

1

Área Cognición, Creatividad y Medios Digital

En busca del calamar del abismo

Ciencia Aventura

2011

Producción

Roberto Quirós

Área Cognición, Creatividad y Medios Digitales

Fundación Omar Dengo

Cuadernillo de Aprendizaje

Ciencia Aventura

FOD (Fundación Omar Dengo)

Cognición, Creatividad y Medios Digitales

Edición revisada, 2011

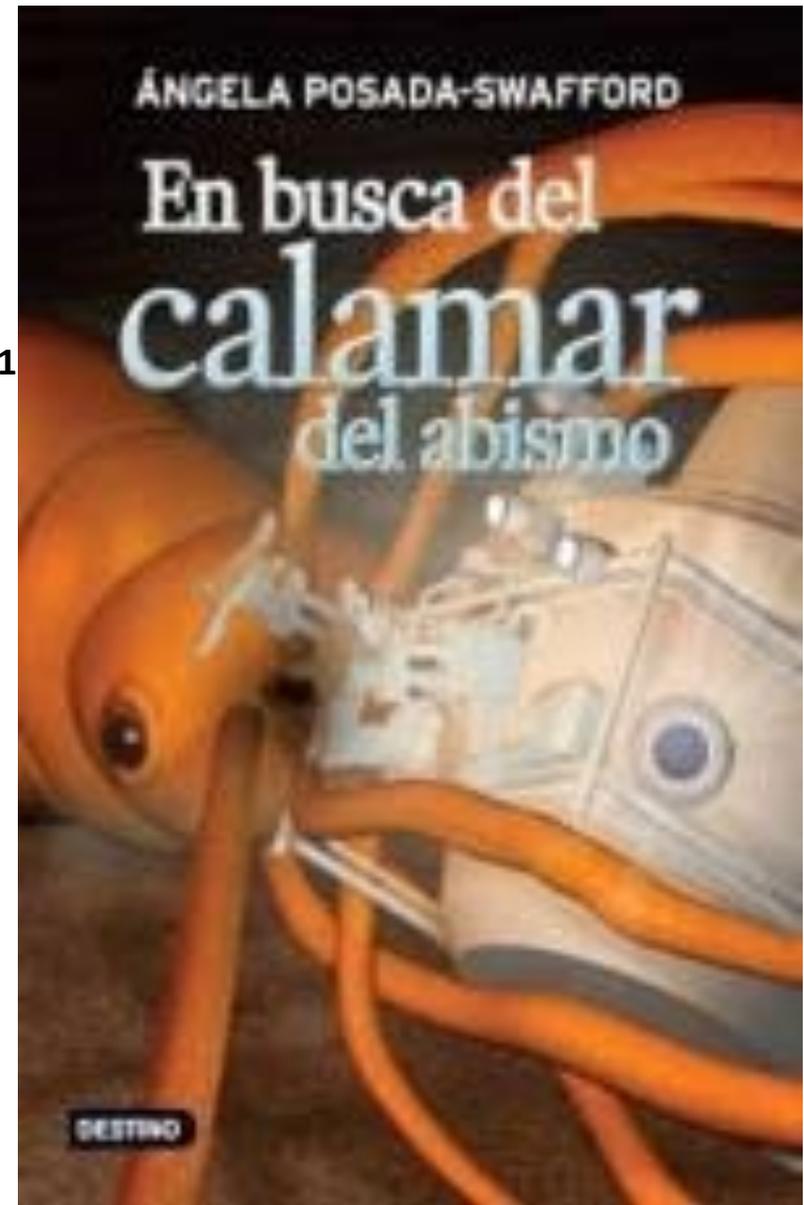
® Derechos reservados. Propiedad de la Fundación Omar Dengo.

Cedido el derecho de uso del curso para actividades académicas no comerciales del Proyecto Alianza por la Educación en Centro América y Caribe

Contenido

- Aquarius
- Titanes del abismo
- Simón
- Un mito viviente
- ¡A salvar el brazo!
- Un biólogo excéntrico
- Un ojo en el mar
- Cara a cara con el Terror
- La esfera de Abi
- Descenso
- Infierno profundo
- Contacto
- *Mesonychoteuthis*
- En el Bentos
- El Jardín de las Delicias
- Vida y venenos
- Entre los brazos del monstruo
- Se cierra el círculo

1



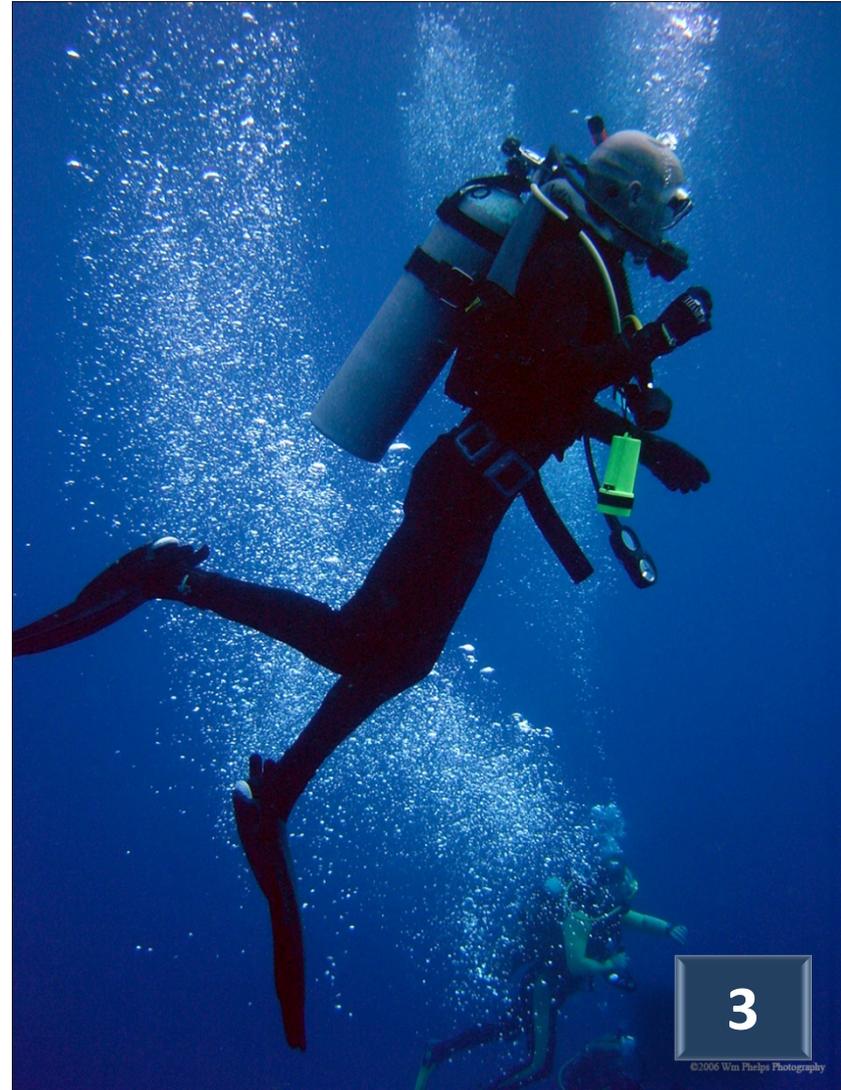
Temas científicos por descubrir y explorar por capítulo

Esta guía te servirá para extender tus conocimientos científicos a medida que avances leyendo los capítulos de la novela. Utiliza los libros de texto a tu disposición, la Internet y tus experiencias personales para contestar los cuestionamientos que te presentamos. Te recomendamos visitar los sitios www.wikipedia.org y www.google.com, entre otros, para apoyar tu proceso de indagación.

También podrás utilizar el software **Scratch** para retomar conceptos de la novela. Podrás representar, por medio la programación, diversas escenas de la novela, así como ilustrar conceptos relacionados a esta. También podrás realizar trayectorias por el océano integrando conceptos científicos con tu propia imaginación.

Aquarius

¿Por qué no debe un buzo subir rápidamente a la superficie?



Aquarius

¿Qué es bioluminiscencia y qué ventajas podría darle a un organismo de las profundidades del mar?

¿Qué son corales blandos?

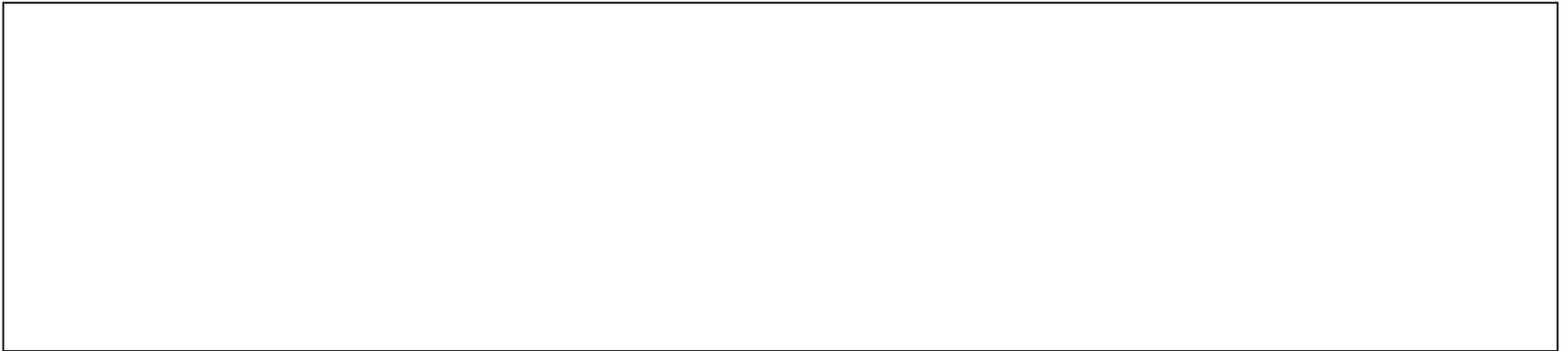
© M Dale Stokes



Beroe cucumis

Aquarius

¿Qué es la oceanografía?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their answer to the question above.

