

Pensando en Peceras: Un acuario en el aula



Un acuario de agua dulce en el aula ofrece atractivo estético y la oportunidad de integrar el aprendizaje a través de varias disciplinas

Por **Rebecca Holcombe**, traducido al español por **Paula Greco**.

Uno de mis recuerdos favoritos de enseñanza secundaria es estar sentada en una clase de Ciencias, mirando peces. Los estantes que rodeaban el salón de clase, contenían unas 20 peceras de distintos tamaños, representando hábitats marinos de todas partes del mundo. Estas comunidades acuáticas incluían guramis besucones, un tetra ciego mexicano, una comunidad de tetras, un pez pulmón africano de 90 centímetros de largo (que alimentábamos una vez por día con gusanos rojos) y platys y colas de espada, que dieron nacimiento a incontables pececillos. Solíamos mirar el modo cómo las comunidades de peces interactuaban o cambiaban al agregar nuevos peces o cuando había nacimientos. Ayudábamos a cambiar el agua, mantener los filtros en buen estado, alimentar a los peces y diseñar el “paisaje” dentro de la pecera. El salón de Ciencias siempre era un lugar interesante donde estar y las lecciones que aprendí fueron mucho más allá de lo curricular. Logré un entendimiento práctico de los efectos de la calidad y las condiciones química del agua, desarrollé un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el cuidado de nuestra clase, y adquirí habilidades que me han permitido disfrutar del hobby de tener peces tropicales de por vida.

Hoy en día, aún mantengo peces tropicales, tanto en casa como en la escuela, y disfruto compartiendo un acuario con mis estudiantes. Aquellos profesores que estén interesados en contar con una pecera de agua dulce en sus aulas encontrarán que ésta ofrece atractivo estético y la oportunidad de integrar el aprendizaje a través de varias disciplinas. Los alumnos estudian química al

aprender cómo testear la calidad del agua, biología al entender la anatomía de un pez en particular, matemática al calcular cuántos peces pueden vivir en peceras de diferentes tamaños, y geografía al ubicar los lugares del mundo de donde provienen sus peces tropicales. Además de beneficiarse académicamente, los estudiantes tienen la oportunidad de aprender y poner en práctica un comportamiento responsable al ayudar en el cuidado de los peces y el mantenimiento del acuario. Más aún, observar las diversas interacciones que se producen entre los peces brinda excelentes oportunidades para discutir sobre las relaciones sociales y las dinámicas en el aula.

Los siguientes consejos están orientados a ayudar a los docentes a la hora de elegir el equipamiento de su pecera y los peces tropicales que sean más apropiados para cada salón de clase, así como también a vincular el acuario a las diversas áreas del plan de estudios escolar.

La elección de la pecera

Hay peceras de diversas formas y tamaños disponibles en el mercado, que van desde las sencillas y de bajo costo hasta las muy elaboradas. La pecera estándar contiene 38 litros, pero una pecera ligeramente más grande es más fácil de mantener ya que en mayores volúmenes de agua, las fluctuaciones químicas de la misma no ocurren tan rápidamente. Una pecera de un tamaño apropiado para el aula sería de 75 a 115 litros. Hay que asegurarse de apoyar la pecera sobre una mesa o estante robusto y de ubicarla cercana a una salida de corriente eléctrica y alejada de la luz solar directa, calefacciones y aires acondicionados.

Cada pecera necesita una tapa para evitar que entre polvo y una luz para facilitar la visión de los peces. Si no se le agregan plantas naturales, es suficiente con las luces fluorescentes estándares que están incluidas en la mayoría de las tapas de los acuarios. La luz debe ser regulada por un temporizador y no debe estar encendida más de 12 horas por día, de manera de imitar el ciclo de la luz natural. Si se quieren incluir plantas naturales, entonces deberá adquirirse una luz de mayor calidad que las que se venden generalmente en las tiendas de mascotas.

