

Monitoreando Húmedales

Participa en el esfuerzo para monitorear ranas locales y evaluar el estado del hábitat de los humedales

Escrito por **Patrick Stewart**

Traducido por Fabiola Ureña-Boeck

Temas: ciencias, matemáticas, estudios sociales

Conceptos claves: anfibios, especies indicadoras, biomonitor, bioindicador, humedal, acidez, microclima, evaluación ambiental, monitoreo ambiental

Habilidades: medir, observar, tomar notas, organizar datos, interpretar datos, trabajo de equipo, mapeo.

Ubicación: En el aula y al aire libre

A principios de cada primavera, los escolares de todos los Estados Unidos agudizan el oído para escuchar el aviso de ranas y sapos, importantes habitantes de todo humedal. Los jóvenes oyentes son participantes de programas de educación y concientización sobre la salud y destino de reptiles y anfibios. Al noreste de Estados Unidos, el objeto de su atención es, a menudo, la ranita ardilla, una pequeña rana arborícola cuya voz es demasiado grande para su tamaño. La ranita ardilla y otras especies son protagonistas de la natural procesión de primavera desde poco después de la última era de hielo- y posiblemente desde mucho antes. Para muchas personas del noreste, que las ranitas ardilla inicien su canto, después de pasar el invierno congeladas bajo las hojarascas de los bosques cercanos, es una señal segura de primavera.

Además del carácter recreativo y educativo del monitoreo, es la preocupación por la merma de las poblaciones de anfibios lo que atrae a los voluntarios a ocultarse en las zanjas de las

carreteras en las tardes de primavera para escuchar sus cantos. Hace una década, los biólogos advirtieron acerca de la caída tan rápida como pronunciada del número

de ranas y otros anfibios. En 1995, reportes del estado de Minnesota describieron un gran número de ranas con deformidades que no se habían observado antes. Desde entonces, se presentaron malformaciones en más de una docena de especies. Algunas especies han desaparecido, e incluso especies que solían abundar en ejemplares, son cada vez menos comunes en muchas áreas. No hay duda que la pérdida de los humedales debido a la actividad humana es un factor importante en la disminución de las poblaciones de anfibios, pero otros cambios en el medio ambiente, como el calentamiento global y la reducción de la capa de ozono, también pueden ser factores que contribuyen.



Patrick Stewart



Las ranas y otros anfibios son buenos indicadores de cambios ambientales por dos razones. En primer lugar, porque viven tanto en el agua como en tierra, y las alteraciones sobre cualquiera de estos hábitats pueden afectarlos en su salud y población. En segundo lugar, las ranas viven casi en ininterrumpido contacto con el medio ambiente. Como su piel es permeable al agua y oxígeno, los contaminantes pueden ser transferidos directamente del medio ambiente a sus cuerpos; y debido a que la piel carece de la protección de escamas o pelo, es sometida directamente a los daños de los factores ambientales, tales como altos niveles de radiación ultravioleta. Los huevos también son, por lo general, delicados y sin protección, por lo tanto, vulnerables a los contaminantes y alteraciones del medio ambiente. Muchos biólogos comparan a las ranas en el medio ambiente con “el canario en la mina”: cuando los anfibios empiezan a desaparecer, es una clara advertencia de que no todo está bien en su entorno.

Patrick Stewart



Varios programas de monitoreo voluntario se han desarrollado en los últimos años en respuesta a la preocupación mundial acerca de los anfibios. Participando en los monitoreos de ranas, los estudiantes pueden hacer una valiosa contribución a las investigaciones sobre la merma en la población de anfibios y problemas asociados, como las inexplicables malformaciones y muertes en gran número y en poco tiempo. Los hallazgos de los estudiantes cobran más relevancia como parte de un proyecto mayor o una red de observación; pero incluso si no hay programas de monitoreo organizados en su área, los estudiantes pueden presentar sus informes a un museo o archivo local para su uso en programas futuros que se puedan desarrollar.

