

# OCÉANOS DE CORAL

---

Hazte explorador de los océanos  
Actividades de ciencias para niños

---

Encounter  
Edu



OCEAN  
EDUCATION

### **Acerca de AXA**

AXA XL<sup>1</sup>, la división de responsabilidad civil, daños materiales y riesgos especializados de AXA, ofrece productos y servicios de seguros y gestión de riesgos para empresas medianas y grandes multinacionales, y soluciones de reaseguro para compañías de seguros de todo el mundo. Nos asociamos con aquellos que hacen avanzar al mundo. Para más información, visita [www.axaxl.com](http://www.axaxl.com).

### **Acerca de Encounter Edu**

Encounter Edu diseña y dirige programas de educación STEM y de Ciudadanía Mundial, que utilizan el intercambio virtual, la transmisión en vivo y la realidad virtual. Estas tecnologías propician encuentros en el aula que amplían la visión del mundo de los jóvenes. El aprendizaje se apoya además en una biblioteca en línea de recursos y preparación para el profesorado. Combinados proporcionan a los niños la experiencia y el conocimiento necesarios para convertirse en ciudadanos comprometidos y pensadores críticos del siglo XXI.

### **Acerca de Global Change Institute**

El Global Change Institute de la Universidad de Queensland contribuye a la generación de soluciones avanzadas y basadas en la evidencia que ayuden con los problemas derivados de los rápidos cambios que se están produciendo en el mundo dentro de los marcos existentes y previstos para dichos problemas: políticos, medioambientales, sociales, económicos y técnicos.

### **Acerca de Association for Science Education (ASE)**

La Association for Science Education (Asociación para la Educación Científica) es la mayor asociación en la materia de Reino Unido. Como organismo profesional para los que participan en la enseñanza de las ciencias desde el jardín de infancia hasta la educación superior, la ASE constituye una red nacional que cuenta con el apoyo de un equipo de personal especializado.

<sup>1</sup>AXA XL es una división del Grupo AXA que ofrece productos y servicios a través de cuatro unidades de negocio: AXA XL Insurance, AXA XL Reinsurance, AXA XL Art & Lifestyle y AXA XL Risk Consulting.

Prefacio	Página 1
Resumen	Página 2
XL Catlin Seaview Survey	Página 3
Realidad virtual 360°	Página 4
Arrecifes de coral	Página 5
La vida en el arrecife de coral	Página 7
Futuros del coral	Página 9
<b>Actividades</b>	
Actividad 1: La comunicación bajo el agua	Página 12
Actividad 2: Anatomía del coral	Página 15
Actividad 3: Redes alimentarias del entorno coralino	Página 17
Actividad 4: Amenazas al coral	Página 20
AXA Ocean Education	Página 23

## AXA Ocean Education

Los océanos son el rasgo distintivo del planeta.

Cubren más de dos tercios de la superficie y albergan más del 90 % de todos los seres vivos, pero aún queda mucho por descubrir sobre ellos.

Los prestigiosos estudios Catlin Arctic Survey y XL Catlin Seaview Survey cartografían y miden los océanos desde 2009. Ahora queremos compartir nuestros descubrimientos con los niños, profesores y padres a fin de que todos entendamos lo importantes que son para la vida.

Este cuaderno se centra en los arrecifes de coral. Las actividades cuentan con visitas virtuales 360°, vídeos y fotografías en línea, e incluso se puede conectar en directo con nuestros científicos marinos en todo el mundo.

Esperamos que las actividades os sirvan de inspiración. Además, nos gustaría saber cómo transcurre vuestro particular proceso de descubrimiento.

## Chip Cunliffe

Director de Desarrollo Sostenible  
AXA XL

## Recurso realizado por



OCEAN  
EDUCATION

Encounter  
Edu

## Colaborador científico



## Colaborador en educación



Este cuaderno de actividades acerca a las familias y niños a la investigación del XL Catlin Seaview Survey. Esta investigación ha creado la primera línea de referencia fotográfica de los hábitats del arrecife de coral más importantes del mundo, empezando por la Gran Barrera de Coral en 2012 y llegando a un total de 26 países en 2016.

Este cuaderno de actividades sobre los océanos de coral se basa en los populares recursos de Océanos de coral para edades entre 7 y 11 años y 11 y 14 años, disponibles para su descarga en inglés en [encounteredu.com/partners/axa-ocean-education](http://encounteredu.com/partners/axa-ocean-education).

## Hacerse explorador de los océanos

Este cuaderno desarrolla la comprensión del mundo y de la vida en el arrecife de coral por parte de los jóvenes a través del contexto de la exploración científica de este hábitat único.

El ecosistema de coral cubre menos del 0,25 % de la totalidad del entorno marino y, sin embargo, es el hogar del 25 % de toda la vida marina, rivalizando con los bosques tropicales del Amazonas.

Descubre cómo el equipo de XL Catlin Seaview Survey se comunica entre sí debajo del agua y la extraordinaria anatomía del pólipo de coral, el diminuto animal creador de los arrecifes de coral en todo el mundo. Descubre las interconexiones entre las diferentes formas de vida que acoge el arrecife y algunas de las amenazas que le acechan.

## Ejemplos de actividades realizadas

Nos gustaría mostrarte algunos ejemplos de tareas que realizarás durante las actividades. Envía fotos con descripciones breves a nuestro colaborador educativo Encounter Edu a [info@encounteredu.com](mailto:info@encounteredu.com), y publicaremos los mejores ejemplos en línea.



### Supervisión de adultos y seguridad

Las actividades de este cuaderno son para toda la familia, lo que significa que no requieren equipamiento especializado.

No obstante, todas las actividades deben realizarse con la supervisión de un adulto. Al final de cada actividad se incluyen notas de seguridad específicas y directrices adicionales. Los adultos supervisores deberán hacer uso de su criterio propio en cuanto a la idoneidad de la actividad para los niños.

## Explore Live



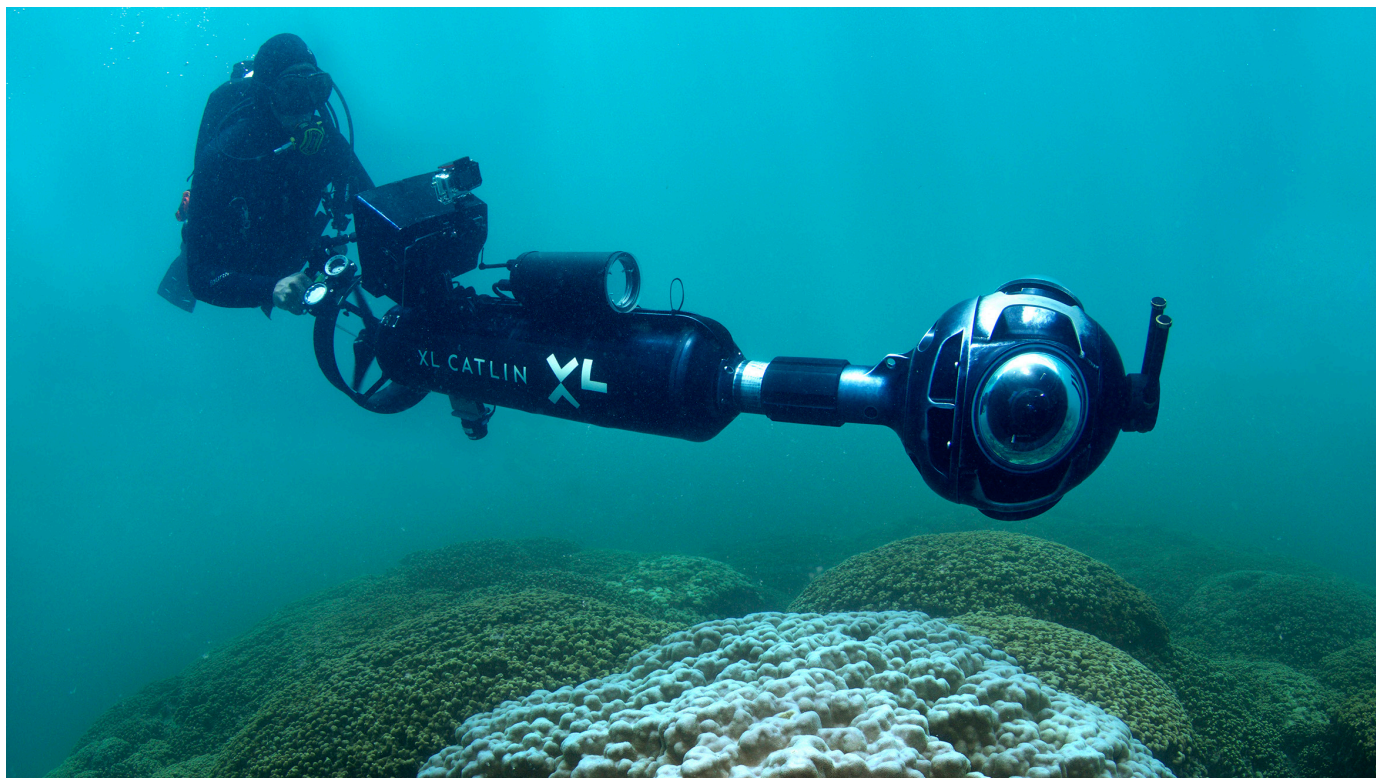
Como parte del programa AXA Ocean Education, el equipo educativo llevará a cabo en 2017 eventos de Explore Live (Exploración en directo) desde el Ártico y las Bermudas. Estos eventos de Explore Live presentan a educadores y realizadores que trabajan con equipos científicos para llevar a las aulas estudios de primera línea sobre los océanos. Las escuelas pueden reservar chats de vídeo en directo y el flujo continuo de comunicaciones sociales sobre los océanos trae al aula el mundo de los océanos, desde el norte glacial o desde el arrecife de coral.

Desde 2014 han participado más de 25.000 alumnos a través de las transmisiones en directo, y a través de redes sociales, cinco millones de personas. Los centros asociados con AXA tienen prioridad de reserva, así que presta atención a los anuncios del PEN.

## Embajadores de AXA Ocean Education



AXA busca personal con un interés especial en la educación dispuestos a propiciar un mayor alcance de estos materiales educativos entre los socios de AXA, los centros educativos y los jóvenes. Si quieres participar como voluntario en el programa de AXA Ocean Education, ponte en contacto con tu representante local de Marketing. Más información en el PEN, en la sección de AXA Ocean Education.



Dr. Manuel González-Rivero graba con la cámara SVII un caso de blanqueo en Hawái en agosto de 2015

Nuestros océanos dan de comer a una de cada cuatro personas en el planeta a diario. Producen además el 50 % del oxígeno que respiramos. También regulan el clima y hacen nuestro planeta habitable. Son fundamentales para nuestra supervivencia, si bien, a pesar de depender ellos, una inmensa parte permanece intacta. El ser humano aun no ha visto hasta ahora el 95 % de su totalidad.

