

Proyecto de identificación de polinizadores y flores de Xochimilco-México, una propuesta para fomentar la conservación en estudiantes de bachillerato

Projeto de identificação de polinizadores e flores de Xochimilco-México, uma proposta para fomentar a conservação em estudantes do ensino médio

Xochimilco-Mexico pollinators and flowers identification project, a proposal to promote conservation in high school students

Iliana Ramírez-Krauss¹

J Castillo²

Pilar Ortiz³

Yadira Barcena⁴

Laura Gómez-Fernández⁵

KV García-Cruz⁶

Resumen

La educación ambiental es el arma más poderosa que tenemos contra la pérdida de hábitat y de su biodiversidad. Por esto, deben implementarse diversas estrategias didácticas que permitan a los estudiantes concientizarse de la importancia de conservar la diversidad de especies. Los proyectos académicos permiten a los estudiantes desarrollar diversas habilidades, las cuales se ven reflejadas en investigación, escritura de reportes, capacidad de síntesis, uso de TIC y TAC entre otras. Este trabajo es parte de un proyecto INFOCAB cuyo objetivo es que los y las estudiantes describan las especies de flora y fauna involucradas en la polinización presente en un terrero del plantel, localizado dentro de un humedal de Xochimilco, en la Ciudad de México. Los resultados obtenidos aquí muestran que los alumnos identificaron una gran variedad de especies de flora y fauna, además fueron capaces

¹ Escuela Nacional Preparatoria Plantel 1 "Gabino Barreda", Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de la Noria y Prolongación Ignacio Aldama s/n, Santa María Tepepan, Xochimilco, 16020 Ciudad de México, CDMX

² Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de la Noria y Prolongación Ignacio Aldama s/n, Santa María Tepepan, Xochimilco

³ Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de la Noria y Prolongación Ignacio Aldama s/n, Santa María Tepepan, Xochimilco

⁴ Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de la Noria y Prolongación Ignacio Aldama s/n, Santa María Tepepan, Xochimilco

⁵ Escuela Nacional Preparatoria Plantel 8 "Miguel E. Schulz", Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Lomas De Plateros S/N, Merced Gómez, Álvaro Obregón, 01600 Ciudad de México, CDMX

⁶ Escuela Nacional Preparatoria Plantel 8 "Miguel E. Schulz", Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Lomas De Plateros S/N, Merced Gómez, Álvaro Obregón, 01600 Ciudad de México, CDMX. *Para correspondencia. veronica.garcia@enp.unam.mx



de presentar la información por medio de reportes, presentaciones, infografías y una página web. Nosotros concluimos que a través de este proyecto pudimos generar en los estudiantes las bases para la protección de este ecosistema cercano a ellos y particular de México.

Palabras clave: polinización, educación ambiental, Xochimilco, proyectos académicos, endemismos mexicanos

Abstract

Environmental education is the most powerful weapon we have against the loss of habitat and biodiversity. For this reason, various didactic strategies must be implemented that allow students to be aware of the importance of conserving the diversity of species. Academic projects allow students to develop various skills, which are reflected in research, report writing, synthesis capacity, and the use of information technologies, among others. This work is part of an INFOCAB project whose objective for students is to describe the species of flora and fauna involved in pollination present on campus, located within a wetland in Xochimilco, Mexico City. The results obtained here show that the students identified a wide variety of species of flora and fauna, and were also able to present the information through reports, presentations, infographics, and a web page. We conclude that through this project, we were able to generate in the students the bases for the protection of this ecosystem close to them and particularly in Mexico.

Key words: pollination, environmental education, Xochimilco, academic projects, Mexican endemism

Introducción

México forma parte del grupo de naciones poseedoras de la mayor diversidad en el mundo de animales y plantas, por eso se le considera un país Megadiverso. Estos países cuentan casi con el 70% de la diversidad mundial de anfibios, reptiles, aves, mamíferos y plantas vasculares (Freaner, F. M. 2010).

Expertos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) refieren que en nuestro país se han clasificado entre 21,073 y 23,424 plantas vasculares; 564 mamíferos; entre 1,123 y 1,150 aves; 864 reptiles y 376 anfibios, además de hongos y microorganismos (CONABIO, 1998).

En la Ciudad de México, uno de los lugares más importantes que posee una gran riqueza de especies se encuentra en la alcaldía de Xochimilco. Localizado al sur de la capital mexicana, posee una superficie de 122 km², fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1987. Se integró a la lista Ramsar de humedales de relevancia internacional en 2004 y desde 1992 es un Área Natural Protegida de México (SEDEMA, 2021).