Filtros, calentadores y bombas de agua

Todas las peceras tropicales necesitan calentador y filtro, de los cuales una amplia variedad se encuentra disponible en el mercado. El filtro ayuda a mantener limpia la pecera, a airear el agua y a mantener la química de la misma en niveles apropiados. La mayor parte de los filtros utiliza diversos métodos de filtrado: filtrado mecánico, que elimina sólidos como plantas muertas y desechos de los peces; filtrado químico, mediante el cual carbón activado u otro medio elimina contaminantes orgánicos mediante procesos químicos; y filtrado biológico, en el cual la bacteria buena ayuda a convertir el amonio y el nitrito en sustancias menos dañinas. Los tres tipos de filtros más comunes son los interiores, que se sumergen por completo en la pecera, los que se ajustan al vidrio posterior y los tipo canister, que generalmente se colocan en un armario debajo de ésta. Los más sencillos y de más fácil uso

para niños y principiantes son del tipo que cuelgan de la parte posterior de la pecera, ya que son mecánicamente simples, de fácil acceso para su limpieza y no requieren instalaciones complejas de tuberías o cañerías. Un filtro de este tipo también brinda aireación adecuada (eliminando así la necesidad de una bomba de agua o aireador), siempre que sea lo suficientemente grande de acuerdo al tamaño de la pecera y que se le realice un mantenimiento apropiado.

El calentador es necesario para mantener el agua dentro del entorno de temperatura preferido por los peces, esto es entre 76 y 80 grados Fahrenheit (24,5 a 26,5 grados Celsius). Un calentador del tipo de los que se sumergen totalmente en el agua es preferible a los no-sumergibles que simplemente se sujetan del borde superior de la pecera, ya que estos últimos

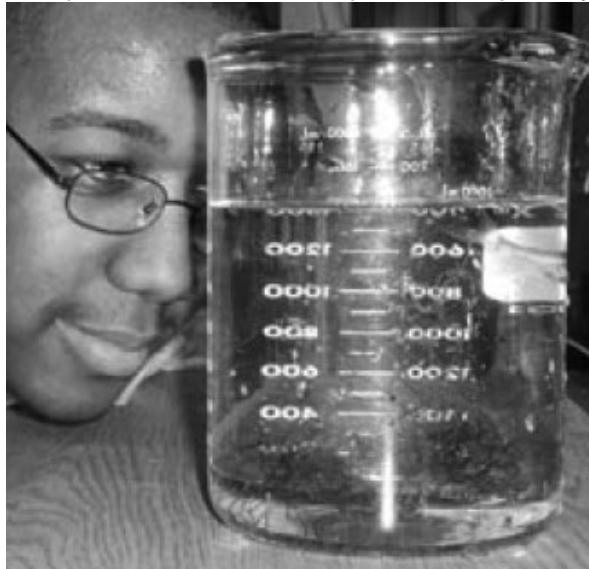
pueden quebrarse si caen accidentalmente dentro de la pecera.

Las bombas de aire y piedras porosas de aireación agregan burbujas con fines más decorativos que funcionales. Aunque las bombas de aire ayudan a oxigenar el agua, no recomendaría su uso en el aula ya que tienden a ser ruidosas. Sin embargo, si el filtro no es del tipo que se sujeta de la parte posterior de la pecera, puede que éste no genere suficiente turbulencia en la superficie como para airear el agua, en cuyo caso se necesitará una bomba de aire.

La decoración del acuario

Diseñar el “paisaje” de la pecera es un aspecto entretenido del armado de la misma que ofrece a los estudiantes la oportunidad de aprender sobre las diversas necesidades y preferencias de hábitats de los peces. Generalmente, los peces necesitan lugares donde ocultarse así como también diversos objetos o estructuras que les ayuden a dividir el espacio en hogares y territorios. Los peces que se encuentran en peceras muy iluminadas y casi vacías son más proclives al stress y la enfermedad que aquellos peces que viven en peceras que cuentan con un buen número de estructuras y refugios. Un hábitat adecuado favorece además un comportamiento más natural por parte de los peces, ofreciendo así la oportunidad de observar interacciones naturales que se producen dentro de la comunidad del acuario.

Puede ser una buena idea agregar cuevas, rocas, plantas artificiales y troncos. Las plantas acuáticas naturales también resultan atractivas y beneficiosas, siempre y cuando tengamos presente los cuidados especiales de las plantas



Observar el comportamiento de los peces brinda oportunidades para discutir sobre la violencia, el grupo, la solidaridad y otras dinámicas que tienen lugar en el salón de clase y que están reflejadas en la comunidad del acuario.