¿Qué es presión y por qué es mayor a grandes profundidades?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their answer to the question above.

Aquarius

Por qué se debe de mantener la presión del Aquarius igual a la del océano que lo rodea? ¿Qué pasaría si la presión fuese mayor o menor?

¿Por qué la hipotermia suele ser un peligro al estar sumergido en aguas frías? (más que en aire frío)



Aquarius

Phylum biológico al que pertenecen los calamares:

Clase a la que pertenecen:

¿Qué caracteriza esta clase?

¿Cuales otros organismos se encuentran en esta clase?

Aquarius

¿Por qué deben de pasar por un proceso de descompresión antes de salir a la superficie?

¿Qué ventaja le puede brindar a una especie reproducirse al mismo momento?

Más allá: ¿Cómo se podría explicar que es muy común la estrategia biológica de utilizar toda la energía en la reproducción y morir justo después de esta?

Aquarius



Represente en Scratch la escena clímax del capítulo Aquarius, tal cómo se la imaginó

Titanes del abismo

¿Cómo varía la temperatura y la luz al aumentar la profundidad en el océano? ¿Por qué?

¿Qué es el calentamiento global y qué se cree que lo esté ocasionando?



Titanes del abismo

¿Qué es un invertebrado? De ejemplos

¿Qué son conos y bastones y cuál es su utilidad en ojos de vertebrados?



Titanes del abismo

¿Cuál es el proceso por el cual cambian de color los cefalópodos?

¿Cómo se llama el proceso por el cual detecta el medio ambiente el cachalote donde la luz es limitada?

¿Qué es un cetáceo? ¿A qué clase pertenece este orden?



Physeter macrocephalus

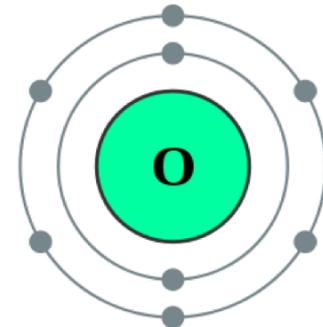
Titanes del abismo

¿Para qué ocupa oxígeno el cuerpo de los animales?

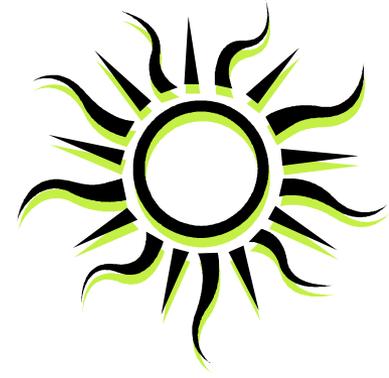
Más allá: ¿Qué es la evolución y por cual proceso es que se piensa que permite la adaptación de los organismos a su medio ambiente a través del tiempo?

8: Oxygen

2,6

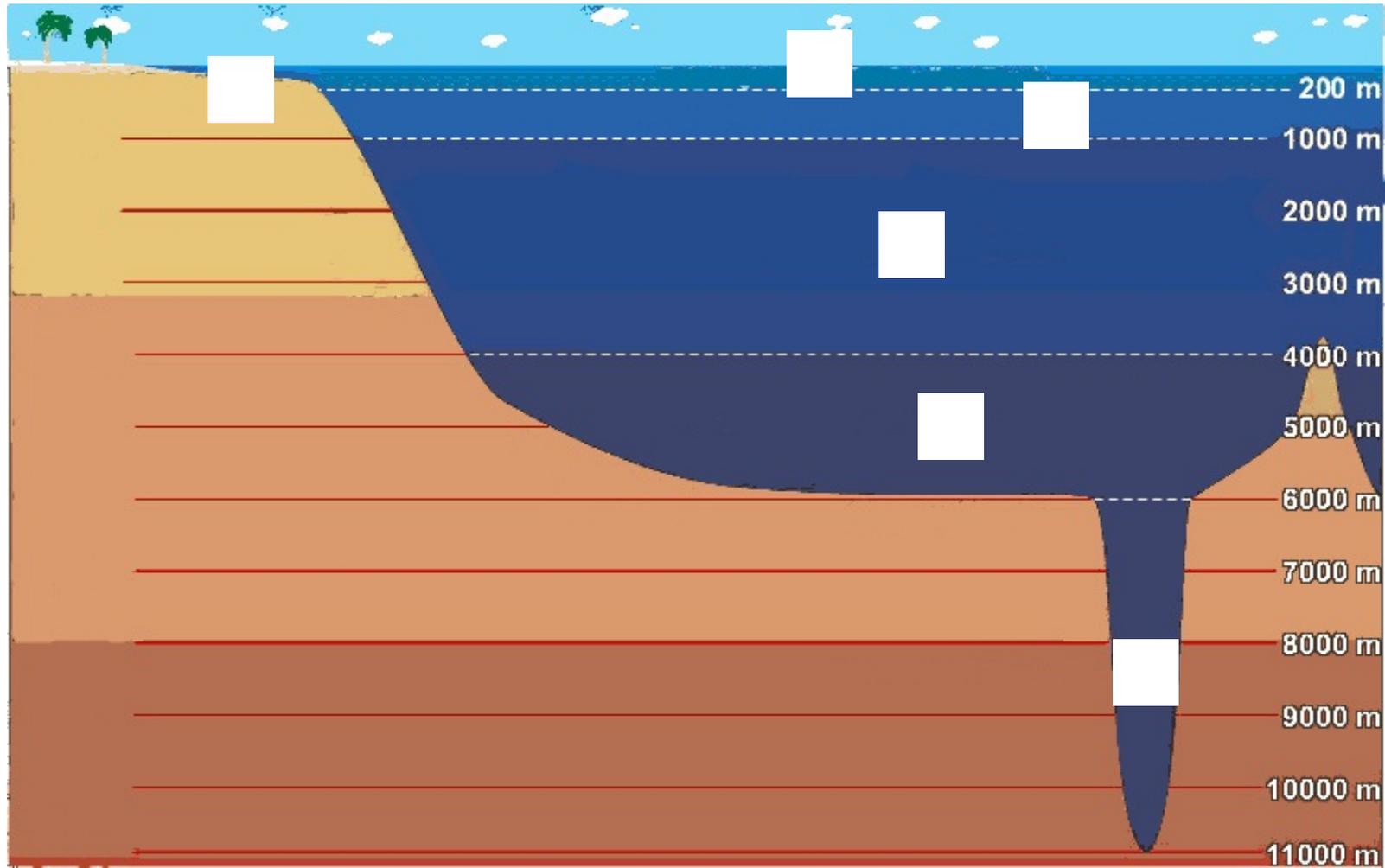


Titanes del abismo



Ubique las siguientes zonas en la imagen:

- 1- plataforma continental
- 2- zona abisopelágica
- 3- zona batipelágica
- 4- zona epipelágica
- 5- zona hadal
- 6- zona mesopelágica



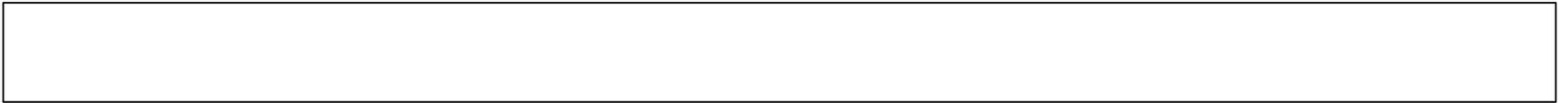
Titanes del abismo



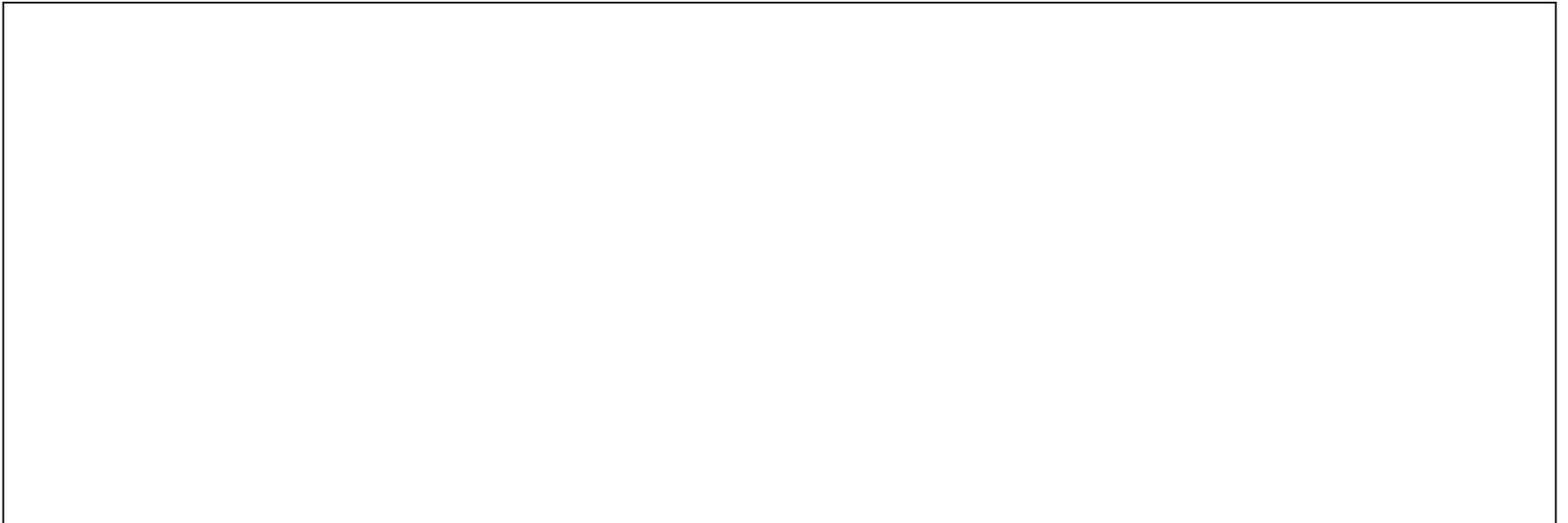
Represente en Scratch la batalla entre los individuos que se describe en el capítulo Titanes del abismo

Simón

¿Qué condiciones hacen que el Cabo de Hornos sea una zona de peligro para la navegación?

