

Acuarios Marinos Escolares

Acuarios de setenta galones de agua fría brindan oportunidades grandes como océanos a las escuelas



Photographs: Seaquaria in Schools program

Por **Catherine Carolsfeld, Joachim Carolsfeld y Mary Holmes**

Traducido por **María Pérez Navarro**

Es el año 1999. Suena el teléfono. Una voluntaria de la comunidad es saludada por la ansiosa voz de un alumno de la escuela primaria. Su preciosa anémona de colores quiere acabar con su torpe pero adorable pepino de mar. ¿Qué deberían hacer? Se lavan las manos muy bien para no introducir ningún elemento químico que pueda dañar el ecosistema de su acuario, meten la mano en el tanque y, con cuidado, alejan al pepino de una muerte certera.

Diez minutos más tarde, el pepino ya está a salvo. Con destreza y compasión, colocan la anémona en un cubo con agua marina y la introducen en el refrigerador para devolverla a un entorno más adecuado. Los estudiantes piensan que es demasiado grande y agresiva para vivir en su “acuario”. Reconocen que este depredador de

punzantes tentáculos es demasiado para el ecosistema de su tanque.

Estos jóvenes se han tomado su trabajo de guardianes del acuario muy en serio. Han aprendido a trabajar cooperativamente, a pensar y actuar con criterio y a perfeccionar sus habilidades de liderazgo cuando encuentran problemas que necesitan ser resueltos – principalmente, por los profundos lazos emocionales que han desarrollado con las plantas y animales de su acuario marino.

Con su gran variedad, magnificencia y misterio, las criaturas del océano siempre nos han fascinado. Un modo de proporcionar una “ventana viviente” a los ambientes marinos que sostienen a estas criaturas consiste en crear en los colegios ecosistemas estables en acuarios de setenta galones. Llenos de agua fría de mar y abastecidos de plantas marinas y animales de las aguas cercanas a las costas, permiten a todos experimentar medio ambientes marinos de primera mano.

Vic West Elementary Marine Lab Log-book 2001-2002												
Date	Time	Group No.	Temp. (C)	Sal. (PPT)	Water Colour	Water Good	Air Flow	Skimmer	Glass Cleaned	Light on/off	Fed (M/W/F)	Observations/Questions/Important Information & Ideas to share (Use as many lines as you need)
10/4/01	9:09	4	9°C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	on		air stone was too far up.
10/4/01	2:59	4	9°C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	on	Yes	Cathey turned up the temp to 60
10/4/01	2:59	5	7°C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	on		...clear that it likes



Estos acuarios proporcionan a los más jóvenes oportunidades para descubrir la belleza y la complejidad del mundo marino de un modo interactivo y emocional dado que estas criaturas llegan a convertirse en verdaderos profesores. A medida que los alumnos observan y cuidan de la vida de su acuario, aprenden a reconocer, entender y respetar lo que permite que los ecosistemas se mantengan en equilibrio, basándose en sus observaciones de cómo se comportan estos seres. Así, llegan a identificar los pasos necesarios para devolver los ecosistemas a un estado más equilibrado de ser necesario, o a mejorarlos de diversas maneras. Las propias observaciones y las acciones de los alumnos les ayudan a convertirse en expertos y a apreciar la importancia de cincuenta o más pequeñas criaturas extrañas y maravillosas. También son capaces de tomar decisiones documentadas acerca de lo que debe contener su acuario entre una variedad de más de cincuenta especies, entre las que se incluyen herbívoros y organismos que se alimentan de partículas, en vez de depredadores; plantas y “rocas vivientes” para que den cobijo a sus habitantes y les proporcionen comida; así como algas brillantes y hierbas marinas para darle aspecto de profundidad y color. Este tipo de aprendizaje da fe del poder que estas criaturas tienen al convertirse en auténticos profesores.

Montaje de nuestro acuario marino

Hay acuarios de todas las formas y tamaños. Los de setenta galones que nosotros usamos son relativamente grandes, pero fuertes y fáciles de mantener para nuestros alumnos. Este tamaño funciona bien porque es lo suficientemente grande para sostener todo un ecosistema estable, pero también es lo suficientemente pequeño para que lo puedan albergar y cuidar con relativa facilidad.