que se quieran adquirir. Dos de las plantas acuáticas de mayor resistencia, que toleran bajos niveles de luminosidad y son recomendables para principiantes son el musgo de Java (*Vesicularia dubyana*) y el helecho de Java (*Microsorium pteropus*). Ambas plantas se pueden sujetar a trozos de madera o troncos (atadas con hilo de tanza). Es necesario asegurarse de que todos estos elementos sean insolubles y no-tóxicos. Es recomendable descartar los elementos metálicos. Hay un gran número de rocas, corales y conchas marinas cuyo uso no es recomendable en peceras porque se disuelven lentamente y despiden minerales que afectan la química del agua. Granito, pizarra y arenisca son generalmente opciones seguras. Los elementos decorativos pueden sujetarse al sustrato que puede ser de arena o grava, con una profundidad de una a dos pulgadas (2 a 5 centímetros). Es recomendable evitar el sustrato pintado, ya que la pintura suele descascararse con el tiempo; también se debe evitar la grava de diámetro muy grande, ya que los peces pueden quedar atrapados en los espacios entre las piedritas. Si se usa arena como sustrato, debe adquirirse en tiendas especializadas y asegurarse de que sea apropiada para una pecera de agua dulce (muchas tiendas venden arena para peceras de agua salada que contienen sales y minerales que afectarán de manera negativa la química del agua). La arena de la playa no es conveniente porque contiene demasiada sal y materiales orgánicos.

La elección de los peces

Hay un gran número de especies de peces tropicales de agua dulce, y muchas variedades de formas y colores dentro de cada especie. La mejor opción para un acuario en el aula son peces comunitarios pacíficos como los tetra, los gurami, los danio zebra, los madrecita de agua y los rasbora. Las necesidades de estas comunidades de peces son lo suficientemente similares como para que varias especies puedan vivir conjuntamente. Por otro lado, peces semi-agresivos o agresivos son más difíciles de mantener y limitan enormemente la diversidad de especies que pueden habitar la misma pecera. (Los sitios web listados al final de este artículo ofrecen información detallada sobre los requerimientos de las distintas especies de peces, incluyendo tipo de iluminación, química del agua y combinaciones más recomendables de convivencia).



El mantenimiento de una pecera incluye el recambio del 20% del agua cada dos semanas

Incluir a los estudiantes en el proceso de elección de los peces los alentará a desarrollar un interés activo en el acuario de su aula. Los estudiantes pueden investigar su comportamiento, su tamaño adulto, sus necesidades respecto al hábitat, y otro tipo de informaciones. Al haber cientos de variedades, un buen punto de partida consiste en realizar un listado de las comunidades pacíficas de peces que se encuentren disponibles en una tienda de mascotas cercana a la escuela. Si se desea una selección

de peces aún mayor de la que se encuentra localmente, se puede considerar encargar los mismos por Internet, o consultar en una tienda de mascotas local la posibilidad de realizar un pedido especial. Es necesario asegurarse de comprar madrecitas de agua (que en lugar de poner huevos dan nacimiento a alevines) si se desea que los estudiantes vean crecer en la pecera varias generaciones de peces (es importante tener en cuenta que algunos alevines serán comidos por los peces más grandes por lo que será necesario sacarlos de la pecera y criarlos por separado).

El número y el tamaño de los peces que se puedan albergar, dependerán del tamaño de la pecera. Un acuario estándar llega a admitir una pulgada de pez por cada galón de agua (1 cm de pez cada litro y medio de agua). Por ejemplo, una pecera de 20 galones de agua (75 litros) llega a contener sólo 17 galones (64 litros) debido al desplazamiento de agua producido por la grava y los elementos decorativos. Estos 17 galones pueden admitir cuatro peces de 2 pulgadas (5 cm) y 3 peces de 3 pulgadas (7,6 cm), o cualquier otra combinación que sume hasta 17 pulgadas de pez (43 cm). La superpoblación de los acuarios es una causa común de muerte de los peces ya que puede generar

fluctuaciones rápidas en la química del agua, lo que provoca una baja del nivel de oxígeno disuelto que resulta insuficiente para varios tipos de peces.

La experiencia de contar con peces tropicales en el salón de clase suele despertar el interés de los alumnos por aprender dónde se los puede encontrar en su localidad, cómo son sus hábitats naturales, y de qué manera estos se ven afectados por la actividad humana.