Comprender los océanos nunca ha sido más crucial. Los científicos nos dicen que se hallan en un rápido declive. Pero poder monitorizar los cambios que se producen en los ecosistemas oceánicos siempre ha sido un reto, ya que no hemos tenido a nuestra disposición la tecnología adecuada para investigar a una escala significativa.

Sin embargo, esto está cambiando. En el proyecto XL Catlin Seaview Survey confluyen distintas expediciones científicas por todo el globo en las que se utilizan cámaras especiales de 360° para grabar y dar a conocer los océanos y los arrecifes de coral de todo el planeta como nunca antes. Su objetivo es convertirse en un estudio científico independiente y de referencia que permita a todos ver los cambios que se producen con el transcurso del tiempo, así como diseñar un plan para el futuro.

Este proyecto comenzó en el año 2012 con un icono del océano, la Gran Barrera de Coral de Australia, en el que participaron diferentes científicos de la Universidad de Queensland. Dos equipos visitaron 20 arrecifes representativos a lo largo de la Gran Barrera de Coral y el mar del Coral con la intención de investigar y grabar el arrecife poco profundo (de 0 a 12 m), así como el relativamente desconocido arrecife profundo (de 30 a 100 m). Desde 2012, el equipo del proyecto XL Catlin Seaview Survey ha estudiado sistemas de arrecifes en 26 países.

En este tiempo se han tomado más de 600.000 imágenes. Una vez analizadas, las fotografías en 360° se cargan en el registro global de arrecifes de AXA <http://globalreefrecord.org/>. Esta referencia del estado del arrecife está disponible gratuitamente para científicos de todo el mundo, para que puedan monitorizar los cambios que se producen en el entorno marino. También proporcionará una valiosa información para más de 50 países que en todo el mundo cuentan con importantes arrecifes de coral a lo largo de sus costas.

Este estudio sobre el arrecife de coral poco profundo se complementa con el trabajo de un equipo dedicado a investigar el arrecife profundo. El entorno del arrecife profundo se ha explorado muy poco hasta ahora. Dada la poca luz que le llega y los problemas para acceder hasta él, desde una perspectiva científica se conocen muy poco los arrecifes que se encuentran por debajo de los 30 y 100 metros de profundidad. A pesar de ello, la zona mesofótica o «claroscuro» podría ser un elemento clave para la supervivencia de los arrecifes de coral frente a los rápidos cambios medioambientales.

Buceadores especializados en el mar profundo y vehículos de operación remota trabajarán conjuntamente para hacer un estudio exhaustivo de las comunidades de coral en las profundidades. Los científicos utilizarán las mismas técnicas de reconocimiento automatizado de imágenes que las del equipo para arrecifes de poca profundidad. Los sistemas precisos de geoposicionamiento incorporados en los vehículos de operación remota permitirán repetir los estudios fotográficos y así monitorizar los arrecifes a lo largo del tiempo. También se implementarán mecanismos de registro de la temperatura para llegar a conocer mejor la capacidad del arrecife de coral profundo de servir de refugio ante el aumento de las temperaturas que han sufrido las especies de coral en el arrecife poco profundo.



Las cámaras subacuáticas SVII desarrolladas por el equipo de XL Catlin Seaview Survey han cambiado la manera en la que podemos explorar el océano. Las imágenes que recopila la cámara no solo proporcionan a los científicos datos de referencia sobre la salud y la cobertura del arrecife, sino que también abren este único e increíble mundo al público en general.

Desde su lanzamiento en septiembre de 2012, el proyecto XL Catlin Seaview Survey ha estudiado más de 1.020 km de arrecife de coral. Las imágenes se pueden unir una con otra para crear sorprendentes sesiones de «buceo virtual» que se pueden ver en plataformas y aplicaciones como Google Street View y Google Expeditions.

Para Richard Vevers, director del proyecto, esto ha abierto el océano a millones de personas. «Realmente esto es lo más cerca que puedes estar de una experiencia de buceo sin mojarte». Las sesiones de buceo virtual son accesibles en el aula desde Google Street View <https://www.google.com/streetview/#oceans>, de dicha aplicación, o de la aplicación de Google Expeditions <https://www.google.co.uk/edu/expeditions/>.

Encontrarás lo más destacado de este contenido en realidad virtual en 360°, así como una guía más detallada sobre cómo utilizarlo, en el portal educativo de realidad virtual en 360° de AXA Ocean Education en <https://encounteredu.com/multimedia/collections/oceans-education-360>.



## ¿Qué es el coral?

Una visión típica del coral es el arrecife de coral tropical, un jardín bajo el agua rodeado de peces de muchos colores, con a lo mejor algún delfín, una tortuga o un tiburón cerca. De hecho, se encuentran corales en todos los océanos del mundo, en las aguas tropicales subantárticas, en las aguas poco profundas y en profundidades de hasta 3.000 metros.

Donde quiera que haya ecosistemas de coral, estos han sido creados por un diminuto animal, el pólipo de coral. El pólipo forma parte de un grupo de animales llamados cnidarios y que incluye también la anémona de mar y la medusa.

El arrecife de coral tropical poco profundo típico está compuesto de esqueletos y estructuras de coral duro. Estas estructuras son creadas por colonias de pólipos de coral que segregan carbonato cálcico, el mismo mineral que la caliza. A medida que el pólipo de coral se divide y crece, continua construyendo las extraordinarias estructuras que forman el arrecife. Para ver más información sobre la anatomía del coral, consulta la actividad 2 en las páginas 15 y 16.

## ¿Cómo se interconecta la vida en el arrecife de coral?

El arrecife de coral ha sorprendido a los científicos durante siglos. En su famoso viaje en el Beagle, Charles Darwin quedó perplejo por cómo era posible tal riqueza de vida en aguas tan bajas de nutrientes como las tropicales. Ahora sabemos que los ecosistemas de coral cubren menos del 1 % de la superficie oceánica, si bien sustentan un sorprendente 25 % de la vida marina.

Dos son las características del arrecife que hacen posible que estos increíbles ecosistemas prosperen en estas aguas pobres en nutrientes. La primera es que los pólipos de

coral que crean el arrecife están turboalimentadas. Dentro de los tejidos del pólipo de coral vive un tipo de alga llamada zooxantelas, la cual le proporciona entre un 70 y un 90 por ciento de su energía a través de la fotosíntesis, el proceso que usa la energía solar para convertir el dióxido de carbono y el agua en azúcares.

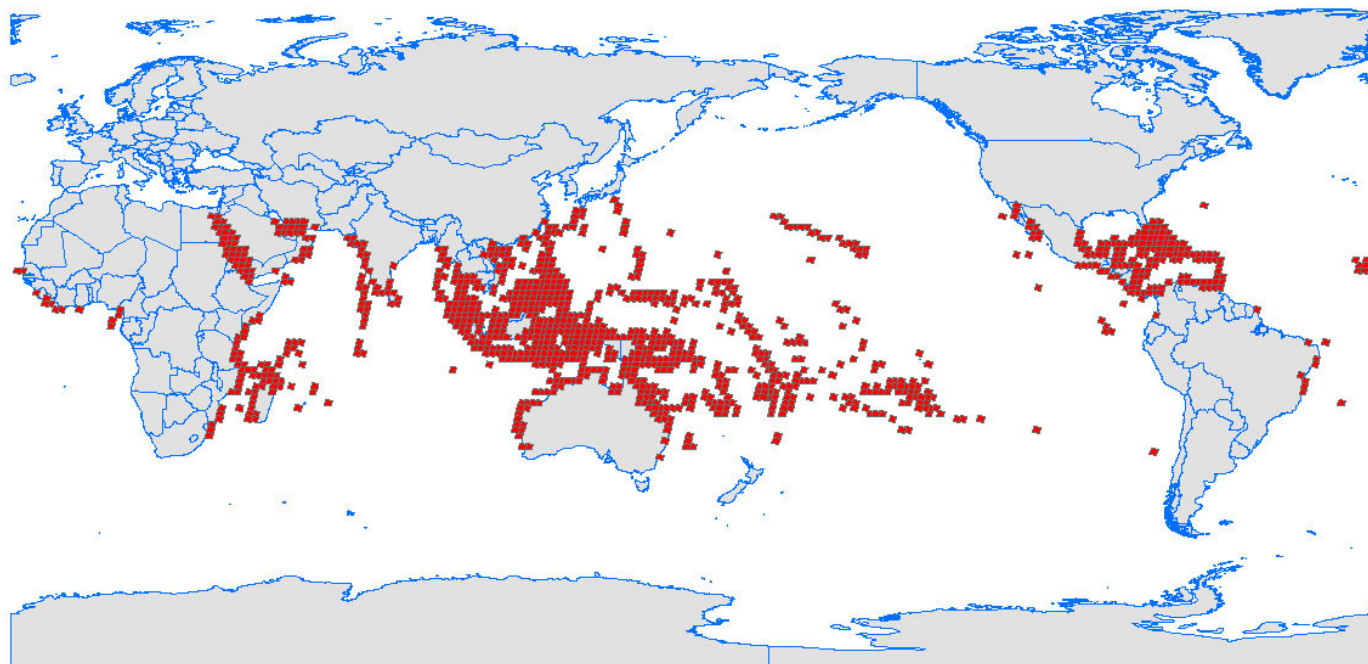
La segunda característica del arrecife que le ayuda a prosperar es la intensa interconexión del ecosistema. La energía se recicla eficientemente a través de relaciones alimentarias. Los pepinos de mar barren el suelo arenoso del arrecife en busca de materia muerta y en descomposición. El pez loro se alimenta de algas y de coral. Los grandes depredadores como los tiburones mantienen a raya este equilibrio de vida. Las relaciones de beneficio mutuo, como la del pez payaso (como Nemo) y la anémona mejoran estas conexiones.

## Tabla con el porcentaje de cobertura global de arrecife en países con oficinas de AXA

País	Área de arrecife en kilómetros cuadrados	Porcentaje de cobertura global de arrecife
Australia	48.960	17,22 por ciento
Francia*	14.280	5,02 por ciento
India	5.790	2,04 por ciento
Reino Unido*	5.510	1,94 por ciento
Estado Unidos de América*	3.770	1,33 por ciento
Malasia	3.600	1,27 por ciento
Japón	2.900	1,02 por ciento
México	1.780	0,63 por ciento
China	1.510	0,53 por ciento
Brasil	1.200	0,42 por ciento
Emiratos Árabes Unidos	1.190	0,42 por ciento
Países Bajos*	470	0,17 por ciento
Singapur	<100	

Datos del Atlas mundial de arrecifes de coral del UNEP-WCMC, 2001. Los países marcados con \* incluyen territorios en el exterior.





## ¿Dónde se encuentran los arrecifes de coral?

Los arrecifes de coral de aguas poco profundas se encuentran a la larga de una banda alrededor de los trópicos. Los pólipos que forman el arrecife de coral prefieren aguas a una temperatura entre 23° C y 29° C (73° F y 84° F).