Las vitrinas de madera que dan soporte al acuario necesitan tener fuerza para aguantar el peso de un acuario lleno que, aproximadamente, pesa unos 300 kg. Fabricadas por carpinteros locales, las vitrinas descansan sobre unas ruedas de alta resistencia que se pueden bloquear y que facilitan su montaje y su limpieza. Estas vitrinas también albergan las partes que mantienen el sistema en funcionamiento, como las bombas de agua y de aire, los filtros y el sistema de refrigeración; todo lo que ayuda a que la vida marina del acuario esté sana.

El acuario en sí mismo funciona mejor con un simple sistema de filtración de grava. Así, hemos descubierto que la grava que recogemos de las playas locales sirve excepcionalmente bien; sin embargo, las escuelas que estén situadas muy lejos del océano pueden conseguir el acuario y otros tipos de sustrato en

cualquier tienda de su localidad. No os sorprendáis si os ofrecen descuentos considerables o sponsors si les comentáis las razones de vuestra compra.

La tapa del acuario debe ser capaz de soportar la luz y permitir un fácil acceso al mismo. Nosotros usamos tapas reforzadas con *plexi-glass* fabricadas en nuestro municipio que están equipadas con pequeños tiradores que facilitan su apertura. También están provistas de luces “*Coralife*” sobre el acuario. Todo esto facilita la realización de las actividades monitorizadas diarias de los alumnos y también los servicios de atención telefónica que llevan a cabo voluntario locales.

Cómo funcionan

El agua se saca del tanque por debajo del filtro de grava y fluye hacia la bomba y hacia el compartimiento del filtro, justo antes de que sea bombeada de vuelta al tanque a través del refrigerador. Una trampilla de grava en la bomba se asegura de que las pequeñas partículas y animales que se puedan salir del acuario estén a salvo y no puedan meterse en la bomba. Cualquier ser que se haya perdido puede ser “rescatado” de allí y nuestros alumnos disfrutan de ser el centro de atención mientras desarrollan sus habilidades de salvavidas. Un cartucho del filtro detrás de la bomba guarda carbón común o partículas capaces de filtrar para poder usarlas en caso de que el agua se ponga demasiado amarilla o turbia.

Una máquina que enfría el agua de titanio mantiene el agua a 12°C aproximadamente. Esta es una temperatura muy adecuada para organismos que proceden de la costa sur de Columbia Británica, pero puede ajustarse para adaptarse a las temperaturas que necesiten organismos

de otras aguas. El aire caliente procedente del refrigerador se saca del acuario a través de respiraderos estratégicamente situados. La máquina que enfría al agua hp ¼ es la parte más cara del acuario, pero dura mucho. Nosotros compramos unas máquinas excelentes por medio de la *Universal Marine Industries* –que están disponibles en toda América del Norte– y los personalizamos adaptándolos a nuestros acuarios para asegurar un flujo de aire adecuado. También hay disponibles otros modelos en la mayoría de las tiendas.

Aprendizaje en clase

El aprendizaje en el aula normalmente empieza mostrando a los jóvenes el trabajo que van a realizar: cuidar de un ecosistema lleno de plantas y animales que comparten muchas de las necesidades que tienen los alumnos, pero que están adaptados para satisfacer esas necesidades de diferentes maneras. Los estudiantes trabajan en equipos para controlar la salud de su acuario. Para ello crean un diario donde apuntan datos, horarios de comidas y una lista de contactos comunitarios para emergencias. La mayoría de las clases tienen cinco equipos que trabajan paralelamente, registrando las observaciones que realizan los días que les toca cada semana. Cada miembro tiene una responsabilidad específica en su grupo.

Cuando el grupo tiene preguntas o preocupaciones, se ponen en contacto con voluntarios que han sido asignados a su colegio y están deseando compartir su experiencia. De este modo hemos observado que universitarios locales de la rama de biología y medio ambiente pueden proporcionar la combinación perfecta para ayudar a los profesores y para convertirse en modelos positivos para los alumnos. Estos universitarios encuentran gran satisfacción en el reto

de aplicar su aprendizaje en un contexto significativo. Como modelos positivos, a menudo inspiran a los más jóvenes y a estudiantes “de alto riesgo” a considerar llevar a cabo en el futuro carreras relacionadas con la oceanografía o con el medio ambiente.

