



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

BIOLOGÍA

EL APRENDIZAJE BASADO POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO

ESTRATEGIA PARA PROMOVER LA CONSERVACIÓN DE LA

HERPETOFAUNA MEXICANA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
CON ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA**

P R E S E T A :

FERNÁNDEZ GALLEGOS JOSÉ AGUSTÍN

TUTOR

DÁVILA ARANDA PATRICIA DOLORES

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 2024.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1	MARCO TEÓRICO	1
1.1	Crisis y problemáticas ambientales.....	1
1.1.1	¿Qué es la crisis ambiental?	1
1.1.2	¿Cuándo y cómo empieza la crisis ambiental?	1
1.1.3	¿Qué son las problemáticas ambientales?.....	2
1.1.4	Problemáticas ambientales globales	2
1.1.5	Problemáticas ambientales en México	3
1.2	Importancia de la Biodiversidad	4
1.2.1	¿Qué es la biodiversidad?	4
1.2.2	Importancia de la biodiversidad.....	4
1.2.3	¿Qué es un país megadiverso?.....	6
1.2.4	México país Megadiverso.....	7
1.2.5	Biodiversidad de la herpetofauna en México	7
1.2.6	Importancias de la herpetofauna	8
1.2.7	Pérdida de la herpetofauna	9
1.2.8	Necesidad de generar proyectos educativos ambientales para fomentar la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas	10
1.3	Proyectos de educación ambiental para fomentar la conservación de la herpetofauna.....	12
1.3.1	¿Qué es la educación?.....	12
1.3.2	¿Qué es la educación ambiental?	12
1.3.3	Tipos de educación ambiental	13
1.3.4	Avances de la educación ambiental	13
1.3.5	Sesgos en la educación ambiental de México.....	14

1.3.6	La necesidad de un modelo didáctico para proyectos de educación ambiental	14
1.3.7	Estrategias de aprendizaje	15
1.3.8	Aprendizaje basado en proyectos	17
1.4	Construcción de competencias en el Aprendizaje Basado en Proyectos	18
1.4.1	Fases del aprendizaje basado en proyectos	19
1.5	Planeación didáctica	20
1.5.1	Contexto interno y externo de la escuela	21
1.5.2	Caracterización general del grupo.....	22
1.5.3	Secuencia didáctica.....	22
1.5.4	Estrategia de evaluación	23
1.6	Antecedentes en materia de educación ambiental y conservación de la herpetofauna mexicana.....	25
2	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	28
3	HIPOTESIS.....	28
4	OBJETIVO GENERAL.....	28
4.1	Objetivos particulares.....	28
5	METODOLOGÍA.....	30
5.1	Metodología de la intervención educativa	30
5.2	Caracterización general del grupo	30
5.3	Situación didáctica	31
5.4	Estrategia de intervención didáctica.....	33
5.5	Estrategia de evaluación.....	34
6	RESULTADOS	35
6.1	Contexto externo.....	35
6.1.1	Ubicación geográfica.....	35

6.1.2	Características socioculturales que influyen en el lugar	35
6.2	Contexto interno.....	38
6.2.1	Descripción de la infraestructura interna	38
6.2.2	Recursos humanos.....	40
6.2.3	Organización de las asignaturas	40
6.3	Caracterización general del grupo de estudio.....	42
6.3.1	Encuesta socioeconómica.....	43
6.3.2	Encuesta sociocultural.....	47
6.3.3	Estilos de aprendizaje	50
6.4	Secuencia didáctica	50
6.4.1	Momento 1. Inicio/apertura.....	51
6.4.2	Momento 2. Desarrollo	55
6.4.3	Momento 3. Cierre.....	63
6.4.4	Análisis estadístico	68
7	DISCUSIÓN.....	69
8	CONCLUSIONES.....	73
9	REFERENCIAS	75
10	ANEXOS.....	88

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Crisis y problemáticas ambientales

1.1.1 ¿Qué es la crisis ambiental?

La crisis ambiental que vivimos actualmente es el resultado de los modelos de producción, consumos actuales y del sistema de valores que los sustentan, los cuáles se basan en el crecimiento del mercado como ideología, sin tomar en cuenta el impacto que se produce en la organización social y en los hábitos de consumo cotidianos de la población. Estos modelos tienen una visión extractivista del mundo, ignorando los límites biofísicos de la naturaleza y los estilos de vida de las diferentes culturas, lo cual ha producido, entre otras cosas, el calentamiento global del planeta y la pérdida de la naturaleza (Garcia y Priotto, 2009)

1.1.2 ¿Cuándo y cómo empieza la crisis ambiental?

Esta crisis ambiental tiene su origen hace muchos años, con el surgimiento del pensamiento moderno y científico en los siglos XV y XVI en el mundo Occidental. El primero, el pensamiento moderno, tiene sus inicios, cuando el hombre deja de verse desde la totalidad del ente que lo abarca para ver la totalidad del ente desde el hombre, en pocas palabras, se pasó de tener una ideología teocéntrica a una antropocéntrica, donde el hombre mismo proviene del hombre. Por otro lado, el pensamiento científico tiene sus orígenes mucho antes que el pensamiento moderno, porque los procesos científicos se desarrollan desde tiempos antiguos, aunque no eran definidos como tales, sino hasta el surgimiento de un cambio de ideología marcada por la redefinición de los procesos llevados a cabo para resolver una problemática común de la sociedad (Villoro, 1992) (Dussel, 2022). De tal forma que, la construcción de estos pensamientos modernos y científico propiciaron un avance en el desarrollo tecnológico e industrial el cual ha tenido pasos agigantados propiciando el deterioro ambiental.

En la actualidad hemos llegado a una situación tan crítica, que resulta importante modificar las actitudes y hábitos de los seres humanos para lograr un cambio radical de la sociedad en relación con su concepción del medio ambiente, ya que no es

posible que se siga pensando que los recursos bióticos son ilimitados, sin importar lo que hagamos con ellos, para pasar a una fase, en la cual las acciones estén encaminadas a mitigar o frenar las diferentes problemáticas ambientales en el mundo.

1.1.3 ¿Qué son las problemáticas ambientales?

La problemática ambiental se puede definir como las malas relaciones que se dan entre las poblaciones humanas y el subsistema natural que producen la alteración del equilibrio dinámico en un lugar determinado (García y Priotto, 2009). Los problemas ambientales que existen se deben, sobre todo, a que la sociedad y los gobiernos no poseen un conocimiento sobre la manera en que funciona el mundo (Meira, 2013). Estas relaciones se pueden caracterizar por ser (Cuello, 2003):

- Persistentes
- De continuo aumento
- De difícil reversibilidad
- Multifactoriales (aspectos ecológicos, económicos, sociales, culturales, éticos, etc.)
- Parte de otro problema
- Soluciones complejas y múltiples

1.1.4 Problemáticas ambientales globales

Existen diferentes problemáticas ambientales que involucran a varios países y que por ende tienen un alcance global o planetario. Entre los problemas ambientales globales más importantes que aquejan actualmente a la humanidad, se incluyen la pérdida de la capa de ozono y el calentamiento global. Estas grandes problemáticas han surgido como resultado de la transformación, fragmentación y pérdida de los ecosistemas y de la biodiversidad, así como, por el incremento de la temperatura y la reducción de lluvia que trae consigo la escasez de agua (Meira, 2013).

De hecho, un poco más de 400 expertos provenientes de 50 países han clasificado, por primera ocasión, los cinco promotores directos del cambio en la naturaleza que han ocasionado el mayor impacto en nuestro planeta hasta la actualidad (ONU,

2019): 1) Cambio en el uso de la tierra y el mar; 2) Explotación directa de organismos; 3) Cambio climático; 4) Contaminación y; 5) Especies exóticas invasoras.

1.1.5 Problemáticas ambientales en México

Para el caso de México existen diversos problemas ambientales que están afectando de forma directa el equilibrio ambiental que debería existir entre los seres humanos y la naturaleza. Entre ellos se incluye la exposición a contaminantes atmosféricos, como plaguicidas y algunos metales, los cuales han contribuido al cambio climático y a la crisis ambiental que vivimos (Riojas-Rodríguez, Schilman, López-Carrillo y Finkelman, 2013)

Así mismo, como resultado del deterioro de los ecosistemas se está presentando el agotamiento de mantos freáticos, inundaciones en los bosques por la pérdida de suelos y capa forestal, pero contradictoriamente también el aumento en incendios y el incremento en el número de ciudades que tienen problemas de contaminación atmosférica. Por su parte, el sector industrial se ha caracterizado por un crecimiento rápido y desordenado y también existe una mayor depreciación de la capacidad ambiental que está asociada al incremento de desarrollos habitacionales (Riojas-Rodríguez, Schilman, López-Carrillo y Finkelman, 2013).

Como consecuencia de todas las actividades antropocéntricas, se ha identificado una reducción significativa en la biodiversidad mexicana, incluyendo la acción negativa de las especies exóticas invasoras y la sobreexplotación de especies silvestres. En este contexto, también se observa muy poca actividad educativa de tipo ambiental encaminada a promover hábitos menos perjudiciales al medio ambiente y acciones que reduzcan el cambio climático.

1.2 Importancia de la Biodiversidad

1.2.1 ¿Qué es la biodiversidad?