Los siguientes proyectos consisten en que los estudiantes monitoreen la aparición en primavera de una especie de rana local y realicen una mini-evaluación ambiental de un humedal. Ambos son fáciles de realizar y pueden ser adaptados a la mayoría de las zonas. Las más sencillas habilidades que los estudiantes desarrollen pueden proporcionar una base para llevar adelante más estudios ambientales.

Monitoreo de Ranas

El objetivo de un programa de monitoreo de ranas es hacer que los estudiantes escuchen y graben los

primeros cantos de una especie de rana local. Hay ciertos elementos básicos para empezar un programa de este tipo:

Elección de especies

En casi todo el continente hay especies de ranas que cantan en tiempo de reproducción, lo que las hace ideales para este proyecto. La ranita ardilla es bastante común en todo el noreste de los EEUU. Para proyectos de escuelas, el principal requisito es que las

especies seleccionadas sean activas durante el año escolar. Un biólogo local, personal de museo, profesor universitario o estudiante puede ayudar a su clase en la elección de una especie candidata en su área.

Introducción del tema

Destine al menos una clase a tratar las cuestiones ambientales como la merma en la población de anfibios, el calentamiento global, la reducción de la capa de ozono y la desaparición de humedales. Considere la posibilidad de invitar a un funcionario de gobierno relacionado con medio ambiente o de un grupo de naturalistas locales a hablar con su clase acerca de las características de los anfibios de la región y las potenciales amenazas que sufren.

Explique a los estudiantes por qué debería interesarnos observar a las ranas (o cualquier organismo). Las ranas son especialmente buenos candidatos para estos monitoreos porque son sensibles a los cambios ambientales, son suficientemente grandes para su fácil observación, no existen tantas especies que se puedan confundir en la identificación, y la mayoría realizan cantos de apareamiento en determinadas épocas del año.

Introduzca los conceptos de “bioindicador” y “biomonitor”. Un bioindicador es un organismo que

funciona como una señal o calendario, indicando factores ambientales, como los cambios de estación o la proximidad de un recurso vital (por ejemplo, una concentración de exuberantes plantas verdes en un desierto arenoso es un bioindicador de una reserva de agua subterránea). Un biomonitor, por el contrario, es un animal o una planta sensible a los cambios ambientales y, por lo tanto, nos ayuda a evaluar la condición general de su hábitat. Mientras los bioindicadores nos dan un solo dato, como la presencia de agua, los biomonitores nos ayudan a medir las tendencias a largo plazo.

Las ranas pueden ser bioindicadores y biomonitores. El canto de las ranas está estrechamente vinculado a la temperatura y al clima, y en muchas regiones la ranita ardilla arborícola es un bioindicador de la llegada de la primavera. Por otro lado, los cambios en la cantidad de ranitas ardilla en una ubicación en particular a través del tiempo, podrían indicar la pérdida o el deterioro de su hábitat: un aumento de las malformaciones podría indicar mayores niveles de radiación ultravioleta o contaminantes químicos. En tales casos, las ranas funcionan como biomonitores.



Patrick Stewart

Decidir cuándo y dónde monitorear

El período de estudio deberá ser de diez días a dos semanas durante la época de apareamiento de las especies que se están monitoreando. Los funcionarios locales de vida silvestre así como los biólogos pueden referirle los mejores lugares para

escuchar el canto de las ranas. Para evitar sorpresas durante la noche, es mejor escucharlas en lugares conocidos y, en caso necesario, obtener permiso de los dueños antes de entrar en sus propiedades.

Los estanques, zanjas en carreteras, o lugares húmedos cerca de bosques son buenos lugares para comenzar. Si usted se encuentra en una ciudad, busque poblaciones de ranas en los parques con

estanques, parques zoológicos, reservas de vida silvestre u otras áreas verdes. En zonas urbanas, los padres pueden acompañar a los estudiantes a los humedales cercanos que crean adecuados. Algunas especies de ranas viven en arroyos y a la orilla de ríos. Si usted está monitoreando las primeras especies de la temporada como la ranita ardilla arborícola, la mejor manera de escuchar sus primeros sonidos es visitando lugares que estén más expuestos al sol y, por lo tanto, que se descongelen antes.