Como los alumnos a diario registran meticulosamente la información, les ayuda a agudizar su capacidad de observación y a empezar a realizar conexiones entre los sucesos que observan. Y así, cuando un animal deja de comer o moverse de modo normal, o cuando las posiciones de algún animal o de alguna planta cambian, se dan cuenta de que puede que necesiten revisar las condiciones de su tanque.

Cuando los alumnos de un colegio se dieron cuenta de que las anémonas plumosas asumían algunas posturas concretas comenzaron a registrarlas regularmente. Querían saber si este hecho se debía a la aparición de algún patrón o si se debía a las condiciones referentes al interior o al exterior del tanque. Cuando una investigación usando literatura científica sugirió que era un patrón nuevo, un estudiante de biología con honores de la UBC se ofreció a ayudarles a cotejar, presentar, interpretar y publicar su investigación.

Los descubrimientos realizados durante los controles rutinarios han impulsado muchas discusiones interesantes sobre una amplia variedad de temas y han atraído la participación de alumnos brillantes y reacios por igual. Rápidamente, los alumnos empiezan a compartir su aprendizaje con toda la comunidad escolar: colaborando en artículos para revistas, haciendo anuncios públicos, ofreciendo visitas guiadas y asesorando a nuevos equipos. De este modo, la escuela entera se hace partícipe de todos los acontecimientos que ocurren en el acuario, y antes de que se den cuenta, las conexiones entre

casi todas las áreas de estudio comienzan a desarrollarse.

Un estudiante de la escuela secundaria describe de este modo su proyecto de libro de dibujos:

“Para esta tarea tuvimos que observar todos los animales de nuestro acuario marino, y luego elegir uno sobre el que realizar nuestra investigación y nuestras observaciones. Cuando acabamos tuvimos que hacer un libro de dibujos para los niños pequeños, dando información y hechos verdaderos de un modo muy interesante. Estoy orgulloso de ello porque... trabajé duro y aprendí mucho. Fui capaz de enseñar a los más pequeños todo lo que había aprendido de una manera divertida, y estoy orgulloso de mi trabajo.”

Los acuarios marinos se han convertido en una poderosa herramienta de aprendizaje para todos los niveles. Más recientemente, nuestro programa se ha ampliado y ahora incluye un componente muy importante de orientación. Los alumnos de secundaria se convierten en mentores de la escuela primaria y éstos, a su vez, de los preescolares. Y los jóvenes de todas las edades están, gracias a este método, enseñando a los adultos también. El poder de motivación que tienen los acuarios parece que se debe al hecho de que permite que los alumnos se tomen su tiempo para observar cuidadosamente, tocar, y llegar a conocer mejor a los animales y a las plantas de un modo más personal y respetuoso. Este es el componente emocional que necesitan para conectar el aprendizaje que realizan en clase con los estudios de las playas o de las costas de su municipio, y compartan lo que aprenden con su propia escuela y comunidad. Y así, cuando los alumnos participan en estudios de campo, estas experiencias se tornan incluso mucho más significativas y eficaces.

¿Funciona?

Como los acuarios están expuestos en los pasillos de las escuelas, todos los alumnos pueden verlos diariamente. Así, todos se acostumbran a introducir la conciencia medioambiental en sus vidas – sin tener en cuenta qué estación sea o en qué asignatura trabajan. Utilizando el medio ambiente como tema interdisciplinario, se obtienen resultados de aprendizaje fácilmente y nuevas oportunidades creativas para aprender aparecen, limitadas sólo por la imaginación de los alumnos y de sus profesores.

Los maestros informan de que el impacto más obvio que los acuarios han tenido en sus colegios ha sido que sus alumnos hayan tenido más ganas de aprender. Un estudio ha demostrado que la visita a un acuario marino tiene el mismo factor novedoso que tienen muchas excursiones. Además, los maestros comentan que sus alumnos están empezando a hacer preguntas más informadas sobre el mundo que les rodea, usando palabras como organismos, hábitat, depredador, presa, cadena trófica, ecosistema, descomposición o bacterias. Y, con frecuencia, estas preguntas están formuladas de una manera más lógica y científica, incluyendo nuevos conocimientos.