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida que existe en un espacio geográfico. Este incluye varios niveles de la organización biológica, abarcando a la diversidad de especies de animales, hongos, microorganismos y plantas, que viven en un espacio determinado. Así mismo, este concepto incorpora a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies, a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas y a su variabilidad genética. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes (CONABIO, 2020).

1.2.2 Importancia de la biodiversidad

La importancia de la biodiversidad se puede sintetizar en dos rasgos esenciales. Por un lado, es el fruto del proceso evolutivo de millones de años de la naturaleza, por lo que su valor es incalculable e irremplazable. Por otro, es garantía para el funcionamiento correcto del sistema que incluye a todos los seres vivos, al medio en el que viven y al que contribuyen para su supervivencia (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 2015).

Resulta difícil concederle un valor a la diversidad biológica sin llegar a la subjetividad. Sin embargo, sin ella, la vida del ser humano sería imposible. Por tanto, Begon, Colin, y Harper en 1999, clasifica el valor de la biodiversidad en tres componentes principales que son:

- Valor económico directo: recursos que son consumidos.
- Valor económico indirecto: recursos sin necesidad de ser consumidos.
- Valor ético: se refiere al respeto a la vida en todas sus formas. Este es el más subjetivo y el de menor peso a la hora de argumentar a favor de la conservación de la biodiversidad.

La biodiversidad tiene un valor económico por el hecho de que afecta el funcionamiento de los ecosistemas (Loreau, et al., 2001) y, por lo tanto, trastoca los

servicios ecosistémicos que obtenemos de estos, los cuáles son la materia prima del motor económico mundial. Además, estos servicios permiten el bienestar humano y los podemos clasificar en cuatro grandes apartados (MEA, 2005):

Aprovisionamiento:

- Alimentos, fibras y combustibles
- Recursos genéticos
- Recursos bioquímicos
- Agua limpia

Regulación:

- Resistencia a las invasiones
- Herbívora
- Polinización, dispersión de semillas
- Regulación del clima
- Regulación de pestes y enfermedades
- Protección contra peligros naturales
- Purificación de agua
- Regulación de erosión

Culturales:

- Valores espirituales y religiosos
- Sistemas de conocimiento
- Educación e inspiración
- Recreación y valores estéticos

Apoyo:

- Producción primaria
- Hábitat
- Nutrientes
- Formación y retención de suelos

- Producción de oxígeno atmosférico
- Ciclo del agua

Con base en la existencia de estos servicios ecosistémicos y de su magnitud, ahora se tiene una noción más clara de la importancia que tienen los países con mayor diversidad biológica (número de especies) y de la repercusión que esto significa para el planeta. Esta clasificación, se ha convertido en el puente de diálogo con los políticos y tomadores de decisiones que ven en estos servicios ecosistémicos algo tangible que directamente les afecta a ellos y a los núcleos que ellos representan, advirtiendo problemas económicos serios.

En este sentido será de gran importancia establecer que este valor que se le otorga a la biodiversidad no tiene que ser visto en forma de extracción de bienes, sino de un área de oportunidad para obtener beneficios sin dejar de lado, que es necesario establecer un equilibrio entre los recursos naturales y el ser humano. Entre otras cosas, este equilibrio puede ser fomentado con procesos educativos pertinentes a la situación de cada región.

1.2.3 ¿Qué es un país megadiverso?

La palabra megadiverso la acuñó Mittermeier en 1997, al hacer un ejercicio para estimar el número de especies de distintos grupos taxonómicos como plantas vasculares, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y mariposas, en los países del mundo, con el fin de obtener un listado de aquellos con mayor número de especies. Sin embargo, ese método no brinda una aproximación real de la diversidad biológica en diferentes partes del planeta, por lo cual se decidió utilizar el número de especies existentes en relación con la superficie del país, de manera que se pudiera obtener una medida de la concentración o densidad de especies por área (Burneo, 2009).

En consecuencia, existen un total de 16 países que son considerados megadiversos, ya que poseen una combinación de factores geológicos, biogeográficos, ecológicos y evolutivos que los hace extremadamente complejos e importantes para el planeta (Burneo, 2009). Podemos enlistar a los siguientes

países considerados dentro de este grupo que cuentan con una alta diversidad biológica en sus territorios.

África: Congo, Madagascar y Sudáfrica; Asia: China, India, Indonesia, Malasia y Filipinas; Oceanía: Australia y Papúa Nueva Guinea; Sudamérica: Brasil, Colombia, Perú, Venezuela y Ecuador; Norteamérica: Estados Unidos y México.

1.2.4 México país Megadiverso

México es un país privilegiado por su biodiversidad, ya que es el cuarto país megadiverso después de Colombia, Indonesia y Brasil. El territorio nacional con tan solo el 1.4% de la superficie de la tierra, alberga entre el 10% y 12% de todas las especies del planeta (Jiménez, et al., 2014).

Nuestro país es el cuarto con más biodiversidad de vertebrados terrestres, pues cuenta con 548 especies de mamíferos, 1,109 especies de aves; 895 especies de reptiles; 391 de anfibios y 2,783 especies de peces. Por otro lado, en México existe un alto número de especies endémicas o autóctonas a su territorio. En particular, los anfibios ocupan el primer lugar en endemidad dentro del territorio mexicano (66% de sus especies son endémicas a México) y los reptiles el segundo lugar (57%) (SEMARNAT, 2018).

1.2.5 Biodiversidad de la herpetofauna en México

La fauna de reptiles de México es una de las más diversas del mundo y además presenta una alta tasa de endemismo. Los reptiles mexicanos se han estudiado por lo menos desde tiempos de la colonia (Flores-Villela, Breve historia de la Herpetología en México, 1993) y (Flores-Villela, Smith, y Chiszar, 2003). En México se han registrado un total de 917 especies de reptiles que representan el 8.4 % de la diversidad existente en el mundo (Mata-Silva, DeSantis, Elí, Johnson y Wilson, 2019), cifra que posiciona al país como el segundo lugar con mayor riqueza después de Australia (Flores-Villela y Garcia-Vazquez, 2014)

En particular, los anfibios aportan considerablemente a que México sea considerado un país megadiverso, pues tiene una tasa de endemismo cercano al 60% de sus especies (Flores-Villela, 1993). El estudio de la diversidad de anfibios de México inició formalmente en el siglo XVIII con la publicación de la obra *Systema Naturae* de Linneo (Casas, 2007). Los anfibios constituyen un grupo de vertebrados con una diversidad total de 376 especies, lo cual ubica a México como el quinto país con la mayor riqueza de anfibios. México cuenta con un total de 16 familias con representantes de los 3 órdenes, *Anura*, *Caudata* y *Gymnophiona* (Parra-Olea, Flores-Villela y Mendoza-Almeralla, 2014).

1.2.6 Importancias de la herpetofauna

Los anfibios y los reptiles son de gran importancia para México desde diferentes puntos de vista, incluyendo los biológicos y utilitarios. Algunos ejemplos de su importancia son:

1.2.6.1 Reptiles (serpientes y lagartijas):

Aspectos biológicos: Las serpientes y reptiles son esenciales en la cadena trófica, pues sirven de alimento a otros animales como aves y mamíferos. Además, los reptiles son buenos indicadores de la calidad ambiental, ya que son muy sensibles a contaminantes como metales pesados, pesticidas y abonos que pueden existir en zonas con asentamientos humanos o cercanas a ellas (Gardner y Oberdorster, 2005) (Salame, Mendez-de la Cruz, Aguirre y Serrano, 2008). Así mismo, son organismos dependientes de otros grupos faunísticos como las aves, mamíferos o insectos, pues representan su fuente de alimento, los cuales pudieran haber estado expuestos a los contaminantes acumulados y haber sufrido un decremento en sus poblaciones (Suárez, 2017). Por otro lado, permiten detectar los avances del calentamiento del planeta, pues al ser organismos ectotermos, las modificaciones en su distribución buscando sitios térmicamente adecuados, son una evidencia indirecta de los cambios ambientales locales (Sinervo, et al., 2010)

Aspectos utilitarios: Las serpientes representan un grupo muy utilizado en la cosmovisión, porque han adquirido un valor mágico y religioso que les ha conferido

propiedades curativas (Gómez, Reyes, Teutli y Valadez, 2007) (Gómez y Pacheco, 2010). Además, tienen un gran valor en la industria peletera (Hermina, 2015) y son valoradas por representar una importante fuente de proteínas, por lo que su cacería es una actividad significativa para la subsistencia de algunas comunidades humanas (Valencia-Aguilar, Cortés-Gómez y Ruiz-Agudelo, 2013). Adicionalmente, algunas lagartijas y serpientes suelen ser utilizadas como mascotas exóticas.

1.2.6.2 Anfibios

Aspectos biológicos: Los anfibios ayudan a controlar a las poblaciones de especies como langostas y escarabajos, que dañan importantes cultivos y que se convierten en plagas (Flores-Villela y Garcia-Vazquez, 2014). Por otro lado, en un contexto médico o farmacológico, la piel de los anfibios posee algunas sustancias con cualidades analgésicas y antibióticas para combatir el desarrollo de bacterias y hongos en la piel de los seres humanos (Instituto de Ecología , 2021).