Las ranas son más activas por las noches, especialmente aquellas cálidas y húmedas, por lo que la mejor hora para empezar a escucharlas es al atardecer. Puesto que el monitoreo se llevará a cabo después de las horas de escuela, se puede convocar a padres u otros adultos interesados a acompañar a los jóvenes estudiantes, y nadie debería salir sin un compañero. Podría preparar un breve conjunto de instrucciones por escrito para llevar a casa.

Salir por la noche cada noche agrega una sensación de emoción para los estudiantes, así como también les muestra cómo se desata el frenesí de apareamiento- especialmente en la ranita ardilla

arborícola; y puede revelar la convivencia y los patrones de otras especies en su sitio de monitoreo. Si después de que las ranas cantaron por primera vez, hay una ola de frío, tal vez no lo vuelvan a hacer por algún tiempo; Esto en sí es una interesante observación para los estudiantes.

Patrick Stewart



Recuerde también que el no escuchar a las ranas en el lugar elegido es un resultado aceptable: esto muestra que las ranas no habitan ahí y puede indicar un problema ambiental, tal como la contaminación.

Mapeo de sitios de monitoreo

La ubicación es un elemento clave de cualquier observación del medio ambiente y debe estar registrada en detalle como para que otros puedan regresar al mismo lugar. Generalmente, esta información se reporta haciendo un mapa y/o señalando las coordenadas geográficas del lugar. Si dispone de un mapa de su área, utilice las coordenadas de latitud y longitud o las de una grilla militar. Aprender a determinar coordenadas de un mapa es una buena actividad paralela, cuyos fundamentos puede transmitir fácilmente a sus alumnos. Un paso más es hacer que cada alumno escriba una breve descripción de la ubicación de su sitio con relación al punto de referencia más cercano. Por otra parte, pueden dibujar un mapa de su lugar de escucha, con calles y otras características.

Registro de Datos

Hacer y registrar las observaciones que se hacen regularmente es importante en el monitoreo de cualquier evento natural. Haga que cada estudiante elabore una hoja de registro en papel con renglones, que contenga columnas para los siguientes datos: Fecha, Hora, Escuché el Canto (S/N), Cantidad de llamadas por minuto, Temperatura del Aire, Clima, y Otras Observaciones. Las observaciones del clima deberán incluir tres elementos: Viento (calmo o ventoso), Agua (lluvia, nieve, llovizna), y Clima (caluroso o frío). "Otras observaciones" puede

incluir cualquier observación que interese a los estudiantes.

Ponga su mapa, o una copia ampliada, en la pared. Este será el centro de reportes. Junto al mapa, exponga una hoja de papel que tenga líneas numeradas. Cuando los estudiantes escuchen el canto de las ranas, haga que

firmen en un renglón vacío y ponga el número correspondiente en el punto del mapa donde escucharon el canto. Esto ofrece un registro permanente de las observaciones de los estudiantes.

Variaciones

En todas partes- incluso en una zona tan pequeña como un lote de tierra, es probable que vea variaciones significativas en las observaciones que hacen sus alumnos. Enfatique que la variabilidad es una característica importante del mundo natural, y que todas las observaciones son igualmente importantes. No existe ninguna observación correcta o errónea.

De sus registros, los estudiantes pueden extraer toda una gama de valores- a veces considerable- para la hora en que las ranas cantan, así como de promedio. Utilice estas simples estadísticas para resumir los esfuerzos de la clase. Como una demostración de variabilidad geográfica, intente que sus estudiantes hagan confraternidad con una clase en una parte distante de su provincia o estado, y que traten de explicar las diferencias o similitudes en las observaciones.

Mantenga un registro anual de estas mediciones de modo que cada clase vea cómo se comparan sus conclusiones con las de los grupos anteriores. A través de muchos años, esto se convertirá en un valioso registro de los cambios naturales.

