

El herbario como una estrategia didáctica

Dolores Manilla Mogollán
Biología, CCH Azcapotzalco

Introducción

El herbario como una estrategia didáctica permite lograr los siguientes objetivos:

- Conocer la biodiversidad vegetal de México y estudiar su presencia en determinada región, tiempo y espacio, o de un grupo vegetal en una zona geográfica.
- Conocer la composición de comunidades vegetales del entorno.
- Obtener información sobre aspectos, taxonómicos, etnobotánicos, ecológicos, evolutivos, impacto ambiental, medidas de protección y conservación.
- Conservar ejemplares de las plantas endémicas y en peligro de extinción.
- Educar a los estudiantes sobre la importancia y la diversidad de las plantas.
- Conocer la técnica para conservación de especies en herbarios.

La finalidad del herbario es que los alumnos adquieran la habilidad de observar e investigar, con el objetivo de que desarrollen las capacidades de adquirir y construir los conocimientos por medio del análisis de los datos recopilados.

Se pretende en primer lugar que aprendan a través de un proyecto de investigación de campo, en apoyo a la enseñanza del tema II de Biología IV: la biodiversidad de México, para lograr el aprendizaje conceptual y en habilidades que se plantean en el programa de estudio correspondiente.

Incluye la secuencia didáctica de la actividad de enseñanza aprendizaje, que contiene el diagnóstico, el desarrollo y la evaluación de la actividad de enseñanza.

Enseñar mediante la elaboración de un herbario significa una estrategia que motiva a los alumnos en forma significativa, debido a que contribuye a desarrollar habilidades que son valiosas para su formación científica, fomenta la curiosidad, la imaginación, y se convierte en una actividad que cobra sentido en el desarrollo de capacidades mentales y competencias para resolver problemas de investigación.

En este sentido, se presentan las características básicas de un herbario, su importancia en el proceso de la enseñanza, y la estrategia didáctica donde se

concreta la utilidad que tiene en el aprendizaje de los conceptos, las habilidades, valores y actitudes con respecto al tema de la biodiversidad de México.

Marco teórico

¿Qué es un herbario?

Un herbario es una colección científica de plantas secas o herborizadas: desde plantas superiores hasta algas pasando por helechos, hongos y musgos. El herbario incluye colecciones de semillas, frutos, madera, fotografías de plantas y una biblioteca especializada para la identificación del material vegetal. Para hacer un herbario se selecciona un área que puede ser local, estatal, regional, nacional y continental, e incluso mundial. (Carter, A. 2010)

El herbario y su importancia

Para conocer las plantas del entorno, el mejor método directo es formar un herbario. La creación de un herbario implica la colecta de las plantas, prensado, secado, montaje e identificación. Esta actividad permite a los estudiantes familiarizarse con la diversidad de formas, colores y texturas de las plantas, así como con las diferencias que hay entre cada especie de su ciudad, colonia, plantel o parque.

El tipo de herbario se determina por los objetivos del proyecto; es decir, si es un herbario de plantas medicinales, sólo se coleccionarán aquellas que entren en esa categoría, por ejemplo: valeriana, ojo de gallo, muicle, hierba del sapo, guarumbo, etcétera.

En un herbario se pueden realizar trabajos o líneas de investigación enfocados hacia el mejor conocimiento de los recursos vegetales de México, por ejemplo: estudios taxonómicos, florísticos, estudios de vegetación, aprovechamiento de recursos vegetales, estudios palinológicos, entre otros.

El Herbario Nacional es uno de los más completos y de vanguardia en México, donde se reúnen datos para el manejo electrónico de las colecciones y para recuperar y usar de manera más ágil la información contenida en los ejemplares. Éstos y otros datos indican que México es un país “megadiverso”, y aunque todavía no se cuenta con un inventario completo, se estima que su flora rebasa las 20 mil especies. (HNIB-UNAM)