Aspectos utilitarios: Algunas especies de ranas son utilizados como remedio tradicional para curar la tos y la diabetes (Guerrero y Renata, 2012). Por otro lado, en la ciudad de Toluca se consumían ciertas especies de ranas del género *Lithobates* (Trejo y Arriaga, 2009) y en algunas partes de México las ranas y sapos son utilizados para la elaboración de artesanías. Además, estos animales se utilizan como mascotas exóticas.

1.2.7 Pérdida de la herpetofauna

En México se ha visto abatida dramáticamente la herpetofauna a nivel local, regional y estatal. Uno de los estados de la república mexicana donde ocurre una notable disminución de las poblaciones de estos organismos es la Ciudad de México, donde se cuenta con un registro de 39 especies de reptiles, de las cuales 14 son lagartijas, 23 serpientes y dos tortugas. De este cúmulo de especies, 32 son endémicas de México, incluyendo 12 lagartijas, 18 serpientes y dos tortugas. Previamente las poblaciones de estos grupos eran más abundantes en la Ciudad de México, especialmente en hábitats mayormente boscosos y húmedos, los cuales tenían cuerpos de agua. Sin embargo, hoy en día estos lugares han ido desapareciendo por el crecimiento de las áreas urbanas, reduciendo sus zonas de distribución

(Ramírez-Bautista, Hernández-Salinas, García-Vázquez, Leyte-Manrique y Canseco-Márquez, 2009).

En la actualidad solamente se pueden encontrar estos organismos en algunas localidades del Desierto de los Leones, la Cañada los Dinamos, el Bosque de Chapultepec, la Reserva ecológica del Pedregal de San Ángel, la Sierra de Guadalupe, Xochimilco, Tláhuac, Milpa Alta y la Sierra de Santa Catarina (García-Vázquez y Méndez, 2016).

Por tanto, a pesar de los diversos beneficios que tienen estos animales para el ambiente y para los seres humanos, ellos enfrentan graves problemas de subsistencia. Dicha situación está generando la pérdida de la diversidad de este grupo faunístico y al mismo tiempo, la proliferación de la fauna exótica, ya que compiten por el alimento y las zonas de reposo de las especies nativas. También los anfibios y reptiles nativos son afectados por depredación directa, la modificación del hábitat y la introducción de nuevas enfermedades o parásitos (CONABIO, 2020).

De acuerdo con (Robleto, et al., 2019), se proponen 5 criterios para evaluar el grado de amenaza que sufren, en la zona de estudio, cada una de las especies de anfibios y reptiles: 1) Distribución geográfica a nivel global; 2) Distribución geográfica a nivel local; 3) Estado del hábitat, 4) Impacto antropogénico del hábitat y; 5) Resistencia de la especie al cambio de su hábitat. Estos criterios de evaluación han sido establecidos para evaluar su estado, dada por la gravedad ambiental que enfrentan estos animales y a su importancia social, cultural, medicinal y por supuesto biológica.

1.2.8 Necesidad de generar proyectos educativos ambientales para fomentar la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas

Sólo se encontrarán soluciones a los diferentes problemas ambientales que nos aquejan, a través de profundos cambios en los modelos de pensamiento, gestión y uso de los recursos. Sin embargo, la toma de conciencia de la importancia del medio ambiente, del mantenimiento de la biodiversidad y las consecuencias que implica su alteración o destrucción, no está totalmente consolidada en la sociedad actual;

por ello, la comunidad educativa es el sector clave tanto por su responsabilidad en la formación de ciudadanos con una clara conciencia social y ambiental, como por la influencia que tiene en el resto de la sociedad (Toro-Gil y Flores-Moya, 2014).

Es necesario un cambio social para conseguir una modificación en las tendencias de pérdida de la biodiversidad y demás problemas ambientales que aquejan a la humanidad. Sin embargo, muchos sectores sociales y grupos de profesionistas que están implicados en las estrategias de conservación de la biodiversidad, aún no se han percatado de la importancia del cambio social, ni del papel que puede desempeñar la educación para propiciar dicho cambio (González-Gaudiano, 2002).

En consecuencia, los gobiernos y las instituciones educativas se deben preocupar por promover programas educativos y científicos para lograr contar con ciudadanos conscientes del cuidado del medio ambiente e interesados en el adecuado manejo y conservación de toda la biodiversidad y de los ecosistemas. Solamente a partir de ello, se podrá contribuir a controlar y detener la pérdida de nuestra biodiversidad, especialmente de las poblaciones que están en riesgo inminente.

En este sentido, la (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization., 2017) señala que para lograr la conciencia en las personas se necesita un cambio en la forma de pensar y de actuar de los estudiantes, sólo si adquieren habilidades, conocimientos, saberes, capacidades, actitudes y valores sobre la importancia y el impacto que tiene el ser humano ante el ambiente (Vega-Marcote y Álvarez-Suárez, 2005), entonces de suma importancia empezar a desarrollar proyectos de educación ambiental para fomentar la importancia del ambiente.

1.3 Proyectos de educación ambiental para fomentar la conservación de la herpetofauna

1.3.1 ¿Qué es la educación?

La educación se entiende como un proceso de desarrollo sociocultural continuo de las personas para obtener diferentes capacidades, que se realiza dentro y fuera de su entorno, a lo largo de toda su vida. La educación implica promover las destrezas y las estructuras cognitivas de las personas para promover la capacitación de los estímulos sensoriales y la percepción del mundo-realidad y convertirlos en información significativa, en conocimientos de su construcción y reconstrucción, así como en valores y costumbres, que distinguen nuestros comportamientos o formas de actuar (Álvarez, 2003). Es importante enfatizar que, hoy día, la educación además de enfocarse en el aporte de conocimiento significativo para el ser humano incluye información en el ámbito ambiental debido a la crisis actual que se presenta en el planeta. Esta información incluye conocimientos sobre el cuidado del agua, cambio climático y conservación de la biodiversidad y ecosistemas.

Dada la problemática generada por el desequilibrio entre los seres humanos y el ambiente, la educación paulatinamente se ha ido inclinando a entender, evaluar y proponer soluciones a los problemas ambientales, a partir de la búsqueda de estrategias que permitan concientizar a la población sobre el cuidado y la conservación del medio ambiente, a través de la educación ambiental (Martínez, 2010).

1.3.2 ¿Qué es la educación ambiental?

Es el proceso mediante el cual el individuo incorpora conocimientos, adquiere actitudes y construye hábitos que le permiten adecuar la conducta individual y colectiva en relación con el ambiente en el que se desenvuelve, generando conciencia sobre su cuidado y respeto. Por tanto, la educación ambiental (EA) representa un proceso permanente de formación y aprendizaje en el que el individuo, en interacción con la sociedad en la que vive, participa en el cuidado, protección y conservación del medio que lo rodea (Ortega y Velasco, 2006).

En adición a la definición anterior, Tilbury, 2001, opina que la educación ambiental es un proceso fijo e influyente, que busca la construcción de relaciones entre grupos de individuos y su medio ambiente, con la finalidad de tener un modelo de desarrollo sustentable y socialmente crítico.

1.3.3 Tipos de educación ambiental

La EA se puede clasificar en tipos distintos, de acuerdo con el contexto, metas y objetivos donde se llevará a cabo la intervención educativa. La primera es la EA formal, la cual está inmersa en el sistema educativo tradicional y organizado en un currículo de carácter transversal. La segunda corresponde a la EA no formal y se fundamenta en la construcción de conocimientos, aptitudes y valores ambientales fuera del sistema educativo tradicional, por lo cual su fin no es alcanzar certificaciones (Villadiego-Lorduy, Huffman-Schwocho, Cortecero-Bossio y Ortiz-Sánchez, 2014).

1.3.4 Avances de la educación ambiental

Los logros alcanzados en México sobre la EA hablan de tendencias de mayor madurez en diferentes ámbitos de la vida nacional. Por un lado, se tiene una presencia progresiva en todo el Sistema Educativo Nacional, a través del surgimiento de programas y campañas de educación ambiental, lo cual significa que se han dado pasos firmes en la organización y la formación de profesionales, incluyendo los que realizan educación ambiental, en sus diferentes facetas (Reyes & Bravo, 2008). Sin embargo, para que la educación ambiental funcione como un promotor del cuidado y protección del medio ambiente, habría que fortalecerla en los niños y jóvenes, especialmente en la escuela, para lo cual es necesario que se utilicen procesos de enseñanza aprendizaje adecuados a su entorno, a su nivel de estudios y a la información que se les va a brindar.

A pesar del interés que se ha mostrado por proporcionar educación ambiental a la población, los resultados no han sido los esperados o deseados, ello se debe probablemente a la falta de métodos educativos adecuados, es decir que promuevan aprendizajes significativos. De acuerdo con algunos autores como

González Gaudiano y Arias la oferta educativa en México se ha caracterizado por un sesgo, que describiremos a continuación.