El agua ha de ser también clara para permitir que pueda penetrar la máxima cantidad de luz, de modo que las zooxantelas puedan hacer la fotosíntesis y proporcionar energía al pólipo de coral. Esta necesidad de luz es también el origen de que los arrecifes de coral se encuentren fundamentalmente en las aguas poco profundas, hasta profundidades de 30 metros; el coral de la zona claroscuro que ha estudiado el equipo del arrecife profundo alcanza profundidades de hasta 150 metros.

La distribución de los arrecifes de coral se debe también a otros factores. Las desembocaduras de los ríos a menudo contienen limo. Esto ensucia el agua, razón por la cual hay muy pocos arrecifes de coral cerca de los ríos. El pólipo de coral también precisa de un suelo marino rocoso y duro donde instalarse y crecer, por lo que no hay arrecifes de coral en zonas de suelo arenoso.

## ¿Por qué son importantes los arrecifes de coral?

Aparte de su evidente esplendor visual, los arrecifes de coral proporcionan otra serie de beneficios para la vida del ser humano y del planeta. Estos beneficios son los llamados bienes y servicios ecosistémicos, las cosas que un ecosistema proporciona (por ejemplo, comida) o hace (por ejemplo, regular el clima) y que ayudan a la vida del ser humano. El valor de estos bienes y servicios ecosistémicos del arrecife de coral se puede contabilizar económicamente.

El valor económico total del arrecife se ha estimado en la asombrosa cantidad de 9,9 billones de dólares al año<sup>1</sup>.

Esto supera el producto interior bruto del Reino Unido, Alemania y Francia juntos.

En el caso de los arrecifes de coral, estos bienes y servicios se estiman en 350.000 dólares por hectárea al año. Algunas de las cifras que conforman esta suma son realmente sorprendentes. Los dos valores más altos corresponden a prevención de la erosión (153.214 USD por hectárea al año) y a actividades recreativas (96.302 USD por hectárea al año). El alimento solo representa la cantidad de 677 USD por hectárea al año. Otras cifras importantes incluyen los recursos genéticos, con 33.048 USD por hectárea al año.

Las expresiones «prevención de la erosión» y «recursos genéticos» pueden sonar abstractas. Prevenir la erosión es el servicio que los arrecifes de coral proporcionan en los asentamientos costeros. En las proximidades de los arrecifes de coral viven 275 millones de personas, y los arrecifes de coral protegen más de 150.000 kilómetros de línea costera en 100 países. Imagina que el mar trae una tormenta que genera grandes olas. El arrecife de coral hace de barrera natural y absorbe esta energía. Con «recursos genéticos» se hace referencia al hecho de que los arrecifes de coral pueden demostrar ser el botiquín del siglo XXI: más de la mitad de toda la investigación para nuevos tratamientos contra el cáncer se centra en productos químicos provenientes de organismos marinos.

Cuál es el valor total del arrecife es difícil de estimar. El valor derivado del turismo puede ser elevado en una zona e inexistente en otra. Si bien la protección costera que ofrece el arrecife puede ayudar a las ciudades cercanas, no sería un factor que tener en cuenta en caso de que la línea costera no estuviera habitada. En cualquier caso, es innegable la importancia crucial del arrecife para las vidas y el sustento de millones de personas en todo el mundo.

<sup>1</sup> Constanza et al 2014



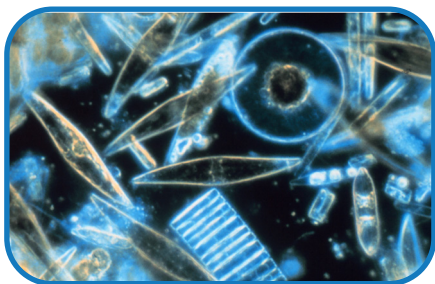
## **Coral cuerno de ciervo**

El coral cuerno de ciervo es un coral que crece en ramificaciones y obtiene su nombre de su aspecto, pues se parece a los cuernos de un ante o un ciervo macho. Estos corales duros son en realidad colonias de diminutos pólipos que poco a poco construyen el hábitat tridimensional del arrecife de coral. Estos corales reciben su aporte energético de las algas que viven en su interior, además de capturar plancton, como los copépodos.



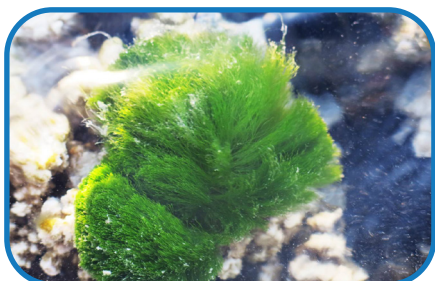
## **Hierba marina**

La hierba marina son plantas que florecen, en lugar de algas. Crecen en todos los océanos del mundo. Proporcionan alimento a animales como el manatí y las tortugas verdes, así como a aves como gansos, patos y cisnes. La hierba marina también provee un importante hábitat para los caballitos de mar, y hace la función de vivero para peces jóvenes.



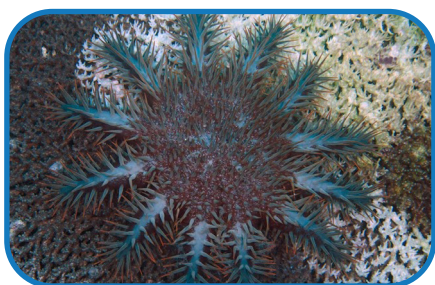
## **Fitoplancton**

«Fitoplancton» es el nombre que se le da a determinadas plantas o algas microscópicas que flotan en la corriente oceánica. Proveen un importante alimento a los copépodos, así como a los animales filtradores más grandes. Hay un tipo de fitoplancton, la zooxantela, que vive dentro del coral y le suministra azúcares.



## **Algas**

Las algas son seres vivos parecidos a las plantas y más simples en su estructura que las plantas de floración. Entre las algas se incluyen ejemplares microscópicos unicelulares, así como algas más grandes. Hay alrededor de 10.000 tipos de algas en el mundo. Las más grandes pueden llegar a medir más de 50 metros de largo.



## **Estrella de mar corona de espinas**

La estrella de mar corona de espinas es un animal atípico, ya que es un animal carnívoro que se alimenta especialmente del coral. La estrella de mar corona de espinas come coral duro y, ocasionalmente, anémonas. Esta a su vez es alimento de pocas especies, como el pez ballesta y la caracola marina comúnmente llamada «Tritón del Atlántico».



## **Tortuga verde**

La tortuga verde es una de las seis especies de tortuga marina que podemos encontrar en la Gran Barrera de Coral. En la época no reproductiva, recorre grandes distancias y es capaz de llegar hasta Fiyi e Indonesia. La tortuga verde come hierba marina y a su vez es alimento de grandes depredadores, como el tiburón tigre.



## **Pez loro**

El pez loro es uno de los habituales en el arrecife de coral. Desempeña un importante papel, pues come las algas e impide que estas cubran el arrecife. Recibe su nombre de su distintivo «pico». El pez loro come algas y coral y es presa sobre todo del tiburón.



## **Tritón del Atlántico**

El tritón del Atlántico es una gran caracola marina depredadora. Este molusco es uno de los pocos seres vivos que se come a la estrella de mar corona de espinas. Una de la caracolas marinas más grandes, se alimenta también de otras estrellas de mar y erizos. Inyecta veneno a su presa para aturdirla.



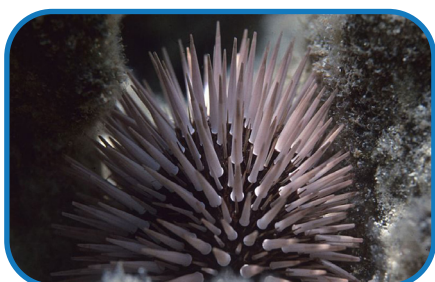
## **Tiburón tigre**

Uno de los tiburones más grandes del mundo, el tiburón tigre es uno de los mayores depredadores del arrecife de coral. Es un voraz depredador que puede llegar a medir más de cinco metros de longitud. Come de todo, desde peces hasta tortugas, calamares, mamíferos marinos, basura humana y matrículas de coches.



## **Mantarraya**

La mantarraya es un elegante pez con grandes aletas que a menudo parece atravesar el agua volando. Se alimenta mediante un proceso de filtrado. Su boca se asemeja a un colador que va filtrando el plancton. Los principales depredadores de la mantarraya son los tiburones grandes y las orcas (ballenas asesinas).



## **Erizo de mar**

El erizo de mar está emparentado con la estrella de mar y con el pepino de mar. Su papel a la hora de garantizar que el arrecife de coral no se cubre enteramente de algas es fundamental. Son presa de las caracolas marinas, los cangrejos y los tiburones. Las espinas venenosas que le cubren son su defensa.



## **Copépodo**

El copépodo es un pequeño animal marino emparentado con la langosta, la gamba y el cangrejo. El animal más abundante en el planeta, se estima que hay aproximadamente 1.347.000.000.000.000.000.000 en el océano. Los copépodos comen algas microscópicas que hay en el agua (fitoplancton). Son alimento de animales como la mantarraya y el coral.

## Un futuro incierto

Los arrecifes de coral, como la mayoría de los hábitats, pasan por un ciclo natural de crecimiento y destrucción. Las tormentas han golpeado las áreas costeras durante siglos. Especies como el pez loro mordisquean y arañan la superficie del arrecife, contribuyendo en consecuencia al proceso llamado bioerosión. El arrecife vuelve a crecer y se recupera de estos incidentes dentro de un sistema de equilibrio dinámico.

Lo que preocupa a los científicos es que los efectos del ser humano están amenazando este sistema de equilibrio, lo que está generando un declive general en la cobertura y salud global del coral. Estas amenazas al arrecife de coral en todo el planeta pueden dividirse en dos categorías: cambios a largo plazo en el entorno oceánico y efectos más localizados.

El aumento del dióxido de carbono en la atmósfera está causando dos cambios en el mar. El calor que atrapan los gases de efecto invernadero está causando un calentamiento global. El coral es sensible a los cambios en la temperatura del mar, y los estudios que se han llevado a cabo demuestran que esa tendencia continua puede dar lugar a blanqueo del coral y a su destrucción.

Otros de los efectos del aumento del dióxido de carbono en la atmósfera es la acidificación del océano. Este cambio en la composición química del océano pone aún más presión en el arrecife de coral, y la predicción con respecto a los niveles de pH en el futuro podría incluso suponer que la estructura dura del arrecife terminase corroyéndose.

Estas amenazas a largo plazo se acercan a unos niveles verdaderamente catastróficos. De 2014 a 2016, el aumento de las temperaturas en el mar ha causado un acontecimiento global de blanqueo. El 93 por ciento del coral en la Gran Barrera de Coral se ha visto afectado, y el 22 por ciento del coral ha muerto en 2016.