Proyecto de Humedales

Ya sea por sí solo o en conjunción con el monitoreo de ranas, un estudio de humedal aumenta la conciencia sobre las cuestiones en torno a la pérdida de humedales y familiariza a los estudiantes con los

elementos básicos de una evaluación ambiental. El siguiente proyecto implica el trabajo en el aula y una o más excursiones a un humedal. En el aula, los estudiantes aprenden técnicas para la correcta medición de la temperatura, acidez y microclima. En la excursión hacen observaciones de la temperatura y calidad del agua, vida biológica y características físicas de un humedal, así como algunas de las características de la cuenca. El proyecto es también una evaluación ambiental sencilla. Ningún gran proyecto industrial o de desarrollo puede darse sin algún tipo de evaluación que determine los posibles efectos en el medio ambiente ni recomiende la forma de mitigar esos efectos. La información que los estudiantes recopilan y registran es similar pero más sencilla de la que se suele requerir. El proyecto de los humedales sólo requiere de los conocimientos básicos en matemáticas, ciencias y otras disciplinas.

Antecedentes

En el aula dé a los estudiantes una visión general de cuestiones relacionadas con el medio ambiente, como los humedales locales que los estudiantes visitarán. Esta información puede incluir:

Importancia de los humedales: Los humedales se encuentran entre los ecosistemas biológicamente más productivos del planeta. Al igual que otros ecosistemas, están ocupados por comunidades biológicas que los utilizan para capturar la energía solar y conservar la vida. Los humedales tienen plantas de diversos tipos, desde microscópicas algas unicelulares a plantas más grandes, como totoras, cañas, e incluso árboles. También proporcionan hábitat para huéspedes de otros organismos, desde las bacterias hasta animales superiores como los mamíferos (por ejemplo, mapaches y roedores), serpientes y anfibios. Además de su importancia biológica, los humedales actúan como cuencas de sedimentación para sedimentos erosionados y transportados por el curso del agua y, en general, ayudan a reducir la tasa de erosión río abajo. Los humedales pueden eliminar algunos contaminantes del agua y almacenar el agua para su uso en periodos secos.

Problemas que enfrentan los humedales: El principal problema del humedal se debe a la actividad humana: el desarrollo urbano y el cambio

de uso a tierras agrícolas, y la contaminación resultante de las actividades en terrenos adyacentes. Si es posible, obtenga algunos mapas viejos de su área de estudio para ver los cambios que se han producido con el tiempo, como el desarrollo urbano, el relleno o drenaje de los humedales, o la construcción de carreteras. En algunas zonas, el calentamiento global puede conducir a la pérdida de humedales, ya que el aumento de temperatura y los cambios en los patrones de precipitación desequilibra el delicado balance entre la afluencia y la evaporación.

Mapeo

Un mapa documenta la ubicación del sitio de estudio, ayuda a determinar las relaciones entre el humedal y las actividades humanas de los alrededores, y es útil en la interpretación de la información compilada. Para preparar a los estudiantes para que hagan simples mapas con grilla de un humedal en el campo, intente que hagan un mapa del salón de clase utilizando papel de cuadrícula con intervalos correspondientes a una unidad de distancia (por ejemplo, 1 metro / 3 pies por intervalo de la cuadrícula).

Medición de la Temperatura

Hay dos factores a considerar antes de medir la temperatura: entender cómo funcionan los termómetros y utilizarlos correctamente; y saber que a menudo la temperatura varía significativamente con la ubicación. La siguiente actividad en clase puede ayudar a los estudiantes a aprender los trucos y complejidades de medir la temperatura.

TIEMPO DE RESPUESTA DEL TERMÓMETRO

Haga que los estudiantes estimen el tiempo que tarda el termómetro para llegar a medir la temperatura (por lo general, de uno a varios minutos). Este es el tiempo de respuesta del termómetro. El tiempo de respuesta es una propiedad del termómetro y en cada termómetro es diferente.

Materiales: Un vaso con agua helada, varios termómetros, toalla de papel o de tela, cinta de enmascarar, un reloj pulsera o reloj con doble manecilla.

