

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**UNIDAD XOCHIMILCO**

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL POR ACTIVIDADES  
RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN**

**“Divulgación científica para fomentar la conservación de la biodiversidad”**

**QUE PRESENTA EL ALUMNO:**

Aguilar Saldaña Samuel Eliud

Matricula: 2183028482

**ASESOR INTERNO:**

Mtro. Ezel Jacome Galindo Pérez 44093

Departamento del Hombre y su Ambiente

Visto Bueno \_\_\_\_\_

**ASESOR EXTERNO:**

Cuauhtémoc Pérez Rodríguez

Coordinador de Operación y Experiencia en el Museo

Visto Bueno \_\_\_\_\_

**MÉXICO, CDMX**

**MAYO, 2023**

## ÍNDICE

<i>Resumen</i> .....	3
<i>Introducción</i> .....	4
<i>Características generales</i> .....	4
i.    Ubicación geográfica.....	4
ii.   Marco institucional. ....	5
iii.  Objetivo del servicio social.....	5
<i>Especificación de las actividades</i> .....	5
<i>Impacto de las actividades</i> .....	16
<i>Aprendizaje y habilidades</i> .....	16
<i>Fundamento de las actividades del servicio social</i> .....	16
<i>Referencias</i> .....	17

## **Resumen.**

La biodiversidad hace referencia a toda la variedad de vida que encontramos, desde los organismos microscópicos como bacterias hasta los enormes mamíferos como las ballenas, pasando por todos los reinos y dominios. México cuenta con el 10% de toda esta diversidad, donde la mayoría de las especies son endémicas, por ello es considerado como un país megadiverso. Esto, entre otras razones, se debe a características físicas y geográficas, que han proporcionado las condiciones adecuadas para estas especies. Sin embargo, la actividad humana ha provocado la pérdida de biodiversidad que altera el equilibrio de los ecosistemas y la desaparición de numerosas especies, llevándolas a grados de amenaza o extinción. Por ello, es fundamental desarrollar medidas que permitan conservar a los diversos tipos de vida. La educación ambiental tiene un gran impacto en la protección de los hábitats, el manejo de especies exóticas, la conciencia sobre la contaminación y el cambio climático, pues cuando la población conoce cuales son las causas, daños y dependencia a la naturaleza, se emplean opciones para remediar. Esta educación ambiental suele exponerse en centros de educación como los museos. El objetivo de este servicio social fue exponer estas problemáticas por medio de la divulgación científica con temas sobre diversidad biológica y conservación ambiental principalmente en el Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental. Las actividades se basaron en transmitir conocimiento a los visitantes: se detalló la gran diversidad de climas, hábitats, ecosistemas, bienes ambientales y riqueza de especies de México; se enfatizaron los problemas que enfrentan los ecosistemas y las soluciones que se pueden aplicar; se brindó apoyo y orientación sobre los contenidos y apartados de los distintos espacios del museo; se planificaron actividades de divulgación de la ciencia; se desarrolló una plática acerca de la vida de los hongos, sus ciclos de vida, morfología, beneficios, usos en la vida cotidiana, entre otros; la utilización de diversas herramientas como juegos de mesa para fomentar el conocimiento de una manera amena para todo público. Como resultado de dichas actividades se cumplió el objetivo, ya que se atendieron a diversos grupos de personas como niños, adolescentes, adultos, adultos mayores, incluyendo a escuelas visitantes a quienes también se les orientó con los conocimientos obtenidos en la licenciatura en biología. Dichos conocimientos se enriquecieron al desarrollar las diferentes actividades. Además, se adquirieron habilidades para facilitar el entendimiento de los problemas ambientales.

**Palabras clave:** biodiversidad, especies, divulgación, cultura ambiental.

## **Introducción.**

México es uno de los países que posee mayor diversidad biológica al albergar entre el 10% y 12%, aproximadamente de todas las especies del planeta. En gran parte esto es debido a su ubicación geográfica, a su combinación de climas y su amplia vegetación (Sierra *et al.*, 2014). La pérdida de esta biodiversidad es una problemática de alto impacto ambiental que se ha incrementado cada vez más rápido, las tasas de extinciones de las especies son las más aceleradas de los últimos años (Badii *et al.*, 2015). Uno de los motivos principales es la actividad antropogénica, que ha desencadenado la destrucción de hábitats, la contaminación, la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas y más recientemente, la aceleración del cambio climático (Martínez, 2014).

