animal.

### ***How do sand dollars eat?***

To observe a sand dollar feeding is one of the stranger sights around. When it is actively looking for food, it stands on edge (slowly), with the lower  $\frac{1}{3}$  to  $\frac{1}{2}$  of its test anchored in the sand by its tube feet. Food particles are either trapped in sticky mucus among the spines... the mucus is kept flowing by cilia (tiny body hairs) until it passes into the mouth on the lower surface; or sucked in through its respiratory tube feet and passed internally to the mouth.

In the upright position, the sand dollar is very vulnerable to its main enemy, the starfish. Since the sand dollar hides by wriggling flat under the sand, when a starfish approaches a group of feeding sand dollars, the ensuing action looks like a line of toppling dominoes as the sand dollars "hit the dirt."

### ***¿Cómo se alimentan las "galletas de mar?"***

Una de las **cosas** más **extrañas** de observar es **como** se **alimenta** un erizo aplanado. Cuando el animal **está** buscando comida, se levanta apoyándose en uno de sus bordes mientras la mitad o la tercera parte de su cuerpo **permanece** "anclada" en la arena por media de **los apéndices tubuliformes** (pies-tubos). Las **partículas** de comida son atrapadas en el **fluido** mucoso que hay en las espinas (la mucosidad se **mueve** constantemente, impulsada por **los** cilios hasta que pase por la **boca** situada en la parte ventral) o absorbidas por **los** pies-tubos y pasadas internamente a la **boca**.

Cuando el erizo aplanado está levantado de esta **manera**, es una presa **fácil para** su peor enemigo: La estrella de mar. Como estos animales se protegen **cubriéndose** con la superficie arenosa, cuando un grupo de erizos que **está alimentándose**, ve aproximarse una estrella de mar, inmediatamente se dejan **caer** sobre el **suelo** arenoso, **como** si fueran **fichas** de **dominó**.

**What's so special about the keyhole sand dollar?**

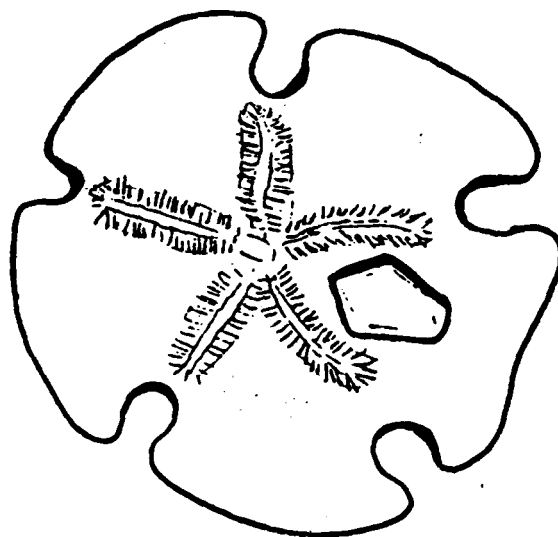
One species of sand dollar, called the keyhole sand dollar, has large, strangely-shaped holes in its test. Structurally, they serve a very important function. First, they strengthen the shell by increasing **fusion between** the upper and lower shells; and secondly, they allow sand to sift from the lower to the upper surface, aiding in movement and quick cover-ups for camouflage.

However, when you visit shell shops, these natural holes in the tests help the creative dresser or decorator to restore the sand dollar, even in death, to the world of the living.

**¿Por qué es tan especial la "galleta de mar agujero de la cerradura"?**

Una de las especies de los erizos aplastados recibe el nombre de "huevo de cerradura" debido a los grandes orificios de extraña forma que tiene en su esqueleto. Estos orificios tienen una **función** muy importante. En primer lugar, los huecos le dan mayor fuerza a la parte exterior ya que aumentan la **fusión** entre la parte superior y la inferior del esqueleto. En **segundo** lugar, los orificios **permiten** el **paso** de la arena de la parte inferior a la superior del animal, ayudándole a moverse, y a cubrirse **más rápidamente** en **caso** necesario.

En las tiendas de artículos marinos los esqueletos con orificios son usados por decoradores, haciendo del animal un objeto útil, aún después de muerto.