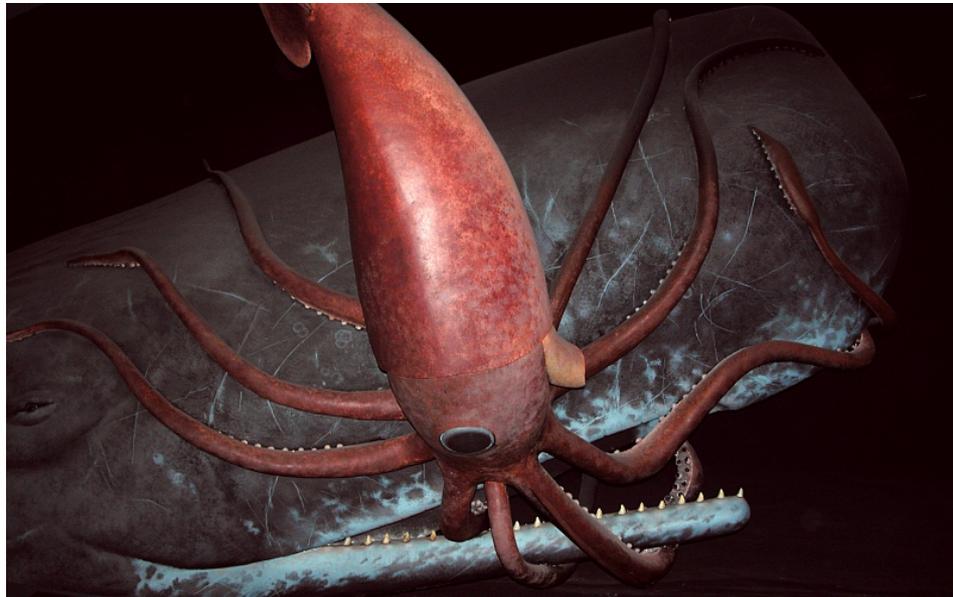
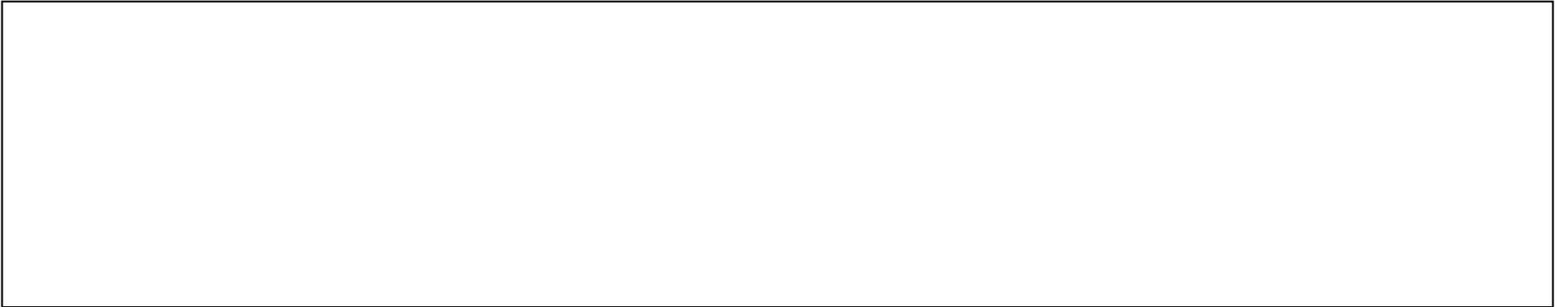


¿Por qué la corriente de Humboldt permite la existencia de unos de los ecosistemas marinos más ricos de la Tierra? (puede utilizar imágenes)

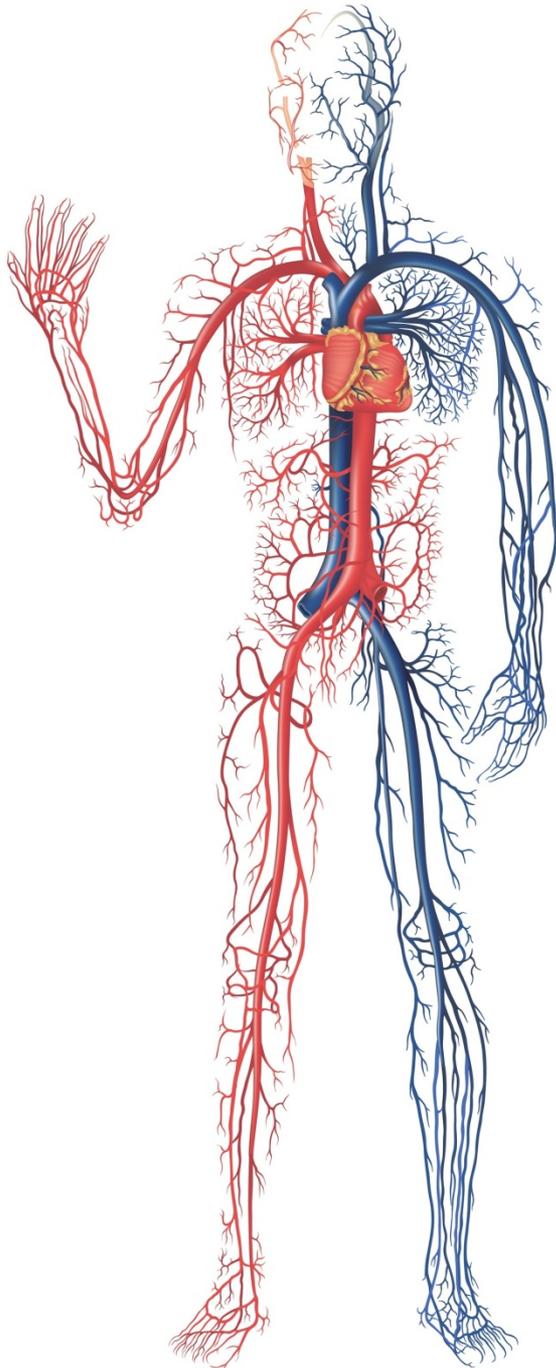


Simón

¿Qué es *Architeuthis dux*? ¿Qué ventaja tiene el uso de nombres científicos sobre el uso de nombres comunes de especies?



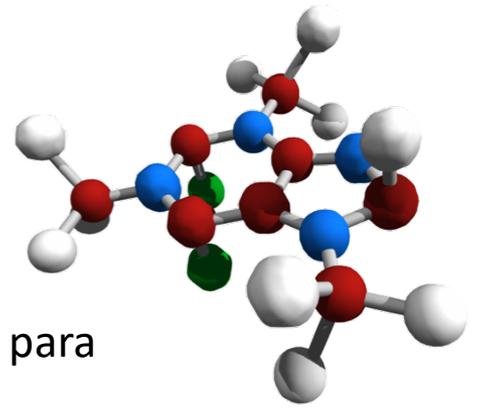
Un mito viviente



¿Qué es una arteria?

¿Qué es la coagulación y qué función tiene en esta el factor XII?

Un mito viviente



¿Qué es el formaldehído y nitrógeno líquido y por qué se utiliza para preservar tejidos biológicos?

¿Cuál es la fórmula química del amoníaco y qué densidad tiene comparada con la del agua?

¡A salvar el brazo!

¿Cuál es el nombre científico de la “merluza negra”?

¿Cómo podemos disminuir el impacto creado por la pesca en nuestros mares?