Algunas de las medidas *ex situ* de conservación incluyen la generación de conocimiento por investigación científica relacionada con la biología propia de las especies. Además, se realizan en sitios donde los visitantes pueden apreciar a los ejemplares y se desarrollan actividades de educación ambiental (Cárdenas *et al.*, 2016). Las colecciones biológicas tienen una fuerte influencia sobre la población, porque se exponen las diversas especies o formas de vida (Simmons y Muñoz-Saba, 2005). Además, estas colecciones toman importancia cuando se convierten en medidas de conservación, pues los registros que se guardan a través del tiempo ayudan a comprender mejor la propia biología de las especies, así como sus interacciones entre sí y con el medio ambiente (Darrigran, 2012). El conjunto de este conocimiento recolectado a través de los distintos programas de conservación de la biodiversidad tiene un impacto cuando es compartido con la población para generar una concientización sobre una cultura sostenible (Luna *et al.*, 2011).

De esta manera, el Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental tiene como propósitos: propiciar el conocimiento, la comprensión, el disfrute y la valoración de la diversidad biológica y cultural de México como factor clave del desarrollo y la sustentabilidad del país; promover una cultura de respeto, protección y cuidado del medio ambiente; ofrecer una visión actualizada e integral sobre la naturaleza y el medio ambiente, basada en los conocimientos, enfoques y aportaciones hechos desde las diversas disciplinas científicas, con especial énfasis en los generados por la actividad científica mexicana, entre otros (Martín *et al.*, 2012).

## **Características generales.**

### **I. Ubicación geográfica.**

El museo de Historia Natural y Cultura Ambiental se encuentra ubicado en: Av. de los Compositores, Bosque de Chapultepec II Secc, Miguel Hidalgo, 11100 Ciudad de México, CDMX.

## II. Marco institucional.

El Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental es una institución pública que pertenece a la Secretaría del Medio Ambiente del gobierno de la Ciudad de México. Se dedica a desarrollar programas y a colaborar de manera intensa con diversas instituciones educativas y culturales para brindar una amplia oferta de actividades que promuevan la divulgación de las ciencias naturales y el cuidado del medio ambiente. Su compromiso es propiciar espacios de aprendizaje y diálogo en torno a diversos temas de interés común, para conocerlos e intercambiar ideas que contribuyan a que cada visitante reflexione y se sienta motivado a tomar una participación en su contexto local (Martín *et al.*, 2012).

## III. Objetivo del servicio social.

El presente servicio social tiene por objetivo fortalecer las habilidades adquiridas en la Licenciatura, en relación con el módulo Biodiversidad y recursos naturales para fomentar la conservación de la biodiversidad a través de la divulgación científica con el público visitante con distintas actividades que se realizarán como: pláticas, talleres y guías o ayudas de la información científica.

### **Especificación de las actividades.**

Las distintas actividades desempeñadas, desde noviembre de 2022 a mayo de 2023, fueron:

1. Apoyo y orientación sobre los contenidos científicos de las exposiciones Diversidad Biológica, México Megadiverso y Evolución de la Vida, así como difusión de actividades de divulgación científica

Ayudar a los visitantes a tener una mejor visión sobre la información científica de una manera clara y sencilla para guiarlos así a través de las distintas exposiciones. Asimismo, se busca brindar apoyo con dudas que tengan sobre algún tema en específico para que la experiencia sea más enriquecedora.

La atención en salas se dedicó a la resolución de dudas sobre los contenidos científicos por parte de los visitantes, esto es, llevar los conocimientos hacia el público de una manera clara (Figura 1).



**Figura 1.** Apoyo en los árboles de la vida didácticos en la sala Diversidad Biológica.

Además, esta atención también se enfocó al apoyo de las actividades que los estudiantes necesitaban para sus propias actividades, se dieron distintas asesorías en todas las salas. El apoyo en el funcionamiento de las distintas herramientas didácticas. Además, el uso de los distintos juegos didácticos apoyó la tarea de divulgación científica, acercando los conocimientos de una manera amena (Figura 2).



**Figura 2.** Explicación de quirópteros con material de apoyo como juegos de mesa.

2. Apoyo en la realización de actividades de divulgación de la ciencia, como charlas, talleres entre otros, en modalidad interior o exterior de salas de exhibición.

En Biolaboratorio se preparó una plática sobre Hongos (Figura 3) con la asesoría de Eduardo Torres Flores. En esta actividad se introducen los conceptos básicos sobre estos organismos, como su ciclo de vida, reproducción nutrición y papel ecológico, así como una serie de datos poco conocidos. Se hizo uso de diferentes materiales didácticos como imágenes, videos, un microscopio (para observar hongos reales y ver su estructura) y diversas figuras con el fin de hacer una plática más ilustrativa.



**Figura 3.** Biolaboratorio “¿Qué hongo con los Hongos?”.

### ***¿Qué son los hongos?***

A menudo no solemos darles importancia a los hongos, podemos llegar a pensar que son aburridos, feos o que no tienen ningún propósito. Pero en realidad estos organismos son muy interesantes y variados, porque encontramos hongos tan pequeños como las bacterias o tan grandes como algunas plantas. Nosotros interactuamos con los hongos en todo momento todos los días, ¿por qué? Por ejemplo, ¿qué pasa cuando dejamos algún alimento por mucho tiempo en el refrigerador o fuera de él? Le empiezan a salir como unos pelitos blancos, lo que conocemos como moho, el cual es un hongo. También lo podemos encontrar por ejemplo con algunas enfermedades como el pie de atleta o incluso como alimentos. Los encontramos como alimento como en el pan o en forma de medicina como la penicilina.