## SEA CUCUMBERS

*Is a sea cucumber really an echinoderm?*

The last member of the phylum Echinodermata or spiny-skinned animals covered in this series seems, at a glance, to have little in common with its relatives the starfish, sea urchin and sand dollar.

Sea cucumbers are like sea urchins that have been softened and pulled out into long sausages. Looked at from one end, however, their basic 5-spoke pattern can be recognized.

Some species of sea cucumbers have tube feet for movement (like the other Echinoderms), while others have specially adapted feet near their mouth, used for food-gathering. Where spines are present, they are generally soft, and the skeleton is made up of separate calcareous plates, unlike the starfish in which these plates are fused together.

## LAS HOLOTURIAS

*¿Será verdad que una holoturia es un equinodermo?*

El último miembro perteneciente al grupo de los equinodermos estudiados en estas series, parece tener poco que ver, a primera vista, con sus compañeros de grupo, la estrella y el erizo de mar.

Una holoturia (cohombro de mar) podría ser descrita como un erizo de superficie blanda, que se ha estirado hasta tener la forma de una salchicha. Sin embargo si lo miramos por uno de sus extremos, el pepino de mar tiene un diseño basado en el número cinco.

Algunas especies de holoturias tienen "pies-tubos", apéndices ambulacrales con tubitos terminados cada uno en una ventosa, al igual que los otros equinodermos. Otras especies tienen apéndices especialmente adaptadas cerca de la boca, que les sirven para alimentarse. Cuando estos animales tienen espinas, son, por lo general, más bien suaves, y el esqueleto está formado por placas calcáreas separadas, no juntas, como las de la estrella de mar o del erizo de mar.

### **Where do sea cucumbers live?**

Throughout the world oceans there are over 600 kinds of sea cucumbers, some of which are 5 or 6 feet long!

Most species live on rocky shores attached by their tube feet to crevices or the underside of rocky ledges near the low tide level. Others live on the surface of sand or mud flats in very sheltered waters, such as lagoons or inlets.

Two species of sea cucumber that are found off southern California are the "Common" sea cucumber and the "Sweet Potato" sea cucumber. They live in the low inter-tidal zone among the rocks at the floor of kelp beds, and on sandy or muddy flats, respectively.

### **¿Dónde viven las holoturias?**

En los océanos de nuestro globo, existen más de 600 variedades de holoturias, y algunas miden un metro y medio de largo.

La mayoría de ellas vive en costas rocosas, ya que se fijan por medio de sus pies-tubos a las grietas y huecos en la parte inferior de las rocas, en la zona de la marea baja. Hay otras especies que viven en el fondo arenoso o cenagoso de aguas protegidas, como lagunas o entradas del mar.

Las dos especies de holoturia que viven en las costas del sur de California son la holoturia "común," y la llamada "boniato" ("cámote"). Estas especies viven en las zonas bajas de fluctuación de las mareas, entre las rocas donde crece el alga marina, y en fondos arenosos o cenagosos, respectivamente.



**What is the "common" sea cucumber like?**

The most frequently seen cucumber in southern California waters is the "Common" sea cucumber. It grows to about a foot in length, is usually an orange-amber color, and its surface is covered with warts that have soft spines on top.

If you see one in a rocky intertidal area at low tide, you'll notice that it's thin and flabby. But if you harrass it, it will tense up, becoming firm and thick.

However, if it thinks it's in real danger, it resorts to drastic measures to escape. The sea cucumber will discharge most of its internal organs into the water through the anus. This mass of "viscera" is very sticky and can entangle small predators. Its enemies may, however, stay behind and nibble on this mass, while the sea cucumber itself slips away unnoticed. Within 6 weeks it can grow a new set of internal organs.

**¿Cómo es la holoturia "común"?**

La especie que mds abunda en las aguas del sur de California es la holoturia "común." Este animal **crece** hasta alcanzar alrededor de 30 centímetros de longitud, y es de un color anaranjado. Tiene la superficie cubierta de unas **protuberancias** que terminan en espinas no muy afiladas.

Si Ud. encuentra una holoturia en la zona de **fluctuación** de mareas, durante la **bajamar**, **notará** que es delgada y **blanda**. Pero si la **toca**, el animal **cambia**, y se **vuelve** mds grueso y duro.