En la actualidad, estos problemas a largo plazo no solo están haciendo que se pierda coral de por sí, sino que, además, la recuperación de efectos más localizados se hace más difícil. Estos efectos locales son una combinación de la repercusión de la pesca, el uso de la tierra y el transporte marítimo. Todo suma. Un poco de acidificación del mar, una nueva terminal de transporte de carbón y nuevas líneas de transporte marítimo, un poco de sobrepesca, una especie invasora, un poco de demasiados fertilizantes... Todos ellos juntos dan lugar a serias amenazas para el ecosistema de coral y la vida de los que dependen de él.

Las prácticas de pesca afectan al arrecife de varias maneras. Los efectos más evidentes provienen desde del uso de dinamita al de venenos para conseguir hacerse con las especies comestibles que quedan. De perderse determinados herbívoros tradicionales, como el pez loro, es posible que las algas lleguen a cubrir muchas áreas.

Los estudios realizados también han demostrado que un declive general en la abundancia de peces puede dañar al ecosistema del arrecife en su totalidad, y que la pesca excesiva de grandes depredadores como el tiburón puede provocar un efecto dominó catastrófico, el cual terminaría afectando a toda la cadena alimentaria. Contra lo imaginado, otros problemas que afectan al coral no tienen que ver con las prácticas en el mar, sino en tierra.

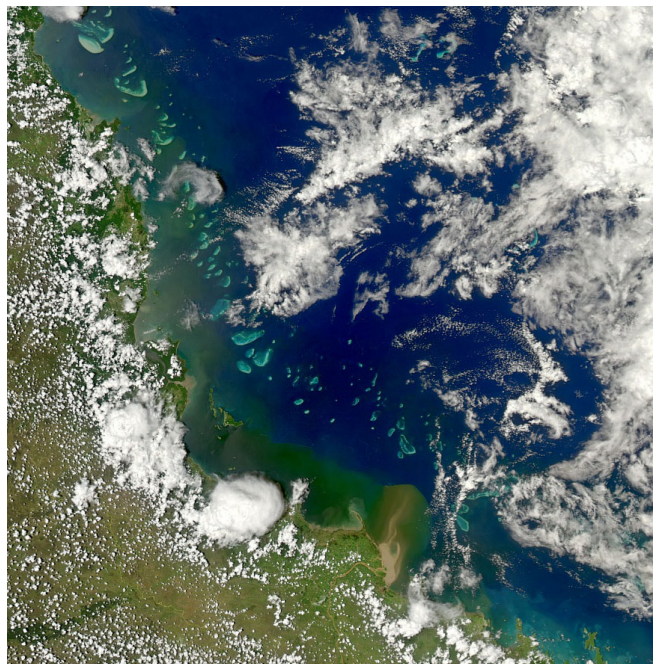
La Gran Barrera de Coral se ha visto amenazada por los cambios acaecidos en la agricultura y en el uso de la tierra en las áreas costeras del este de Australia. El incremento del uso de fertilizantes, una mayor actividad ganadera y una explosión de la minería han contribuido a un descenso de la salud del coral y del área que cubre.

Los fertilizantes que acaban siendo vertidos al mar, tanto a través de aguas residuales como por usos agrícolas, hacen que las algas crezcan, lo cual beneficia a los depredadores del coral como la estrella de mar corona de espinas, y puede hacer que áreas enteras del arrecife se vean cubiertas de limo, lo cual impide que los jóvenes pólipos puedan encontrar un lugar adecuado para establecerse y crecer.

Los sedimentos provenientes de las granjas van llegando al mar durante los periodos de lluvia intensa. Lo que antes eran áreas cubiertas de bosque se ha convertido en áreas ganaderas, y la tierra suelta termina arrastrada hacia los ríos. De manera colectiva, estas amenazas significan que el futuro de los arrecifes parece bastante lúgubre. Pero el futuro del coral aún está en nuestras manos. Se están produciendo cambios positivos en las prácticas agrícolas. Distintas ONG y comunidades de personas están trabajando para desarrollar prácticas de pesca más sostenibles.

El mundo está empezando a ser consciente de las amenazas potenciales que supone un aumento en las emisiones de dióxido de carbono y está empezando a establecer acuerdos para limitarlas en el futuro. Científicos de proyectos como el XL Catlin Seaview Survey y el Global Reef Record están empoderando a las comunidades humanas y a los gobiernos por igual mediante los datos necesarios para determinar planes efectivos de gestión.

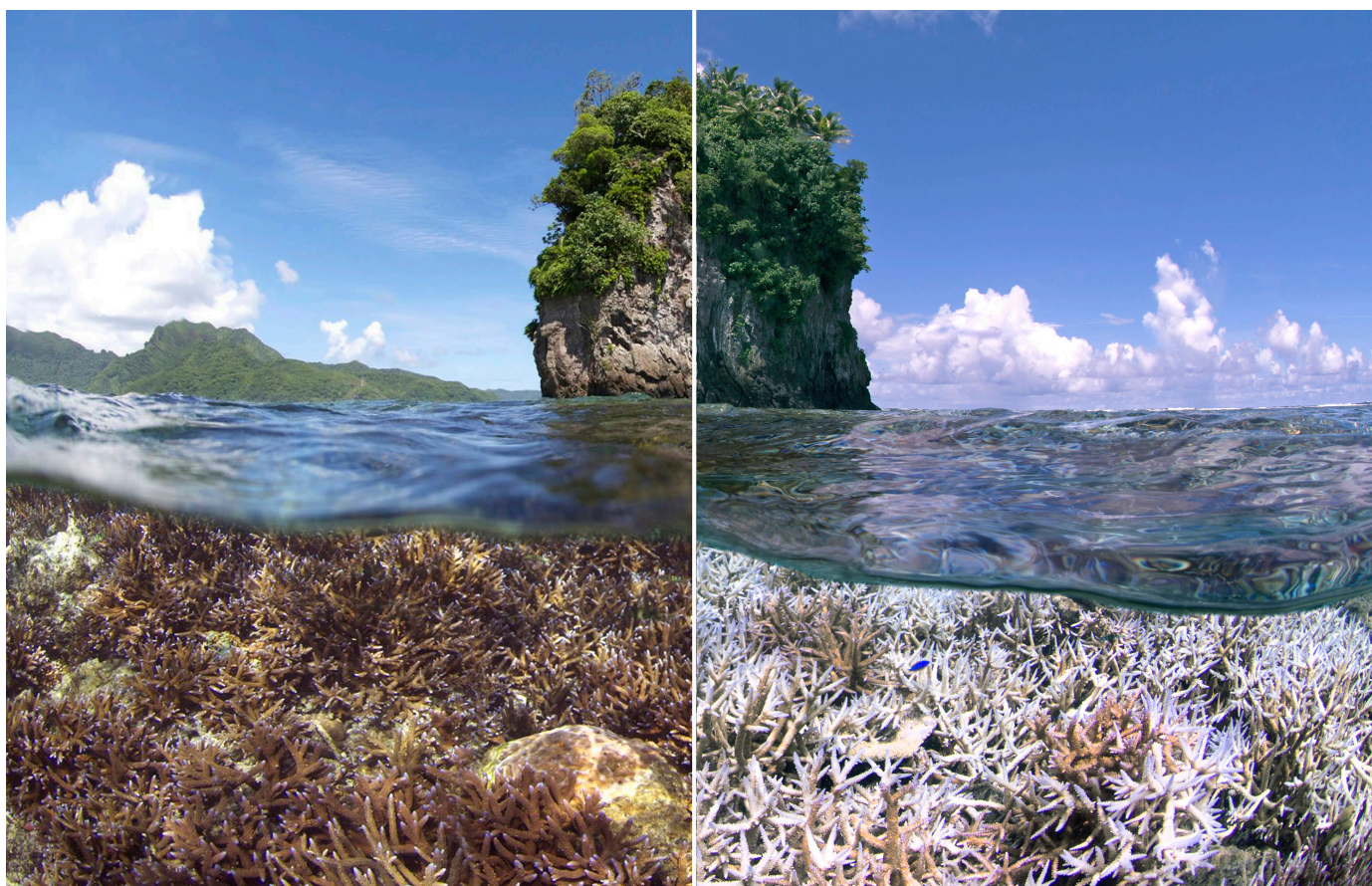
«Crisis» es la palabra griega para «oportunidad», y no «desastre». Los arrecifes de coral están en crisis, pero tenemos la oportunidad de preservar estos importantes e únicos ecosistemas para las generaciones futuras.



Sedimentos de ríos en la costa de Queensland de Australia llevados hacia el arrecife



Los científicos investigan el posible efecto del calentamiento del océano y su acidificación en el coral en la estación de investigación de Heron Island



Fotografías del arrecife antes y después en Samoa Americana, donde puede verse el efecto del blanqueo del coral

# FUTUROS DEL CORAL

## ¿Qué podemos hacer para conservar los arrecifes de coral?

Incluso si no vives cerca de un arrecife de coral, hay muchas cosas que puedes hacer para ayudar a conservarlo ahora y para las generaciones futuras.



Reducir los niveles de contaminación, como los de dióxido de carbono, reciclando y desplazándote más a pie o en bici o usando bombillas de bajo consumo, ayudará a disminuir el calentamiento de los océanos y la acidificación que afecta a los arrecifes de coral.



Estés donde estés, hacer un uso más responsable del agua, con duchas más cortas o menos cantidad al tirar de la cadena, ayuda a que lleguen menos aguas residuales al mar y al arrecife de coral.



La actividad turística puede dañar el arrecife por las anclas de los barcos y los buceadores, que pueden golpear y deteriorar el coral. Si visitas el arrecife de coral, asegúrate de hacerlo con un operador responsable.



Los desechos de plástico pueden dañar el arrecife de coral. Hay animales, como las tortugas, que se quedan atrapados en los plásticos de mayor tamaño; mientras que los plásticos más pequeños son ingeridos tanto por las aves marinas como por el plancton, lo que acaba obstruyendo sus intestinos.



Menoscabar el número de peces en el arrecife perturba su equilibrio y puede hacer que este termine cubierto de algas. No dejes de examinar la etiqueta para confirmar que el pescado se haya obtenido de manera sostenible.



Tal y como muestra el proyecto XL Catlin Seaview Survey, el estudio del arrecife y de los efectos del ser humano en este, tanto los positivos como los negativos, nos informa de cómo podemos conservarlo para las generaciones futuras.



Incluso si no vives cerca del arrecife, muchos gobiernos controlan las políticas marinas nacionales, regionales o globales. Pregunta a tus políticos locales qué hacen para proteger el arrecife de coral.



No es necesario que te ofrezcas como voluntario para trabajar directamente en el arrecife, aunque hay muchas oportunidades de hacerlo. También puedes unirte a un grupo local para limpiar la playa o ayudar en otras propuestas para cuidar el medio ambiente.



El arrecife de coral es un tesoro natural, por lo que no hay ninguna necesidad de realizar regalos hechos de coral, ni joyas ni recuerdos. El mejor lugar para el coral es el océano.