Un biólogo excéntrico

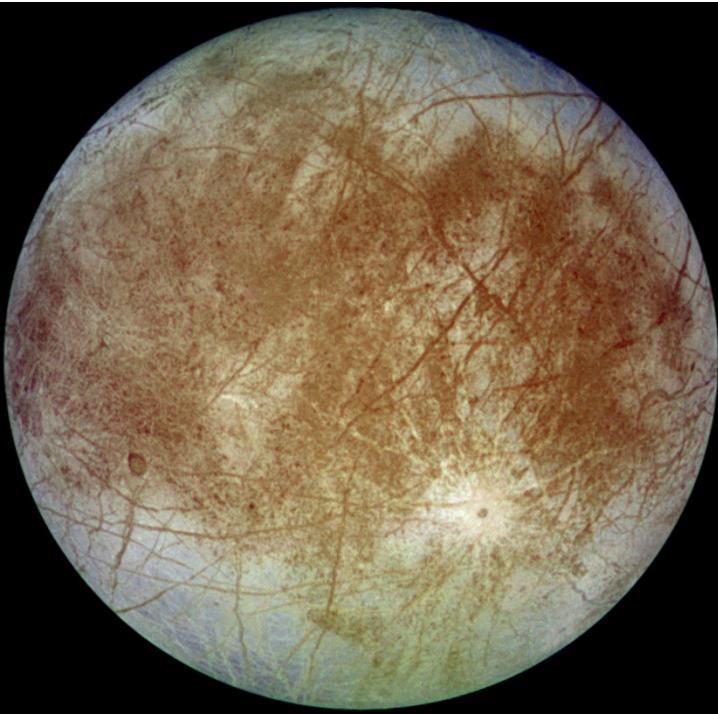
Explique más detalladamente la teoría de la extinción de los dinosaurios a causa de un impacto de meteorito



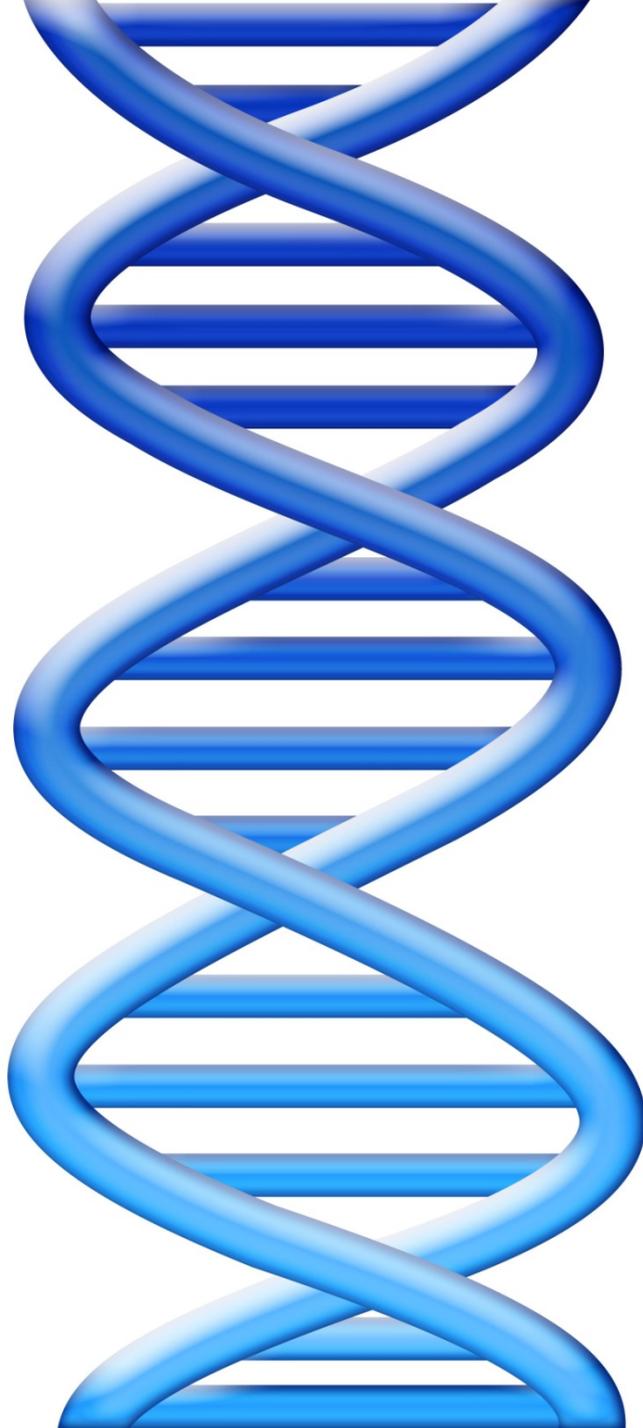
¿Qué es la hidrodinámica?

Un biólogo excéntrico

¿Qué es una implosión?



¿Por qué el astro Europa es de gran interés para muchos astrónomos Y biólogos?



Un biólogo excéntrico

¿En qué consiste un análisis de ADN y por qué es tan útil para la identificación de especies?

¿Qué es el daltonismo y por qué se da?

Un ojo en el mar

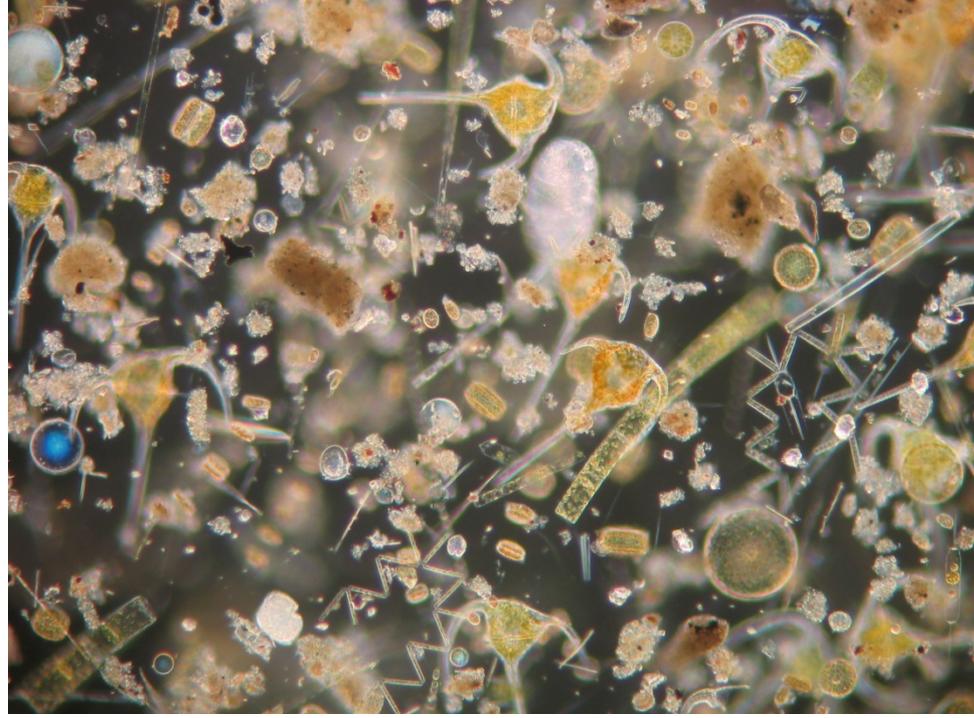
¿Qué tipos de organismos suelen hacer migraciones verticales?

¿Qué otros tipos de migraciones verticales existen?

¿Qué son Archea y procariotas? ¿Qué otros tipos de seres vivos existen en nuestro planeta y cuál grupo pertenecemos los humanos?

Un ojo en el mar

¿Qué es nekton? ¿Qué es plankton? ¿Qué otra manera de vivir existe en el mar y cómo se les llama a estos organismos?



¿Qué son crinoides?

Latimeria chalumnae

Un ojo en el mar



¿Qué es el celocanto y qué impacto tuvo para la ciencia su descubrimiento?

¿Qué es un “fósil viviente”?

Un ojo en el mar

¿Qué otros animales tienen más de 1 corazón?

¿Qué son feromonas y cuál es su utilidad?

Más allá: ¿Qué otros animales utilizan otra sustancia que no sea hierro para transportar oxígeno a sus tejidos?

Un ojo en el mar



Represente en Scratch, las diferentes capas del océano y ubique en estas: las migraciones verticales, el plankton, el nekton y el celocanto. Represente posibles interacciones entre estos componentes

Cara a cara con el Terror

¿Por qué algunos animales deben estar en movimiento para obtener oxígeno?

--

¿Qué ordenes existen dentro de la clase Cephalopoda? Describa brevemente cada uno e indique en cuál se encuentran las sepias y los calamares.

Ordenes	Características	Ejemplos

La esfera de Abi



¿Por qué algunos corales necesitan luz solar? ¿Qué tipos de corales no la necesitan?

¿Qué es la teoría de la “Deriva Continental”?



La esfera de Abi

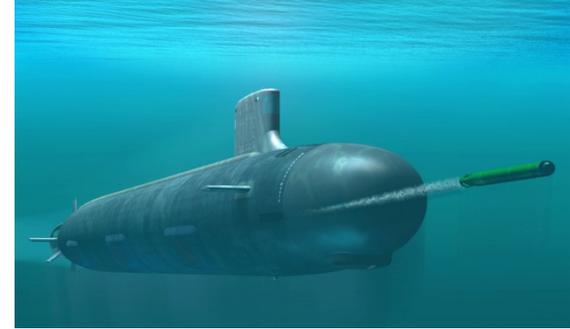
¿Qué es la lava?

Empty rectangular box for the answer to the question "¿Qué es la lava?".

¿Por qué es importante monitorear los niveles de CO₂ y O₂ en la cápsula?

Large empty rectangular box for the answer to the question "¿Por qué es importante monitorear los niveles de CO₂ y O₂ en la cápsula?".

La esfera de Abi



¿Qué es un sonar y cómo funciona?

¿Cómo desciende y asciende un submarino?

¿Qué son nanotubos de carbono y cómo se construyen?

