

# Estudiando la Biodiversidad

*Un marco para el monitoreo medioambiental mediante el estudio de plantas y animales*

Por **Roxine dePencier Hameister**

Traducido por Nora Comiskey

**Áreas disciplinarias:** informática, matemáticas, lengua, ciencias sociales, ciencias.

**Conceptos claves:** monitoreo medioambiental.

**Habilidades:** creación de mapas, mantener cuadernos de campo, manipulación de datos, identificación de plantas y animales

**Ubicación:** clase y campo

**Tiempo:** varios días a lo largo del año

**Material:**

**Para el estudio de plantas:** mapas, guía de campo de plantas, cuadernos, lápices, papel cuadriculado, brújula, tubos o arcos de plástico, cuerda, cinta métrica, pequeñas reglas, bolsas de plástico y rollo de papel húmedo, etiquetas (para las muestras), cámara de fotos, programa de GIS (opcional)

**Para el estudio de pájaros:** prismáticos, guías de campo, cintas de cantos de pájaros, mapas, comedero para pájaros (opcional)

A veces los jóvenes son los primeros en notar cambios en el entorno local. En el otoño de 1997 un grupo de alumnos del grado 4° y 5° que participaban en un club extraescolar de actividades del medioambiente, descubrieron una rara especie de rana diminuta con cola en un riachuelo cerca de su colegio en West Vancouver, British Columbia. Cuando se enteraron de que el riachuelo pasaba por una zona que iba a ser desarrollada, los alumnos se dedicaron a investigar la rana y su hábitat. Y cuando descubrieron que la rana colada es una especie vulnerable (*Ascaphus truei*), se pusieron en contacto con los medios de información, hicieron una presentación a la alcaldía de Vancouver, y consiguieron que la zona del riachuelo fuese declarada área protegida. En otro ejemplo, el

Roxine dePencier Hameister



descubrimiento de ranas deformadas por alumnos de una escuela de Minnesota en 1995 levantó la voz de alarma sobre el estado de salud de los humedales, y aumentó la conciencia sobre la importancia del monitoreo y la protección en Norte América. En estos dos ejemplos, los alumnos hicieron observaciones que nadie había hecho, reconocieron que se necesitaba un cambio, y ayudaron a hacerlo realidad. ¿Qué mejores lecciones para una edad tan temprana?

Encauzar a los alumnos en una actividad científica real, promueve su autoestima y desarrolla la capacidad de participación en la toma de decisiones informadas. Los jóvenes a menudo se preocupan por el futuro, especialmente cuando oyen que tendrán que esforzarse para mejorar la salud del medio ambiente. Pero pocas veces les damos las herramientas para determinar qué es lo que hay que hacer. Los proyectos de monitoreo ambiental les proporcionan estas herramientas. Sabiendo que están evaluando la salud de ecosistemas locales, se dan cuenta rápidamente de que su proyecto es una forma de conseguir información que puede ser usada para lograr un mundo más verde. Al ir conociendo a las plantas y a los animales que estudian, también desarrollan vínculos con ellos y abogan a favor de la protección de estos organismos y sus hábitats.

Si tu clase participa en un proyecto de monitoreo sea a nivel nacional o local, las bases de estudios de biodiversidad presentadas aquí pueden servirte

como punto de partida. Para proteger una zona, el primer paso es saber lo que contiene. Si estos estudios se hacen todos los años, generan datos que pueden servir para analizar cómo la composición y la diversidad de ecosistemas locales pueden ser afectadas por cambios en la zona.

Los estudios de biodiversidad ofrecen un máximo de tiempo en el campo y tanta integración de currículo como podrías conseguir con cualquier otro proyecto de clase. Al recoger y analizar datos y comunicar los resultados a otros, los

Andrius Valadka



*Una cuadrícula hecha de tubos ligeros se convierte en una zona de estudio fácilmente transportable.*

alumnos aplican la tecnología de la comunicación, las matemáticas, la lengua, la geografía y las ciencias dentro de un marco real. Dichos proyectos no sólo son buena ciencia, sino también buena pedagogía.

## Estudios Vegetales

Puedes iniciar tu propio programa de monitoreo de plantas estableciendo zonas de muestreo, o cuadrados, en uno o más lugares que representan ecosistemas típicos de tu región. Ya que el proyecto deberá abarcar varios meses o años, es muy importante anotar el lugar exacto de las zonas de estudio – si es posible en un mapa topográfico de la región. Si el estudio se realiza en una propiedad privada, asegúrate de pedir permiso al propietario antes de visitarlo. También es útil visitar la zona de antemano para determinar qué clase de plantas son comunes y repasarlas con la clase antes de salir al campo. Hay que asegurar también que los alumnos tengan conocimientos básicos de la terminología relacionada con las partes de las flores, formas de hojas, y patrones de crecimiento, así como con el uso de guías de campo. Decide de antemano si los alumnos van a usar los nombres científicos o comunes de las plantas. La mayoría de los guías de campo contienen los dos, pero si vas a elaborar informes o comparar tus resultados con colegios en otras localidades, sería aconsejable usar los nombres científicos.