**Más aún**, si la holoturia **cree** que está en peligro grave, **reaccionará** mds drásticamente. **Expulsará** todos sus **órganos** internos al exterior a **través del ano**. Los **órganos** expulsados **forman** una masa **viscosa** que puede atrapar atacantes **pequeños**. Los **atacantes también** pueden reaccionar **comiéndose** estos **órganos**, mientras la holoturia tiene tiempo suficiente **para escapar**. En seis semanas la holoturia tendrá todos sus **órganos** internos totalmente renovados.

**What is the "sweet potato" sea cucumber like?**

Another sea cucumber that frequents our coastal waters is the "Sweet Potato" sea cucumber, and it's aptly named. It is smooth all over with little wrinkles where it bends, and it has no tube feet. The color is brown or reddish purple with reddish blotches.

Since this species chooses to live in muddy areas that are just barely able to support life, it has made several adaptations in order to survive.

For instance, since the area in which it lives is likely to be deficient in oxygen, the animal has evolved a blood system that is more efficient in using oxygen than any other sea cucumber. The respiratory pigment is concentrated in its blood cells, just like in the higher animals. That makes this particular sea cucumber one of the few invertebrates that possess this characteristic.

**¿Cómo es la holoturia "boniato" ("camote")?**

Otro tipo de holoturia que vive en la **costa** de California es el "boniato" ("camote"), nombre que le viene muy bien. Este animal tiene una superficie lisa, con **pequeñas** arrugas en **los lugares** en que se **curva**, no tiene pies-tubos. y es de color **castaño** o morado rojizo con algunas **manchas** rojitas.

Este tipo de holoturia vive en **lugares** cenagosos donde **casi** no hay medios de subsistencia, y por lo **tanto**, ha tenido que adaptarse **para** poder sobrevivir.

Por ejemplo, **como** **el** drea en que vive normalmente no tiene **mucho oxígeno**, **el** animal ha **desarrollado** un sistema vascular que **usa** el **oxígeno** mds eficientemente que **ningún** otro tipo de **holoturia**. El **pigmento** respiratorio se encuentra concentrado en **sus células sanguíneas**, al igual que en **los** animales mds desarrollados. Este animal es uno de **los pocos** animales invertebrados que posee esta característica.

How is a sea cucumber like a *little boy*?

If you want to figure out which **is** the front end of a sea cucumber, look for a crown of tentacles -- that's the front end. The mouth is in the center of the tentacle ring and the tentacles themselves are used for **food-gathering**.

Microscopic plants and animals comprise the sea cucumber's diet, but different species feed in different ways. The "**Common**" sea cucumber combs the water for food with its tentacles, while the "Sweet Potato" variety uses them to sweep the muddy surfaces of its habitat for food.

But in all cases, the tentacles are covered with a sticky slime that traps any particles they touch. Then, as H. G. Wells put it, the sea cucumber puts one tentacle after another into its mouth "like a small boy sucking jammy fingers."

*¿Qué tiene en común una holoturia y un niño?*

Si Ud. quiere averiguar **cual** es la parte delantera de una **holoturia**, **sólo** tiene que **buscar** la parte que **está rodeada** de **tentáculos**, esa es la parte delantera. La **boca** se encuentra en el centro **del** círculo de **los** tenta'culos, **los** cuales sirven **para** atrapar la comida.

La holoturia se **alimenta** de **plantas** microscópicas, **pero** no todas las **especies** se alimentan de la misma **manera**. La holoturia "**común**" **mueve** sus tenta'culos en el agua, atrapando las partículas comestibles que encuentre. El tipo "boniato," sin embargo, **usa** sus **tentáculos para** barrer la **superficie** cenagosa en que vive, y en **donde** encuentra su comida.

En todos **los casos**, **los tentáculos** están cubiertos de un limo pegajoso al que se adhieren las partículas que **el** animal **toca**. Entonces, **como** dice H. G. Wells, la holoturia introduce sus **tentáculos** uno por uno. en la **boca**, "**como un niño chupándose los dedos** embarrados de **dulce**."