La esfera de Abi

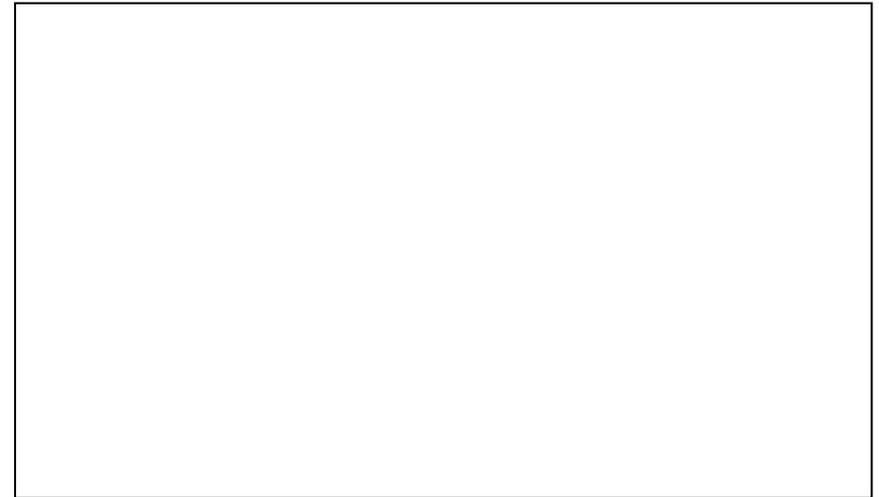


Represente en un programa de Scratch la teoría de la Deriva Continental y algunas consecuencias biológicas de este proceso

Descenso



¿Por qué el mar es azul? ¿Por qué cambia esta coloración al aumentar la profundidad?



¿Por qué los colores rojo, naranja y amarillo no alcanzan la misma profundidad que el azul?



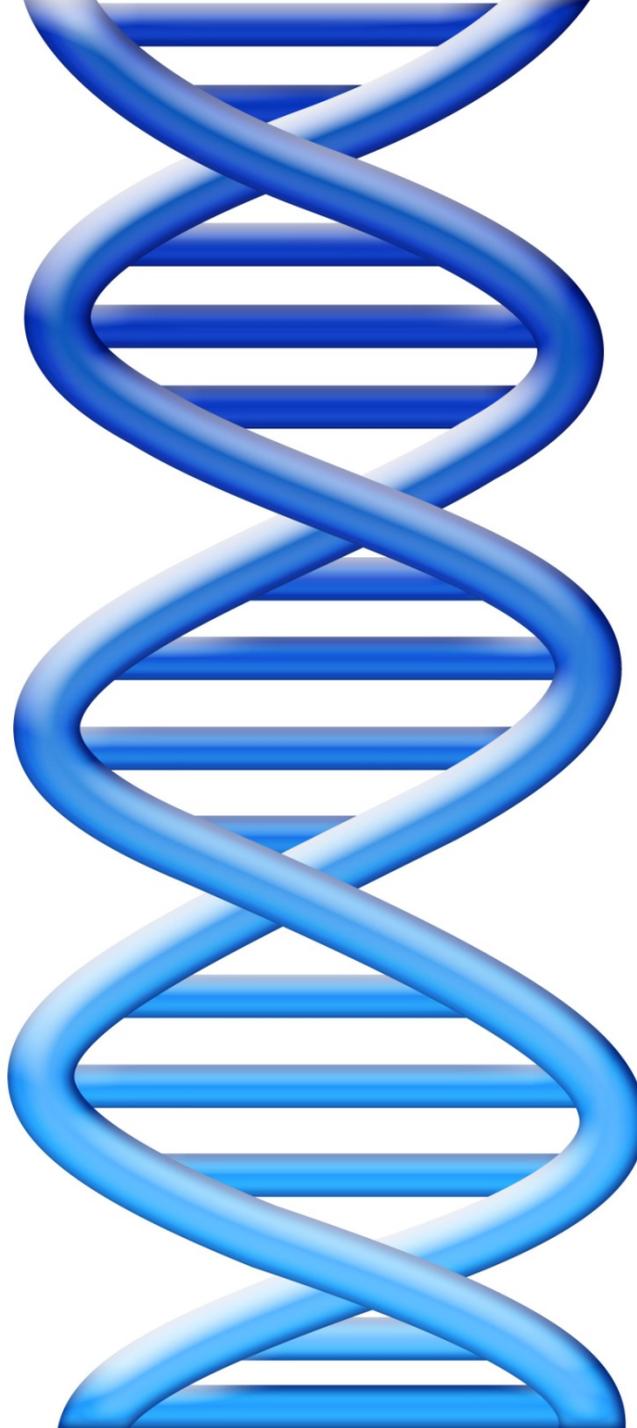
Descenso

Describe cómo se forman las islas



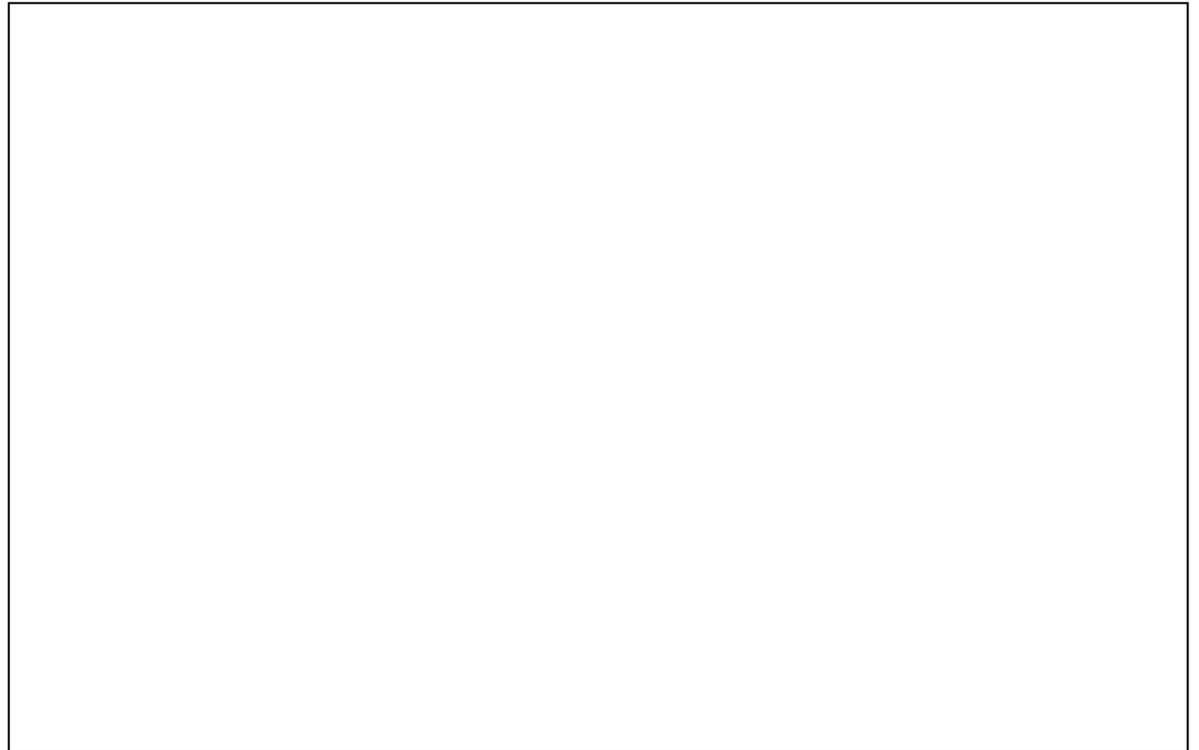
¿A qué Phylum de invertebrados pertenecen las medusas?
Describe qué las diferencia del resto de los invertebrados

Cyanea capillata



Descenso

Más allá: ¿Por qué podemos llegar a la conclusión de que 2 muestras de ADN pertenecen al mismo individuo? ¿Hay excepciones a esta regla?



Descenso

Physalia physalis

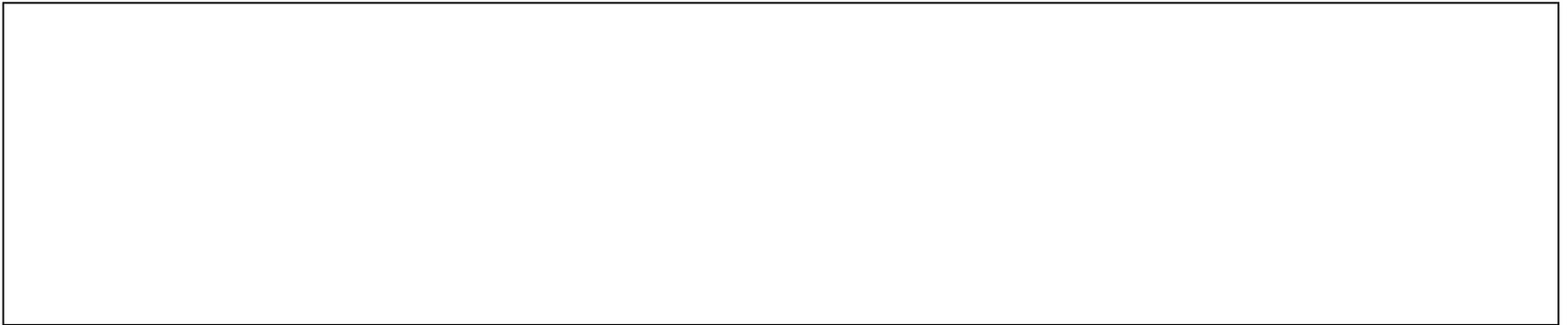
¿Qué es un sifonóforo y a qué grupo de invertebrados pertenece? ¿Qué lo diferencia de otros animales?