En todo proyecto es muy importante mantener fichas detalladas y exactas de observaciones. No es tan fácil anotar datos fiables de las observaciones.

Podrías practicarlo en la clase con un sencillo ejercicio donde los alumnos anotan la variedad de objetos en sus pupitres y usan los datos recogidos para generar estadísticas de diferentes grupos. Elabora una “lista maestra” para anotar los diversos objetos en los pupitres, calcular la longitud media de lápices,

determinar la marca dominante de cuaderno, o calcular el porcentaje de espacio ocupado

por libros. Estas actividades ayudarán a los alumnos a manejar la recogida de datos y su anotación y análisis.

En el campo, cada alumno o par de alumnos deberá anotar los datos en un cuaderno de campo. Las anotaciones deberán hacerse con lápiz sobre papel protegido de la humedad. Existen cuadernos de campo muy buenos, pero para ahorrar gastos también sirve un cuaderno normal cubierto por un trozo de plástico. Estos cuadernos de campo se convertirán en la fuente de todos los datos originales – todas las observaciones anotadas por los alumnos – y que sirven de referencia si algo no encaja al hacer el análisis estadístico.

## Métodos de muestreo

Divide tu zona de estudio en partes de al menos un metro cuadrado (10 pies cuadrados) cada uno. Los cuadrados pueden hacerse con cuerda y varillas o estacas (y esto será necesario si en tu zona hay muchos árboles y arbustos grandes), o puedes hacer cuadrados portátiles usando tubos de plástico ligero con ángulo en las esquinas. Divide cada cuadrado en cuadrículas más pequeñas marcando los lados a intervalos regulares y pasando la cuerda por el marco de un lado a otro y de arriba hacia abajo. Ahora tienes una cuadrícula portátil que puedes usar en cualquier sitio. Una opción sencilla es tomar prestado Hula Hoops del gimnasio y atar cuerdas a intervalos regulares usando cinta aislante. Estas

cuadrículas no son las tradicionales – pero son baratas y aceptables.

Otra forma de muestreo es usar una línea de transecta ( una cinta métrica o cuerda) desde un punto fijo, andar a lo largo de la línea durante 5 metros (15 pies), y anotar todas las plantas dentro de una distancia de 10 centímetros (4 pulgadas) a ambos lados de la línea. Esto forma un área de estudio de aproximadamente un metro cuadrado (10 pies cuadrados). Después mueve la cuerda y repite el transecto cada 5 o 10 metros (15 a 30 pies) para abarcar una parte amplia de la zona de estudio. Esta es una buena opción para grupos grandes trabajando en parejas, ya que un miembro puede observar y el otro anotar las observaciones.

Es útil practicar el muestreo de plantas antes de ir a la zona de estudio. Áreas del colegio que contienen pocas plantas pueden muestrearse rápidamente y aun así ofrecer suficiente práctica tanto de identificación de plantas como de anotación de datos.

### Observaciones en el campo

Elabora un plano maestro que contiene todas las zonas de muestreo o líneas transectas marcadas y enumeradas, y que los alumnos cojan un número de un sombrero para asignar las zonas al azar. En el campo, empieza con los alumnos anotando la fecha y hora, la ubicación exacta (usando brújula, mapa topográfico, o sistema de posicionamiento global GPS), los nombres de los anotadores, condiciones climatológicas, nubosidad, y temperatura. Después ellos deberán dibujar un plano de toda el área en papel cuadriculado, usando una escala para que ocupe una sola hoja. Añade letras y números a lo largo de los dos ejes del plano para establecer las coordenadas de las zonas de estudio de cada alumno. Además de árboles, arbustos, y herbáceas, deberán anotar también la ubicación de rocas, tierra, agua y otros puntos significativos.

A continuación, los alumnos deben salir de su zona asignada para dibujarlo en papel cuadriculado, usando de nuevo una escala que permita colocarlo en una sola hoja. Cada plano deberá indicar las líneas del cuadrículo dentro de su zona y las coordenadas (tomadas del plano general). Después los alumnos deberán contar, identificar, y situar en el plano a todas las plantas de su zona. Además, deben calcular y anotar el porcentaje del área total

ocupado por cada especie. En zonas con árboles, deberán medir la circunferencia del tronco para calcular el diámetro a la altura del pecho, medida estandarizada que se toma a 1.3 metros (4.5 pies) del suelo. Las reglas pequeñas son útiles si quieres que también recojan datos de altura de plantas o tamaño de hojas. Normalmente, los alumnos necesitan una media hora para identificar todas las plantas y anotar su ubicación en el mapa. Para la identificación son esenciales los guías de campo; también es buena idea invitar a un botánico local u otro naturalista para ayudar en la identificación. Los alumnos que quieran pueden hacer dibujos o tomar fotos de la zona, de sus cuadrículas, y plantas individuales – teniendo cuidado de tomar apuntes detallados del objetivo de cada foto.