Procedimiento:

1. Use un pequeño trozo de cinta de enmascarar para etiquetar los termómetros # 1, # 2, # 3, y así sucesivamente.
2. Ponga el vaso con agua helada sobre una mesa y haga que cada estudiante tome la temperatura del agua usando uno de los termómetros. Instruya a los estudiantes para que empiecen a tomar el tiempo tan pronto como el termómetro entre en el agua y que se detengan y lo saquen del agua cuando piensen que el líquido del termómetro ha dejado de bajar.
3. A medida que cada alumno termine, registre el tiempo transcurrido, junto con el nombre del estudiante y el número del termómetro.
4. Seque cada termómetro y deje que recobre la temperatura ambiente antes de que el próximo estudiante lo use.
5. Cuando todos hayan terminado, escriba todos los números en el pizarrón e invite a los alumnos a calcular el tiempo de respuesta promedio de cada termómetro. Este promedio es el plazo de tiempo de espera a la hora de medir las temperaturas en el humedal con ese termómetro. Trate de utilizar los mismos termómetros cuando visita el humedal.

VARIACIONES DE TEMPERATURA

Esta actividad demuestra que hay variaciones de temperatura en cualquier ambiente.

Procedimiento:

1. Divida la clase en cinco grupos y dé a cada grupo un termómetro. Envíe un grupo a cada esquina del salón de clase y el restante, al pasillo.
2. Haga que los estudiantes vayan al lugar indicado y que tomen y registren la temperatura del aire lo más elevado que puedan tomar, y que lo hagan otra vez a nivel del suelo sin dejar que el termómetro lo toque. Luego haga que cada grupo calcule la temperatura promedio de su lugar.
3. En el pizarrón, haga que cada grupo registre las temperaturas por encima del suelo, a nivel del suelo

y promedio de su lugar, y luego haga que la clase calcule los promedios totales de cada nivel y de todas las mediciones juntas.

4. Discuta las posibles razones de las diferencias de temperatura promedio en las distintas esquinas del salón y del pasillo, y entre los niveles por encima y a nivel del suelo.

Midiendo Acidez

Una medida importante en aguas naturales es la acidez o pH. Los estudiantes pueden familiarizarse fácilmente con el pH analizando diferentes líquidos usando un papel indicador de pH que se compra en las tiendas de artículos de laboratorio.

Preparación:

1. Prepare recipientes marcados y con diferentes líquidos comunes: agua de grifo, agua de lluvia, refresco de cola, vinagre, una solución de bicarbonato de sodio, solución de leche de magnesio y una solución de sal. Puede incluir también una mezcla de tierra y agua con cierto tiempo de asentamiento.
2. Ponga el papel de medición de pH y tenga a mano el diagrama de color.

Procedimiento:

1. Explique que el pH es la notación que los químicos usan para “la concentración de iones hidrogeno”, y puede ser usada para medir la acidez de una solución.
2. Haga que los estudiantes listen las soluciones que van a examinar y sumerja un papel indicador de pH en el líquido aproximadamente unos 5 mm (1/4 pulgada). (Este procedimiento permite que el papel pueda ser usado dos veces, una de cada lado).
3. Haga que los estudiantes comparen el color de cada papel con el diagrama y registre los resultados.
4. Cuando todos los líquidos hayan sido examinados, registre cada lectura y haga que los estudiantes determinen los promedios más altos, más bajos y de la clase completa por cada líquido.
5. Haga que los estudiantes informen las variaciones de las lecturas, si hubo alguna.

Excursión a los humedales

Una organización conservacionista, de recursos naturales o ambiental— incluso una universidad— puede asistirlos para encontrar un humedal cercano y coordinar una excursión. Marismas, pantanos, ciénagas, fangales, lodazales, estanques artificiales y charcos temporales como charcas de nieve derretida, son humedales que pueden ser adecuados para su estudio. Las zanjas al borde la carretera son, por lo general, buenos humedales si no han sido dragados recientemente, pero por razones de seguridad, escoja aquellas con acceso apartado de la carretera. Una orilla accesible es esencial para las observaciones. Un sitio de estudio ideal queda a una distancia que se pueda hacer a pie desde la escuela, pero si tiene medio de transporte, podrá visitar un parque o un área de reserva de vida silvestre. Examinar un humedal puede tomar cerca de dos horas, sin contar el tiempo de transporte. Considere visitar el sitio varias veces en el año para obtener una perspectiva estacional. Asegúrese de pedir permiso a los terratenientes, si corresponde, y avisarles qué días irá con su clase.