Xochimilco es un ecosistema lacustre formado principalmente por ahuejotes, árboles típicos de la región, sembrados desde tiempos prehispánicos para fijar las chinampas al fondo del lago produciendo una gran cantidad de oxígeno. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano y otoño, la precipitación anual oscila entre los 200 y los 900 milímetros cúbicos de agua. La temperatura media anual es de 15.9 °C (Gobierno de la CDMX, 2021).

Entre las especies vegetales de este ecosistema encontramos espadañas, hojas de flecha, alcatraces, tule, navajillo, lirio y ninfa salmonada, ésta última en peligro de extinción. En las partes elevadas hay pequeñas zonas de bosque mixto con algunos pinos, cedros, ocotes, encinos y tepozanes. En las zonas de mayor altura se encuentran diversos árboles frutales, eucaliptos, alcanfores y pirules, principalmente. Además, se pueden encontrar una gran variedad de flores de importancia económica, ya sea por su valor nutricional o de ornato. (Rzedowsky, 2001).

Xochimilco ofrece diversos servicios ecosistémicos a la ciudad de México, entre los que se encuentra la polinización. La cual es efectuada por una gran diversidad de insectos, aves y mamíferos pequeños que se encuentran en la zona. Sin embargo, existe una desaparición acelerada de polinizadores, debido al uso de plaguicidas, fragmentación del hábitat y al cambio climático. Esto es un riesgo para la producción de alimentos en el Valle de México, en donde Xochimilco es un gran proveedor, por lo que es una prioridad redoblar esfuerzos para impedir la extinción de estos organismos.

Por otro lado, el programa de estudios de Biología IV de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), de la Universidad Nacional Autónoma de México, está enfocado en que nuestros estudiantes desarrollen diversos conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales en torno al cuidado del medio ambiente. Por esto, el programa tiene 2 unidades relacionadas a inculcar en nuestros alumnos esta temática.

En la unidad 1, “Los seres vivos y el cambio climático” tiene uno de los siguientes objetivos:
Las y los alumnos:

Explicarán la importancia de un cambio en el estilo de vida para desarrollar valores de respeto y responsabilidad con el resto de los seres vivos y el ambiente, a través de la promoción de acciones positivas que incluyan el uso racional de los recursos naturales.

En la Unidad 2 “Pérdida de la biodiversidad, una problemática en México y el mundo”

Las y los alumnos:

Reflexionarán sobre las posibles soluciones al problema de la pérdida de biodiversidad a través del análisis de casos para que valore la importancia de su conservación y reconozca los servicios ecosistémicos que nos provee.



Trabajos previos sobre la primera unidad, el estudio de los organismos endémicos y diversas estrategias didácticas ya han sido publicados (García-Cruz KV y Cruz-Sánchez 2021b). Sin embargo, no se ha realizado un proyecto basado en un contexto real y cercano a los estudiantes. Por ello, se desarrolló el proyecto INFOCAB "*Jardín Botánico con humedal para polinizadores con plantas endémicas de la Ciudad de México, una forma de conservación de la biodiversidad en Xochimilco*", el cual proporciona a las y los estudiantes los tres tipos de contenidos antes mencionados, bajo un contexto de la vida cotidiana, para cumplir con los propósitos de dichas unidades y a los profesores de una estrategia didáctica significativa que pueda ser implementada en sus aulas.

Objetivos

- Elaborar una estrategia para las y los estudiantes para la identificación de la flora y polinizadores de la zona de Xochimilco.
- Inculcar en los estudiantes valores sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad.
- Elaborar un listado florístico y de polinizadores presentes en el ecosistema lacustre de Xochimilco.
- Elaborar infografías con perspectiva de conservación y una página web para difundir la información obtenida.

Metodología

Se empleó la estrategia didáctica de Aprendizaje Basado en Proyectos. Para esto y con la finalidad de identificar los distintos polinizadores y plantas de la zona de Xochimilco, se empleó como zona de estudio, un terreno de 22,082 m² dentro de las instalaciones del plantel, el cual se ubica en el corazón de la alcaldía con el mismo nombre. Este sitio cuenta con poca perturbación y no tiene acceso continuo de estudiantes.