1.3.5 Sesgos en la educación ambiental de México

Uno de los problemas que se ha manifestado en el medio educativo es la concepción y abordaje de la EA. (González-Gaudiano, 2002) señala que en México el abordaje de EA se ha caracterizado por presentar seis sesgos que han imposibilitado su desarrollo: 1) conservacionista, mayor importancia a la conservación prístina sin darle importancia a las dimensiones sociales, políticas, culturales y económicas. 2) Ecologista, programas que confunden la enseñanza de la ecología con la educación ambiental. 3)Tecnicista, postura que se centra la resolución de problemas ambientales solamente con el uso de técnicas y procedimientos. 4) Educacionista, se mantiene que los procesos educativos resolverán los problemas ambientales, cuando realmente no es así. 5) Indigenista, menciona que los problemas ambientales se irán resolviendo si recuperamos e incorporamos los conocimientos y las formas de relación con el ambiente, al igual que los grupos indígenas. 6) Activista, se caracteriza por tener proyectos de poco alcance y sin una planeación adecuada.

En consecuencia, no se ha sido posible incorporar enfoques, contenidos y metodologías adecuados, en los procesos de EA formal y no formal en México, provocando que no se haga un análisis consistente, serio y comprometido acerca de los proyectos y acciones generados por los educadores ambientales (Arias, 2016). Con la finalidad de desarrollar modelos didácticos más apropiados para la promoción de aprendizajes significativos se plantea lo siguiente.

1.3.6 La necesidad de un modelo didáctico para proyectos de educación ambiental

Un modelo didáctico es una herramienta teórico-práctica con la que se pretende transformar una realidad educativa, orientada hacia los protagonistas del hecho pedagógico como lo son el alumnado y los docentes (Romero y Moncada, 2007) Sin embargo, a pesar de existir modelos didácticos funcionales como enseñanza por

transmisión-recepción, por descubrimiento, por recepción significativa, por cambio conceptual y por investigación, los educadores ambientales no desarrollan proyectos de la manera más apropiada y sin seguir la esencia de una base teórica del aprendizaje, porque no se cuenta con lo necesario para generar intervenciones de educación ambiental pertinentes (García, 2004). Se han detectado algunos problemas que los educadores ambientales, cometen sistemáticamente y que se incluyen a continuación:

- Se desarrollan muchas actividades, sin evaluar el sentido y la importancia para el aprendizaje del alumnado.
- Se realizan preguntas, sin considerar el tiempo con el que cuentan el alumnado para responderlas.
- Se pasa de una actividad a otra, sin que exista un espacio de reflexión.
- Se realiza una exploración de los conocimientos previos del alumnado, sin que el docente tenga claro el por qué se hace.
- Los contenidos a trabajar no son planteados como problemas o preguntas que el alumnado puede analizar, resolver o contestar.
- El cierre de las actividades lo hace el profesor o la profesora, expresando su verdad, sin tomar en consideración lo que los alumnos piensan o hayan construido.

A partir de este análisis, considero que se requiere establecer un modelo didáctico y una estrategia de aprendizaje mediante la cual el alumnado logre construir los conocimientos adecuados para que ellos mismos propongan acciones que fomenten una sociedad sustentable. Por tanto, a continuación, se mencionan algunas estrategias de aprendizaje que pueden ser utilizadas como modelo para el desarrollo de proyectos de educación ambiental.

1.3.7 Estrategias de aprendizaje

Menciona la Subdirección de Currículum y Evaluación en 2017 que las estrategias de aprendizaje son procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes

esperados. A partir de la estrategia didáctica, el docente orienta el recorrido pedagógico que debe seguir el alumnado es para construir su propio aprendizaje.

Al seleccionar el tipo de estrategia de aprendizaje a implementar, es importante reconocer los siguientes niveles de conocimiento y de habilidades con los que cuenta el alumnado, antes de la intervención educativa:

- Ciclo del proceso formativo (Nivel formativo del alumnado)
- Nivel de complejidad del problema
- Nivel de cercanía con el contexto laboral
- Nivel de autonomía del alumnado en el aprendizaje
- Nivel de mediación de parte del docente

Cabe señalar que existen siete tipos de estrategias de aprendizaje que son los siguientes:

1.3.7.1 Aprendizaje basado en problemas

Es el empleo didáctico de un problema como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos y competencias (Morales Bueno y Landa Fitzgerald, 2004).

1.3.7.2 Método del caso

Es el empleo didáctico del análisis de la situación descrita en un caso, a partir del cual el alumnado se coloca de manera figurada en la posición particular de un tomador de decisiones (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Instituto Tecnológico de Monterrey , 2000).

1.3.7.3 Aprendizaje Basado en Investigación

El alumnado aprende los pasos del proceso investigativo paulatinamente, pasando de ser críticos de la investigación de su área, hasta desarrollar las habilidades que les permitan construir su propia manera autónoma de realizar una investigación (Subdirección de Currículum y Evaluación , 2017).

1.3.7.4 Aprendizaje servicio

Son actividades de servicio a la comunidad, las que se integran a los aprendizajes esperados de la asignatura y donde el alumnado utiliza los

contenidos y herramientas académicas, en atención a necesidades reales de la comunidad (Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario, 2013)

1.3.7.5 Aprendizaje basado en desafíos

Implica que el alumnado analice e investiguen los aspectos necesarios para generar propuestas que atiendan las necesidades reales de la comunidad. Los resultados obtenidos deben ser socializados una vez resuelto el desafío (Observatorio de Innovación Educativa , 2015).

1.3.7.6 Prácticas externas

Conjunto de actividades que el alumnado realiza en un contexto real, controlado y propio del ejercicio de su profesión, que le proporcionan oportunidades de aprendizaje para fortalecer el logro de las competencias (Subdirección de Currículum y Evaluación , 2017).

1.3.7.7 Aprendizaje basado en proyectos

Es el empleo didáctico de un proyecto, el cual debe ser planificado, creado y evaluado, por el alumnado, con el objeto de responder a las necesidades planteadas de una determinada situación (Universidad Politécnica de Madrid , 2008)

Este último modelo de enseñanza puede dar respuesta en mayor medida a las problemáticas que se identifican en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la educación ambiental.

1.3.8 Aprendizaje basado en proyectos

Representa una estrategia que puede utilizarse para mejorar el proceso de aprendizaje. Se basa en el desarrollo de proyectos por el alumnado que están encaminados a buscar una respuesta o una solución, a alguna situación o problemática dada, bajo un esquema de trabajo colectivo o en equipo (Santos Ramos, 2012). De esta manera, se intenta que, en el marco del desarrollo de un proyecto, el alumnado se involucre en la resolución de problemas interesantes y motivantes, y que al final obtengan un producto palpable, como resultado de la

integración y análisis del conocimiento y de su aplicación a situaciones reales (Díaz-Barriga, 2006).

Existen tres tipos de proyectos: científicos, tecnológicos y ciudadanos (Lacueva, 2008). Según Gómez Galindo, et al. en 2014, cada uno de ellos se define de la siguiente manera:

- **Proyectos científicos:** el alumnado indaga sobre problemáticas de fenómenos naturales, físicos, químicos, sociales y culturales. A partir de ello, intenta entenderlos, utilizando la información disponible y una metodología adecuada, como puede ser el método científico, que se basa en la observación, la generación de una pregunta generadora y de una hipótesis, pero también de actividades de investigación, experimentación y análisis de resultados.
- **Proyectos tecnológicos:** el alumnado desarrolla o evalúa un proceso o producto de utilidad práctica.
- **Proyectos ciudadanos:** el alumnado identifica un problema en su comunidad e intenta buscar la manera de solucionarlo, poniendo en práctica su propuesta y difundiendo la información.

En este sentido, los diferentes tipos de proyectos permiten la construcción de competencias, de las cuales les pueden ser de gran utilidad para el alumnado en su día a día, como integrantes de la sociedad moderna.

1.4 Construcción de competencias en el Aprendizaje Basado en Proyectos

Dos ventajas del aprendizaje basado en proyectos son: 1) fomenta entre el alumnado, la construcción de competencias, lo cual implica la captación y movilización de conocimientos, habilidades, actitudes y valores; 2) promueve, sus capacidades y experiencias que lo lleva a resolver un problema o una situación real que enfrenta (Secretaría de Educación Pública, 2011).

La mejor manera de observar una competencia en una persona es mediante la combinación de tres actividades: a) la generación de información útil y fidedigna, b) el desarrollo de una o más habilidades y, c) la utilización de una situación real e

inédita. Es decir, la construcción de una competencia requiere del dominio y manejo de una información específica, al mismo tiempo que reclama el desarrollo de una o varias habilidades derivadas de la información recabada, las cuáles deben desarrollarse en el marco de una situación o problema, que son reales e inéditos (Díaz-Barriga, 2006).

En particular, la construcción de competencias educativas en el nivel medio superior es de gran importancia, porque a partir de ellas el alumnado adquiere elementos que le permiten su desarrollo personal y un mejor desenvolvimiento dentro de la sociedad (Díaz-Barriga, 2005). En consecuencia, estos atributos tendrían que verse reflejados al término de sus estudios de bachillerato.

1.4.1 Fases del aprendizaje basado en proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos cuenta con cuatro etapas (Sotomayor, Vaccaro y Téllez, 2021), que recorrerá el alumnado con el acompañamiento de los docentes.