El arrecife de coral es increíble y se enfrenta a un futuro incierto. Puedes ayudar a propagar el mensaje en línea o en tu entorno contando a los demás las maravillosas criaturas que viven en él, las amenazas que lo acechan y lo que podemos hacer todos para ayudar.

# ACTIVIDAD 1 LA COMUNICACIÓN BAJO EL AGUA

## Resumen

A la hora de trabajar debajo del agua, el proyecto XL Catlin Seaview Survey se encontró con una serie de retos, siendo uno de los más grandes la posibilidad de comunicarse de manera eficaz. Es bastante difícil hablar debajo del agua. Desde luego no te recomendamos que lo pongas a prueba la próxima vez que te des un baño en la bañera o en una piscina. Para sobrellevar este reto y poder comunicarse debajo del agua, los buceadores han desarrollado una serie de señales. En esta actividad empezarás por aprender algunas de las señales de buceo más comunes para después proceder a pensar sobre distintas señales de buceo que ayuden a identificar algunas de las criaturas que pueden encontrarse en el arrecife.

## Actividades

### Actividad 1a: Señales de buceo

Sírvete de la ficha de señales de buceo en la página 13 para aprender las diferentes señales necesarias para comunicarte debajo del agua. Esta actividad hay que hacerla con un «compañero». Representad juntos una sesión de buceo por la casa o por una zona local en la que utilizéis señales de buceo para comunicaros.

### Actividad 1b: Señales de buceo para animales

Los buceadores utilizan una amplia gama de señales para diferenciar los animales con los que se pueden encontrar en el arrecife. Algunas ya se han incluido. ¿Puedes pensar en una buena señal de buceo para un tiburón tigre y un pez payaso? A la hora de inventar una señal de buceo para un animal, piensa en las características que más lo definen. Por ejemplo, para un pez león podría ser las espinas a largo de su dorsal o un pez payaso podría ser algo relacionado con su nombre.

## Lección de ciencias

Para ampliar esta actividad, piensa sobre por qué las señales de buceo en la página 13 son importantes. ¿Qué podrías necesitar para sobrevivir bajo el agua? ¿Por qué podrías necesitar actuar de manera tranquila y sin prisas?

## Más ideas

Hemos mostrado solo dos animales para los cuales hacer señales de buceo, pero en el arrecife de coral viven muchas más criaturas. Elige algunas más y reta a un amigo o a un familiar a adivinar de qué animal se trata según tus señales.

## Detalles

**Tiempo:** 10-40 minutos

**Edades:** +5

**Equipamiento:**

- Rotuladores
- Lápices
- Ceras



## Notas de seguridad y guía

Esta actividad no lleva adjuntas notas de seguridad específicas. No olvides que no debemos animar a los niños a aguantar la respiración mientras representan la actividad de buceo.



## Vídeo: Señales de buceo (Dive signs)

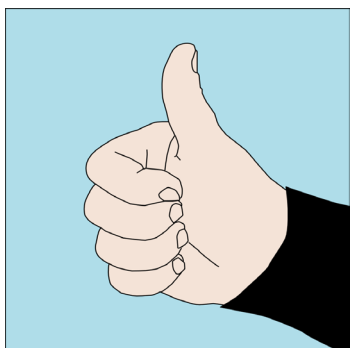


<https://encounteredu.com/multimedia/videos/coral-expedition-what-are-dive-signs-and-what-do-they-mean>

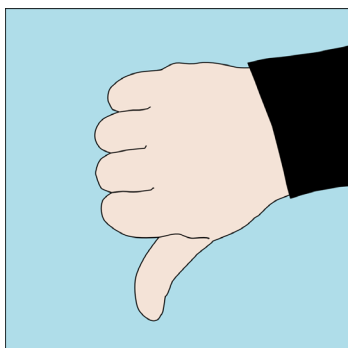
# ACTIVIDAD 1a SEÑALES DE BUCEO

Intenta copiar cada una de las señales de buceo. Los científicos que trabajan bajo el agua deben recordarlas todas.

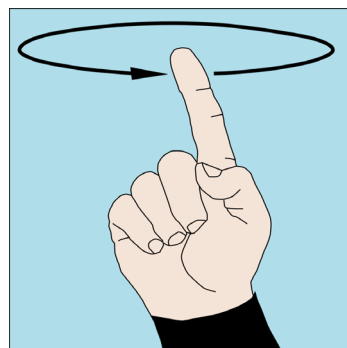
Cuando estés listo, prueba las señales de buceo con tu compañero. ¿Sabe tu compañero qué intentas decirle?



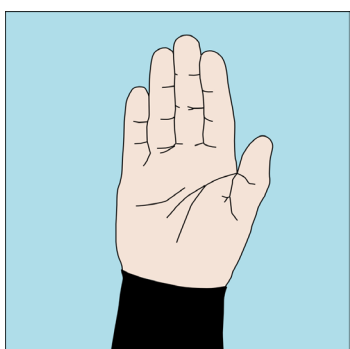
Ascender (subir)



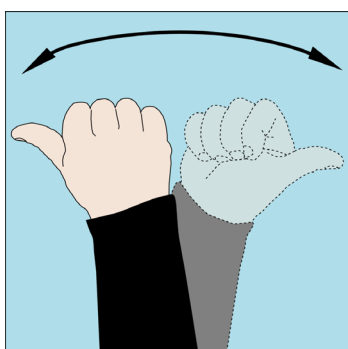
Descender (bajar)



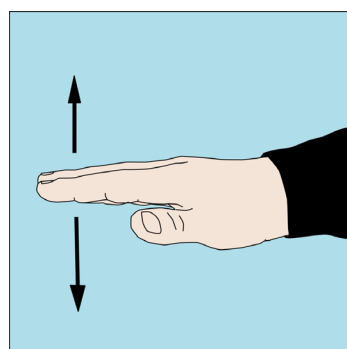
Darse la vuelta



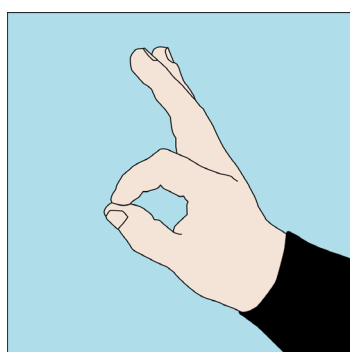
¡Para!



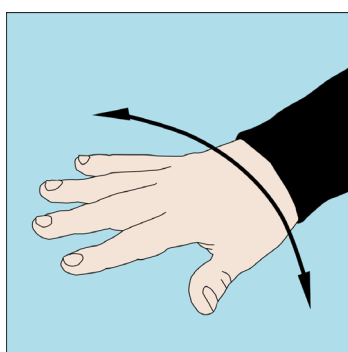
¿En qué dirección?



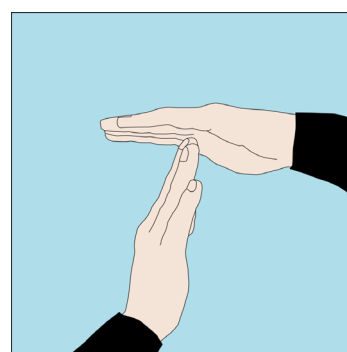
Espera, tranquilo, relájate



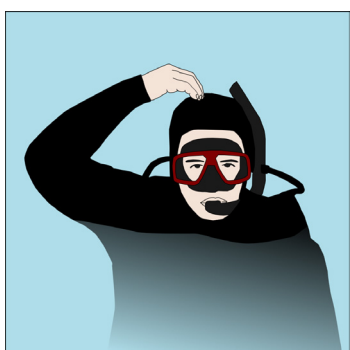
¿Estás bien? Estoy bien.



Pasa algo



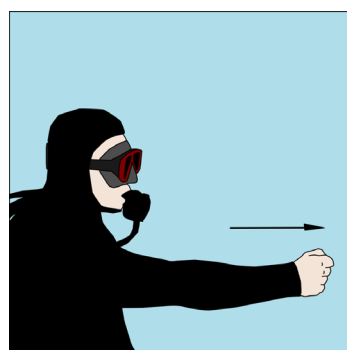
Hora de volver



Estoy bien (en la superficie)



Mira

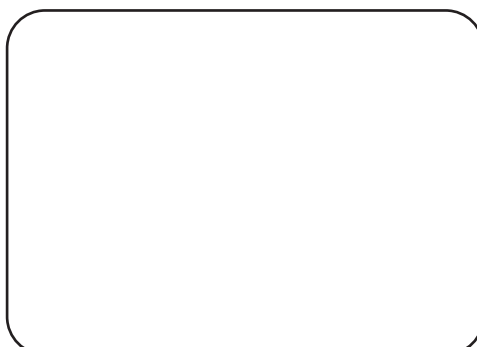


Peligro (en esta dirección)



# ACTIVIDAD 1b SEÑALES DE BUCEO PARA ANIMALES

Los buceadores utilizan señales para animales para así señalar diferentes especies debajo del agua. A continuación puedes ver dos ejemplos: una tortuga y un pez león. ¿Puedes inventarte también señales de buceo para el tiburón tigre y para el pez payaso? Dibuja las señales en el espacio a continuación. También podrías inventarte señales de buceo para más ejemplos de seres vivos que viven en el coral.



# ACTIVIDAD 2 ANATOMÍA DEL CORAL

## Resumen

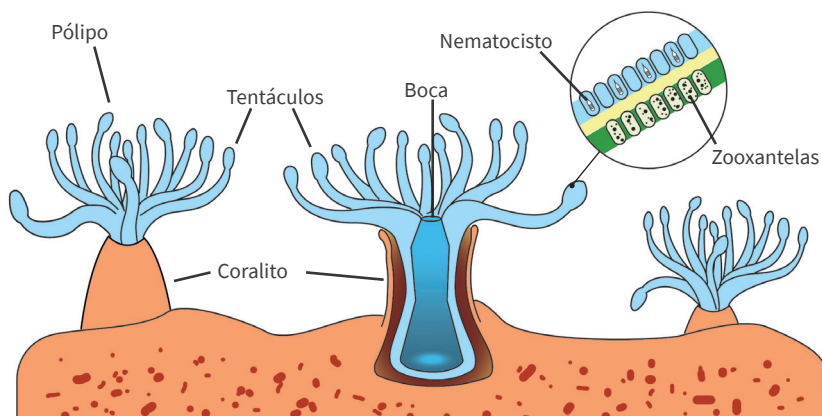
En esta actividad se aprende de manera divertida la anatomía básica del pólipo de coral. El pólipo es el diminuto animal que crea el arrecife. Para crear la impresionante estructura tridimensional del arrecife de coral, el pólipo toma minerales (carbonato de calcio) del agua del mar y los utiliza para ir construyendo la estructura del coral. Además de una lección sobre anatomía ¡te lo puedes comer!