Materiales y equipo: mapa, termómetros, papel indicador de pH, tarros de plástico transparente o de vidrio para muestrear o para observar plantas y animales, redes para capturar criaturas de los humedales, guías de bolsillo, copias de la forma de registro y observaciones, cuadernos o papel y una tablilla de sujeta papeles, cinta de medir, papel cuadriculado y lápices (la tinta tiende a correrse cuando se moja). También puede llevar una brújula y cámara. Los estudiantes deberían usar ropa apta para campo y botas de goma.

Preparándose para la excursión: Antes del viaje, localice el humedal en el mapa, haga que los estudiantes determinen sus coordenadas geográficas y haga observaciones acerca de las actividades del hombre que puedan afectarle, como caminos cercanos, excavaciones, granjas, el loteo o la construcción de casas.

Procedimientos para el estudio: Se recomienda que los estudiantes trabajen en equipo. Se puede dividir el trabajo de manera que cada equipo analice sólo un componente del medio ambiente, o cada equipo puede hacer un estudio completo por su

cuenta. Antes de dejar a los estudiantes por su cuenta, haga hincapié en el daño que pueden hacer al humedal si no son cuidadosos. Elija un número limitado de observaciones y puntos de muestreo para minimizar el impacto de la clase. Incluya los siguientes pasos básicos para el estudio del humedal.

1. **UBÍQUESE EN EL MAPA.** ¿En qué dirección queda el norte y dónde se encuentra el humedal en relación con su escuela y otros puntos conocidos, como carreteras o edificios?

2. **¿QUÉ ASPECTO TIENE EL HUMEDAL?** Pida a los estudiantes que miren detalladamente el humedal y sus alrededores para intentar determinar qué tipo de humedal es. Haga que cada grupo esboce la forma del humedal en papel cuadriculado, usando flechas para indicar la dirección. Los estudiantes pueden estimar las dimensiones marcando el paso (es decir, marcar una distancia conocida con una cinta métrica, camine la distancia con pasos normales y, a continuación, convierta los pasos a medidas de distancia). Recuerde a los estudiantes marcar la escala en su mapa (por ejemplo, una cuadrícula = un metro). En el mapa, dibuje plantas, agua y el suelo descubierto. Con flechas, marque características importantes que queden fuera del mapa. (Por ejemplo, vías férreas, el océano, canteras).

3. **¿CÓMO ENCAJA EL HUMEDAL EN EL PAISAJE?** ¿Qué ven los estudiantes a su alrededor (por ejemplo, bosques, tierras agrícolas, edificios, un estacionamiento)? ¿El humedal está junto a un bosque, cerca del océano, en un desarrollo habitacional, o en las afueras de una ciudad? ¿En particular, ¿pueden determinar qué actividad del hombre (si es que hay alguna) puede tener mayor efecto sobre el humedal?

4. **MEDIR Y OBSERVAR.** A menudo es más fácil preparar fotocopias de formas para registrar información durante la excursión y después, hacer que los estudiantes transcriban sus datos en la escuela. Las mediciones básicas a incluir son clima (los tres elementos), hora y fecha de observación. Además, los grupos deben medir u observar lo siguiente:

Temperatura: Haga que cada grupo mida la temperatura en diferentes lugares del humedal- en el agua, en el aire, justo por encima del agua, y en el punto más alto de tierra en una zona inmediata. El objetivo es demostrar el microclima, o los pequeños cambios que se producen en un área. Si todos los estudiantes toman mediciones, se puede tabular los resultados y calcular un promedio. Proteja los termómetros del viento y del sol. Discuta acerca de los factores que afectan las temperaturas observadas.