- 1. Desafío:** el alumnado se involucra con la situación o problemática del proyecto, que la expresan como una pregunta desafiante o conducente. Esta pregunta se caracteriza por ser auténtica, significativa y motivadora y por dar comienzo a un proceso de aprendizaje riguroso.
- 2. Investigación:** el alumnado busca dar respuesta al desafío planteado por el docente desde múltiples fuentes y actividades: formulan hipótesis, investigan, entrevistan a expertos y a sus comunidades, levantan datos bibliográficos y de campo y exploran técnicas para ir comprendiendo en profundidad la temática de la pregunta, con el fin de poder llegar a conclusiones y comentarios pertinentes.
- 3. Creación:** el alumnado elabora productos (tangibles o intangibles), tales como informes, explicaciones, esquemas, pinturas, guiones, textos narrativos, maquetas, canciones o afiches, entre otros, para explicar la situación o problemática y las posibles respuestas que encontraron.

4. Comunicación: el alumnado da cuenta de sus aprendizajes, organizando los distintos productos en una muestra pública coherente, incluyendo los objetivos del proyecto y la pregunta desafiante o conducente.

Cabe mencionar que, para poder llevar a cabo esta estrategia de aprendizaje, es necesario que el mediador del proyecto, es decir el docente, rescate las actividades, los objetivos, los aprendizajes esperados, las competencias, etc., en su planeación didáctica, la cual será la guía al momento de la intervención educativa.

1.5 Planeación didáctica

La planeación didáctica representa la organización de un conjunto de ideas y actividades que permiten desarrollar un proceso educativo con sentido, significado y continuidad. Constituye un modelo o patrón que permite al docente enfrentar su práctica de forma ordenada y congruente (Secretaría de Educación Pública , 2009). Su elaboración implica analizar y organizar los contenidos educativos, determinar los objetivos, las intenciones y los propósitos educativos a lograr; además de establecer la secuencia de actividades en el tiempo y en el espacio (Asencio, 2016).

Sin embargo, para que el docente pueda llevar a cabo la planeación didáctica es necesario que conozca algunas características del alumnado, grupos y escuela, para poder aplicar su intervención educativa y establecer una estrategia de aprendizaje y de evaluación. Dichos puntos se establecen en la planeación didáctica argumentada (Secretaría de Educación Pública , 2017) los cuales son:

1. Contexto interno y externo de la escuela
2. Caracterización general del grupo
3. Secuencia didáctica
4. Estrategia de intervención didáctica
5. Estrategia de evaluación

Estos puntos mencionados con anterioridad serán desarrollados a continuación, exceptuando la estrategia de intervención educativa, porque ya fue explicada en el punto anterior.

1.5.1 Contexto interno y externo de la escuela

Es una descripción general del espacio interno y externo de la escuela, como elemento que permite conocer las fortalezas y debilidades de la institución y la comunidad, y reconocer las condiciones en las que el alumnado está inmersos (Masjuan, Elias y Troiano, 2009). Con respecto al contexto externo el docente tiene que considerar los siguientes aspectos: 1) ubicación geográfica de la escuela, las avenidas principales o calles que la circunscriben y los referentes existentes que permiten localizar la escuela; 2) características socioculturales que existen en el lugar: a) generalidades de la alcaldía donde se ubica, b) servicios públicos con los que se cuenta, c) situación socio cultural del entorno, d) espacios y oportunidades de crecimiento.

Por otro lado, los puntos que se pueden abarcar en el contexto interno incluyen las características de la propia escuela, especialmente las siguientes: 1) infraestructura interna: a) aulas, b) biblioteca, c) patios, d) áreas administrativas, e) espacios recreativos y deportivos y, f) otros: bodegas, baños, servicio médico, etc. 2) Recursos humanos y de gestión educativa: a) plantilla directiva, b) gestión escolar, c) administración y, d) servicios docentes. 3) organización de las asignaturas.

En lo concerniente a la infraestructura, es necesario contemplar el espacio, iluminación, accesibilidad, limpieza, ventilación, estados de los asientos y mesas, y servicios de luz y agua con los que se cuentan. Por otro lado, en el caso de los recursos humanos y de gestión educativa, es de suma importancia conocer quiénes ejercen esa labor, cuantas personas participan y cuál es su función dentro de la escuela. En la organización de las asignaturas, se deberá indagar acerca la malla curricular del plan y programa de estudios vigentes.

1.5.2 Caracterización general del grupo

La caracterización del grupo con el que se pretende trabajar es un ejercicio fundamental de aproximación que implica el descubrimiento de aspectos cognoscitivos, actitudinales del grupo y de cada uno de sus integrantes. Esta información le permitirá al docente conocer las diferencias en los estilos de aprendizaje, las capacidades, las habilidades del alumnado y la diversidad sociocultural de donde provienen y posibilitará el desarrollo del máximo potencial del alumnado (Arriaga, 2015).

Posterior a haber analizado el contexto escolar del alumnado, el profesor deberá de diseñar una serie de actividades que permitan construir el proyecto de investigación y con ello el aprendizaje del alumnado a partir de una secuencia didáctica.

1.5.3 Secuencia didáctica

Es una tarea importante que implica la organización de las situaciones de aprendizaje que se desarrollarán en el trabajo del alumnado, en la cual el docente propone actividades secuenciadas para establecer un clima centrado en el aprendizaje significativo.

La estructura de la secuencia se deberá integrar con algunos elementos indispensables (Díaz-Barriga, 2013), incluyendo los siguientes:

Propósito:

- Asignatura: materia que se enseña en un curso y la cual pertenece a un plan de estudios
- Temas y subtemas: idea concreta de la cual se hablará en la clase
- Objetivos: fin al cual se quiere llegar o alcanzar en la clase
- Competencias: Conjunto de habilidades, actitudes y valores que se deberán construir en la clase.
- Aprendizaje esperado: lo que se espera que el alumnado aprenda después de la clase

- Fecha de implementación: días en el que se aplicara la secuencia didáctica
- Duración y número de sesiones: tiempo en minutos u horas en los que se desarrollará el tema y el aprendizaje esperado

Desarrollo de las actividades: etapas en las cuales el docente debe fragmentar la clase para lograr los objetivos y el aprendizaje esperado.

- Inicio/apertura
- Desarrollo
- Cierre

Recursos: materiales o herramientas que se ocupan para acercar el conocimiento al alumno

- Tecnológicos: computadora, proyector de video, teléfono, etc.
- Didácticos: videos, lecturas, modelos, hojas de colores, etc.
- Bibliográficos: libros, revistas, artículos, etc., de los cuales se obtuvo la información.

Evaluación:

- Diagnóstica
- Formativa
- Sumativa

1.5.4 Estrategia de evaluación

Es el manejo de la información cualitativa y cuantitativa que generan los estudiantes y que va a permitir valorar el grado de logro, a partir de la comparación de los conocimientos que tenían al principio y después de la intervención educativa. También se refiere al entendimiento de las evidencias que permiten conocer los logros de aprendizaje de los alumnos o las necesidades de apoyo que requieren. Las partes de la estrategia de evaluación son las siguientes:

- Diagnóstica:** es aquella que se realiza previo al desarrollo de un proceso educativo y su finalidad es reconocer si el alumnado posee o no una serie de

conocimientos previos para poder asimilar y comprender de forma significativa lo que se les presentará (Díaz-Barriga, 2002).

Para evaluar los conocimientos previos que tiene el alumnado, se puede utilizar el instrumento denominado KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), el cuál es un cuestionario de autoevaluación que permite de una manera rápida y fácil, efectuar la evaluación inicial de sus conocimientos previos sobre la temática de interés. Con el uso de este instrumento se puede ajustar el proceso de enseñanza aprendizaje individualmente. En síntesis, el objetivo de este instrumento es obtener información sobre el grado de conocimiento inicial del alumnado, en relación con los contenidos que el profesor propone para su estudio y comprensión (Arellano, Roxana, Merino y Cuellar, 2008).

- b. Formativa:** es un proceso estrictamente pedagógico que se realiza en el desarrollo de la intervención educativa, a partir del cual se ajustan o adaptan las condiciones pedagógicas (estrategias y actividades), en beneficio del aprendizaje del alumnado (Díaz-Barriga, 2002)

Algunas técnicas que pueden ayudar a lograr el proceso de enseñanza y aprendizaje y que son parte de la evaluación formativa, son (Secretaría de Educación Pública, 2011).

- Preguntas sobre el tema: cuestionamiento detonador sobre el tema a desarrollar
- Cuadernos del alumnado: herramienta mediante la cual el alumnado llevará a cabo sus apuntes de la clase
- Organizadores gráficos: desarrollo de mapas mentales (dibujos o ideas), conceptuales (definiciones de ideas o palabras centrales) y sinópticos (división de temas y subtemas a partir de llaves)
- Portafolio de evidencias: herramienta donde se guardan las actividades para observar los cambios y aprendizajes logrados en el transcurso de las clases.
- Debates: discusión que se da entre el alumnado sobre uno o varios temas.

- Pruebas escritas: examen con una serie de preguntas para evaluar el nivel de logros de los aprendizajes
- Trabajo escrito: redacción de resúmenes, ensayos o investigaciones escritas
- Exposición: presentación de forma oral algún tema que se quiera dar a conocer
- Lista de cotejo: es un instrumento que se utiliza para verificar la presencia o ausencia de algún rubro a evaluar dentro de un trabajo
- Rúbrica o matriz de evaluación: instrumento utilizado para medir el nivel de desempeño del alumnado, de acuerdo con un trabajo o actividad realizada

c. Sumativa: se aplica al finalizar el proceso instruccional. Consiste en verificar si las actividades o estrategias educativas que han sido alcanzadas total o parcialmente, lo cual puede traducirse en el establecimiento de un criterio que mida el grado de éxito o eficiencia de la intervención (Díaz-Barriga, 2002). Por ejemplo, un examen final oral o escrito, pero también puede ser aplicable él instrumentos KPSI, con la finalidad de contrastar sus saberes previos con los construidos en el transcurso de la intervención.