Posteriormente, se le solicitó a los alumnos que fotografiaran las especies de aves, insectos y mamíferos que pudieran ser potenciales polinizadores, así como de las plantas que se encuentran en dicha zona (Figura 1A).

Figura 1. Muestreo de polinizadores. En A, se observa la identificación de aves con la guía para aves. En B, se observa las cámaras para captar mamíferos pequeños, nótese en la parte



inferior de la foto los cebos de fruta.

Para conocer si el terreno de la prepa era habitado por pequeños mamíferos o reptiles, se instalaron cuatro fototruampas con sardinas y frutas, como cebo (Figura 1B).

Con el fin de identificar las distintas especies de aves, realizamos capturas con redes ornitológicas (todos los animales fueron liberados al término de su identificación; Figura 1A). Del mismo modo, se tomaron fotografías de las especies vegetales encontradas en el terreno.

Una vez finalizada la captura de los datos, los alumnos identificaron a los organismos empleando la página de la CONABIO.org y la aplicación Naturalista (Naturalista, 2021).

Con el análisis de los datos y empleando TICs y TACs, los alumnos elaboraron un reporte de investigación, infografías y un sitio web como repositorio de la información.



Bio-ponencia

Para la realización de la infografía, se introdujo el tema entre los estudiantes con las siguientes preguntas detonadoras ¿Has notado que cada vez hay menos abejas? ¿Crees que el cambio climático tenga que ver con la disponibilidad y el encarecimiento de los alimentos? ¿Cómo afectará esto al ser humano? ¿Cuáles son las especies endémicas de Xochimilco A continuación, se les explicó a los alumnos las actividades que tienen que llevar a cabo para realizar la infografía y los listados florísticos para ello, se necesitó 1 clase de 50 minutos por actividad?

En la etapa de diagnóstico de la elaboración de cada actividad se propuso una lluvia de ideas en clase, para determinar qué conocimiento tenían los alumnos acerca del efecto económico del cambio climático en sus alimentos, costos disponibilidad etc. También se vió que conocimiento tienen acerca del impacto del cambio climático sobre las colonias de polinizadores y también qué sabían sobre las especies endémicas de Xochimilco.

Durante la etapa de búsqueda de la información, los alumnos investigaron sobre las consecuencias del cambio climático en los fenómenos atmosféricos y en la producción de alimentos, así como los efectos directos sobre los polinizadores de Xochimilco incluyendo las abejas. Hicieron una amplia búsqueda de todas las especies de flora y fauna existentes en Xochimilco, incluyendo los posibles polinizadores del lugar y así se elaboró el listado florístico y faunístico del área de Xochimilco.

Para la elaboración de la infografía se les proporcionó a los alumnos las fotos obtenidas de los diferentes polinizadores encontrados en el área de estudio del Jardín Botánico incluyendo aves, murciélagos e insectos para que las revisaran y realizaran la síntesis de la investigación. Posteriormente, se enviaron las fotos a la página Naturalista de CONABIO.org para su identificación y se procedió a la elaboración de la Infografía. Mencionando las especies de plantas endémicas encontradas el sitio y sus posibles polinizadores correctamente identificados. Se les permitió emplear documentos compartidos para promover la



Bio-ponencia

colaboración entre los integrantes del equipo de alumnos. Así mismo, se les proporcionó una rúbrica para elaborar la infografía con las siguientes categorías:

Calidad de Información

Correcta identificación de las especies de plantas encontradas en el lugar y sus posibles polinizadores

Organización

Fuentes

Uso de la Internet (uso pertinente de enlaces sugeridos)

Diagramas e Ilustraciones

Cantidad de Información

En la etapa de socialización se les pidió a los alumnos que las infografías resultantes fueran difundidas a través de la página del Jardín Botánico de la ENP 1 y en periódicos murales digitales de coloquios o encuentros como el RAIB u Jóvenes Hacia la Investigación

Resultados y Discusión

Con los datos relacionados a la flora, los alumnos elaboraron dos listados florísticos, el primero titulado “*Construcción de museo de plantas endémicas del humedal de Xochimilco*” y “*Flores endémicas de Xochimilco*”. En el primer trabajo los alumnos identificaron y caracterizaron aproximadamente 10 especies de árboles y arbustos (tanto terrestres como acuáticos) de la localidad. En el siguiente reporte, los estudiantes elaboraron un listado de 224 flores endémicas de la región. A continuación se presentan las ligas de ambos reportes los cuales están disponibles en la página del proyecto titulado “Listado Florístico”

Por otro lado, los alumnos organizaron la información y la presentaron en foros pertenecientes al Programa Jóvenes Hacia la Investigación, en donde los estudiantes de bachillerato exponen sus proyectos de investigación desarrollados a lo largo del ciclo escolar. La presentación se encuentra en la siguiente liga: Flores y polinizadores de Xochimilco (Figura 2 y 3).