### Who eats sea cucumbers?

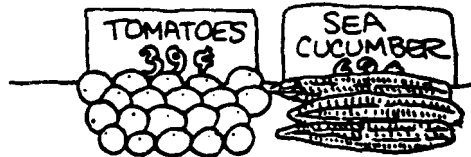
Although the idea of eating an animal that looks and acts like the sea **cucumber** may be the furthest thought from your mind, people do eat them.

A large, warty variety that grows to be a foot or more in length is a highly prized food stuff in the south Pacific. After the sea cucumber has been boiled, the musculature is cut into bands and dried. This "trepang" is sort of a south Pacific "beef jerky" that's also used for medicinal purposes.

### ¿Quién come holoturias?

Aunque la idea de comer un **animal como** la holoturia no se le haya ocurrido, algunas personas lo **usan como** alimento.

Una de las variedades, cuya piel está **cubierta** de **protuberancias** y que alcanza un tamaño de 30 **centímetros** o mds, es un alimento muy apreciado en el **Pacífico del Sur**. Para prepararlo, se hierva el animal, y **después** se cortan los **músculos** en tiras y se dejan **secar**. Esta **carne seca también** se usa para fines **medicinales**.



## SPONGES

### *Are sponges plants or animals?*

On land there's no real problem telling the difference between plants and animals. Movement can be used as a rule of thumb; animals tend to move around while plants stay rooted in one place.

As simple-minded as this obvious distinction appears to be, the logic of it breaks down when you enter the water. **That's why** scientists were misled **for so** long about members of the Phylum Porifera (pore-bearing) or the sponges.

Sponges do not move from place to place; they remain firmly rooted to a rock, and except for occasional slow changes in pore size, they make no visible movements. But animals they most definitely are!

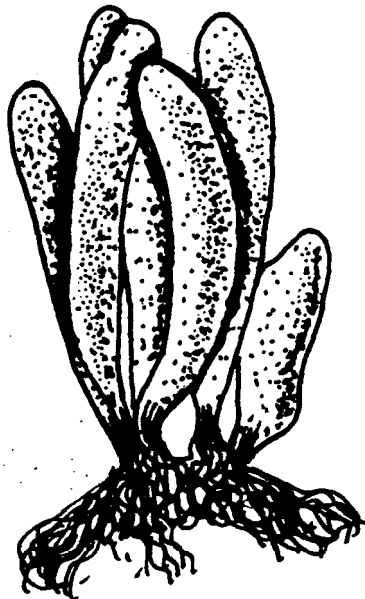
## LAS ESPONJAS

### *¿Son animales o plantas las esponjas?*

Normalmente, no tenemos **dificultad** en diferenciar **los animales** de las **plantas**. Como regla general, **los** animales pueden **moverse** mientras que las **plantas** permanecen fijas en un lugar.

Pero esa **distinción** tan **sencilla** desaparece cuando llegamos al mundo marino. Es por eso que **científicos** estuvieron **confundidos** durante **mucho** tiempo con **respecto** al grupo de **los poríferos** (superficie porosa), o sean las esponjas.

Las esponjas no **viajan** de un lugar a otro, por el contrario viven adheridas a una superficie **rocosa**, y si exceptuamos un **lento** **cambio** en **tamaño** de **los** poros, no hay movimientos visibles. Sin **embargo**, son animales.



### ***How do we know sponges are animals?***

For many years, sponges were mistaken for plants. But why and how? They grow. and therefore, there must be life in them of some sort. But they are such passive creatures that it took an accidental observation to discover the truth.

About 100 years ago, Robert Grant noticed something -- there was always a slow, steady current of water passing through the sponge, in through the microscopic pores and out through larger openings. That current is the essential, vital activity of the sponge; its means of self-expression!

### ***¿Cómo sabemos que las esponjas son animaks?***

Durante mucho tiempo se creyó que las esponjas eran plantas. Pero, **¿cómo** y por **qué?** Las esponjas crecen, por lo tanto **deben** tener **ALGÚN TIPO DE VIDA**. Sin embargo, debido a la **pasividad** en que viven, **sólo** de modo accidental se descubrió la verdad.