Los hongos son cosmopolitas (que se pueden encontrar en todo el planeta), pueden vivir en el agua suelo y tierra y generalmente les gusta vivir en ambientes con mucha humedad, es de los grupos de seres vivos más diversos que hay, se calcula que hay 1,500,000 de especies de hongos y solo conocemos el 5% de ellos.

Tiempo atrás, las personas que estudiaban a los hongos los clasificaban junto con el reino vegetal, junto con las plantas, porque en tiempos pasados se les relacionaba más por el parentesco. Pero posteriormente se les dio su propio reino, *¿cuántos reinos conocen?* Bueno, estos organismos son tan importantes que se les dio su propio reino basado en sus características (Cepero, 2012).

### ***Estructura básica de los hongos.***

Los hongos son diferentes a las plantas porque no pueden realizar fotosíntesis y tampoco pueden fijar carbono. Necesitan una fuente de alimento que esté disponible, es por esto por lo que decimos que los hongos son heterótrofos. Pero los hongos tampoco se mueven, no tienen patas o alas. Cuando se piensa en hongos, lo más probable es que lo primero que te venga a la mente sean las setas. Por lo general, el

cuerpo de los hongos queda oculto debajo del suelo o dentro de un trozo de madera en degradación.

Al igual que los animales, los hongos sobreviven degradando nutrientes almacenados en el cuerpo o en los desechos de otros organismos. Algunos hongos digieren el cuerpo de organismos muertos. Otros son parásitos que se alimentan de organismos vivos y producen enfermedades. Otros más viven en relación mutuamente benéfica con otros organismos que les brindan alimento. Hay incluso algunos hongos depredadores que atacan a gusanos diminutos del suelo (Carrillo, 2003).

Para alimentarse secretan enzimas que digieren moléculas complejas fuera de su cuerpo, y las degradan en subunidades más pequeñas que pueden absorber. Los filamentos de los hongos pueden penetrar profundamente en una fuente de nutrimentos y, dado que los filamentos tienen el grosor de una célula, tienen un área superficial enorme a través de la cual secretan enzimas y absorben nutrimentos (Kuhar *et al.* 2013).

Casi cualquier material biológico puede ser consumido por al menos una especie de hongos, por lo que es muy probable que los hongos encuentren sustento nutritivo en casi cualquier hábitat terrestre (Cepero, 2012).

### ***Las micorrizas son hongos asociados con las raíces de plantas.***

Las micorrizas son importantes asociaciones simbióticas entre hongos y raíces de plantas. Se sabe de más de 5 mil especies de hongos micorrícicos (que incluyen representantes de todos los principales grupos de hongos) que crecen en asociación íntima con raíces de plantas, incluidas las de la mayoría de los árboles. Las hifas de los hongos micorrícicos rodean la raíz de la planta e invaden sus células (Morell *et al.*, 2009).

### ***Hongos degradadores.***

Únicos entre los organismos, los hongos pueden digerir tanto lignina como celulosa, las moléculas que forman la madera. Cuando un árbol u otra planta leñosa muere, sólo los hongos son capaces de degradar sus restos. Los hongos son los “empleados funerarios” del planeta, puesto que consumen no sólo madera muerta sino los “cadáveres” de todos los reinos. Los hongos saprófitos (que se alimentan de organismos muertos) regresan las sustancias componentes del tejido muerto a los ecosistemas de donde provienen. Las actividades digestivas extracelulares de los hongos saprófitos liberan nutrientes que las plantas pueden utilizar. Si hongos y bacterias desaparecieran repentinamente, las consecuencias serían desastrosas: los nutrientes permanecen encerrados en los cuerpos de plantas y animales muertos, el reciclaje de los nutrimentos se detendría, la fertilidad del suelo disminuiría



rápidamente y los restos tanto orgánicos como no orgánicos se acumularían (Díaz et. al., 2009).

### ***Armillaria ostoyae (seta de miel).***

El *Armillaria* más grande conocido es un espécimen en Oregon (Estados Unidos) que se extiende sobre una superficie de casi nueve kilómetros cuadrados y quizá pese incluso más que el árbol General Sherman. A pesar de su enorme tamaño, en realidad nadie ha visto este descomunal hongo, porque la mayor parte de su cuerpo se encuentra bajo tierra. Sus partes visibles sobre la tierra son únicamente hongos amarillentos que brotan ocasionalmente a partir de su gigantesco cuerpo. No obstante, debajo de la superficie, el hongo se extiende a través del suelo mediante grandes estructuras filamentosas llamadas rizomorfos, los cuales se extienden hasta que encuentran las raíces del árbol sobre el cual subsiste el *Armillaria*. ¿Cómo pueden saber los investigadores que el hongo de Oregon es realmente un solo individuo y no muchos entrelazados? Las pruebas más sólidas son de índole genética (Burdall & Volk, 2008).