Por otra parte, contiene la muestra más completa y representativa de plantas mexicanas a nivel mundial y sirve para catalogar y clasificar las especies y realizar investigaciones sobre la biología evolutiva, etnobotánica, prospección, manejo y conservación de la diversidad vegetal de nuestro territorio. Se investigan aspectos de la filogenia y la evolución de grupos vegetales utilizando los métodos más

modernos de análisis (incluyendo herramientas de la biología molecular, la microscopía electrónica y los sistemas de información geográfica, entre otros). Las colecciones son fuente de material para estudios de secuencias de ADN, palinología, anatomía y morfología comparativas, fitopatología, análisis de distribución geográfica y estudios ecológicos, entre muchos otros, que han quedado documentados en la literatura científica mundial. (HNIB-UNAM)

Los usuarios de los herbarios provienen de diversas áreas: investigadores y estudiantes de posgrado nacionales y extranjeros, agencias del gobierno federal, el gobierno del Distrito Federal, así como de empresas de la iniciativa privada.

Una de las funciones importantes de los herbarios es publicar o exponer sus resultados en distintos foros y a diferentes niveles, así como responder a solicitudes de préstamo e información.

Los herbarios, como todas las colecciones de organismos, tienen un papel importante como puntos de consulta y referencia en un mundo seriamente afectado por las actividades humanas, que rápidamente está perdiendo espacios naturales y su riqueza en biodiversidad, por lo que cada día adquieren relevancia como centros de referencia. Con respecto a los ejemplares tipo, representan la referencia básica y permanente vinculada a los nombres científicos de las entidades biológicas vegetales. Estos ejemplares son una fuente de información fundamental en la realización de los estudios taxonómicos, florísticos, distribución geográfica, y en este contexto su consulta es obligada.

Metodología y técnicas

Técnicas de colecta y material

1. Prensa botánica
2. Cartón corrugado
3. Papel periódico
4. Secadora
5. Tijeras
6. Bolsas de plástico
7. Cuaderno de notas
8. Lápiz no bolígrafo

1. Condiciones para coleccionar las plantas

2. El prensado

El objetivo del prensado es que las plantas eliminen agua, se conserven sin perder sus características principales y su aspecto sea lo más similar posible al que tienen en la naturaleza.

El secado

Una vez prensadas las plantas se pondrán a secar a una temperatura de entre 35°C y 45°C. El periodo de secado varía entre 18 horas a cuatro días según las especies, por tal motivo es necesario revisar continuamente y cambiar el periódico, ya que algunas plantas como las orquídeas o cactáceas son muy carnosas y tienen una mayor cantidad de agua.

El montaje

Una vez secas las plantas se pasa al montaje, para ello es muy importante seguir el siguiente orden: pegar, coser, encintar y colocar la ficha de colecta.

Etiqueta de herbario

Para finalizar el montaje se coloca una etiqueta con todos los datos de campo posibles, ya que esto permitirá una buena identificación del ejemplar.

Estrategia didáctica

Segunda Unidad

Tema II. Biodiversidad de México

Propósito: el alumno comprenderá la importancia de la biodiversidad a partir del estudio de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en México.

Conceptos previos: evolución, variación genética, frecuencias alélicas, selección natural, mutaciones, adaptación, extinción de especies, especiación.

Conceptos clave: población, comunidad, ecosistema, biodiversidad, taxonomía, herbario, botánica.

Objetivo conceptual

Conocer la biodiversidad en poblaciones, comunidades y regiones.

Objetivos procedimentales y actitudinales

Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades de investigación documental y de campo que contribuyan a la comprensión de la importancia de la biodiversidad.

Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades de investigación y comunicación oral y escrita que contribuya a la comprensión de la importancia de la biodiversidad.

Aprendizajes

- Conoce la biodiversidad en los niveles de organización de población, comunidad y regiones.
- Distingue los tipos de biodiversidad.
- Identifica la problemática ambiental y su efecto en la biodiversidad
- Contribuye a la conservación de la biodiversidad

Contenido

- Megadiversidad de México
- Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales
- Endemismos
- Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad
- Conservación de la biodiversidad de México

Tiempo: trabajo semestral o anual.

Material didáctico: herbarios, mercado de plantas, jardín botánico, conferencias, museo de historia natural, videos, carteles, libros de texto, artículos de revistas científicas, material de internet.