1.6 Antecedentes en materia de educación ambiental y conservación de la herpetofauna mexicana

La educación ambiental inicia con la preocupación del deterioro ambiental en el mundo, principalmente en temas relacionados con la explosión demográfica, el uso incontrolado de energía, el desequilibrio económico entre países, y las crisis de valores y de índole político. Esto fue presentado y discutido en el Club de Roma de 1968, planteándose la importancia de generar conciencia en la opinión pública, establecer patrones de una nueva ética social y orientar las conductas de los seres humanos (Cruces, 1997).

Posteriormente, en la Conferencia Internacional de Estocolmo de 1972 se estableció, por primera vez, el concepto de “Educación ambiental” y además se consideraron los peligros ecológicos ocasionados por el desarrollo humano. Por tal

motivo se hizo un llamado a establecer un programa interdisciplinario de educación ambiental escolar y extraescolar (Estocolmo, 1972).

Por otro lado, en México se comenzó a configurar la educación ambiental hacia la segunda mitad de la década de los años 80. Las primeras investigaciones se ubican en el periodo comprendido entre 1984 a 1989; una segunda etapa, de avance y crecimiento, abarca de 1990 a 1994 y la más reciente de 1995 al 2002, en la que se evidencia un crecimiento cualitativo y cuantitativo (Bravo, 2005).

El 28 de diciembre de 1994 el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), que tenía como objetivo buscar la formación de una sociedad corresponsable y participativa con educación y cultura de sustentabilidad ambiental. De esta manera pretendía mejorar sustancialmente el desarrollo en la educación ambiental en México (SEMARNAT, 2018).

Actualmente se han llevado a cabo diversos proyectos en materia de Educación Ambiental encaminados a la conservación de la herpetofauna, incluyendo los siguientes:

- Dueñas y Dueñas en 2017, realizaron actividades de sensibilización ambiental con anfibios y reptiles presentes en áreas de simulación ambiental (Bioramas) del programa de Biología de la Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.
- Padilla-Moreno en 2014, trabajó el programa “Pequeños científicos”, donde estudiantes universitarios les enseñaron a niños el ciclo de vida de los Anuros y su morfología, con ayuda de modelos en 3D y colecciones.
- Chugchilán Guevara en 2021, diseñó un proyecto de interpretación ambiental sobre la herpetofauna en exhibición, dirigido a estudiantes de primaria entre 8 y 10 años que visitan el Zoológico de Quito en Guayllabamba.
- Velandia en 2013, realizó una guía educativa de los humedales y herpetos de la Reserva de la Biósfera el Tuparro, la cual sirvió para generar procesos de sensibilización en los estudiantes que trabajaron en ella.

- Rubio Morales en 2016, aplicó un taller sobre los reptiles y su reproducción, utilizando un conjunto de actividades lúdicas para reconocer los aspectos morfológicos y reproductivos de los reptiles.
- Fernández en 2021, desarrolló una campaña educativa para reducir el miedo y la matanza hacia los anfibios y reptiles, aplicando actividades lúdicas, carteles, manualidades, películas y manipulación de algunos ejemplares inofensivos de la herpetofauna.

2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿El uso de la estrategia del aprendizaje basada en la elaboración de un proyecto de investigación es eficaz para promover aprendizajes y habilidades sobre la conservación de la herpetofauna mexicana, en grupos de estudiantes de nivel medio superior?

3 HIPOTESIS

Si se aplica la estrategia del aprendizaje basada en la elaboración de un proyecto de investigación en grupos de estudiantes de nivel medio superior, se promoverá el desarrollo de habilidades y aprendizajes para promover el interés en la conservación de la herpetofauna mexicana. Es decir, si se pueden promover los aprendizajes y las habilidades deseados.

4 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia de la estrategia del aprendizaje basada en la elaboración de un proyecto para promover el aprendizaje y desarrollo de habilidades del alumnado, que permitan promover en el estudiantado de nivel medio superior, el interés en la conservación de la herpetofauna mexicana.

4.1 Objetivos particulares

- Analizar las condiciones socioculturales, socioeconómicas y el contexto familiar del alumnado.
- Evaluar los conocimientos previos del alumnado, con relación a la conservación y a la herpetofauna mexicana, especialmente la de la Ciudad de México.
- Generar una propuesta didáctica a partir de un proyecto de investigación orientado a la solución de algún aspecto relacionado con la conservación de la herpetofauna mexicana, en particular de la Ciudad de México.
- Promover aprendizajes significativos acerca de la importancia de la conservación de la herpetofauna mexicana.

- Gestar actividades didácticas para reconocer la importancia de la conservación de la herpetofauna mexicana
- Evaluar la estrategia de aprendizaje basada en proyectos, para conocer la efectividad para generar aprendizaje y habilidades relacionadas con la conservación de la herpetofauna mexicana.

5 METODOLOGÍA

5.1 Metodología de la intervención educativa

Se aplicó una intervención educativa al alumnado de nivel medio superior, con enfoque humanista y constructivista. La teoría humanista implica entender que los alumnos son entes centrales en el proceso de enseñanza aprendizaje, el cual estará enfocado en su aprendizaje constructivo y significativo (Rogers, 1986). Por su parte, el constructivismo postula que los seres humanos construyen ideas sobre el mundo, las cuales evolucionan, cambian y sirven para generar relaciones consigo mismos, con la naturaleza y con la sociedad. Se debe partir de que el alumnado ya tiene conocimientos previos. Por tanto, el aprendizaje es una negociación o un intercambio conceptual, metodológico y de actitudes entre la generación adulta, representada por los docentes, y la nueva, por el alumnado (Vygotsky, 1978 y Piaget, 1970)

El constructivismo se basa en el principio de que el alumnado, como seres humanos, construyen representaciones del mundo, y organizan sus estructuras conceptuales y metodológicas, en una relación de diálogo. Ellas y ellos se hallan en condiciones de intercambiar ideas, de discutir y de mostrar sus concepciones particulares sobre aquello que el docente discurre y busca enseñarles (González, 2002). Por tanto, se propone que el alumnado debe ser el constructor de su propio conocimiento, mientras que el profesorado únicamente fungirá como facilitador, mediador o guiador de ese aprendizaje.

5.2 Caracterización general del grupo

Se aplicó un cuestionario a once alumnos (Anexo 1), a partir del cual se conoció, para cada uno de ellos, su estilo de aprendizaje, su situación socioeconómica y sociocultural, y la mejor manera en la que adquieren un aprendizaje. Estos cuestionarios fueron construidos con base a unas las preguntas que desarrolla MarketDataMéxico en 2022 para conocer la situación económica y el resto de las cuestionantes fueron desarrolladas de acuerdo a lo que se necesitaba conocer de los estudiantes para poder aplicar la planeación didáctica. Esta información fue utilizada

en la planeación didáctica planteando las adecuaciones pertinentes para lograr de una forma más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje en cada alumno.

5.3 Situación didáctica

La secuencia didáctica que se trabajó en el grupo fue dirigida en cuatro momentos relevantes, a través de la realización de actividades que permitieron cubrir los temas, subtemas y objetivos que se observan en la planeación didáctica (Anexo 2), la cual estuvo orientada a promover el interés en la conservación de la herpetofauna mexicana. Además, de seguir con las etapas del proyecto de investigación que marca Sotomayor, Vaccaro y Téllez (2021).

Momento 1. Inicio/apertura

Etapas 1. Desafío.

- Evaluación diagnóstica (Anexo 3)
- Pregunta detonadora: ¿Por qué se han dado avistamientos de reptiles en espacios urbanos? ¿Será que existen muchos reptiles y por eso se ven tan seguido? ¿Estos avistamientos de reptiles o anfibios suceden en otros lados del Valle de México? ¿Por qué?
- Elabora un dibujo donde te identifiques conviviendo con la herpetofauna de tu localidad.
- ¿Qué características de estos animales, son las más llamativas?

Momento 2. Desarrollo

1. Elección de tema a investigar

- a) En una comunidad rural de Chiapas se dedican a matar a los anfibios y reptiles porque no saben reconocer si son peligrosos para ellos y su familia. Por tal motivo se necesita generar un proyecto que permita a la comunidad reconocer las características de los reptiles y los anfibios, junto con las especies que habitan en ella. Además, se tendría que especificar y reconocer aquellas especies que son peligrosas (si las hay). Además, de buscar una

manera en que se les pueda dar un aprovechamiento a estos organismos para la comunidad.