Cuando han hecho una lista de todas las plantas identificadas, los alumnos deberán tomar muestras de plantas que no han podido identificar, *asegurándose de no recolectar especímenes poco comunes o amenazados*. Es labor del profesor asegurar que no se toquen las plantas poco comunes – otro buen motivo para buscar la ayuda de un botánico o naturalista. Al recolectar plantas, lo normal es recoger la planta entera, incluyendo raíces, pero el tallo y las hojas deberían ser suficientes para una identificación en la clase. Corta cada planta con tijeras pequeñas y mételo en una bolsa de plástico individual, con toalla de papel



mojada para mantener la humedad. Etiqueta cada bolsa con la fecha, coordenadas del sitio de recolección, y la posición de la planta dentro del cuadrículo de muestreo. Si han repasado la estructura de la planta y la flor, los alumnos

deberían poder identificar la mayoría de las plantas recolectadas.

## **Análisis de datos**

Después de identificar todas las plantas, traslada los datos recogidos a una lista maestra de plantas y plano maestro. La lista maestra de plantas es una recopilación de todas las especies identificadas, no importa la cantidad de cada una en la zona de estudio. Los alumnos pueden ir añadiendo a la lista según van encontrando nuevas especies, y a largo plazo la lista maestra puede revelar cambios en la composición y diversidad de las comunidades vegetales.

Sobre una transparencia de un mapa topográfico de la zona de estudio, los alumnos podrán marcar sus áreas de muestreo y la ubicación de marcadores tales como árboles grandes, caminos, y rocas. Se pueden enumerar las plantas encontradas en cada zona en tablas laterales. Si tienes acceso a un programa de Servicio de Información Geográfica (GIS), puedes generar el mapa en la computadora e introducir los datos de plantas directamente sobre él. Si no dispones de GIS, podrías hacer un proyecto conjunto con un colegio de secundaria o universidad, para que sus alumnos produzcan el mapa topográfico y tus alumnos aporten los datos vegetales. Puedes añadir fotos digitales de la zona de estudio y las plantas halladas tanto a la computadora como a la versión impresa final.

Datos de números o porcentajes de cobertura de especies vegetales son la base de otras actividades, como estimar el número de plantas en toda la zona de estudio, cálculos de porcentajes de las distintas clases de plantas, o determinar el área total cubierta por vegetación. Por ejemplo, la densidad poblacional se obtiene dividiendo el número de plantas de cada especie por el área de la zona. Dividiendo el número de especies por el área ofrece una medida de la biodiversidad. Las plantas también se pueden secar y pesar para estimar biomasa total. Sin embargo, como este método requiere la destrucción de las plantas no se utiliza para estudios de monitoreo a largo plazo.

Se deben generar datos estadísticos tres veces al año: a principios de primavera, a finales de primavera, y a principios de otoño cuando empiezas el curso con un nuevo grupo de alumnos. Las zonas que permanecen verdes durante todo el año también

se pueden muestrear en enero, después de las vacaciones. Los alumnos pueden publicar un informe de los datos recolectados, con fotografías y dibujos representando cada estación del año. Mantenedos y ampliados un año tras otro, estos informes serán la base para una comparación multianual. La información podrá compartirse con otros al colocarlo en la página Web de tu colegio o presentándolo en una feria de ciencias o evento comunitario.

## **Monitoreo alternativo de plantas**

Si estás en zona urbana sin espacios naturales, no hay que darse por vencida. Se puede realizar el proyecto en parcelas abandonadas u otras zonas donde las plantas crecen desatendidas. Los resultados serán distintos pero interesantes. En una zona urbana es difícil mantener un estudio durante varios años ya que el entorno puede cambiar repentinamente. Pero zonas parecidas se pueden encontrar aun cuando la zona original haya sido pavimentada.

Para los alumnos más jóvenes, los estudios de fenología ofrecen una buena introducción a la observación y el monitoreo de las plantas. Puedes estructurarlo con clases sucesivas para que anoten las fechas de acontecimientos como la aparición de flores, dispersión de semillas, y la caída de las hojas, junto con la temperatura y las condiciones climatológicas. Otra opción es participar en un programa fenológico organizado como Plantwatch, donde alumnos en todas partes de Norteamérica monitorean la fecha de florecimiento de plantas determinadas.