Incluso los estudiantes que tienen dificultades de aprendizaje están emergiendo como nuevas estrellas, mostrando talentos que estaban escondidos y ganándose el respeto de sus compañeros. En una ocasión, un alumno de primaria con autismo severo que a principio de curso sólo habló con su profesor, tras varios meses trabajando con los acuarios marinos en clase, dio una conferencia de dos horas mientras mostraba a jóvenes y adultos lo que había aprendido sobre la vida marina de Columbia Británica

Quizás aún más importante sea el hecho de que los maestros se conviertan en participantes activos del proceso investigativo de aprendizaje y, a menudo, desempeñan nuevos roles. También han explicado que han sido capaces de relacionar el 90% de los resultados de aprendizaje a través de las actividades y de las lecciones trabajadas por medio de los acuarios. Una investigación de postgrado llevada a cabo por seis profesores, ha confirmado que, tanto los talleres de formación del profesorado, como las oportunidades para intercambiar ideas, son fundamentales para apoyar este enfoque de aprendizaje integrado y para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de programas educativos como éste.

Dentro de Columbia Británica, los acuarios marinos escolares a menudo brindan orientación a otras escuelas o las invitan a la suyas. Los alumnos se convierten así en profesores de otras clases y participan en festivales comunitarios. Los alumnos de los institutos han albergado a jóvenes brasileños y han intercambiado experiencias y conocimientos sobre las costas y sobre temas relacionados con el agua. Por medio de “embajadores”, alumnos adultos y de primaria de los dos países han intercambiado cartas, dibujos y mapas comunitarios personales.

No podemos subestimar el poder de las redes de trabajo y de asociaciones comunitarias. Tras once años, nuestra red de escuelas participantes ya cuenta con 35 centros, se ha extendido a diez distritos escolares y ha involucrado a miles de alumnos y voluntarios. El liderazgo de profesores veteranos y de voluntarios se ha convertido en un aspecto clave para nuestro éxito. Necesitamos asegurarnos de que los jóvenes continúen teniendo oportunidades para convertirse en futuros embajadores de nuestro océano

y de nuestro medio ambiente a lo largo de su vida, sin importar el camino que escojan seguir. Esperamos que lo hayamos inspirado a colocar un acuario marino en la escuela de su localidad y a involucrar a sus alumnos en esta poderosa herramienta de aprendizaje.

Catherine Carolsfeld es la co-fundadora del *WestWind SeaLab Supplies*. **Joachim Carolsfeld** es el Director Ejecutivo del *World Fisheries Trust*. **Mary Holmes** es la directora de la *Pacific Heights Elementary School* de Surrey, BC. Los autores agradecen al vibrante grupo de más de 100 educadores de 35 escuelas de Columbia Británica que aceptaron compartir sus éxitos y retos. *El Programa Escolar de Acuarios Escolares* ha sido coordinado conjuntamente por el *WestWind SeaLab Supplies* y el *World Fisheries Trust*, una organización benéfica de Victoria, Columbia Británica, con la que puedes contactar en el (250) 380-7585.

María Pérez Navarro es Diplomada en Magisterio de inglés y Primaria por la E.U.M. Sagrada Familia y Licenciada en Psicopedagogía por la U.N.E.D. Actualmente trabaja en el CPER Ciavieja de El Ejido (España) y coordina su Plan de Educación Ambiental "*Ecoescuela Ciavieja*".

El Seaquaria in Schools Teacher Support Manual incluye los detalles necesarios para instalar y mantener un acuario de agua salada, y programaciones de lecciones para la K-12 schools desarrolladas por la red de *Seaquaria Teachers*. Es gratuita y está disponible en:

<http://worldfish.org/seaquaria.htm>
<https://sites.google.com/site/seaquariainschools/>

Recursos de aprendizaje sobre los acuarios marinos

Recomendamos los siguientes recursos con fuentes de información adecuadas y programaciones de lecciones que apoyan los acuarios marinos en las escuelas:

Arntzen, H., Macnaughton, D., Penn, B. and Snively, G, *The Salish Sea: A Handbook for Educators*. Parks Canada, 2001.
Snively, G. *Once Upon a Seashore. A Curriculum for Grades K-6*. Kingfisher Press, 2001.
Snively, G. *Beach Explorations: A Curriculum for Grades 5-10*. Oregon Sea Grant Program Washington Sea Grant Program, 1998.