Calidad del agua: Haga que los estudiantes llenen un pequeño frasco con agua de la orilla, teniendo cuidado de excluir lodo o basura. Observe si el agua es clara o turbia, y si es de algún color. La turbidez es, a menudo, el resultado de material suspendido en el agua, frecuentemente por erosión. Muchas masas de agua tienen color naturalmente y es útil registrar esto. Utilizando las mismas muestras de agua, haga que los estudiantes midan el pH o la acidez del agua, ya que el pH es uno de los factores más importantes para el sostenimiento de la vida en el ecosistema de un humedal.

Señales de vida: Los estudiantes deben tomar nota de cualquier animal o planta que ven. Para ayudarlos, haga que algunos alumnos vayan a lugares elegidos al azar a lo largo de la orilla y vean las plantas que estén a no más de 45 centímetros (18 pulgadas) de sus pies. Del mismo modo, haga que se concentren en un solo punto del fondo del humedal cerca de la orilla y anoten lo que ven. Esta es una oportunidad para buscar huevos de ranas y otros anfibios. También tenga en cuenta cualquier tipo de vegetación importante que rodee el estanque (por ejemplo, bosque, sauces, tierra cultivada). Use una red para recoger algunas muestras de los organismos del estanque. Una vez que estos organismos han sido observados, regréselos al estanque. Busque señales de animales tales como huellas, plumas, y desechos de animales.

Alrededores: El humedal forma parte de un ecosistema mucho mayor. Permita que los estudiantes se alejen un poco de los humedales para observar los alrededores. ¿Atraviesa el agua el humedal? En caso afirmativo, ¿en qué dirección? ¿Se pueden encontrar humedales adyacentes u otros cuerpos de agua? ¿De qué sistema de drenaje es parte el humedal? (Si esto no es obvio durante su visita al lugar, puede determinarse con la ayuda de

un mapa).

Signos de contaminación y perturbación por la acción del hombre: Tome nota de los indicadores de contaminación, tales como mantas de algas en la superficie del agua, agua turbia llena de partículas suspendidas, un brillo oleoso en el agua, algún olor extraño, basura, áreas de suelo desnudo o erosión. Lamentablemente, es esperable encontrar basura en la mayoría de los humedales que visite.

Presentación de informes

Ya en clase, haga que los estudiantes preparen un informe que incluya una breve descripción y el mapa del sitio, así como sus observaciones y fotografías, en caso que se hayan tomado.

Los registros de este tipo son muy importantes para documentar cambios en el medio ambiente. Sugiera a los estudiantes que mantengan sus informes y visiten el sitio en el futuro para ver si el humedal, o la percepción que ellos tuvieron del mismo, han cambiado.

Los estudios ambientales de hoy requieren muchos tipos de conocimiento- desde física, química y biología a sociología, antropología, e incluso arqueología. Pero el enfoque básico incluye habilidades simples como medir, observar, tomar notas, organizar, y tomar conciencia de que cada aspecto que se observa es parte de un todo en el que debe encajar. Proyectos como el monitoreo del medio ambiente y la evaluación llevada a cabo en un ambiente natural, donde todos estos factores entran en juego, ayudan a los estudiantes a desarrollar una perspectiva de ese todo, y dejan una impresión más duradera que cualquier proyecto que se realice en clase. Los cientos de reportes de estudiantes que he visto- algunos realmente asombrosos- me dan esperanzas para las generaciones por venir y para el medio ambiente en el que vivirán.

Patrick Stewart es biólogo y consultor ambiental, fue socio en el desarrollo y la aplicación de los programas "Frogwatch and Froglands" en Nueva Escocia en la década del 90. Vive cerca de Brooklyn, Nueva Escocia

Fabiola Ureña-Boeck es Licenciada en Ciencias Ambientales graduada de la Universidad de Idaho y

pasante de Ingeniero de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Actualmente cursa su Maestría en Ciencias Ambientales y Toxicología en la Universidad de Baylor y vive con su esposo en el Parque Nacional de Big Bend en Texas.