## **Monitoreo de pájaros**

Cuando tu clase se ha acostumbrado a usar las guías de campo, puedes considerar añadir el monitoreo de pájaros a tus estudios de ecosistemas. Al igual que el estudio de plantas, escoge varias zonas de estudio dentro de tu área de muestreo. Después los alumnos llevarán guías de campo y binoculares al sitio, se sentarán, e intentarán quedarse callados. Es útil tener un ornitólogo en estos viajes, ya que muchos pájaros son pequeños, rápidos y muy parecidos para los no expertos.

Los alumnos también pueden elaborar un mapa de sonidos de pájaros. Para comenzar, tienen que sentarse muy callados y anotar los sonidos y la

dirección del que provienen sobre papel cuadriculado. Al ir conociendo los pájaros, puedes tocar grabaciones en clase de los cantos de pájaros típicos de tu zona. (Muchas páginas Web también ofrecen audio de cantos de pájaros.) Cuando los alumnos regresen a la zona de estudio, que trabajen en parejas para anotar los pájaros identificados por sonido. La información puede ser anotada en mapas topográficos del lugar en clase.

Si deseas participar en un programa formal de monitoreo de pájaros, existen varios programas de observación de comederos. (Ver Programas y Recursos de Monitoreo.) La mayoría de estos programas piden a los alumnos colocar comederos de pájaros en el campus del colegio y monitorear e informar el número y especies de pájaros que lo visitan de noviembre a marzo. Los resultados se cuantifican, se informa a los colegios participantes, y quedan disponibles en Internet. Este proyecto se puede realizar en zona urbana colocando el comedero en la ventana de la clase o en una zona protegida del colegio. Si hay problemas de vandalismo, pide la colaboración de padres que viven cerca de colegio para colocar el comedero en su jardín. Los alumnos podrán acompañar al padre al comedero cada día para rellenarlo y anotar los pájaros.

### **Monitoreo de insectos y otros animales**

Se pueden hacer actividades parecidas de monitoreo de insectos y otros animales pequeños en tu área. A veces es difícil ver a los insectos ya que pueden estar debajo de una capa de hojas o sólo presentes durante cortas épocas del año. Que los alumnos busquen evidencia como pisadas o pequeñas rutas, hojas o frutas masticadas, o cápsulas de huevos. Si se encuentran cápsulas de huevos, anota la ubicación del lugar para volver y observarlos hasta que eclosionen. Si esto no es posible, recolecta algunos huevos y guárdalos en un contenedor seguro en la clase hasta que eclosionen. Asegúrate de aprovisionar un hábitat tan parecido al natural como sea posible, y de devolver los insectos eclosionados al área donde fueron recolectados. Se pueden hacer estudios parecidos con mamíferos, reptiles, o anfibios. Varios proyectos internacionales excelentes, como Monarch Watch y Frogwatch permiten a los alumnos participar en programas formales de monitoreo. (Ver Monitoring Programs and Resources.)

### **Compartiendo datos y observaciones**

Lo ideal será que tu proyecto continuará durante varios años, y se formarán contactos con universidades u autoridades relacionadas con la conservación de la naturaleza para que los datos recogidos puedan servir para la investigación. Puede que los alumnos tengan dificultad en comprender porqué otras personas recogen datos parecidos en la misma zona durante muchos años. Para ilustrar cómo los datos a largo plazo pueden utilizarse para determinar tendencias o patrones, que los alumnos obtengan los records climatológicos de determinados meses de varios años pasados y los comparen. Pídeles identificar patrones de precipitación y temperatura: ¿Se están volviendo más calientes los veranos? ¿Llueve cada vez más en primavera? ¿Hay menos precipitación en invierno? Hazles formular pronósticos del tiempo, basándose en patrones que pueden identificar. Tu clase podría ser uno de los vigilantes del tiempo para los medios informativos locales.

Con los avances en tecnología de los últimos años, muchos colegios tienen páginas Web que pueden enlazar con programas nacionales de monitoreo medioambiental. Puedes elegir participar en un proyecto formal, como uno de los programas de vigilantes, o decidir desarrollar tu propio área de monitoreo. Este es un excelente proyecto para hacer con una clase ‘hermanada’ de otro colegio.

No importa lo que decidas, tus alumnos tendrán ventaja cuando llegue el momento de afrontar los cambios globales y las decisiones que los ciudadanos bien informados deben tomar. Haciendo estos proyectos y compartiendo los resultados con tu comunidad escolar, tu comunidad local, o con el mundo a través de Internet es una contribución positiva a los conocimientos básicos necesarios para la protección de los habitats locales y nacionales. Es una situación donde todos ganamos.

*Roxine dePencier Hameister enseña ciencias sociales en Wellington High School en Nanaimo, Bristish Columbia, Canadá.*

*Nora Comiskey enseña biología y ciencias del medio ambiente en William Penn Charter School en Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos..*