### ***Enfermedades en los humanos.***

Entre los hongos se encuentran especies parásitas que atacan directamente a los seres humanos. Algunas de las enfermedades micóticas más conocidas son las provocadas por ascomicetos que atacan la piel, lo que resulta en pie de atleta, tiña inguinal y sarna. Estas enfermedades, aunque desagradables, no ponen en riesgo la vida y, por lo general, se tratan eficazmente con ungüentos antimicóticos.

Los hongos también infectan los pulmones cuando la víctima inhala esporas de los hongos causantes de enfermedades como la fiebre de los valles y la histoplasmosis. Al igual que otras infecciones por hongos, cuando se diagnostican oportuna y correctamente, estas enfermedades pueden combatirse con medicamentos antimicóticos. Sin embargo, si no se tratan, llegan a convertirse en infecciones sistémicas graves. Algunos hongos producen toxinas peligrosas para los seres humanos (Guarro, 2012).

### ***Medicina.***

Los hongos también han tenido repercusiones positivas en la salud humana. La era moderna de los medicamentos antibióticos que salvan vidas se inició con el descubrimiento de la penicilina, que es producida por un moho ascomiceto. La penicilina todavía se utiliza, junto con otros antibióticos derivados de hongos, como la clindamicina y la cefalosporina, para combatir enfermedades bacterianas (Calonge, 2011).

### ***Alimento.***

Los hongos hacen importantes aportaciones a la nutrición humana. Los componentes más obvios de esta aportación son los hongos que se consumen de manera directa: setas basidiomicetos y ascomicetos silvestres y cultivados, como las morillas y las raras y apreciadas trufas. Algunos de los quesos más famosos del mundo, como: el Roquefort, el Camembert, el Stilton y el Gorgonzola, adquieren sus sabores distintivos a partir de mohos ascomicetos que crecen en ellos a medida que maduran (Barbado, 2003).

### ***Levaduras.***

Entre los muchos alimentos y bebidas que dependen de las levaduras para su producción se encuentran el pan, el vino y la cerveza, que se consumen de manera tan extensa que es difícil imaginar un mundo sin ellos. La fermentación ocurre cuando las levaduras extraen energía de la glucosa y, como subproductos del proceso metabólico, emiten dióxido de carbono y alcohol etílico.

Las levaduras hacen que el pan se esponje. Al elaborar pan, el dióxido de carbono es el producto de fermentación más importante. Las levaduras que se agregan a la masa de pan producen alcohol y dióxido de carbono, pero el alcohol se evapora durante la cocción. En contraste, el dióxido de carbono queda atrapado en la masa, donde forma las burbujas que dan al pan su ligera textura aireada (Orberá, 2004).

### **3. Apoyo en el diseño y planeación de actividades de divulgación científica.**

Acercarse al público a través de recorridos asistidos al interior de las salas de exhibición en donde se genere conciencia sobre las problemáticas ambientales a las que se ve expuesta la biodiversidad actualmente.

El recorrido fue diseñado con el propósito de ser abierto para todo público, desde niños, adolescentes, adultos y adultos mayores. Asimismo, esta plática se adaptó para las necesidades de diversas escuelas visitantes. La duración por visita es de 50 minutos y se buscó la interacción con los visitantes para dar un sentido de integración (Figura 4).



**Figura 4.** Comienzo de una visita guiada en México Megadiverso. Revisando características físicas y geológicas de nuestro país.

El recorrido asistido y Visita Guiada se comenzó a desarrollar desde el primer mes de inicio. La supervisión de esta actividad, así como su planeación y seguimiento estuvo a cargo del asesor Abraham López. La elección de la sala fue *México Megadiverso*, dentro de los preparativos se realizó una guía de contenidos relacionados con los dioramas que están disponibles en la sala, quienes muestran la variedad de ecosistemas (*Bosque de coníferas*, *Bosque mesófilo de montaña*, *Desierto de cactáceas*, *Cueva de murciélagos*, *Bosque de manglar* y *Arrecife de coral*), así como climas, fauna y flora, entre otros, con los que cuenta nuestro país. Así como las características físicas y geológicas por las cuales México es considerado un país megadiverso y como los eventos naturales de las especies ayudan a mantener un equilibrio en el medio ambiente (Figura 5).



**Figura 5.** Recorrido asistido en México Megadivers, sobre el diorama arrecife de coral.

### ***¿Qué se entiende por biodiversidad?***

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado (Oberhuber *et al.* 2010).