Los docentes también podrán considerar estudiar el origen de los peces y las consecuencias ambientales de mantener peces exóticos en el aula. Si bien es posible mantener ciertas variedades de peces nativos, generalmente es necesario retirarlos de su hábitat natural ya que no es común que estén disponibles comercialmente. Además, muchas especies de peces nativos se vuelven demasiado grandes como para mantenerlos en la pecera y pueden requerir una corriente de agua más rápida y de más baja temperatura de la que es posible proporcionarles. En muchas partes del mundo, la población de peces está disminuyendo debido a la desaparición de sus hábitats naturales, a la pesca excesiva, y a la contaminación del agua, por lo que no es deseable mantener peces que hayan sido retirados de su hábitat natural, ya sea de especies tropicales o nativas. Sin embargo, más de 800 variedades de especies de peces tropicales de agua dulce nacen en cautiverio y crecen en peceras, principalmente en EUA y Asia. (Por el contrario, sólo el 10% de los peces de agua salada disponibles comercialmente nacen y son criados en cautiverio; el resto se obtiene de arrecifes de corales en peligro de extinción y de otros ambientes naturales marinos). Al adquirir los peces, es recomendable buscar un proveedor que especifique si los mismos fueron criados en cautiverio o capturados en su hábitat natural. Investigar su origen y adquirir peces que hayan sido criados en peceras brinda una buena oportunidad para discutir con los estudiantes varios temas ambientales y éticos, incluyendo la distinción entre animales en estado salvaje y animales domésticos y las consecuencias éticas y ambientales del comercio de animales exóticos.

Desafíos a la hora de mantener un acuario en el aula

Tener una pecera trae muchas gratificaciones, pero a la hora de decidir tener una en el aula, es necesario pensar también en los desafíos que conlleva. Su mantenimiento durante los fines de semana, las vacaciones y el verano ha de ser planificado ya que resulta difícil mudar la pecera durante las vacaciones. Si las vacaciones son cortas, se puede usar un temporizador que encienda y apague las luces de la pecera y un alimentador automático que se encargue de alimentar a los peces; aun así, cada 5 días se deberá revisar la pecera con el fin de comprobar que el equipamiento esté funcionando debidamente. Más allá del cuidado durante las vacaciones, el mantenimiento normal de una pecera incluye el recambio del 20% del agua cada dos semanas, el monitoreo de la química del agua mediante pruebas, y el cuidado y la limpieza básica de todo el equipamiento del acuario (filtro, vidrio, etc.). Revisar la química del agua y hacerle un seguimiento a la misma, así como también llevar a cabo las actividades básicas de mantenimiento de la pecera son buenas oportunidades para involucrar a los estudiantes en el cuidado del acuario.

La muerte de peces es un desafío que la mayoría de los docentes enfrentarán en un momento u otro, y es común que esto ocurra en las primeras semanas, cuando la química del agua está en proceso de estabilización. La manera como la muerte sea tratada por el profesor y los alumnos dependerá de la edad de los niños. Considero que la mejor opción es aclarar desde el comienzo que si bien se hará lo posible por ofrecer a los peces un hogar bueno y saludable y se cuidará de ellos de manera responsable, hay momentos en que los peces mueren y de ello se hablará en profundidad cuando suceda. La muerte de los peces, si bien es un hecho desafortunado, brinda oportunidades para discutir sentimientos y experiencias de vida, y la manera cómo aprendemos y crecemos a partir de estas experiencias.

Vínculos curriculares

Una vez que el acuario ha sido instalado en el aula, el mismo puede ser integrado a diversas áreas del currículo. A continuación les presento ideas para el uso del acuario en clases de diversas materias.

Literatura

Leer cuentos infantiles que versen sobre peces y hacer que los estudiantes escriban sus propias historias basadas en sus observaciones de la



Testeando el pH del agua.

estudiantes escriban sus propias historias basadas en sus observaciones de la

pecera. *Clara y Asha*, una historia de Eric Rohmann sobre una niña que tiene a un pez como amigo imaginario, inspirará a los estudiantes a pensar creativamente sobre los peces, más allá del acuario. *Nadarín*, de Leo Lionni, brinda la oportunidad de discutir sobre la diversidad, la solución de problemas y el trabajo en equipo. *Fish is fish*¹, también de Leo Lionni es la divertida historia de un renacuajo y un pececillo que nacen al mismo tiempo y son en apariencia muy similares, pero se sorprenden cuando al crecer se convierten en criaturas diferentes con también diferentes experiencias de vida. *What's it like to be a fish?*² de Wendy Pfeffer constituye una excelente introducción al estudio de la biología de los peces y los ciclos de la vida para los más chicos.