Instrumentación didáctica: seleccionar e implementar las actividades que realizarán los alumnos de acuerdo con el proyecto de investigación, por ejemplo: conceptos previos, conceptos clave, selección del contenido temático, selección de las actividades prácticas, selección de la bibliografía básica y complementaria, selección y elaboración de los instrumentos de evaluación, asignación de calificaciones.

Estrategia didáctica: observación e investigación

Actividades de aprendizaje: investigación documental, diseño del proyecto de investigación, reflexión e interpretación de la información adquirida, realización del herbario, colecta, entrevista con una especialista y con las personas que proporcionan las plantas, visita al herbario Izta de la FES Iztacala UNAM, Jardín botánico del IB-UNAM, conferencia, reporte de investigación, cartel científico, exposición de los resultados en foro.

1. Búsqueda, análisis, crítica y sistematización de la información
2. Plantea un objeto de estudio

3. Formula un problema de investigación relevante con base en el objeto de estudio
4. Elabora un marco teórico que implique la búsqueda, organización e integración de la información recopilada
5. Elabora una hipótesis cuyo fundamento sea el marco teórico.
6. Planea el diseño experimental
7. Argumenta sus resultados
8. Trabajo en equipo

Formas de trabajo: individual, en equipo y grupal

Criterios de evaluación: cantidad y calidad de las actividades realizadas.

Instrumentos de evaluación: rúbricas y listas de cotejo.

Formas de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.

Bibliografía

- ❖ Jiménez Merino, Alberto. (2011) *Herbolaria mexicana*. 1a. ed., U.A.CH. Mundiprensa, México.
- ❖ Ramírez, Apáes, Marissa. Rocha, Jaime, Maricela. (2011) *Competencias docentes*. Trillas. México.
- ❖ Sola, Ayape, Carlos. (2006) *Aprendizaje basado en problemas*. Trillas. México.

Cibergrafía

- ❖ ¿Qué es un herbario? Herbario HCIB. Annetta Mary Carter. 08/11/2010
<http://www.cibnor.mx/es/investigacion/colecciones-biologicas/herbario-hcib/ique-es-un-herbario>
 [9 de Mayo 2013]
- ❖ Herbario - Inegi.
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/prodyserv/botanica/herbario.cfm>
 [14 de Mayo 2013]
- ❖ Herbarios - Revista Ciencia y Desarrollo - Conacyt. Ma. del Refugio Martínez Castillo y Laura Yáñez Espinosa.

- ❖ <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/252/articulos/herbarios-una-mirada-critica.html>
[17 de mayo 201]
- ❖ Herbario Nacional - Instituto de Biología - UNAM
<http://www.ibiologia.unam.mx/herbario/frame.htm>
[14 de mayo 2013]
- ❖ La situación actual de los Herbarios en México: problemas y desafíos. Ma. del Refugio Martínez Castillo y Laura Yáñez Espinosa.
<http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/10/mcye.html>[16 de mayo 2013]

Metodología y técnicas (Anexo D)

Condiciones

1. Colectar solamente los ejemplares que se utilizarán.
2. Las plantas recolectadas deben tener hojas, tallo y flores o frutos en buen estado, ya que estas estructuras son las que se utilizan para identificar las especies. Sin embargo, para los helechos y orquídeas es necesario colectarlos con la raíz.
3. Los ejemplares colectados deberán tener un tamaño de 30 cm. Si las plantas son muy grandes, deben dividirse en tres partes para que se ajusten a esta medida. En caso contrario, si las plantas son muy pequeñas, deberán colectarse varios ejemplares.
4. El número a colectar varía de tres a cinco muestras por especie, según el interés del herbario.
5. A cada ejemplar colectado se le asignará una etiqueta colgante que llevará el número de colección. Dicho número debe coincidir con las notas hechas en la libreta de campo.
6. En el caso de los helechos y orquídeas se debe retirar toda la tierra posible de las raíces.
7. Si los ejemplares no se prensan al momento, emplear bolsas de plástico grandes y colocarlos en ellas, procurando conservar la bolsa cerrada, con el fin de mantener una alta humedad en su interior, así se evitará que las plantas se marchiten.
8. Anotar para cada planta los siguientes datos:
 - Número de planta, nombre común de la planta, nombre del colector(a), localidad donde se colectó, fecha de colecta: día, mes y año

- Indicaciones sobre el lugar (clima, altitud), ecología de las plantas, color de la flor, fruto, tipos de hojas y tallo, tipo de suelo, tipo de vegetación (bosque, selva, acahual, etc.)