- b)** México enfrenta una fuerte y constante pérdida de su biodiversidad. En el caso de los reptiles y anfibios, dicha pérdida es provocada por la reducción de sus hábitats. Por lo que es necesario, generar un proyecto que le permita dar a conocer al gobierno, las empresas y la sociedad mexicana, la importancia que tienen estos organismos para el planeta y por ello delinear las razones que hay para conservarlas.
- c)** Un agricultor de maíz y frijol del Estado de México se ha dedicado a matar a las serpientes que rondan por sus parcelas, porque piensa que se comen y dañan sus sembradíos. Sin embargo, a pesar de ello, sus parcelas siguen teniendo una baja producción. Por tanto, es importante explicarle al agricultor, lo que realmente le está sucediendo a sus parcelas y, sobre todo, como puede solucionar el problema.
- d)** Actualmente en México y especialmente en la Ciudad de México, se ha incrementado el tráfico de especies exóticas, principalmente de anfibios y reptiles, provocando con ello, una alta reducción en sus poblaciones. Por esta razón es necesario, generar un proyecto que explique a las personas que se interesen en tener este tipo de animales como mascotas, las formas legales y adecuadas de conseguirlos.

Etapas 2 y 3. Investigación y creación

2. Desarrollo del producto final como:

- a) Infografía
- b) Podcast
- c) Cartel
- d) Video
- e) Canción
- f) Otro.

3. Investigación del tema de acuerdo con el Aprendizaje Basado en Proyectos

- Revisión bibliográfica (artículos científicos y de divulgación)
- Infografías
- Ensayos

4. Desarrollo de actividades complementarias

- a) Videos
- b) Lecturas
- c) Manipulación de herpetofauna inofensiva
- d) Manipulación de juguetes

Momento 3. Cierre

Etapa 4. Comunicación

- Exposición de tema investigado por medio de un producto final
- Reflexión sobre lo aprendido y vivido
- Evaluación final (KPSI)

5.4 Estrategia de intervención didáctica.

Se elaboro la estrategia de Aprendizaje Basado por Proyecto, siguiendo las cuatro fases (Imagen 1) que establecen Sotomayor, Vaccaro y Téllez (2021).

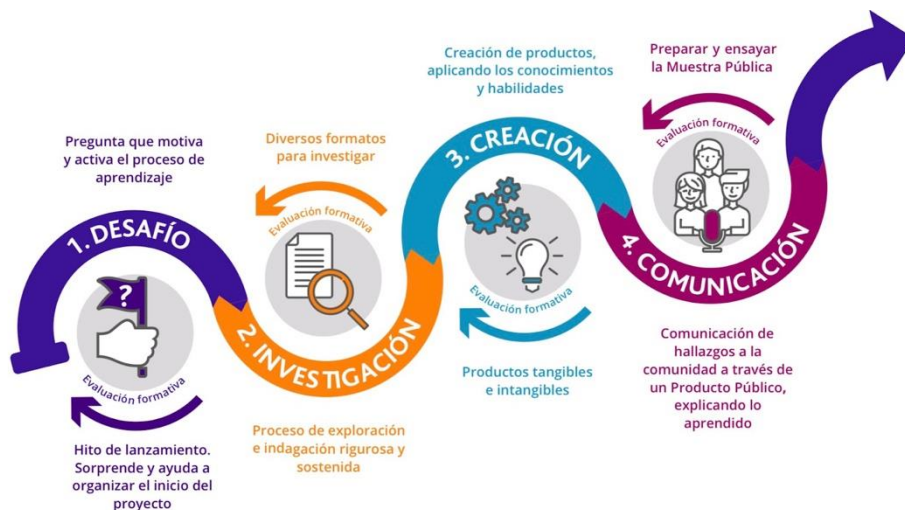


Imagen 1. Ruta para efectuar la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos

5.5 Estrategia de evaluación

Se utilizaron algunos instrumentos de evaluación que permitan identificar los conocimientos previos a la aplicación de la secuencia didáctica y la información que obtuvieron estudiantes durante la intervención educativa, (Secretaría de Educación Pública, 2011), incluyendo los siguientes:

- Evaluación diagnóstica (Anexo 3)
- Rubricas o matriz de identificación
- Lista de cotejo
- Organizadores gráficos como mapas mentales y conceptuales
- Preguntas sobre el tema
- Evaluación final (Anexo 2)

6 RESULTADOS

6.1 Contexto externo

6.1.1 Ubicación geográfica

El Instituto Anglo Español se encuentra ubicado en la calle Sadi Carnot No. 13 en la Colonia San Rafael, Alcaldía Cuauhtémoc, código postal 06470, en la Ciudad de México. Las vialidades principales que circunscriben a la escuela son la avenida Insurgente Norte y Ribera de San Cosme, ambas con alta circulación de personas y tránsito de vehículos. El banco BBVA, se localiza en la esquina entre la calle Sadi Carnot y Av. San Cosme. Asimismo, a la misma altura, pero en contra esquina se encuentra la tienda departamental Elektra.

6.1.2 Características socioculturales que influyen en el lugar

La Alcaldía Cuauhtémoc es una de las 16 existentes en la Ciudad de México. Los límites territoriales con otras alcaldías son: al norte las de Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, al sur las de Iztacalco y Benito Juárez, al poniente limita con la alcaldía de Miguel Hidalgo y finalmente al oriente con la Venustiano Carranza. Esta alcaldía tiene una superficie de 32.44 km² en la cual habitan aproximadamente 545, 884 personas (INEGI, 2020).

6.1.2.1 Servicios públicos con los que cuenta la alcaldía

Se consultó al alumnado y profesorado de la institución que viven cerca de la escuela, sobre los servicios públicos con los que se cuentan. Así, se pudo identificar que en la alcaldía y particularmente en la escuela, se cuenta con agua corriente, luz eléctrica, vigilancia policiaca, bomberos, servicio médico, alcantarillado, recolección de basura, educación básica y media superior. Además, se documentó que la mayoría de los pobladores de esta alcaldía tienen varios servicios electrodomésticos como internet, televisión por cable, teléfono fijo y teléfono móvil.

A pesar de contar con todos estos servicios públicos, me percaté de que existen zonas de la alcaldía como la colonia San Rafael, que se encuentra en condiciones de descuido debido a su antigüedad de sus inmuebles y a la falta de mantenimiento de estos.

En general, existe un ambiente social aparentemente adecuado, especialmente porque alrededor de la escuela viven principalmente personas de la tercera edad y por qué se desarrollan proyectos y actividades, tales como “Blindar Cuauhtémoc”, evaluación de inmuebles, infraestructura urbana, elementos naturales y elementos urbanos, evaluación de simulacros de evacuación, revisión de instalaciones de gas y/o eléctricas y materiales peligrosos, capacitación para establecimiento en materia de protección civil, programa de “chatarización” para vehículos en estado de abandono, rondines de vigilancia y operativos para evitar el delito y jornadas de prevención en escuelas.

Sin embargo, como sucede en casi toda la ciudad de México, también se registran actos de delincuencia, principalmente centrados en la venta y compra de drogas, asaltos, balaceras y homicidios. Así mismo, en los alrededores de la escuela existe el comercio ambulante, por lo que en ocasiones se presentan conflictos físicos y verbales, entre vendedores y los trabajadores de la alcaldía, ya que los locales comerciales obstruyen las avenidas principales para el paso de automóviles y de peatones (Quintero, 2006).

1. Medio de transporte que pasan cerca de la escuela

Existen múltiples medios de transporte para llegar a la escuela, sin embargo, hay algunos que son los más cercanos al plantel escolar.

- Estaciones del metro de la línea azul, San Cosme y Revolución
- Estaciones del metro de la línea B, Buenavista
- Estación del metrobús de la línea 1, Revolución
- Transporte urbano como camiones y taxis

2. Cómo llega el alumnado a la escuela

El alumnado que asiste al colegio llega utilizando algunos de los transportes antes mencionados. En otros casos, los padres y/o tutores los llevan en automóvil particular. Además, hay algunos estudiantes que caminan para llegar a la escuela, ya que viven cerca del plantel.

Por otro lado, algunas empresas ofrecen servicios de transporte escolar, es decir, recogen al alumnado en sus domicilios y los llevan a la escuela. Al finalizar las clases, los transportan de regreso a sus hogares.

3. Cómo llega el profesorado a la escuela

La mayoría vive cerca del colegio y llega caminando, sin embargo, algunos hacen uso del transporte colectivo antes mencionado. Pocos profesores utilizan carro, ya sea porque viven lejos o tienen que transportarse a otros centros de trabajo, al terminar su jornada laboral.

6.1.2.2 Situación sociocultural del entorno

Alrededor del Instituto Anglo Español existen muchos locales de venta de ropa, alimentos, tecnología, farmacias, además de otras escuelas públicas y privadas. Así mismo, existen varios estacionamientos públicos. Es decir, en buena medida, varias de las familias que residen en esa zona tienen ahí sus propios negocios o fuentes de subsistencia. Por tanto, se clasifica la Alcaldía Cuauhtémoc perteneciente a un nivel socioeconómico medio bajo (D+) (MarketDataMéxico, 2022).

Es de suma importancia conocer estas circunstancias, para construir un marco de referencia sobre la manera en que conviven, laboran o puede laborar el alumnado y sus familias. Así mismo, estos datos permiten conocer, en términos generales, las condiciones en las que vive y se desenvuelve el alumnado y explorar si éstas son propicias para su desarrollo personal y educativo.

