

Mundo invisible: Exploración de Vida Microscópica

Actividades que ayuden a niños entre 13 a 18 años de edad a apreciar las funciones esenciales que desempeñan las especies pequeñas en los ecosistemas marinos

By Cassie Gurbisz, Laura Murray, Debbie Hinkle and Byron Crump

Traducido por **Patricio Arellano R.**

El océano es el hogar de una amplia gama de organismos, muchos de los cuales son de gran valor para los seres humanos. Las pesquerías, como las del atún y de las anchoas, son un apoyo de las economías nacionales en todo el mundo. Además, algunos organismos marinos son vitales para culturas tradicionales, como las ballenas para los maoríes, en tanto que otros se han convertido en íconos de la cultura pop – por ejemplo, Shamu, Mandíbulas (Jaws), o Nemo. Estas conocidas criaturas oceánicas no existirían, sin embargo, sin la existencia de diminutos organismos marinos que son invisibles a simple vista. Estos organismos microscópicos no sólo forman la base de la cadena alimentaria marina, sino que también reciclan nutrientes esenciales, tales como el nitrógeno, el fósforo y el carbono.

La vida microscópica en el océano es muy diversa. Está compuesta por los procariontes unicelulares (bacterias y arqueas), los eucariontes unicelulares (como el fitoplancton y las protistas) y el zooplancton multicelular. Cada uno de estos grupos de organismos juega un papel esencial en el medio ambiente marino.

En el fitoplancton están los productores primarios, que proporcionan energía para toda la red alimentaria. El zooplancton y las protistas son consumidores, y, a su vez, sirven de alimento para el zooplancton más grande o los pequeños peces. Las bacterias y arqueas son descomponedores y recicladores, lo que permite que importantes nutrientes que se encuentran en los residuos sean reciclados y utilizados nuevamente por el fitoplancton (lo que se conoce como el “bucle microbiano”). El plancton y las bacterias, en conjunto, crean una red alimentaria enteramente microscópica, compuesta por varios niveles tróficos.

Dado que los estudiantes pueden tener dificultades para conceptualizar algo que no pueden ver, la siguiente serie de actividades utiliza un enfoque basado en la investigación para ayudar a dar vida a este ámbito de organismos marinos, “invisible” pero esencial, a cualquier clase entre los grados 6 y 12. Los estudiantes tendrán la tarea de determinar qué tipos de organismos microscópicos viven en un cuerpo de agua local – ya sea marina, salobre o de agua dulce. A continuación, diseñarán las herramientas y técnicas para recolectar datos y extraer conclusiones sobre los diferentes grupos de microorganismos acuáticos y cómo interactúan estos grupos.

Actividades

Formulación de una pregunta

Presente a los alumnos una muestra de agua de la playa, bahía o estuario locales. (Alternativamente, se podrían realizar estas actividades con el agua dulce de un estanque o un lago, ya que se aplican los mismos principios generales). Pregúnteles si pueden ver algo vivo en la muestra. Luego pregúnteles si creen que haya en la muestra algo de vida que no se pueda ver. Haga que los estudiantes piensen cómo averiguar si la muestra contiene organismos vivos, y cómo se podría determinar cuáles serían estos organismos.

Diseño de un dispositivo de recolección

Los estudiantes tendrán la tarea de diseñar una red u otro dispositivo para recoger una muestra concentrada de plancton, como un primer paso para responder a las preguntas de orientación antes descritas.

Figura 1. Una red de plancton de fabricación casera.

Objetivos: Los estudiantes serán capaces de diseñar y utilizar una herramienta para recopilar datos. Con esto, ganarán y/o mejorarán habilidades en la investigación científica y la obtención de evidencias.

Materiales: Aros de bordado, medias de nylon, hilo, tijeras, cinta adhesiva, bandas elásticas fuertes de goma, llaveros, pequeños frascos de plástico con tapas y un belfo alrededor del borde.