## **¿Por qué México es megadiverso?**

Diversidad específica y ecosistémica, patrones biogeográficos (neártica y neotropical) principalmente en las sierras Madre y la Faja Volcánica Transmexicana, la mezcla de taxones neárticos y neotropicales hace que esta área constituya una zona de transición, la llamada Zona de Transición Mexicana (Halffter, 2017).

México posee el 70% de la diversidad del planeta El principal criterio para pertenecer al grupo de los países megadiversos es el endemismo. Para ser megadiverso, un país debe tener por lo menos 5,000 especies endémicas de plantas (Jiménez *et al.* 2014).

### ***Dimensión climatológica.***

Debido a su ubicación geográfica y a su diversidad fisiográfica, México posee una gran diversidad climática. A ella se suma la influencia del océano Pacífico y el Golfo de México y la alineación de las sierras Madre Occidental y Oriental, que determinan la aridez del Altiplano Mexicano (Zepeda, 2005).

### ***Áreas Naturales Protegidas.***

Un área protegida o área natural protegida es una zona que, por la singularidad de sus valores naturales, es designada como tal con la finalidad de protegerlos. El valor de estas zonas se extiende con frecuencia a los servicios ecosistémicos que prestan y a su diversidad cultural asociada (Vázquez *et al.* 2010).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 185 áreas naturales protegidas de carácter federal de las cuales 148 cuentan con una superficie exclusivamente terrestre, 31 cuentan con una superficie terrestre-marina y 6 exclusivamente marina, representan 90,958,494 hectáreas. De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21,499,881 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.94% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,613 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional (Ocampo *et al.* 2014).

### ***Ecosistema.***

El ecosistema es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes (Campbell & Reece, 2007).

### ***Manglar.***

Los manglares constituyen un importante recurso forestal en toda la banda intertropical del planeta. Son los árboles que sostienen la biodiversidad de los

ecosistemas costeros tropicales, en los humedales forestados intermareales y áreas de influencia tierra adentro.

El mosaico de hábitats de manglares provee gran variedad de componentes de biodiversidad que son importantes para la función y calidad ambiental de los ecosistemas estuarinos tropicales. La función ecológica dominante de los manglares es el mantenimiento de hábitats costero-marinos y la provisión concomitante de alimento y refugio para una gran variedad de organismos a diferentes niveles tróficos. Además, los manglares juegan un papel principal en mantener la calidad del agua y la estabilidad de la línea de costa, controlando la distribución de nutrientes y sedimentos en aguas estuarinas (Portillo & Ezcurra, 2002).

Los cambios en la riqueza de especies de los manglares durante la migración horizontal hacia el continente en respuesta a los cambios del nivel del mar, dependen de las respuestas específicas de cada especie del manglar al incremento en la inundación y erosión, y a los efectos del tamaño del propágulo y ritmo de la marea a lo largo de la zona intermareal (Yáñez et. al., 1998).

### ***Desierto de cactáceas.***

El desierto de cactáceas, también conocido como matorral crasicale, es una variante del ecosistema conocido como matorral xerófilo. Este ecosistema se puede clasificar en distintos tipos de acuerdo con la composición de especies vegetales en cada región. En algunos predominan plantas suculentas, con hojas gruesas o grandes tallos, como las cactáceas columnares; mientras que, en otros, las plantas tienen hojas muy pequeñas o, en su lugar, tienen espinas, lo que le da al ecosistema un aspecto distinto. Esas características físicas, junto con las características fisiológicas de esas plantas, son adaptaciones que les permiten vivir en condiciones adversas: escasez de agua, insolación intensa y temperaturas extremas con mucho calor durante el día y frío intenso durante la noche (Ayala et. al. 2003).

El clima varía de acuerdo a la altitud, es muy caluroso en las planicies costeras y relativamente fresco en el Altiplano (hasta 3000 m de altitud). La temperatura media anual varía de 12 a 26°C. También es un clima extremo a nivel local, ya que durante el día la insolación es intensa y la humedad es baja, por lo que la evaporación y la transpiración tienen valores muy altos. La precipitación anual generalmente es menor a 700 mm.

Ciertas familias como Cactaceae, Agavaceae y Crassulaceae están estrechamente vinculadas a los matorrales, ya que ahí se encuentran sus centros de origen y diversificación. El componente principal del matorral crasicale son las cactáceas de gran tamaño, las cuales presentan su máxima diversidad en México, así como varias especies endémicas. Esto se debe a que se encuentra en la zona de confluencia de dos provincias biogeográficas (neotropical y neártica), de manera que los géneros de

afinidad neotropical son los que dominan la región. Los matorrales xerófilos actualmente abarcan 29.7% de la superficie nacional y se distribuyen en gran parte del Altiplano mexicano, las planicies costeras de Tamaulipas, Sonora, la península de Baja California y una parte importante del Valle de Tehuacán-Cuicatlán en Puebla y Oaxaca (Castillo et. al., 2010).