Matemática

El armado y mantenimiento del acuario requiere de varios cálculos matemáticos. Por ejemplo, los estudiantes pueden calcular cuántos peces pueden vivir en peceras de diversos tamaños, calcular el volumen y el área de la superficie del acuario, aprender a leer la temperatura del agua en un termómetro, y graficar los cambios químicos que se producen en el agua a lo largo del tiempo.

Ciencias

Los alumnos pueden aprender conceptos básicos de biología a través del estudio, la identificación y el dibujo de la anatomía de los peces, así como también aprender sobre los distintos hábitats y ecosistemas a través de la investigación y la creación de hábitats marinos similares al hábitat natural de un pez en particular. Pueden estudiar el proceso de adaptación de los peces al medio ambiente al observar bocas de diversas formas y hábitos de alimentación variados, y al considerar cómo la forma y el color pueden haber sido influidos por las características de sus hábitats naturales. Como parte de la rutina de mantenimiento de la pecera, los estudiantes deben realizar pruebas y registros de los parámetros químicos del agua y experimentar con diferentes sistemas de filtrado.

En un acuario balanceado tienen lugar varias redes y ciclos naturales, que también pueden ser objeto de estudio, dibujo y observación. Por ejemplo, en un acuario con plantas naturales ocurre una cadena alimenticia simple, siendo las plantas los productores primarios, los caracoles o peces herbívoros los consumidores primarios, y la bacteria buena los descomponedores. Los acuarios que cuentan con plantas naturales también son de utilidad para demostrar el proceso de fotosíntesis. Un ciclo muy importante que se produce en la pecera, cuente o no con plantas naturales, es el ciclo del nitrógeno, proceso mediante el cual toxinas como el amonio y los nitritos (proveniente del excremento de los peces y de restos de plantas) son transformadas con la ayuda de la bacteria buena, en nitratos de menor toxicidad. Las plantas y los animales utilizan el nitrógeno transformado para crecer, completando así el ciclo.

¹ NT: No se encontró versión en español.

² NT: No se encontró versión en español.

Los niveles de amonio, nitrito y nitrato del acuario pueden ser medidos fácilmente, por lo que es posible registrar el progreso del ciclo del nitrógeno en el acuario.

Ciencias sociales / Geografía

Ubicar en un mapa los países de origen de varias especies de peces tropicales es una excelente manera de aprender geografía. La relación de ciertas culturas con los peces a lo largo del tiempo pueden resultar sumamente ilustrativas (el koi japonés es un ejemplo particularmente bueno).

Educación social

Los alumnos pueden desarrollar el sentido de responsabilidad y propiedad participando en el cuidado del acuario. Además, observar el comportamiento de los peces brinda oportunidades para discutir sobre la violencia, el grupo, la solidaridad y otras dinámicas que tienen lugar en el salón de clase y que están reflejadas en la comunidad del acuario.

Para culminar, un acuario en el aula permite el estudio de los peces autóctonos de cada región. La experiencia de contar con peces tropicales en el salón de clase suele despertar el interés de los alumnos por aprender dónde se los puede encontrar en su localidad, cómo son sus hábitats naturales, y de qué manera éstos se ven afectados por la actividad humana. Mi expectativa al compartir un acuario con los estudiantes es enseñarles un comportamiento responsable y el respeto hacia todo ser viviente, además de ofrecer vínculos curriculares interdisciplinarios, y despertar la curiosidad hacia nuestros peces autóctonos.

Rebecca Holcombe es educadora ambiental y Directora de Programas Comunitarios de la escuela Common Ground y del Proyecto Ecológico de New Haven en New Haven, Connecticut.

Paula Greco es una traductora freelance de Montevideo, Uruguay. Paula también se ha desempeñado como profesora de secundaria tanto en Uruguay como en el Reino Unido durante varios años.

Notas:

¹ Live Aquaria, www.liveaquaria.com vende peces tropicales nacidos y criados en cautiverio y brinda información sobre sus orígenes.

Recursos en Internet:

The Krib, www.thekrib.com. Este sitio web dedicado al mantenimiento de peces tropicales, es un excelente recurso que ofrece instrucciones paso a paso para el armado de un acuario e información detallada de varias especies de peces.

Tetra Fish, www.tetra-fish.com/aquademics/. Este sitio web proporciona instrucciones para el armado y mantenimiento de un acuario, y posee además una sección para docentes que incluye sugerencias para la planificación de las clases, ejercicios y actividades para imprimir, y juegos en línea para los estudiantes.