Por otra parte, los alumnos elaboraron infografías en donde analizan el tipo de polinizador correspondiente a las flores obtenidas. Cabe resaltar que dichas infografías se elaboraron con las especies más representativas de la zona y cuya información estuviera disponible (Figura 4A y B). Para la identificación emplearon la aplicación Naturalista. Se puede consultar los productos [aquí](#).



Figura 4. Infografías elaboradas por los alumnos durante este proyecto. En A, Infografía de polinización. En B, Juego didáctico “Pepe la rana enamorada”. En C, Infografía sobre la identificación de las aves muestreadas en el sitio.

Parte de los contenidos procedimentales de los programas de estudios de la ENP consisten en desarrollar diferentes estrategias empleando Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), así como Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC). Para ello, se invitó a los estudiantes y profesores a desarrollar la página web titulada “*Jardín botánico con humedal para polinizadores con plantas endémicas de la Ciudad de México, una forma de conservación de la biodiversidad en Xochimilco*” (Figura 5). Esta página es un reservorio de la información investigada, además cuenta con estrategias y juegos didácticos

que sirven a los profesores para apoyar la práctica docente y plantear nuevas estrategias basadas en gamificación. Consúltense [aquí](#) los juegos didácticos.



Figura 5. Página web de Proyecto *"Jardín Botánico con Humedal para Polinizadores con plantas endémicas de la Ciudad de México, una forma de conservación de la Biodiversidad en Xochimilco"*.

Conclusiones

La educación es un arma esencial contra la pérdida de la biodiversidad. Por lo que la concientización, difusión y preservación de especies mediante proyectos académicos transversales es de vital importancia para la conservación y protección de los nichos ecológicos, en este caso en particular, el humedal de Xochimilco, inmerso dentro de la ciudad de México. La implementación de proyectos de investigación relacionados a la educación ambiental permite a los estudiantes desarrollar una gran cantidad de competencias, entre las que se encuentra: la investigación, el manejo de la información, la síntesis, el uso de TIC y TAC (representadas por las infografías y la página web) y el pensamiento crítico. Este último se establece cuando las y los estudiantes se cuestionan sobre la importancia de la conservación del sitio en donde acuden a la escuela, así como de las consecuencias irreparables que tendrá perderlo. Cabe mencionar que los estudiantes desarrollaron este proyecto durante la pandemia, por lo que la mayor parte del trabajo desarrollaron diversas estrategias de autoaprendizaje, por ejemplo, en el uso de las aplicaciones como Naturalista. Por otra parte, cabe resaltar que este proyecto generó información vital para el conocimiento de la diversidad actual que habita en el humedal de Xochimilco. Ya que la recopilación de los datos colectados actualiza la base de datos de la aplicación Naturalista. Así mismo, este trabajo reconoce la importancia de la polinización y de los servicios de regulación y provisión que aportan al sustento del valle de México.



Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el apoyo del proyecto INFOCAB PB 202820 de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico. Universidad Nacional Autónoma de México.

Referencias

- CONABIO. (5 de octubre de 2022). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de México Megadiverso: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html>
- García-Cruz, K. (2021). La enseñanza de endemismos mexicanos a través de video documental e infografía, un ejemplo de Aprendizaje Basado en Proyectos. *South Florida Journal of Development*, 5472-5480.
- Gobierno de México. (5 de octubre de 2022). *Alcaldía de Xochimilco*. Obtenido de Flora y Fauna: <http://www.xochimilco.cdmx.gob.mx/flora-y-fauna/>
- Molina, F. (3010). Riqueza incomparable. *¿Como ves?*, 30-33.
- Naturalista. (5 de octubre de 2022). *Imágenes*. Obtenido de Xochimilco D.F, MX Municipio: <https://www.naturalista.mx/places/xochimilco--8#page=7&taxon=47126>
- Rzedowsky, J. (2010). *Flora Fanerogamica del Valle de México*. Mexico: Conabio- Instituto de Ecología .