### ***Bosque de niebla.***

Los bosques de niebla, también denominados bosques nublados tropicales, son hábitats que se encuentran en las zonas montañosas intertropicales y que se caracterizan por unos altos niveles de pluviosidad, humedad, neblina, nieblas y altas temperaturas durante todo el año (Gonzales et. al., 2012).

Estos ecosistemas son en realidad muy vulnerables y están formados por una densa comunidad de árboles, constituidos por plantas de origen templado y tropical, con predominio de la flora tropical. Un tipo de planta que es muy abundante en estos ecosistemas son las orquídeas y los helechos. Dado que estos bosques se desarrollan en zonas cargadas de rocío o de nubes al nivel de la flora, se reduce el grado de exposición al sol y por tanto la evaporación del agua. Por lo general los árboles que crecen en estos bosques poseen raíces más superficiales, más cortas y pesadas que los árboles que crecen en zonas de menor altitud y la humedad ambiental favorece el desarrollo de epífitas vasculares (Muñoz et. al., 2015).

El hecho de requerir una elevada humedad y grandes cantidades de precipitaciones convierten a este ecosistema en altamente vulnerable a los cambios climáticos regionales que provocan, entre otros factores, la deforestación y la tala masiva sin control. Las zonas donde se encuentran estos bosques no tienen una estación seca, aunque la cantidad de pluviosidad puede disminuir durante parte del año, pero manteniendo un nivel elevado de humedad (Ochoa et. al., 2017).

### ***Bosque de coníferas.***

Los bosques de coníferas son ecosistemas que se caracterizan por contar con un clima que va desde templado a frío, las abundantes precipitaciones, pero, sobre todo, por la predominancia de árboles de coníferas, con elevadas alturas. Entre ellos, se encuentran los pinos, con su enorme variedad de especies (Balderrama, 2008).

### ***Zoológicos y lobo gris.***

Los zoológicos juegan en la actualidad un rol clave en la conservación de la diversidad biológica, en especial de las especies de animales. Mantienen vivos a individuos. Reproducen especies amenazadas por la extinción. Pueden conservar también su comportamiento, factor vital para poder desarrollar programas de reintroducción de especies en hábitat disponibles en un futuro cercano (Galindo, 2010).

### ***Arrecife de coral.***

Los arrecifes son comunidades marinas donde convive una gran diversidad de animales marinos como peces, nudibranchios, caracoles, erizos, estrellas de mar, langostas y corales, así como algas y pastos marinos que son las plantas más comunes en estos ecosistemas (Aguilera et. al., 2017).

Los arrecifes sirven como espacios de reproducción de especies, cambian la dirección y velocidad de las corrientes marinas, tienen una estrecha relación con otros ecosistemas, por ejemplo, pastos marinos y manglares donde algunos peces e invertebrados pasan su periodo de larva y juvenil hasta su etapa adulta cuando regresan al arrecife para aparearse y poner sus huevos. También funcionan como barrera natural para las costas frente a huracanes (Calderón et. al., 2007).

Los arrecifes de coral abarcan el 0.1% de los océanos, pero, a pesar del pequeño territorio que ocupan, en ellos habitan el 25% de las especies marinas. En México, existen sistemas arrecifales de gran importancia en el golfo de México, en el Caribe, en la península de Baja California y en las costas de Nayarit, Jalisco y Oaxaca. Según su tamaño, forma y posición con respecto a tierra se clasifican en:

### ***Arrecifes costeros.***

Se forman en aguas someras muy cercanas de las costas y, en ocasiones, están separados de ellas por un estrecho brazo de agua de poca profundidad. Algunos ejemplos de este tipo de arrecife son los arrecifes de Veracruz y Huatulco.

### ***Arrecifes de barrera.***

Se localizan dispuestos paralelamente a la costa, normalmente separados por un canal de hasta 100 m de profundidad (llamado laguna costera) y son de mayor tamaño que los arrecifes costeros. Un ejemplo, son los arrecifes de Sian Ka'an en Quintana Roo.

### ***Atolones.***

Se forman por el hundimiento de islas volcánicas alrededor de las cuales crece un arrecife coralino. Conforme la isla se hunde, la llanura del arrecife y la isla aumenta de tamaño hasta formar una laguna costera y, cuando la isla queda completamente sumergida, sobresale un anillo de arrecife que continúa creciendo. Algunos ejemplos de atolones son las islas Marietas en Nayarit y la isla Clipperton, al sureste de México (Blanchon et. al., 2010).

### ***México como país megadiverso.***

Defender la megadiversidad: La destrucción de los hábitats, el cambio climático, las especies invasoras, la deforestación, la sobreexplotación de los recursos naturales, la caza ilegal y el tráfico de especies, el crecimiento urbanístico, la creación de infraestructuras sin la adecuada evaluación de su impacto ambiental o la contaminación son algunas de las amenazas que ponen en riesgo la rica diversidad biológica de estos países.