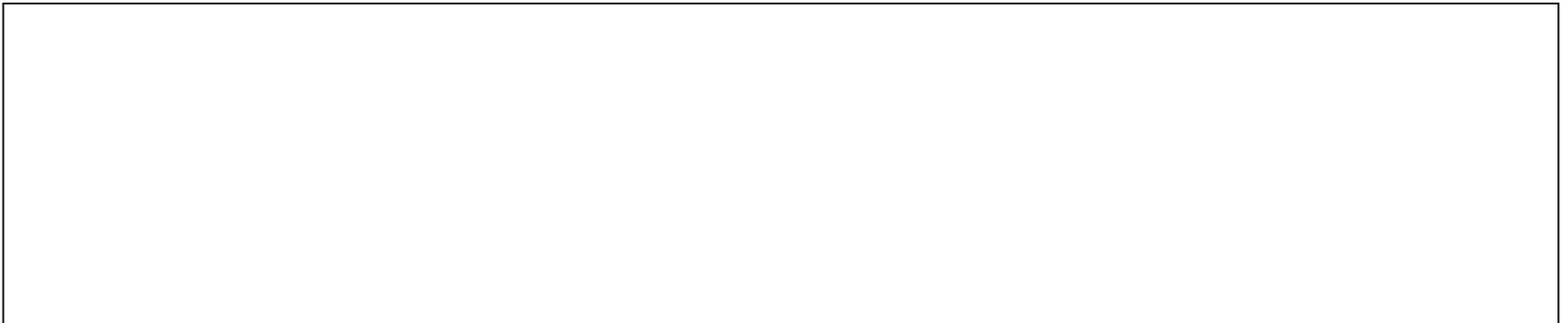
¿Cómo se le llama a las especies donde los individuos de ambos sexos tienen diferente tamaño, forma y aspecto?

Descenso

¿Qué es la descomposición y por qué podría ser que se da más lentamente e altas profundidades?

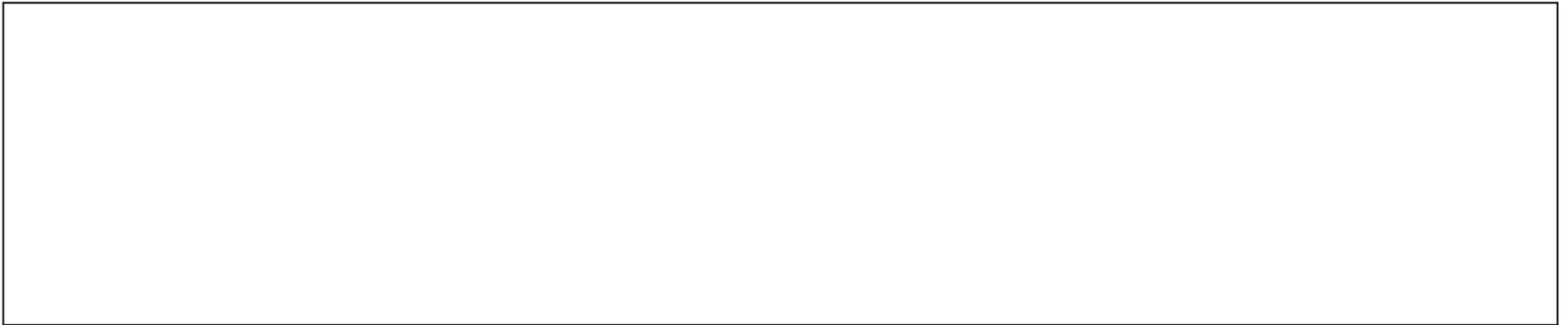
A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their answer to the question above.

¿Qué es corrosión y por qué se acentúa con el agua salada?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their answer to the question above.

Infierno profundo

¿Qué es un terremoto y qué los ocasiona?

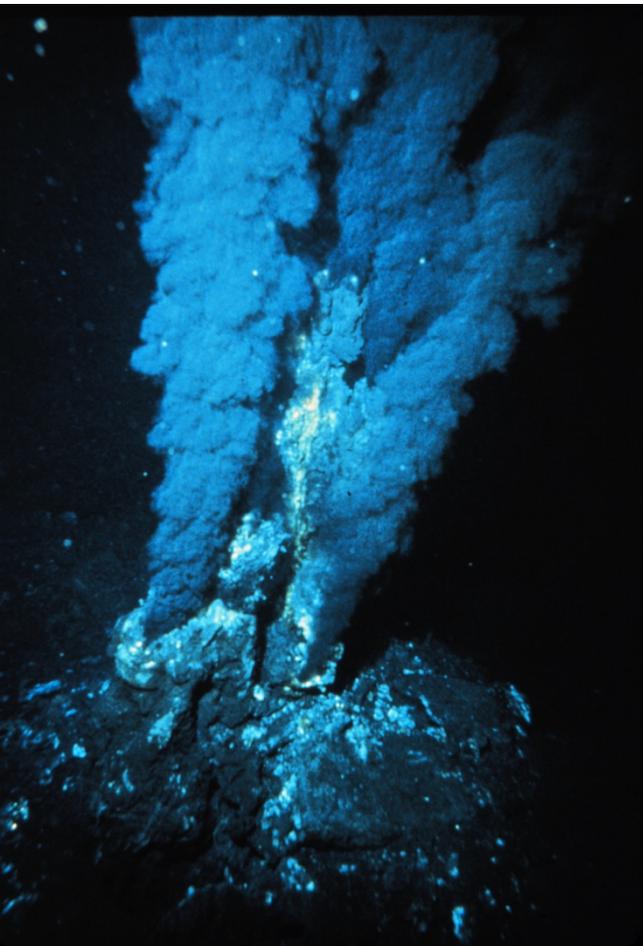
A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to provide an answer to the question above.

Más allá: ¿Cuál podría ser la explicación evolutiva de que el impulso para reproducirse es de los más fuertes en el reino animal?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to provide an answer to the question above.

Contacto

¿Qué efectos ha tenido la actividad en las fosas oceánicas en la geología y biología del planeta?

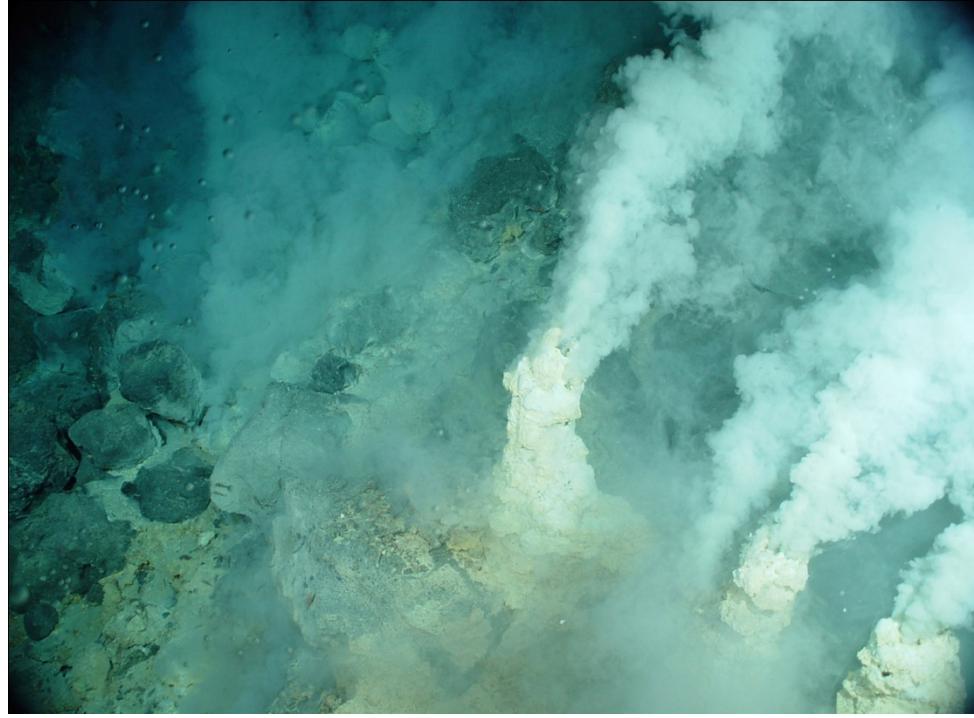


¿Cuál es la utilidad fisiológica de temblar?

Contacto

Enlace de interés: [La fosa de los Galápagos](#)

¿De dónde proviene la energía en los ecosistemas en las fosas hidrotermales profundas y cuál proceso permite esto?
¿Qué organismos llevan a cabo este proceso?