Hace aproximadamente **cien años**, Robert Grant **notó algo**: siempre había una **lenta** corriente de agua que pasaba a **través** de la esponja; entraba por **los** poros **microscópicos** y salía por **los** ma's grandes. Esa corriente es la actividad esencial de **la** esponja, su modo de vida y **casi** la **única** actividad que desarrolla.



### **Why is it hard to find sponges?**

Just because it's hard for us to spot sponges, that doesn't mean they are not abundant. There are about 50 species that live along the California coast!

Sponges can be found on the seafloor from the intertidal regions to the **deepsea** bed. On rocky shores, at the low-tide level, you'll see that almost every rock has encrusting sponges on the undersurface. They can also be found on all submerged structures, like wharf piles, below the low tide level so they can stay constantly wet.

Unfortunately, because of their irregular shape, size and color, many resemble other kinds of **un-**related animals or plants. Good hunting!!

### **¿Por qué es difícil encontrar esponjas?**

Aunque es **algo** difícil **para** nosotros descubrir una esponja, eso no quiere decir que no abundan. **Existen** alrededor de 50 **especies** de esponjas que **habitan** las **cos-**tas Californianas.

Podemos encontrar esponjas en el fondo oceánico, desde la **zona** de **fluctuación** de las **mareas**, hasta las **zonas** profundas del **fondo** marino. Si estamos en una **costa** rocosa durante la **bajamar**, y nos fijamos, veremos que **casi** todas las **rocas** tienen esponjas adheridas a la parte de abajo. **También** podemos verlas adheridas a otras construcciones que **per-**manecen bajo el agua, **como** la parte inferior de **los** muelles.

Sin embargo, debido a las **dis-**tintas **formas**, tamaños y **colores** que la esponja tiene, puede **pa-**recer otro **tipo** de **planta** o un **a-**nimal. ¡Sería una **búsqueda** di-vertida!

***Are sponges communities or individuals?***

The sponge is a very loosely organized community of cells and under some circumstances, these individual cells can carry on by themselves if they are separated from the whole group.

A classic experiment showed that it was possible to squeeze a sponge gently through a piece of fine silk, so as to completely dissociate the cells, and have the cells not only survive, but reassemble into the form of the original sponge.

But despite this contortionist flexibility and the various guises that sponges appear in, they all do have several major shared characteristics.

***¿Son las esponjas comunidades o individuos?***

La esponja está formada por células bastante independientes que en algunas circunstancias son capaces de sobrevivir separadas, después de haber sido apartadas del grupo del que formaban parte.

Con un experimento clásico se comprobó que era posible hacer pasar una esponja a través de un pedazo de seda, separando de ese modo todas sus células y que estas células, no sólo sobrevivían sino que se juntaban de nuevo, tomando la forma que el animal tenía al principio.

A pesar de esta sorprendente flexibilidad y de las distintas formas que tienen las esponjas, todas ellas poseen características comunes.

### Why does a sponge have holes?

Despite their different shapes and colors, sponges do have two major, shared characteristics. First, all have numerous tiny openings or pores 'all over their bodies. These "incurrent openings" allow seawater to enter into the sponge's body cavity. After entering, the water is propelled around by thousands of microscopic, hair-like "cilia" that line the inside passages.

As the water passes through the sponge's body, nutrients, food particles and oxygen are filtered out and the water is then expelled through the smaller number of larger exit pores. Water passing to the outside **takes** away waste metabolic products and, in proper season, eggs and sperm.

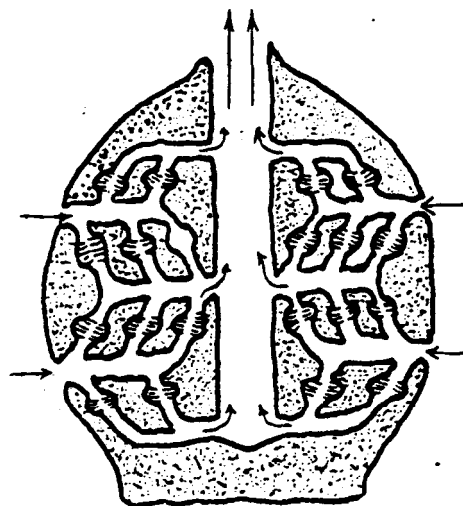
In essence, sponges operate like an animated filter!