4. Apoyo en la protección de las colecciones biológicas expuestas en las salas del museo.

Prevenir que las taxidermias, así como las réplicas y todo el material utilizado dentro del museo se mantenga en buen estado, es decir, prevenir que no sean dañados o alterados por el público.

### **Impacto de las actividades.**

La divulgación científica es el principal objetivo del Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental, así como las actividades que se realizaron allí. Siendo así que dichas actividades mencionadas tuvieron una influencia en el público al crear un sentimiento de empatía por la naturaleza desde especies en peligro de extinción o endémicas, hasta un conjunto como ecosistemas, biomas y regiones biogeográficas de México. Creando sensibilización y responsabilidad por todos estos elementos bióticos y abióticos a través de pláticas, juegos y recorridos guiados.

### **Aprendizaje y habilidades.**

Durante el periodo de servicio social, las actividades, al estar tan directamente conectadas con la divulgación científica y, por ende, trabajar con personas, permitieron desarrollar la comunicación y la habilidad para transmitir el conocimiento científico de diversas maneras, haciéndolo fácil y entendible para el público que no está familiarizada con los temas. Asimismo, el manejo de grupos variados como: niños, estudiantes de escolaridades desde preescolar hasta nivel superior, con diferentes edades. Apoyo una facilidad de palabra para explicar algunos temas como las especies exóticas invasoras, endémicas, en peligro de extinción o principios de ecología entre otros.

### **Fundamento de las actividades del servicio social.**

La misión y la visión de la Licenciatura en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco menciona entre varios aspectos, que el desarrollo y



papel de un biólogo se centra en la conservación y la restauración de recursos naturales. Esto incluye un trabajo social relacionado con la comunidad. Fomentar y divulgar el conocimiento científico relacionado con los recursos naturales es algo fundamental para el beneficio de la conservación y restauración de las funciones ecosistémicas y a su vez para las actividades humanas.

## Referencias.

Aguilera, L. E. C., Bonilla, H. R., López, C. O. N., & Pérez, R. A. L. (2017). Los arrecifes coralinos de México: servicios ambientales y secuestro de carbono. *Elementos para Políticas Públicas*, 1(1), 53-62.

Ayala, R. M., Ramírez, J. P., & Camargo, S. S. (2003). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (35), 123-136.

Badii, M. H., Guillen, A., Rodríguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J., & Acuña, M. (2015). Pérdida de biodiversidad: causas y efectos. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 10(2), 156-174.

Balderrama, S. (2008). Captura de carbono en bosque de coníferas de la Sierra Tarahumara en Chihuahua, México. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 4(2), 203-214. Recuperado a partir de <https://revista.itson.edu.mx/index.php/rlrn/article/view/126>

Blanchon, P., Iglesias-Prieto, R., Jordán Dahlgren, E., & Richards, S. (2010). Arrecifes de coral y cambio climático: vulnerabilidad de la zona costera del estado de Quintana Roo. Botello, V., Villanueva, S., Gutiérrez J., & Galaviz, J. *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*, 229-248.

Barbado, J. L. (2003). *Hongos comestibles*. 1ª edición. Editorial Albatros. Argentina, Buenos Aires, 192 p.

Burdsall, H., & Volk, T. J. (2008). *Armillaria solidipes*, an older name for the fungus called *Armillaria ostoyae*. *North American Fungi*, 3(7), 261-267.

Calderón-Aguilera, L. E., Reyes-Bonilla, H., & Carriquiry, J. D. (2007). El papel de los arrecifes coralinos en el flujo de carbono en el océano: estudios en el Pacífico mexicano. B. Hernández de la Torre y G. Gaxiola Castro (eds.). *Carbono en ecosistemas acuáticos de México*. Instituto Nacional de Ecología, México, 215-226.

Cárdenas, M. G. M., Rebolledo, J. A. R., Stoop, J. F. B., Arreguín, C. M. M., & Rosales, M. B. V. (2016). La biodiversidad de la Ciudad de México. Comisión

Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA). *Estrategias de conservación de la biodiversidad*, 279-284.

Carrillo, L. (2003). Los hongos de los alimentos y forrajes. *Universidad Nacional de Salta, Argentina*, 118, 20.

Castillo-Campohermoso, A. D., López-Espinosa, A., & Ocampo-Fletes, I. (2010). Conocimiento y uso de Cactáceas por familias campesinas en Coxcatlán, Puebla. *Ra Ximhai*, 6(3), 347-353.

Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2007). *Biología*. 7ª edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España, 1183 p.

Cepero de García, M. C. (2012). *Biología de hongos*. 1ª edición. Ediciones Uniandes Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia, 497 p.

Darrigran, G. (2012). Las colecciones biológicas ¿para qué? *Boletín Biológica*, 23(6), 28-31.