Mesonychoteuthis

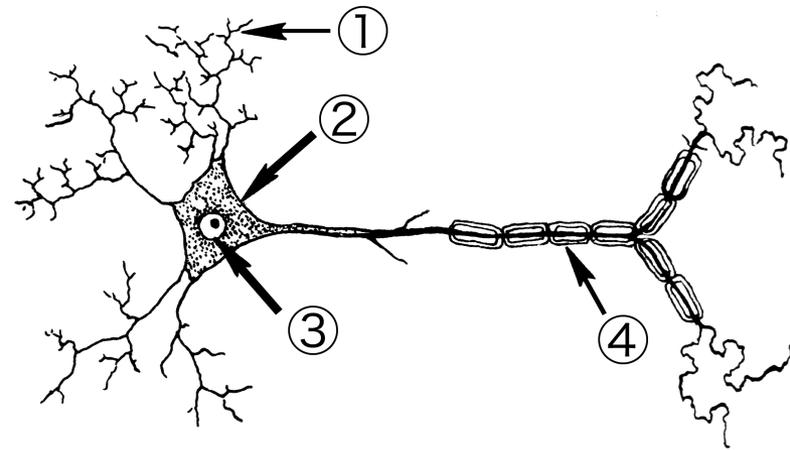
¿Qué es la regeneración? ¿Mencione algunos invertebrados y vertebrados que tengan la capacidad de regenerar apéndices

Especie o grupo animal	Capacidad de regeneración

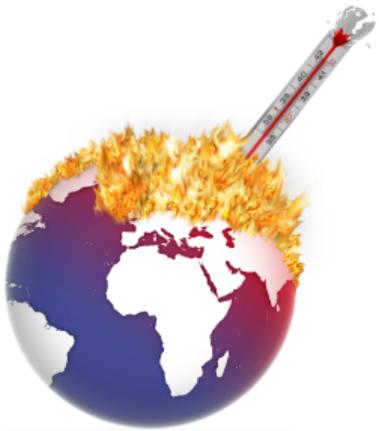
Mesonychoteuthis

¿Qué es una neurona?

Indique a qué partes de la neurona corresponden los números:



¿Qué tienen de particular las neuronas de los calamares?



Mesonychoteuthis

¿Qué efectos está teniendo el calentamiento global sobre la vida en la Tierra?

¿Cuándo se considera un individuo biológicamente adulto?

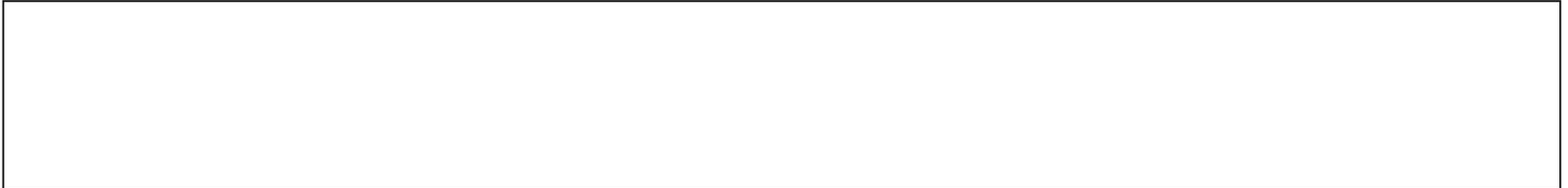
Mesonychoteuthis



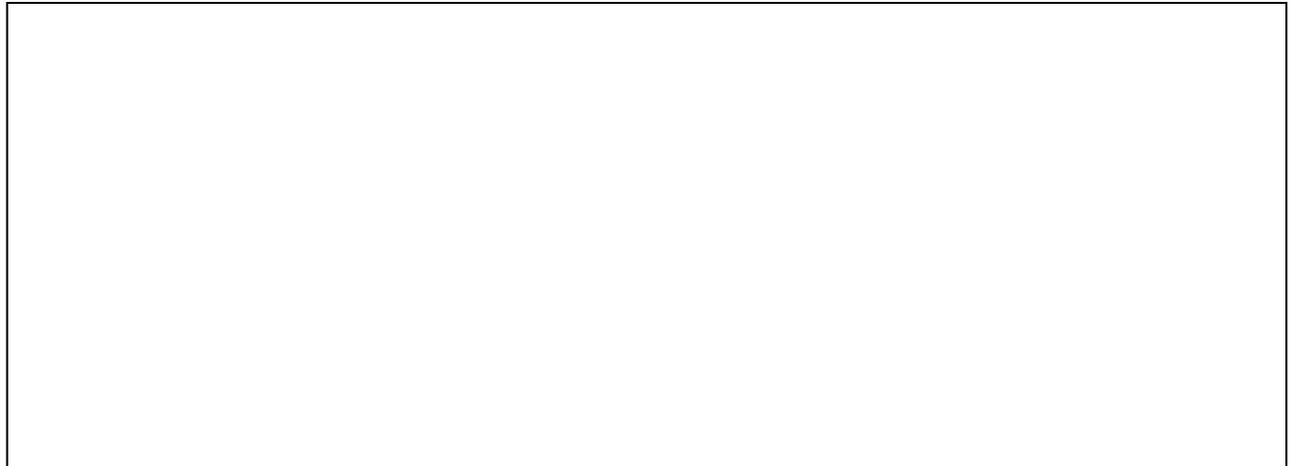
Represente en un programa de Scratch el funcionamiento de una neurona animal, desde el estímulo inicial hasta su efecto final

En el Bentos

Más allá: ¿Por qué podría ser que existe una mayor diversidad en Phyla en el océano que en la tierra?



¿Cómo afecta la contaminación del agua a los ecosistemas marinos? ¿Qué efectos ha tenido esto en Costa Rica?



En el Bentos

¿Qué estudia un: geólogo, biólogo, oceanógrafo, físico, paleontólogo?

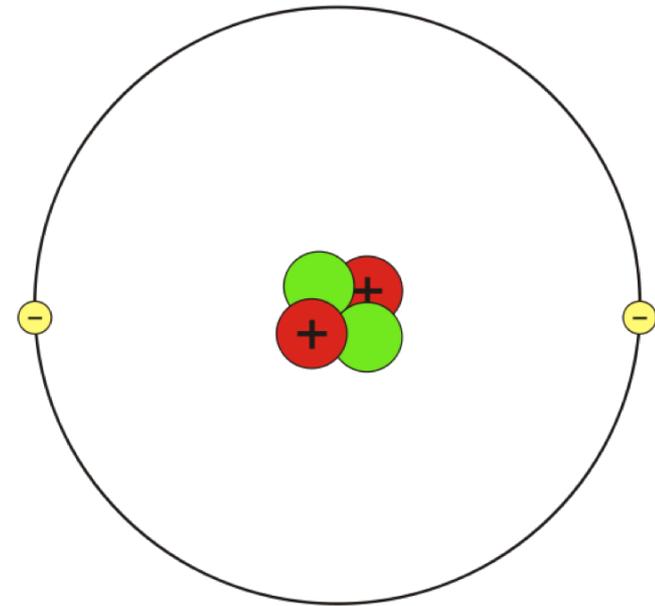
Científico	Tema que estudia
Geólogo	
Biólogo	
Oceanógrafo	
Físico	
Paleontólogo	

Imagine y sugiera un tema de investigación que integre estos campos de la ciencia

--

En el Bentos

¿Qué es el helio y por qué se utiliza para respirar a altas presiones? ¿Por qué causa que la voz suene distinta?



¿Qué es el canibalismo?

En el Bentos

¿Qué son espermatozoides y cuál es su función?



¿Qué es la fertilización y por qué se dice que, en muchas especies, las hembras son las que tienen el control de cuando realizarla?

En el Bentos



Represente en un programa de Scratch la contaminación de algún cuerpo de agua dulce y sus consecuencias (biológicas, sociales, económicas, estéticas, etc) en el océano



El Jardín de las Delicias

¿Cuál es la importancia de los cadáveres de animales grandes para los organismos de las profundidades?

¿Por qué podría ser tan ventajosa la termotolerancia en los organismos que habitan estos ecosistemas?

¿Cómo cambia la solubilidad de los sólidos al disminuir la temperatura? ¿Qué importancia tiene este fenómeno con la existencia de estos ecosistemas?

El Jardín de las Delicias

¿Por qué podría ser que estos ecosistemas tienen que desarrollarse mucho más rápido que otros, como por ejemplo barreras coralinas?