### ¿Por qué la esponja tiene huecos?

A pesar de tener distintas formas y colores, las esponjas tienen dos características comunes. La primera es que sus cuerpos están cubiertos por pequeños poros u orificios. Estas aberturas permiten la entrada de agua en la cavidad interna del animal. Después de entrar, el agua es impulsada por miles de cilios (parecidos a pequeños pelos) microscópicos que cubren los conductos interiores.

Mientras el agua circula por la cavidad interna, los nutrientes; las partículas de comida y el oxígeno son "filtrados" y retenidos por la esponja. Al salir, el agua se lleva los desechos del metabolismo, y en época de reproducción, los óvulos y la esperma.

La actividad vital de la esponja es básicamente la de un filtro.



### ***Why does a sponge have spines?***

The second common characteristic that all sponges share is a "skeleton," composed of intertwined, microscopic scaffolding called "spicules."

Depending on the species, these structural spines can be made of calcium carbonate, silicon, glass or a horny substance called spongin.

This one characteristic is the major clue that scientists have to go by in correctly classifying sponges.

### ***¿Por qué la esponja tiene espinas?***

La segunda característica común de las esponjas es su esqueleto, formado por pequeñas espinitas entrecruzadas, de tamaño microscópico, conocidas con el nombre de espículas.

Según la especie a que el animal pertenezca, las espículas pueden ser de carbonato de calcio, silicón, de vidrio, o de una sustancia elástica parecida a la de los cuernos llamada esponjina.

Esta característica es el factor principal por el que se guían los científicos al tratar de clasificar las esponjas.

### ***Why do sponges have different shapes and colors?***

The natural shape of the sponge seems to be that of a vase, but such a shape is only possible in very sheltered water, for otherwise the sponge is too easily dislodged. It is the **common** shape of deepwater sponges and of several very small-sized shallow water species.

However, wherever there is wave action, you'll generally find a flat encrusting shape to the sponges, like in the rocky intertidal area off southern California. This flat, crusty shape allows the animal to cling to the rock without making an easy target for crashing waves.

On pilings and rocks in sheltered regions, below low tide level, a compromise is reached between these two body shapes and you can find branching, **finger-like** species living happily.

Besides the shape differences, there are variations in color for different sponges. The **deep-sea** varieties are usually black. However, sponges under rocks, reefs and sheltered pools, may be red, green, yellow, or even blue!

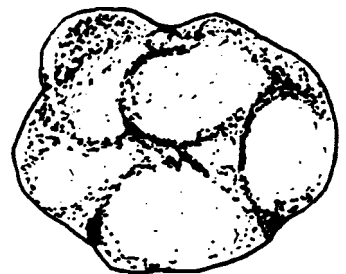
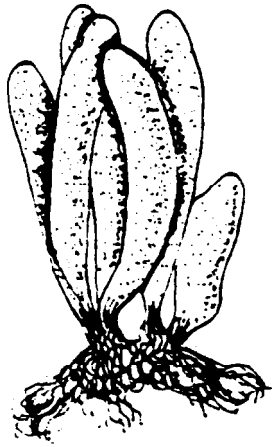
### ***¿Por qué las esponjas son de diferentes formas y colores?***

La forma natural de la esponja parece **ser** la de un florero o vaso, pero esta forma **sólo** se da en aguas muy protegidas, ya que de otra **manera** la esponja **sería** fácilmente arrastrada por la corriente. Esta es la forma **ma's común** de esponjas de aguas **profundas**, y de las **pequeñitas** que viven en agua de muy **poca** profundidad.

Sin **embargo**, en **áreas** de oleaje, **como** las de **fluctuación** de mareas de las **costas** rocosas de California, las esponjas **generalmente** tienen una forma **plana** que se **incrusta** en las **rocas**. Esta silueta **le permite** al animal agarrarse a **las rocas** y al mismo tiempo evitar **que las olas le** desalojen cuando **rompan** sobre su **cuerpo**.

En **rocas** y pilotes de **zonas** protegidas, **más allá** de la **zona** de rompientes, encontramos una **combinación** de las dos **formas** mencionadas. Es **aquí** donde crecen esponjas con distintas **clases** de ramificaciones.