## Actividad

### Actividad: Un pólipo comestible increíble

Durante esta actividad, utilizarás algunos alimentos comunes (en la lista en el otro lado) para crear un modelo de pólipo de coral. El diagrama a continuación explica un poco más sobre qué representan cada uno de los alimentos.

## Lección de ciencias



1. **Pólipo:** el pólipo de coral es el animal que construye el arrecife de coral. Está emparentado con la medusa y la anémona de mar.
2. **Boca:** el pólipo tiene una boca en el centro del cuerpo.
3. **Zooxantelas:** los pólipos de coral reciben entre el 70 y el 90 por ciento de su energía de diminutas algas, zooxantelas, que viven dentro de sus tejidos.
4. **Tentáculo:** el pólipo se sirve de sus tentáculos para atrapar sus presas, como los copépodos, un pequeño animal parecido a la gamba. Los pólipos de coral duro desarrollan tentáculos en múltiplos de seis.
5. **Nematocisto:** las células urticantes en el interior de los tentáculos que se utilizan para atrapar a las presas.
6. **Coralito:** el «vaso» de carbonato cálcico y parte de la estructura del coral que conforma el arrecife de coral. El coralito ayuda a proteger al pólipo de los depredadores.

## Más ideas

Prueba esto con un grupo de amigos para ver cuántos pólipos comestibles increíbles podéis hacer para crear una colonia de corales o todo un arrecife. ¿Qué más podríais añadir a vuestro pólipo comestible increíble para hacerlo más realista?

## Detalles

**Tiempo:** 20-30 minutos

**Edades:** 5+

**Equipamiento:**

- Un plato
- Tijeras
- Palillo de dientes
- Un trozo de plátano (aprox. de 3 cm de grosor) o una nube de gominola ancha
- Regalices de gominola / Twizzlers (aprox. 30 cm en total)
- Dos galletas redondas duras o crackers (aprox. de 4 cm a 5 cm de diámetro)
- Brillantina o fideos de azúcar (verde preferiblemente)
- Mermelada



## Notas de seguridad y guía

- Asegúrate de que no hay problemas de alergias. Esto es especialmente importante si trabajas con varios niños.
- Comprueba los ingredientes de los alimentos dulces. Las nubes, por ejemplo, pueden contener gelatina de vaca.
- Los participantes deberán lavarse bien las manos antes de empezar con la actividad.
- Es posible que haya que usar los palillos de dientes bajo la supervisión de un adulto.
- Las tijeras deben ser adecuadas para niños y utilizarse bajo la supervisión de un adulto.



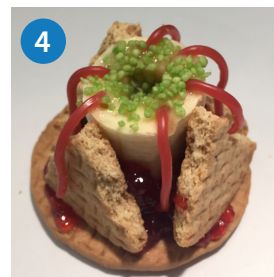
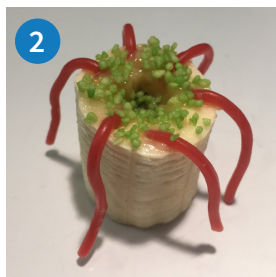
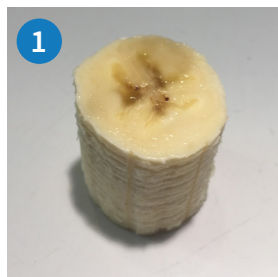
## Vídeo: Un pólipo comestible increíble (Incredible edible polyp)



<https://encounteredu.com/steam-activities/incredible-edible-polyp>

## ACTIVIDAD 2 UN PÓLIPO COMESTIBLE INCREÍBLE

### Hacer un pólipo comestible increíble



### Pasos

1. Coge el trozo de plátano o la nube (consulta la Figura 1). Este es tu pólipo de coral.
2. Con el palillo de dientes, haz un orificio en la parte superior del trozo de plátano o de la nube para representar la boca del pólipo.
3. Haz seis orificios más pequeños alrededor de la parte exterior del trozo de plátano o la nube. Ahí irán los tentáculos.
4. Corta los regalices de gominola en secciones iguales e introdúcelos en los orificios que acabas de hacer.
5. Añade la purpurina o los fideos de azúcar a la superficie del pólipo para representar las algas (zooxantelas). Consulta la Figura 2 para ver cómo quedaría.
6. Coloca el pólipo en la cracker o en la galleta utilizando la mermelada como pegamento. Esto representa el pólipo unido al suelo marino (consulta la Figura 3).
7. Pega los trozos de cracker o de galleta a la parte exterior del plátano o la nube con mermelada para representar el coralito (consulta la Figura 4).
8. Para hacer una colonia de corales, haz varios pólipos y ponlos juntos en el mismo plato.
9. Una vez hayas hecho un solo pólipo o una colonia, puedes aprender sobre los hábitos alimenticios del pez loro y copiarlos.
10. El pez loro no tiene manos, por lo que, como auténtico depredador del coral, ¡ahora tendrás que intentar comerte el pólipo de coral sin usar las manos! Esto es mucho más fácil que copiar otro depredador del coral, como la estrella de mar corona de espinas, la cual expulsa sus intestinos sobre la superficie del coral para así disolver los pólipos y su estructura y después absorber el pegote resultante.

# ACTIVIDAD 3 REDES ALIMENTARIAS DEL ENTORNO CORALINO

## Resumen

Las relaciones alimentarias son mucho más complejas e interesantes que ver cómo un tiburón persigue a Nemo. A menudo es bastante complicado poder «ver» todas las relaciones entre las diferentes plantas y animales dentro de un ecosistema. Por ello, los científicos recurren a la idea de una red alimentaria para mostrar la conexión entre las distintas formas de vida en el arrecife de coral.

## Actividad

### Actividad: Redes alimentarias del entorno coralino

En esta actividad vas a crear una red alimentaria vinculando las distintas formas de vida en el arrecife de coral. Con esto verás la conexión entre estas formas de vida del arrecife. A medida que vayas conectando las distintas formas de vida del arrecife con lana o con cuerda, empezarás a ver tú mismo cómo se va desarrollando esta red. Para que el arrecife de coral se desarrolle de manera saludable, es preciso que exista un equilibrio entre los diferentes seres vivos que lo habitan. Si cualquiera de estos animales o estas plantas individuales sufre las consecuencias de la actividad humana o de acontecimientos naturales, todo el arrecife se ve afectado.

## Lección de ciencias

Al hacer la red alimentaria del entorno coralino, será útil comprender algunas de las palabras clave utilizadas para explicar las relaciones de alimentación y transferencia de energía en el arrecife:

- **Consumidor:** ser vivo que depende de otros seres vivos como fuente de energía, por ejemplo, el tiburón es un consumidor porque come peces, o un erizo lo es porque come algas.
- **Fotosíntesis:** proceso por el cual los productores crean azúcar (y por lo tanto energía) a partir del dióxido de carbono y el agua mediante la luz solar.
- **Depredador:** un animal que come otros animales. Por ejemplo, la mantarraya es depredadora del copépodo.
- **Presa:** un animal que es alimento de otro animal. Por ejemplo, una estrella de mar corona de espinas es la presa de la caracola marina Tritón del Atlántico.
- **Productor:** ser vivo que produce energía a través de la fotosíntesis. Por ejemplo, las algas son productoras porque crean energía a partir de la luz solar, el dióxido de carbono y el agua, en lugar de comer otra cosa.

## Más ideas

Si la red alimentaria es demasiado complicada para empezar, podéis hacer cadenas alimentarias primero. Las cadenas alimentarias muestran la conexión entre diferentes seres vivos dentro de una relación alimentaria. Recorta los diferentes seres vivos de las páginas 7 y 8 para crear «viñetas» de la vida en el coral. Comienza colocando un productor (ver la definición más arriba) sobre la mesa. Busca entre las otras viñetas un consumidor que se coma a ese productor. Si has empezado por la hierba marina, después encontrarás a la tortuga verde que se come la hierba marina. Mira si puedes alargar la cadena con un animal que se coma a la tortuga.

Cuando termines con la cadena alimentaria, comienza otra eligiendo otro productor distinto. Una vez hayas comprendido la idea de las cadenas alimentarias, puedes empezar a juntarlas con la actividad de la red alimentaria.

## Detalles

**Tiempo:** 20-30 minutos

**Edades:** 10+ (opción para niños más pequeños)

### Equipamiento:

- Plantilla de red alimentaria del entorno coralino (consulta la página 18)
- Cartón
- Pegamento
- Tijeras
- Lana o cuerda de color



## Notas de seguridad y guía

En esta actividad es necesario cortar un anillo de cartón y hacer agujeros en el cartón. Para ello se precisa la supervisión de un adulto o, si los niños son pequeños, el adulto puede crear la plantilla de cartón y dejar a los niños conectar las diferentes especies con cuerda.