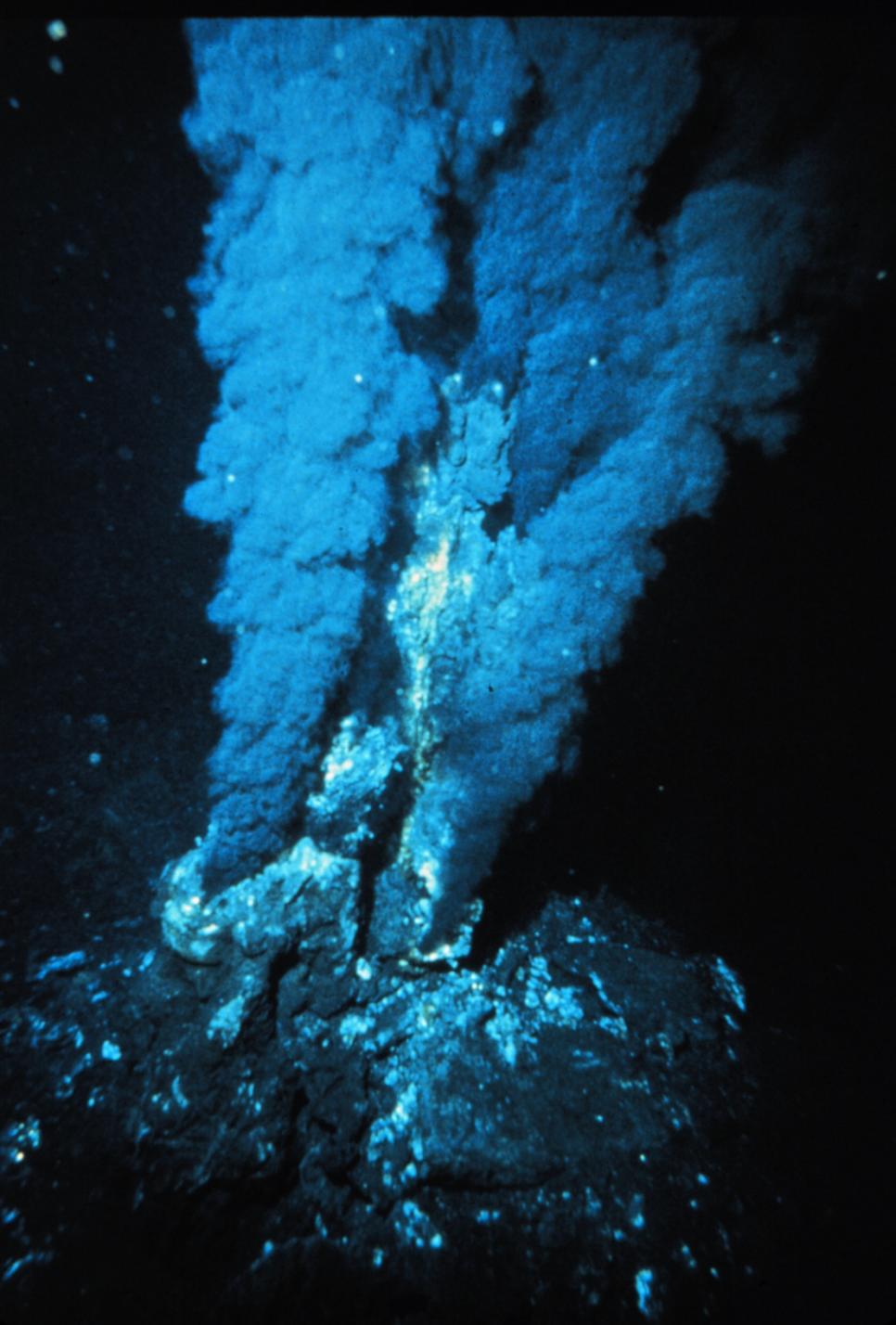
--

Compare los ecosistemas de las chimeneas hidrotermales y el “lago” de sulfuro de hidrógeno y metano.

	Chimeneas hidrotermales	Lagos de sulfuro de hidrógeno y metano
Semejanzas		
Diferencias		

Vida y venenos

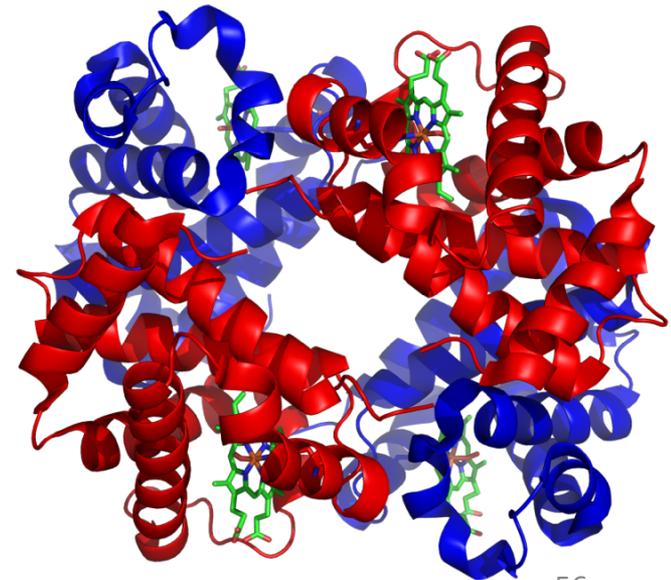
¿Cómo se le llama la relación entre especies en donde interactúan para beneficiarse ambas? ¿Qué ejemplos de esto se observa en estos ecosistemas?



Vida y venenos

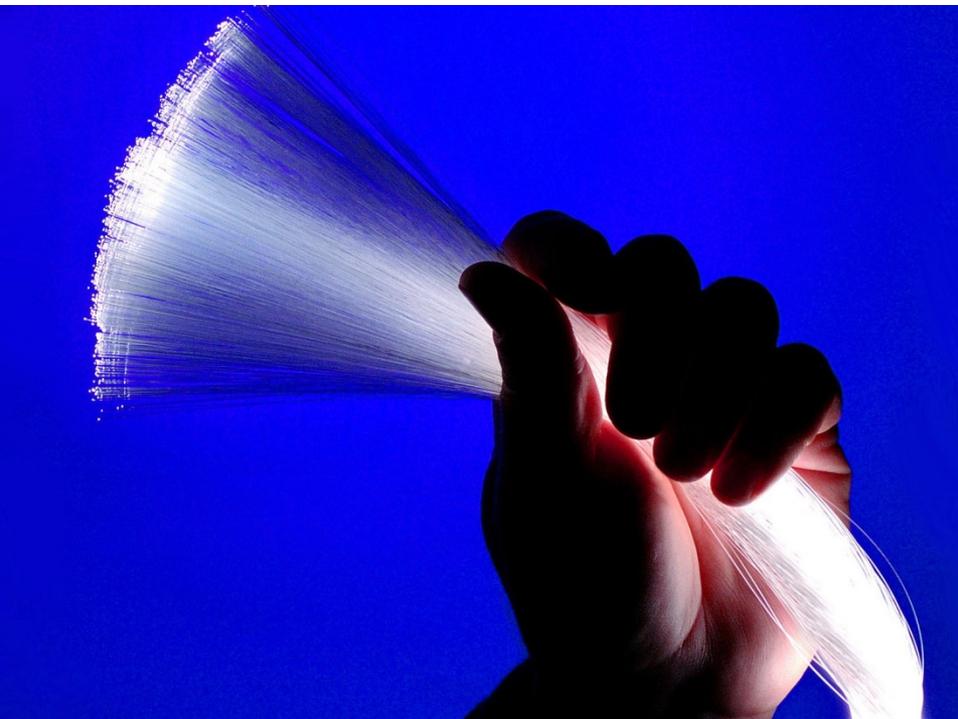
Más allá: ¿Por qué se cree que estos ecosistemas nos podrían dar información acerca de cómo se originó la vida en la Tierra?

¿Qué es la hemoglobina y cuál es su función?



Entre los brazos del monstruo

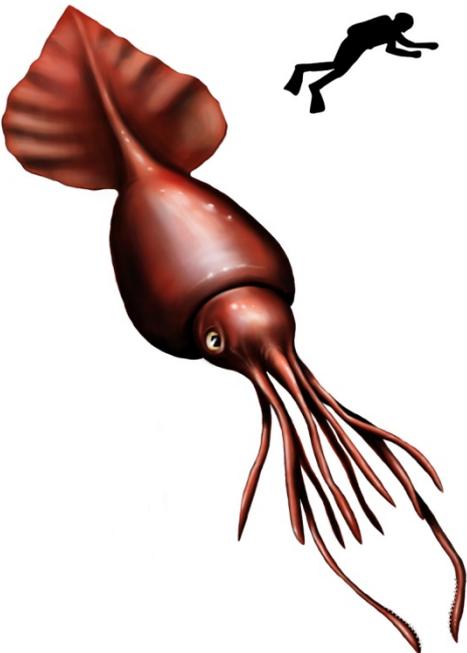
¿Qué es un sistema hidráulico y qué utilidades tiene en la exploración oceánica?



¿Qué es una fibra óptica y qué utilidades tiene en la exploración oceánica?

Entre los brazos del monstruo

¿Qué son hormonas? ¿Cuál es su importancia en el comportamiento sexual animal?



¿Qué tipos de fertilización sexual se conocen en animales? ¿Qué tipo de fertilización presenta *Mesonychoteuthis hamiltoni*?

Enlace de interés: [Exhibición del calamar colosal](#)

Entre los brazos del monstruo

Más allá: ¿Cómo se forman las corrientes de agua? (puede utilizar imágenes) ¿Por qué hay menos corrientes en el abismo?



Entre los brazos del monstruo

¿Qué ventajas y desventajas le puede ofrecer a muchos animales marinos pasar etapas de la vida cómo plankton?

Ventajas de una etapa planktónica	Desventajas de una etapa planktónica

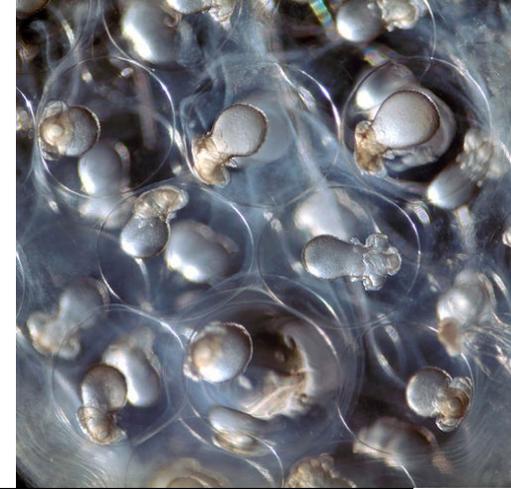
Entre los brazos del monstruo



Explique en un programa de Scratch cómo se generan las corrientes oceánicas y el efecto de estas sobre algunos organismos biológicos

Se cierra el círculo

¿Qué es el oviparismo? ¿Qué otros tipos de desarrollo hay en animales?



Tipo de desarrollo	Descripción

Se cierra el círculo



Realice un programa en Scratch en donde se realice un viaje visitando los diferentes ecosistemas marinos estudiados, con sus características físicas, químicas, geológicas, biológicas, etc.