**Además** de tener diferentes figuras, las esponjas **también** son de distintos **colores**. Las **especies** de aguas profundas son normalmente negras. Las que **viven** entre las **rocas**, en los arrecifes de coral, y en charcos protegidos, pueden **ser** **rojas**, verdes, amarillas o **azules**.



### ***The when, where and which of sponges***

If you'd like to hunt these cleverly-disguised animals, where would you go? When? And what are some interesting specimens around southern California?

"When" is always at low tide. Now the "Where's" and "Which's." If you live around or visit the Newport Bay area, there is one variety of sponge which, unlike its relatives, it is not firmly attached to a rock, but lives on the soft surface of local mud flats. They are called **free-living** sponges and they prefer to be moved about by tides and currents.

Another resident of southern California is the sulphur-yellow boring sponge that **likes** to penetrate shells and limestone rocks like a fungus. Forming thick, irregular crusts several inches in diameter, these boring sponges account for the disintegration of shells that accumulate on the seafloor.

### ***El cuando, quien y donde de las esponjas***

Si Ud. quisiera encontrar estos animales tan bien **disfrazados**, **¿a dónde iría**, y **cuándo**? **¿Cuáles serían** algunas de las **especies** interesantes que **habitan** nuestras costas?

**Cuándo:** Siempre durante la marea baja. **Dónde y qué clase:** En el **área** de la **bahía** de Newport existe una especie de esponja que no vive fija a las **rocas**, sino que prefiere moverse con las **mareas** y corrientes. Este tipo vive en **zonas** fangosas y llanas.

Otra especie que vive en nuestras aguas es la esponja taladro, de color amarillo azufre, que penetra en **conchas** y **rocas calizas** como si fuera' un hongo. Como su nombre **indica**, este animal forma una corteza gruesa de **varios centímetros** de **diámetro** y termina desintegrando las **conchas** y **rocas** que se acumulan en el fondo **del océano**.

### **Where e/se can you find sponges?**

For those interested in the search for southern California sponges here are **some** more clues to help you pick them out.

Take a look at the underside of some rocks at low tide. If you see round, yellow lumps, you've found the Skunk sponge. These lumps are hollow and furnish a home for many kinds of small marine animals. If you break it open, you'll find this sponge has a rank and unpleasant odor - hence its name.

Another resident is the Pacific loggerhead sponge. The largest of the sponges, it sometimes grows as large as a bowling ball!! You can find this one at extreme low tides, but it's hard to spot because it looks like a round, gray rock!

### **¿En qué otros lugares podemos encontrar esponjas?**

Para aquellos interesados en **buscar** esponjas en el sur de California, **aquí** les ofrecemos algunas indicaciones ma's que le ayudarn a encontrarlas.

Busque en la parte de abajo de las **rocas** durante la **marea** baja. Si Ud. ve unas protuberancias amarillas, de forma redondeada, quiere **decir** que ha encontrado "la esponja - **zorrito**". Estas protuberancias son huecas y **sirven** de **protección** a diversos animales marinos. Si Ud. la **rompe**, se **dará** cuenta **del** por qu **del** nombre de esta esponja. ya que **saldrá** un olor fuerte y **desagradable**.

Otro tipo de esponja típico **del** pacífico es la llamada "cabeza grande" (cuyo nombre deriva de su aspecto). Esta esponja, la de mayor **tamaño** entre las nuestras, llega a alcanzar el **tamaño** de una pelota de boliche. Se puede **encontrar** con la **marea** muy baja, **pero** es difícil distinguirla debido a su aspecto; parece una **roca** gris redondeada.



### ***Why do sponges have so few enemies?***

Sponges usually live only for a year or less, but there are some large, slow-growing leathery species that reside in quiet waters and probably live to be 20 to 50 years old.

Do they live hazardous lives? Not really. The sponge has few natural enemies for two main reasons. First, their hard **spicules** make them practically inedible. Secondly, their disagreeable odor really puts other animals off.

There is one animal, however, that uses the sponge for camouflage... the crab. The clever Decorator crab picks off pieces of sponge and places them on his back and legs where they continue to grow until the whole crab is covered up. In this manner, the crab can hide its more obvious coloration so it can sneak up on prey and sneak away from its predators.