Procedimiento:

1. Diga a los estudiantes que su trabajo será encontrar la manera de recoger una muestra que contenga suficientes organismos microscópicos para hacer un análisis efectivo.
2. Los estudiantes podrán utilizar cualquiera de los materiales suministrados para “atrapar” a los organismos.
3. Deje que los estudiantes elijan los materiales y creen su dispositivo de recolección; resista la tentación de darles la “respuesta correcta” – el objetivo es que los estudiantes utilicen el razonamiento para crear una herramienta con un propósito determinado.
4. Cuando todos tengan su primer “prototipo” construido, permita a los estudiantes poner a prueba sus dispositivos en un cuerpo de agua local.
5. Permita a los estudiantes hacer cambios y repetir la recolección hasta que sientan que han alcanzado una muestra satisfactoria, siempre que el tiempo lo permita.
6. Compare las redes de los estudiantes con una auténtica red de plancton (la fotografía o una real) y, si es posible, lleve a cabo una recolección de plancton con una red real.
7. Guarde las muestras para su posterior análisis.

Consejos: Puede que los estudiantes se frustren por la idea de que no hay una manera definida, correcta o incorrecta, para completar la tarea. Haga que anoten sus razones de diseño, esto puede ayudar a guiar su proceso de pensamiento. Además, tenga en cuenta que la media de nylon solo

capturará los organismos microscópicos más grandes. Sería ideal también recoger en la próxima actividad varias muestras con una red de plancton de malla fina para un análisis más a fondo.

¿Quién es quién en el mundo de los microbios?

Los estudiantes usarán microscopios para determinar qué tipos de organismos microscópicos están presentes en sus muestras. El objetivo de los estudiantes será razonar basándose en sus observaciones, para extraer conclusiones sobre cómo se “ganan la vida” los organismos que aparecen en las muestras.

Objetivos: Los estudiantes tendrán un conocimiento básico de los organismos planctónicos, y de que sus formas están relacionadas con sus funciones.

Serán capaces de clasificar el plancton marino y extraer conclusiones pensando críticamente acerca de sus observaciones.

Materiales: Muestras de plancton (de sus redes hechas en casa, así como de una red de plancton de malla fina), microscopios de la clase compuestos y/o de disección, portaobjetos, cubreobjetos, pipetas, toallitas de papel, hojas de papel blanco, lápices de colores, guía de identificación de plancton para su área local.

Procedimiento:

1. Pregunte a los alumnos cuál debería ser el siguiente paso para determinar si hay organismos microscópicos presentes en sus muestras y, si es así, qué tipos de organismos contienen las muestras.
2. Suministre microscopios a los estudiantes, y explíqueles su uso adecuado y los procedimientos de seguridad.
3. Pida a los estudiantes que examinen las muestras en el microscopio y hagan un dibujo en colores en un trozo de papel diferente de cada uno de los organismos que observen, indicando en las figuras las características que puedan indicar cómo se mueve el organismo, cómo obtiene la energía, etc. Haga que los estudiantes usen primero sus propias muestras, y luego permítales examinar las muestras obtenidas con una verdadera red de plancton, para que puedan observar una mayor diversidad de organismos.
- 4 . Ordene a los estudiantes en grupos. Haga que cada grupo piense en 2 o 3 categorías en las que se pueda clasificar a los organismos; a continuación, haga que los estudiantes agrupen los organismos que han dibujado, de acuerdo con estas categorías. Por lo general, los estudiantes los organizarán como organismos que les parecen vegetales, los que les parecen animales, y los que les parecen intermedios o indeterminados.
- 5 . Permita que los grupos compartan sus hallazgos. Discuta con ellos cómo se decidieron por cada categoría (por ejemplo, si se basaron en la forma o la función). Discuta con ellos los conceptos de productores y consumidores.
- 6 . Pida a los estudiantes que utilicen las guías de identificación de plancton para identificar los organismos en sus bocetos y para apoyar o cuestionar sus conclusiones.

Un consejo: Si no logra recoger muestras, puede utilizar nuestra serie de fotografías de plancton para profesores y estudiantes, publicadas en: www.greenteacher.com/contents92.html en la página de la tabla de contenidos para este ejemplar, o fotografías de plancton halladas en línea en otro sitio, o muestras preparadas disponibles a través de vendedores de artículos científicos. En cualquier caso, los alumnos deberán seguir el mismo procedimiento anterior.