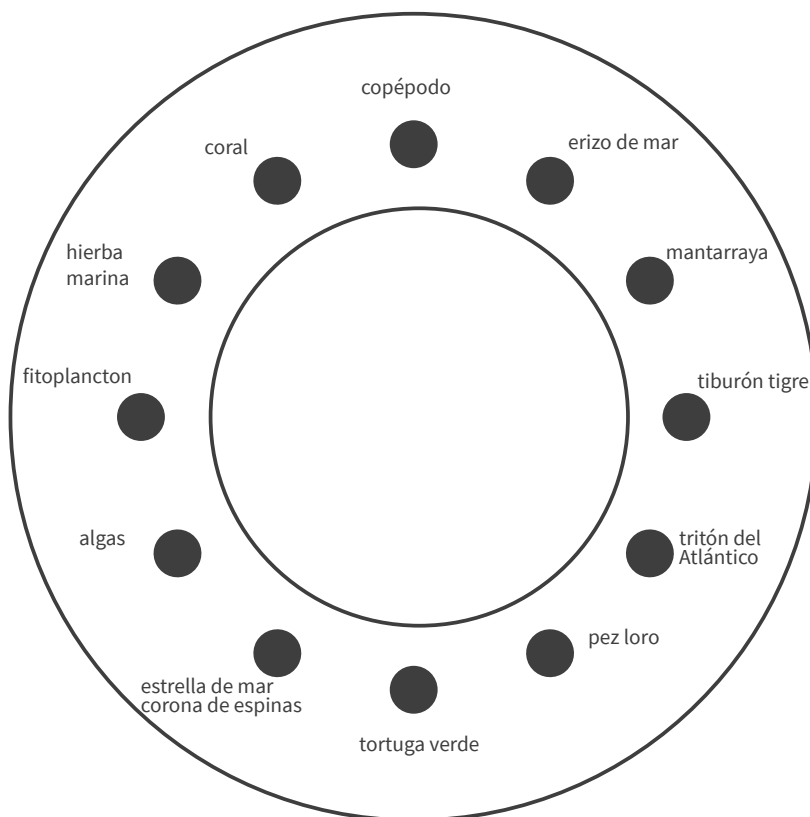


## Vídeo: Las redes alimentarias del entorno coralino (Coral food web)



<https://encounteredu.com/steam-activities/coral-food-chain-mobile>

## Redes alimentarias del entorno coralino



### Pasos

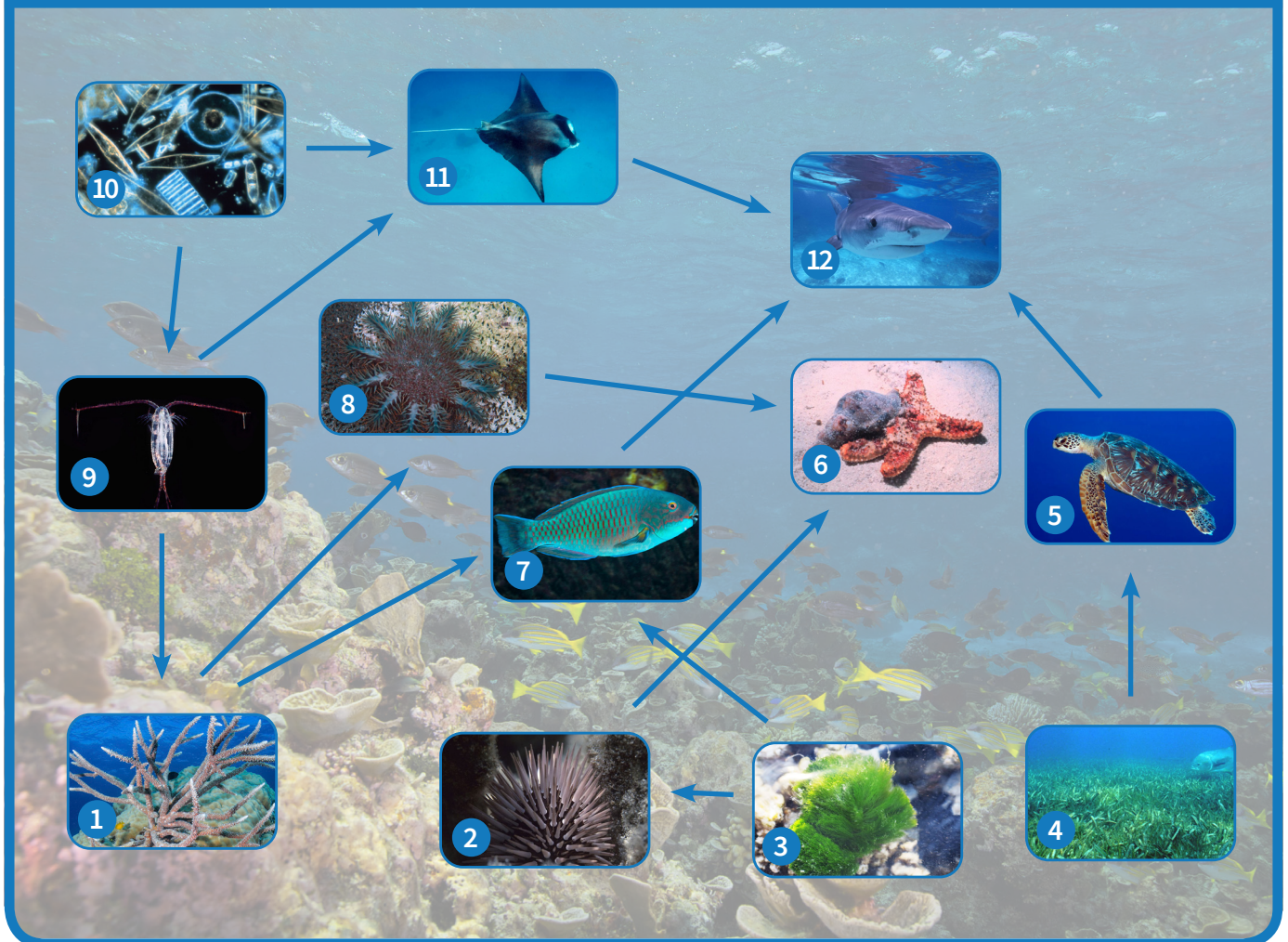
1. Recorta un anillo de cartón de 20 cm de diámetro como mínimo y 5 cm de ancho como mínimo.
2. Perfora doce orificios alrededor del anillo homogéneamente espaciados, como la esfera de un reloj.
3. Escribe los nombres de los siguientes ejemplos de vida en el coral junto a los orificios: coral, hierba marina, fitoplancton, algas, estrella de mar corona de espinas, tortuga verde, pez loro, tritón del Atlántico, tiburón tigre, mantarraya, erizo de mar y copépodo.
4. Coge una tira de lana o de cuerda.
5. Ata la lana o la cuerda a un productor.
6. Enlaza el productor elegido con el siguiente ser vivo en la cadena alimentaria pasando la lana o la cuerda por cada orificio; por ejemplo, enlaza las algas con el erizo de mar y a continuación con el tritón del Atlántico.
7. Cuando llegues al máximo depredador en esa cadena alimentaria, ata la lana alrededor del orificio para finalizar la cadena.
8. Repite el proceso con todas las cadenas alimentarias que puedas identificar en el arrecife de coral. Cuando hayas terminado, habrás completado una red alimentaria.

### Nota

Trabajarás con la vida en el coral en las páginas 7 y 8 de este cuaderno. En las descripciones correspondientes encontrarás información acerca de sus hábitos alimenticios. En la página 19 tienes un diagrama con las relaciones alimentarias.

# ACTIVIDAD 3 REDES ALIMENTARIAS DEL ENTORNO CORALINO

## Redes alimentarias del entorno coralino



## Clave de red alimentaria del entorno coralino

- |                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1. Coral                | 7. Pez loro                          |
| 2. Erizo de mar         | 8. Estrella de mar corona de espinas |
| 3. Algas                | 9. Copépodo                          |
| 4. Hierba marina        | 10. Fitoplancton                     |
| 5. Tortuga verde        | 11. Mantarraya                       |
| 6. Tritón del Atlántico | 12. Tiburón tigre                    |

## ACTIVIDAD 4 AMENAZAS AL CORAL

### Resumen

El arrecife de coral se enfrenta a muchas amenazas debido a tensiones globales, desde un aumento del dióxido de carbono en la atmósfera hasta efectos más locales por sobrepesca o desarrollo urbano. En estas dos actividades se examinarán esas tensiones globales, la acidificación del océano y la repercusión que puede tener en el ecosistema del coral.

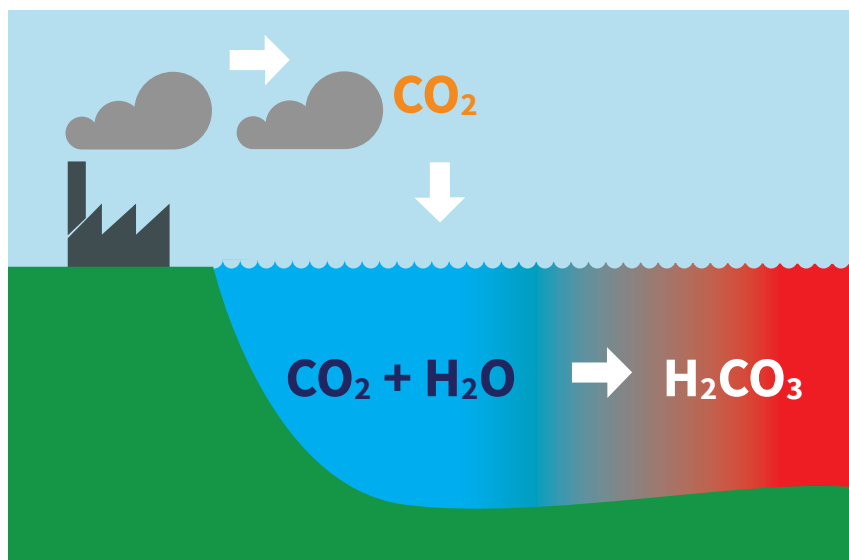
### Actividad

#### Actividad: Amenazas al coral

En estas dos actividades relacionadas, verás la repercusión de un aumento en el dióxido de carbono en la atmósfera sobre la química del mar, y después cómo este cambio en la química del mar afecta al coral. En la primera actividad se demuestra el vínculo entre el dióxido de carbono en la atmósfera y un proceso llamado «acidificación del océano», un cambio en el pH o acidez del mar. En la segunda actividad se analiza el efecto de este aumento de acidez en los organismos que tienen una estructura esquelética de carbonato cálcico, como el coral.

### Lección de ciencias

La acidificación del mar es el otro problema derivado del dióxido de carbono. Se trata de un proceso por el cual el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) en la atmósfera se disuelve en las aguas más superficiales del mar ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y, por reacción química, se convierte en ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).



Esta mayor acidez hace que disminuya la cantidad de iones de carbonato disponibles en el mar. Los pólipos de coral dependen de este carbonato para crear sus estructuras. Al bajar los niveles de carbonato, los pólipos tienen que invertir más energía en tomar lo que hay en el mar para poder crear el arrecife de coral. Al invertir más energía en crear sus estructuras, queda menos energía disponible para otros procesos, como los de reproducción y crecimiento.

### Detalles

**Tiempo:** +20 minutos

**Edades:** +10

**Equipamiento:**

Actividad 1

- Dos vasos de plástico transparente
- Pajita
- Indicador del pH (consulta la página 21 para ver la receta casera)
- Agua del grifo
- Agua mineral con gas (opcional)

Actividad 2

- Vaso transparente de plástico o de cristal
- Vinagre transparente (como de malta u otro vinagre para encurtidos)
- Tiza (carbonato cálcico)



### Notas de seguridad y guía

- Cada participante tiene que tener una pajita.
- Para evitar mareos por exceso de exhalación, la persona que sopla deberá intercambiarse cada 30 segundos.
- Los participantes deben transportar los recipientes con las dos manos, mirando alrededor.
- En caso de derrame y de rotura, deberá comunicarse a un adulto inmediatamente.



### Vídeo: Acidificación del mar en un vaso (Ocean acidification in a cup)



<https://encounteredu.com/steam-activities/ocean-acidification-in-a-cup>

# ACTIVIDAD 4a ACIDIFICACIÓN DEL MAR EN UN VASO

## Resumen

Esta actividad muestra cómo el agua se vuelve más ácida cuando se soplan burbujas de dióxido de carbono. Lo mejor es usar agua hervida y después enfriada, ya que así se disminuye la cantidad de carbonato cálcico en el agua, lo cual puede hacer más lento el proceso de acidificación.

## Opción 1 (soplar burbujas en el agua)



### Pasos

1. Llena dos terceras partes de dos vasos transparentes con agua.
2. Coge una pajita y sopla a través de ella para crear burbujas en el agua. Esto crea burbujas de dióxido de carbono del aliento exhalado a través del agua.
3. Descansa cada 15 segundos y sopla burbujas durante de 2 a 3 minutos.
4. Antes de verter el indicador de col lombarda en los vasos, prueba a predecir cómo puede cambiar el color del líquido indicador. Ayuda: el indicador de col lombarda se volverá más rosa cuando el agua sea más ácida y azul cuando el agua sea menos ácida.
5. Vierte 50 ml del agua de la col en cada vaso y observa la diferencia.