### ***¿Por qué las esponjas tienen tan pocos enemigos?***

El **período** normal de vida de las esponjas es de **un año** o menos, **pero existen** algunas **especies** grandes y de crecimiento **lento** que viven en aguas tranquilas, cuyo **período** de vida se extiende de veinte a cincuenta **años**.

¿Son las esponjas animales de vida precaria? En realidad no. Las esponjas tienen muy pocos enemigos naturales, y esto se debe principalmente a dos **causas**. En primer lugar tienen el cuerpo cubierto de espículas (**como pequeñas espinas**), lo **cual hace prácticamente** imposible que se las **coman**. En **segundo** lugar **exhalan** un **olor** tan desagradable que ahuyenta a **los** otros animales..

Sin **embargo**, existe un animal que **usa** la esponja **para** que le sirva de camuflaje: el cangrejo. El **llamado** cangrejo "**decorador**" **recoge** pedazos de esponja y los coloca en su carapacho; estos pedazos **continúan** creciendo y llegan a cubrir al animal por **completo**. De este modo el **cangrejo** puede pasar inadvertido **tanto para** sus **víctimas** como **para** sus enemigos.

### ***How did people use sponges in history?***

"It has probably never occurred to many of us that we get into our baths in company with a skeleton," quipped H. G. Wells. However certain kinds of horny sponges are still used for this purpose, although synthetic substitutes have mostly taken their place.

Sponge skeletons were commonly used by the ancient Greeks for bathing, for scrubbing tables and floors, and for padding helmets and leg armor. The Romans also made them into paint brushes, tied them to the ends of wooden poles for use as mops, and made them serve on occasion as substitutes for drinking cups.

Over the centuries, man has actively sought, and in certain cases, cultivated this most elusive of marine animals.

### ***¿Cómo usaba la gente las esponjas en el pasado?***

"Probablemente a muchos de nosotros nunca se nos ha ocurrido que entramos a nuestra bañera en compañía de un esqueleto," **señaló** humorísticamente H. G. Wells. Lo cierto es que algunas **especies** de esponjas todavía se **usan para** este **propósito**, aunque **los sustitutos sintéticos** hayan eliminado su **uso casi por completo**.

Las esponjas (sus esqueletos) eran usadas por **los griegos**, en tiempos antiguos, **para** bañarse, **para** frotar mesas y pisos, y **para** forrar cascos y armaduras. Los romanos **también** las empleaban **como brocha para pintar**; **amarradas a palos** servían **como instrumentos de limpieza**, y a **veces** **hasta se usaban para beber**, en lugar de tazas.

A **través de los siglos**, el hombre ha buscado, y a **veces** **cultivado**, este elusivo animal.

### ***Do we still use natural sponges?***

Centuries ago, the Romans were avid users of the sponge. Today, sponges have an even wider variety of uses. Sponge-fishing is an industry which produces more than 1,000 tons of sponges annually.

In the U.S., Tarpon Springs, Florida is the sponge-fishing center. Here, descendants of Greek fishermen dive from their boats to offshore banks in fairly deep waters to gather these animals.

Before a sponge disease left their sponge industry practically in ruins, people in the Bahamas used to cut up live sponges and fasten the pieces firmly to small rocks in shallow water. Within 2 or 3 years, a well-shaped, good sized sponge would reform from each piece.

### ***¿Usamos todavía las esponjas naturales?***

Hace siglos, los romanos usaban mucho las esponjas. Hoy, estos animales tienen aún más usos y la pesca de esponjas es una industria que produce más de 1,000 toneladas de esponjas al año.

En los Estados Unidos, la capital de la industria esponjera se encuentra en Tarpon Springs, Florida. Aquí, descendientes de pescadores griegos se zambullen en aguas bastante profundas para llegar a los bancos de esponjas y recoger estos animales.

Antes de una enfermedad de las esponjas, que prácticamente arruinara a la industria, en las Bahamas cortaban al animal en pedazos y pegaban éstos a rocas en aguas de poca profundidad; a los dos o tres años, de cada pedazo se había desarrollado un animal de tamaño normal.