Clases de plancton marino, por tamaños

Bacterias y Archea

Picoplancton

0,0002 a 0,002 mm

Ciliados Dinoflagelados

Nanoplancton

0,002 a 0,02 mm

Diatomeas

Microplancton

0,02 a 0,2 mm

Mesozooplancton

0,2 a 20 mm

Copépodos

1 mm

Extensión: ¿Qué ocurre con los pequeños?

Aunque las bacterias son tan pequeñas que ni siquiera se pueden ver con la mayoría de los microscopios, todavía podemos determinar si están presentes en una muestra mediante el cultivo (crecimiento) de las bacterias en colonias que sean visibles. Refiérase a los recursos en la Web para obtener instrucciones sobre el cultivo de bacterias (si está permitido en la escuela) para determinar cuántas bacterias hay en la muestra. Por ejemplo, El Cultivo de Bacterias: www1.coseecoastaltrends.net/modules/marine_bacteria/access_classroom_resources/culturing_bacteria/)

La red trófica microbiana

Los estudiantes utilizan dibujos de los organismos hechos en la Actividad 2 para construir una red alimentaria microscópica.

Objetivo: Los estudiantes serán capaces de utilizar la lógica y el razonamiento para determinar las relaciones funcionales entre los organismos marinos.

Materiales: Apuntes de la actividad 2, cinta adhesiva, hilos

Procedimiento:

1. Divida a los estudiantes en grupos.
2. Pida a los estudiantes que organicen los dibujos de la actividad anterior según a quién creen que come cada organismo o a qué organismo lo comen. Luego, pídale que peguen sus dibujos en una pared o en un pizarrón y conéctenlos con hilos, basándose en las relaciones funcionales, para ilustrar la cadena trófica microbiana.
3. Haga que cada grupo presente su cadena o red alimentaria y que explique su razón de diseño. Discuta los conceptos de productores, consumidores e interdependencia.
4. Pregunte a los estudiantes qué pasaría si algún organismo fuera retirado.
5. Pregunte a los alumnos si les falta algún organismo, porque no pudieron observarlos bajo el microscopio (bacterias, por ejemplo). Haga que los estudiantes creen dibujos de bacterias para añadirlos a la cadena alimenticia.
6. Discuta la importancia de los microbios para los organismos oceánicos más grandes; compare con las redes alimentarias terrestres.

Un consejo: Los estudiantes más jóvenes tienden a agrupar los organismos en niveles tróficos, conectando cada nivel trófico con un trozo de hilo. Es posible desafiar a los estudiantes más avanzados a considerar conexiones múltiples entre los organismos y la creación de una red trófica más compleja.

Extensión: Todos están conectados

Esta actividad ilustra los conceptos de equilibrio ecológico, interdependencia y transferencia de energía trófica en las redes tróficas marinas. Los estudiantes interpretan el papel de los organismos representativos de los diferentes niveles tróficos en diversas condiciones, y manipulan las proporciones entre los diversos organismos con el fin de alcanzar un ecosistema marino equilibrado. Material disponible en: www1.cosecoastaltrends.net/ocean_science/ocean_primary_production/marine_food_web/its_all_connected_trophic_tag/.

Cassie Gurbisz es Administrador de Programas y Laura Murray es Directora de COSEE (Centros de Excelencia de Educación en Ciencias Oceánicas), Tendencias Costeras en Cambridge, Maryland.

Debbie Hinkle es Asistente de Investigación en la Facultad, y **Byron Crump** es Profesor Asociado en el Centro de Ciencias Ambientales de la Universidad de Maryland (UMCES) en Cambridge.

Un equipo de educadores y científicos de COSEE y de UMCES desarrollaron las actividades de este artículo. Estas fueron probadas por más de 450 estudiantes a través del Programa de Educación del Laboratorio Horn Point de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) de UMCES.

Traducido al español por **Patricio Arellano R.**, Viña del Mar, Chile.