De Diego Calonge, F. (2011). *Hongos medicinales*. 1ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. México, 130 p.

Díaz-Moreno, R., Valenzuela, R., Marmolejo, J. G., & Aguirre-Acosta, E. (2009). Hongos degradadores de la madera en el estado de Chihuahua, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(1), 13-22.

Galindo, C. (2010). Recuperación del lobo mexicano. *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. (Carabias, J., J. Sarukhán, J. de la Maza y C. Galindo, coords.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, DF, 80-81 p.

González-Espinosa, M., Meave, J., Ramírez-Marcial, N., Toledo-Aceves, T., Lorea-Hernández, F., & Ibarra-Manríquez, G. (2012). Los bosques de niebla de México: conservación y restauración de su componente arbóreo. *Ecosistemas*, 21(1-2).

Recuperado a partir de

<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/26>

Guarro, J. (2012). Taxonomía y biología de los hongos causantes de infección en humanos. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 30(1), 33-39.

Halffter, G. (2017). La zona de transición mexicana y la megadiversidad de México: del marco histórico a la riqueza actual. *Dugesiana*, 24(2), 77-89.

Jiménez Sierra, C. L., Sosa Ramírez, J., Cortés Calva, P., Solís Cámara, A. B., Íñiguez Dávalos, L. I., & Ortega Rubio, A. (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y ciencia-Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (60), 16-22.

Kuhar, J. F., Castiglia, V. C., & Papinutti, V. L. (2013). Reino Fungi: morfologías y estructuras de los hongos. *Boletín Biológica*, 28(7), 11-18.

Morell, F., Hernández, A., Borges, Y., & Marentes, F. L. (2009). La actividad de los hongos micorrízicos arbusculares en la estructura del suelo. *Cultivos Tropicales*, 30(4), 25-31.

Luna Plascencia, R., Castañón Barrientos, A., & Raz-Guzmán, A. (2011). La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias*, 101(101). Recuperado a partir de <https://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/26594>

Martín, E. V., Nava, R. C., Pérez, N. H., Contreras, V. S., Soto, P. L., Miranda, J. C., Hernández, E. R. S., Leal, A. T., Rubio, P. A., Gutiérrez, C. T., Godoy, L. M., Rodríguez, T. S., Cortés, C. V., Segura, C. M., Macedo, E. M., García J, I, C. y Mascarúa, G. I. L. (2012). Nuevo museo de historia natural y de cultura ambiental proyecto de refundación. *Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal*. México, DF. pp. 30-40

Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. E. y Álvarez, F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 1-9.

Muñoz-Villers, L. E., Holwerda, F., Alvarado-Barrientos, M. S., Geissert, D., Marín-Castro, B., Gómez-Tagle, A., & Adrian Bruijnzeel, L. (2015). Efectos hidrológicos de la conversión del bosque de niebla en el centro de Veracruz, México. *Bosque (Valdivia)*, 36(3), 395-407.

Oberhuber, T., Lomas, P. L., Duch, G., & Reyes, M. G. (2010). El papel de la biodiversidad. *Madrid: Centro de Investigación para la Paz*. Boletín ECOS (12), 8.

Ocampo, H. A. G., Calva, P. C., Dávalos, L. I. Í., Rubio, A. O. (2014). Las áreas naturales protegidas de México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (60), 7-15.

Ochoa-Ochoa, L. M., Mejía-Domínguez, N. R., & Bezaury-Creel, J. (2017). Priorización para la Conservación de los Bosques de Niebla en México. *Ecosistemas*, 26(2), 27-37.

Orberá Ratón, T. D. L. M. (2004). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(3), 7.

Portillo, J. L., & Ezcurra, E. (2002). Los manglares de México: una revisión. *Madera y bosques*, 8(1), 27-51.

San Emeterio, J. P., Lara, T. E., & Andrés, G. Q. (2002). Características generales de los hongos (I). Estructura, clasificación y reproducción. *J. Liébana Ureña, Microbiología Oral*, 2ª edición. España, 244-253.

Sierra, C. L. J., Ramírez, J. S., Cortés-Calva, P., Cámara, A. B. S., Dávalos, L. I. Í. y Ortega-Rubio, A. (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y ciencia*, 22(60), 16-22.

Simmons, J. E., & Muñoz-Saba, Y. (Eds.). (2005). *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas*. Bogotá DC, Colombia: Univesidad Nacional de Colombia, 288.

Vázquez Torres, S. M., Carvajal Hernández, C. I., & Aquino Zapata, A. M. (2010). Áreas naturales protegidas. *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural*. 249-274.

Yáñez-Arancibia, A., Twilley, R. R., & Lara-Domínguez, A. L. (1998). Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. *Madera y bosques*, 4(2), 3-19.

Zepeda, R. V. (2005). Las regiones climáticas de México. Vol. 2. *Instituto de Geografía, UNAM. México D. F.*, 205.