9. El material colectado se debe prensar lo más pronto posible, de preferencia el mismo día de la recolección.

10. El prensado de la planta debe ser lo más exacto a su estado natural, siguiendo la disposición del tallo con sus hojas, flores y frutos.

Prensado

Elaboración de la prensa

Es muy fácil de hacer y con un costo bajo. Lo único que se necesita son unas tiras delgadas de madera de aproximadamente 5 cm de ancho, con ellas se elabora un par de enrejados de 43 x 30 cm. La presión que se le da a la prensa se logra con un par de correas o mecates.

La técnica de prensado

Las plantas colectadas se colocarán en la mitad de una hoja de papel periódico. Este punto es muy importante, ya que el prensado de los ejemplares dará una buena calidad de montaje; debe evitarse destruir elementos importantes para la identificación. Recordemos que al prensar, se tiene que respetar la dirección de todas las partes del ejemplar (tallos, hojas, flores, frutos). También se acomodarán la mayoría de las hojas con el haz hacia arriba y algunas con el envés visible.

La hoja de periódico irá acompañada de los datos de colecta de cada planta. Al situar las muestras en la prensa es recomendable seguir esta secuencia: 1) cartón corrugado; 2) papel periódico; 3) planta 4); papel periódico; 5) cartón corrugado.

Secado

Elaboración de la secadora

La secadora es un cajón de madera de 150 cm de largo por 70 cm de ancho y unos 100 cm de alto, dentro de este cajón se coloca una malla que servirá de sostén para las prensas. La fuente de calor se obtendrá de dos hileras de focos ubicadas por debajo de la malla.

Técnica de montaje

1. El montaje se realizará pegando la planta de manera armoniosa en una cartulina blanca de 28 x 40 cm.

2. Se elige el mejor lado del ejemplar para mostrarlo. Éste debe tener todas las características (tallo, hojas, flores y/o frutos) y se deja libre la parte inferior derecha de la cartulina para colocar la ficha de colecta.

3. Se muestran las flores ocultas y los frutos, removiendo las hojas y colocándolas en un sobre junto con cualquier otra estructura suelta.

4. Se muestran ambos lados de las hojas, si es necesario se desprende y voltea una hoja. También se puede colocar una de las hojas en un sobre.
5. Una vez pegada la planta se cose la parte más gruesa del ejemplar y se dan otras puntadas en los extremos.
6. Por último, se coloca cinta adhesiva en las puntadas para que el hilo no se vea.

Etiqueta del herbario

La ficha debe tener los siguientes datos:

Nombre de la escuela, Número de colecta, Fecha de colecta, Localidad, Municipio
Nombre del colector(a) Determinó el Nombre científico. Familia. Nombre común.
Suelo y uso. Altitud. Forma biológica. Descripción de la planta. Uso de la planta.
Etiqueta de herbario

Determinación de ejemplares

Para completar la etiqueta se debe identificar correctamente el ejemplar con su nombre científico, usando claves taxonómicas. Para la determinación de una planta se requiere paciencia, cuidado y tiempo, ya que la flora de México es riquísima y aún no bien conocida; a veces identificar una planta no es fácil, pero siempre se puede pedir ayuda a un especialista.

Mantenimiento del herbario

El buen mantenimiento del herbario permitirá que los ejemplares duren y se conserven por mucho tiempo. Las plantas secas están expuestas al ataque de insectos, polillas y hongos, por lo tanto es necesario fumigarlas y mantener controlada la humedad ambiental del lugar donde se encuentren guardadas para evitar su deterioro.

Cabe señalar que el ejemplar montado debe representar adecuadamente al vegetal colectado. Si es más pequeño que la hoja de cartulina, se incorpora completo; si es un ejemplar como un árbol, la muestra debe ser una ramilla con hojas y las estructuras reproductivas (flores, frutos, semillas), a veces esta última se acompaña con una fotografía del ejemplar completo mostrando su forma de crecimiento o algún otro detalle.