## Opción 2 (con agua con gas y sin gas)

Si quieres una diferencia más drástica entre los dos vasos de agua, prueba este método.

### Pasos

1. Llena uno de los vasos transparentes con agua del grifo y el otro con agua con gas.
2. Antes de verter el indicador de col lombarda en cada uno de los vasos, prueba a predecir cómo puede cambiar el color del líquido indicador. Ayuda: el indicador de col lombarda se volverá más rosa cuando el agua sea más ácida y azul cuando el agua sea menos ácida.
3. Vierte 50 ml del agua de la col en cada vaso y observa la diferencia.

## Hacer un indicador del pH (solo adultos)

Muchas plantas tienen químicos que reaccionan según diferentes niveles de acidez. Una de las que más claramente reacciona es la col lombarda. Para hacer un indicador del pH natural:

1. Abre las puertas y las ventanas. Se generarán olores.
2. Coge 10 hojas de lombarda y córtalas finas.
3. Ponlas en un cazo y cúbreelas con agua fría.
4. Pon el cazo a calentar a baja temperatura y déjalo al menos 20 minutos.
5. Cuela el líquido dentro de un recipiente resistente al calor.
6. Deja que el líquido entre púrpura y rojizo se enfríe antes de usarlo como indicado del pH.
7. El líquido se puede guardar en una botella en el frigorífico hasta cinco días.
8. El indicador creado con la col lombarda se volverá más rosa si se pone en líquido más ácido, y más azul si se pone en un líquido menos ácido.



# ACTIVIDAD 4b DISOLUCIÓN DEL «CORAL» EN VINAGRE

## Resumen

Esta actividad demuestra la capacidad de una sustancia ácida (en este caso el vinagre) de «disolver» los arrecifes de coral.

## Actividad



### Pasos

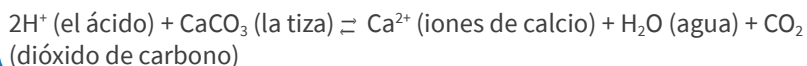
1. Con cuidado, llena la mitad de un vaso o un recipiente transparente con vinagre transparente.
2. Añade un trozo de tiza al contenedor. Algunas tizas llevan una capa protectora para evitar manchar las manos. Lo ideal es romper el trozo de tiza en pedazos más pequeños.
3. Observa lo que pasa. Los niños más mayores y los adultos pueden intentar predecir la reacción química que está teniendo lugar.

## Opción

También puedes intentar hacer esta actividad con conchas marinas en lugar de tiza. Si no vives cerca del mar, podrías conseguirlas de un restaurante local que sirva marisco. Las conchas con superficie rugosa o acanalada reaccionarán más rápidamente que las lisas.

## Reacción química

Es posible que veas también aparecer burbujas en la superficie de la tiza. El vinagre contiene ácido acético. El ácido reacciona con el carbonato cálcico (la tiza) para formar iones de calcio, agua y dióxido de carbono.



## Nota

Con los niveles actuales de acidificación del mar, los corales no se están disolviendo como se ve en la demostración, si bien es posible que en el futuro puedan llegar a alcanzarse estos niveles. El problema que plantea la acidificación del mar para los corales de estructura dura y otros organismos es que dificulta la creación de sus estructuras de carbonato. Si se invierte más energía para crear las estructuras, quedará menos energía que dedicar a otros procesos, como la reproducción y el crecimiento. Los pólipos pueden también hacerse más susceptibles a otras amenazas, como por ejemplo enfermedades.

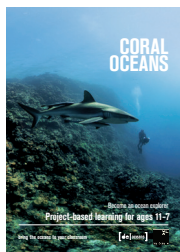


OCEAN  
EDUCATION

Desde sus comienzos en 2012, el programa AXA Ocean Education ha llegado a 3 millones de jóvenes de 96 países. Decenas de miles de recursos se utilizan en los colegios cada año, y los eventos de Explore Live desde el Ártico y el arrecife de coral han recibido el reconocimiento de la Royal Geographical Society (con el IBG). Hasta la fecha, el programa se ha centrado en Reino Unido y América del Norte y ahora crece para llegar a otros países donde AXA opera.

Este cuaderno ofrece una muestra de los distintos recursos disponibles a los que se puede acceder gratuitamente a través del sitio web de Ocean Education: [encounteredu.com/partners/axa-ocean-education](http://encounteredu.com/partners/axa-ocean-education).

## Océanos de coral



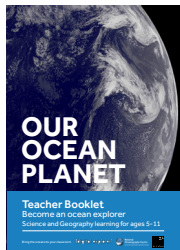
Basado en la ciencia y los hallazgos del XL Catlin Seaview Survey, el programa Océanos de coral acerca la maravilla y la complejidad de los frágiles hábitats de los arrecifes a los jóvenes de forma innovadora. Una serie de inmersiones virtuales dan a los niños una idea de la vida en el arrecife, su interdependencia y variedad. También expone el futuro incierto de los ecosistemas de coral en todo el mundo y algunas de las medidas que pueden adoptarse para proteger los vibrantes arrecifes de coral para las generaciones futuras.

## Océanos glaciales



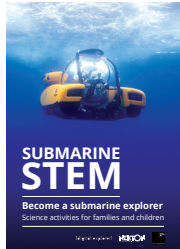
Los recursos de Océanos glaciales se relacionan con los estudios Catlin Arctic Survey de 2009 a 2011. El derretimiento del hielo marino es uno de los signos más evidentes del cambio climático. Pero este no es el único cambio que se produce en la región, ya que la química del Océano Ártico cambia más deprisa que en ningún otro momento de los últimos 300 millones de años.

## Nuestro planeta oceánico



Nuestro planeta oceánico es una introducción integral a los temas del océano para los niños de primaria. El recurso tiene por objeto inspirar a partir de las maravillas del océano, explicar nuestra relación con él y mostrar las carreras que llevan a trabajar con él. Los niños se convierten en exploradores del océano, navegando por él y aprendiendo de los expertos mientras recorren los diferentes océanos y mares del mundo.

## Mundo submarino STEM



Mundo submarino STEM utiliza la emoción y la aventura de la exploración de las profundidades marinas como contexto para enseñar la física de primaria y secundaria. Los recursos se basan en el estudio y las operaciones del AXA Deep Ocean Survey. Hay disponible un cuaderno de actividades en línea al que se sumarán otros recursos basados en el currículo escolar a principios de 2017.

## Noticias e información sobre los océanos

National Geographic [ocean.nationalgeographic.com](http://ocean.nationalgeographic.com)  
Historias, información detallada y hermosas imágenes del equipo de National Geographic.

The New York Times  
[nytimes.com/topic/subject/oceans](http://nytimes.com/topic/subject/oceans)  
Noticias del New York Times sobre los océanos.

Revista Wired [wired.com/tag/oceans/](http://wired.com/tag/oceans/)  
Las rarezas, maravillas y últimas tecnologías del universo conectado de Internet según la perspectiva del equipo de la Revista Wired.

Deep Sea News [deepseanews.com](http://deepseanews.com)  
Sitio web de noticias especializadas en el mar.

## Sitios web de educación oceánica

Sea and Sky presenta a las criaturas de las profundidades  
[seasky.org/deep-sea/deep-sea-menu.html](http://seasky.org/deep-sea/deep-sea-menu.html)  
Una maravillosa visión general de la extraña y misteriosa vida presente en las profundidades.

Recursos didácticos de la NOAA  
[noaa.gov/oceans-coasts/](http://noaa.gov/oceans-coasts/)  
Recursos didácticos sobre el océano y las costas, entre los que se incluyen referencias formativas sobre los océanos.

Educación oceánica de National Geographic  
[nationalgeographic.org/education/programs/oceans-education/](http://nationalgeographic.org/education/programs/oceans-education/)  
Recursos didácticos sobre los océanos del equipo de National Geographic.

Portal del Océano de Smithsonian Institution  
[ocean.si.edu/deep-sea](http://ocean.si.edu/deep-sea)  
Recursos pedagógicos sobre las profundidades marinas del Smithsonian.

## Un poco más...

Triton Submarines [tritonsubs.com](http://tritonsubs.com)  
Más información sobre los submarinos utilizados en la expedición AXA Deep Ocean Survey.

Ocean Elders [oceanelders.org](http://oceanelders.org)  
Escucha algunas de las voces que hablan en nombre del océano.

BBC Blue Planet  
[bbc.co.uk/programmes/b008044n/clips](http://bbc.co.uk/programmes/b008044n/clips)  
Una destacable serie documental sobre el océano. Puedes ver los clips en línea o comprar la serie.

## Autoría de las fotografías

Todas las fotografías son propiedad de XL Catlin Seaview Survey, salvo que se indique lo contrario.

<b>Imagen de portada</b>	Dra. Kyra Hay de XL Catlin Seaview Survey investiga el arrecife profundo
<b>Página 2</b>	Grabación en canoa (Encounter Edu), Miniexplorador (Encounter Edu)
<b>Página 6</b>	NASA
<b>Página 7</b>	Hierba marina (NOAA), Fitoplancton (NOAA), Algas (Encounter Edu)
<b>Página 8</b>	Tritón del Atlántico (NOAA), Erizo de mar (NOAA), Copépodo (Wikipedia: kils)
<b>Página 9</b>	NASA
<b>Página 13</b>	Wikipedia: Peter Southwood
<b>Página 14</b>	Señales con las manos (Encounter Edu)
<b>Página 16</b>	Encounter Edu
<b>Página 19</b>	Hierba marina (NOAA), Fitoplancton (NOAA), Algas (Encounter Edu), Tritón del Atlántico (NOAA), Erizo de mar (NOAA), Copépodo (Wikipedia: kils)
<b>Página 20</b>	Encounter Edu
<b>Página 21</b>	Encounter Edu
<b>Página 22</b>	Encounter Edu

Este cuaderno de actividades sobre los océanos de coral está diseñado para que las familias y los niños conozcan la ciencia del arrecife de coral.

---

Las actividades de este cuaderno giran en torno a cuatro temas, cada uno de los cuales trata un aspecto de la exploración del arrecife de coral. Complétalos todos para llegar a ser un explorador del océano.

**Actividad 1** La comunicación bajo el agua: aprende las señales de buceo que utiliza el equipo

**Actividad 2** Anatomía del coral: una forma divertida y sabrosa de aprender la anatomía del coral

**Actividad 3** Redes alimentarias del entorno coralino: explora las relaciones entre las distintas formas de vida en el arrecife de coral

**Actividad 4** Amenazas al coral: cómo puede afectar un elevado nivel de CO<sub>2</sub> en el mundo al coral

Esperamos que disfrutéis de estas actividades, aprendáis acerca de los océanos de coral y os unáis a nosotros en el arrecife en el futuro.