En la alcaldía donde está ubicada la escuela, se localizan seis museos, lo cual habla de la importancia cultural y educativa de la zona. Estos museos son:

- Museo Mural Diego Rivera
- Museo Nacional de Arte
- Museo de la Escuela Nacional Preparatoria
- Museo de la Medicina
- Museo Nacional de la Revolución
- Museo de Geología

6.1.2.3 Espacios y oportunidades de crecimiento

Alrededor de la escuela se encuentran espacios que pueden permitir el desarrollo y crecimiento del alumnado. Algunos de los lugares son:

- Museo universitario del chopo
- Escuela de natación acuática Santa María
- Alameda de Santa María
- Jardín del arte
- Teatro Aldama
- Teatro Venustiano Carranza
- Museo ídolos del ESTO
- Biblioteca Vasconcelos

6.2 Contexto interno

6.2.1 Descripción de la infraestructura interna

La escuela tiene un terreno amplio y está compuesta por seis edificios, de ellos dos son para actividades administrativas, otros tres para actividades académicas en los cuales se distribuyen las aulas, baños, laboratorios y biblioteca, quedando así un edificio dedicado para el convento.

- a.** Aulas: todas cuentan con pizarrones blancos y proyectores. Cada una tiene alrededor de 25 y 30 mesas con sillas. Las ventanas son pequeñas, por lo que las aulas son oscuras y se requiere de la iluminación artificial. A pesar de que son numerosos los grupos, los espacios son amplios y adecuados para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje.
- b.** Laboratorios: son dos espacios destinados para la elaboración de prácticas de laboratorio, el primero apoya las prácticas de la secundaria y el segundo, las del bachillerato. Los laboratorios del bachillerato cuentan con 4 mesas de concreto y alrededor de 20 bancos. Tienen agua corriente, luz eléctrica y gas, servicios que se requieren para las prácticas en el nivel medio superior. Sin embargo, los materiales, equipos e instrumentos se localizan en el laboratorio

de secundaria, por lo que tienen que ser transportados al de bachillerato, en cada ocasión que se realizan prácticas.

- c. **Biblioteca:** se encuentra en un edificio independiente y es bastante recurrida por alumnos, maestros y directivos, ya que además de ser un centro de consulta de bibliografía, es utilizado como un área de estudio y trabajo. Este espacio tiene una limitada variedad de libros impresos, sin embargo, cuenta con la bibliografía básica que el alumnado de bachillerato puede necesitar. Además, se cuentan con tres computadoras para hacer consulta de libros, artículos, videos, audios, revistas etc.
- d. **Áreas administrativas y de dirección:** Se encuentran ubicadas en el mismo edificio del bachillerato. Se ubican en un espacio que es exclusivo para el personal directivo y administrativo. A pesar de contar con espacios pequeños, están ubicados a un lado de los salones, lo cual permite cercanía con el alumnado.
- e. **Espacios recreativos:** Cuenta con un patio amplio que lo ocupan los alumnos para salir a los recesos y a las clases de educación física. También, en algunas ocasiones se realizan eventos que son organizados por la Escuela. Este espacio permite el desarrollo de habilidades físicas y motrices de los alumnos, además de generar el gusto por el deporte y la convivencia entre pares y maestros.
- f. **Otros:**
 - **Sala de maestros:** espacio que es muy recurrido por la mayoría del profesorado, para llevar a cabo la revisión de cuadernos, exámenes, trabajos e inclusive para ingerir algunos alimentos. También es utilizado durante sus horas de servicio o libres. En esta área hay gabinetes personales que utiliza el profesorado para almacenar trabajos, recursos didácticos o materiales de trabajo.
 - **Baños:** Se localizan junto al edificio del bachillerato. Cuentan con mingitorias, inodoros y lavamanos. Cabe señalar que este espacio es supervisando periódicamente por el personal de intendencia.

- Servicio médico: Espacio que brinda al alumnado, un apoyo médico básico. En este lugar se hace la contención inicial de cualquier persona que tiene un malestar físico y después se hace contacto con los padres o tutores, para informarle lo que sucede y pedirle que recoja a su hijo o hija.

6.2.2 Recursos humanos

- a. Directora académica: se encarga de llevar a cabo todos los procesos escolares necesarios, como dirigir, coordinar, supervisar, apoyar, dar seguimiento y evaluar el trabajo que realiza el personal escolar.
- b. Encargado de Servicios Escolares: se encarga de dar informes a los padres de familia sobre las actividades extraescolares, pagos de colegiatura, fechas de exámenes, entre otras cosas.
- c. Encargado Administrativo Gestión escolar y administración: atiende las necesidades escolares de los alumnos. Se cuenta con un área para cada nivel.
- d. Persona encargada de la atención psicopedagógica: atiende a cualquier miembro de la comunidad que requiera ayuda y si es el caso, canaliza a la instancia correspondiente.
- e. Docentes: Hay 14 profesores y profesoras que se encargan de impartir clases a los tres grupos de bachillerato que hay en la escuela. Algunas de ellas o ellos también imparten clase en los otros niveles educativos que ofrece la escuela.

6.2.3 Organización de las asignaturas

6.2.3.1 Malla curricular

El nivel medio superior en la escuela es un bachillerato general, cuyos programas son emitidos y sancionados por la Dirección General de Bachilleratos (DGB). Se utiliza el Plan de estudios 2020. Se trabaja por semestres y el plan de estudios tiene las siguientes asignaturas:

Primer semestre

- Matemáticas I
- Ética I
- Taller de lectura y redacción I
- Informática I
- Inglés I
- Química I
- Metodología de la investigación

Segundo semestre

- Matemáticas II
- Ética II
- Taller de lectura y redacción II
- Informática II
- Inglés II
- Química II
- Introducción a las Ciencias Sociales

Tercer semestre

- Matemáticas III
- Física I
- Biología I
- Historia de México I
- Literatura I
- Inglés III

Cuarto semestre

- Matemáticas IV
- Física II
- Biología II
- Historia de México II
- Literatura II

- Inglés IV

Quinto semestre

- Geografía
- Estructura Socioeconómica de México

Sexto Semestre

- Ecología y Medio Ambiente
- Filosofía
- Historia Contemporánea

6.2.3.2 Horas efectivas de clase

El turno de trabajo en el plantel es matutino. Las clases inician a las 7 horas y terminan las 15:10 horas. Cada clase tiene una duración 100 minutos, sin embargo, hay algunas asignaturas como inglés, taller de lectura y redacción, metodología de la investigación y educación física que, de acuerdo con su carga horaria y según el plan de estudios, las sesiones son de 50 minutos.

6.3 Caracterización general del grupo de estudio

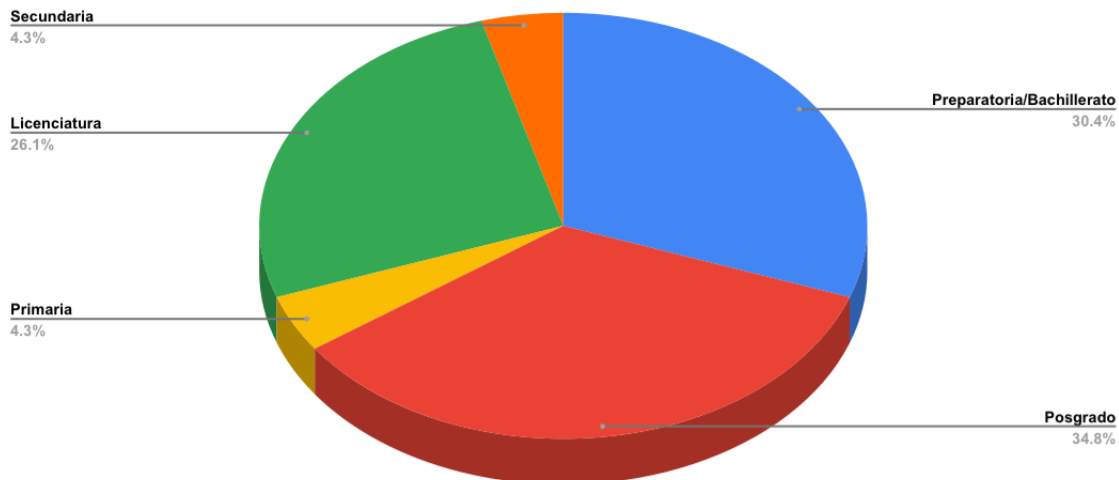
Se trabajó con once alumnos y alumnas de segundo semestre de bachillerato. De ellos cuatro son mujeres y siete hombres. Todos ellos con 15 años. Además, participaron otros tres alumnos de cuarto semestre, dos mujeres y un hombre, con 16 años.

El alumnado participante fue seleccionado por la dirección de la escuela y la maestra titular de la disciplina. En común todos ellos presentan un rezago educativo, reconocido a través de sus calificaciones de los últimos dos exámenes parciales, en la asignatura de Ciencias, que osciló entre cinco y seis. Asimismo, se identificó que en el grupo de estudio había un estudiante que presenta trastorno con déficit de atención (TDA), quien fue diagnosticado por el Sistema de Alerta Temprana de la Secretaría de Educación Pública.

A todos los alumnos participantes se les aplicó una encuesta para conocer su situación sociocultural, socioeconómica y su estilo de aprendizaje, con el fin de proponer las adecuaciones pertinentes en las planeaciones.

6.3.1 Encuesta socioeconómica

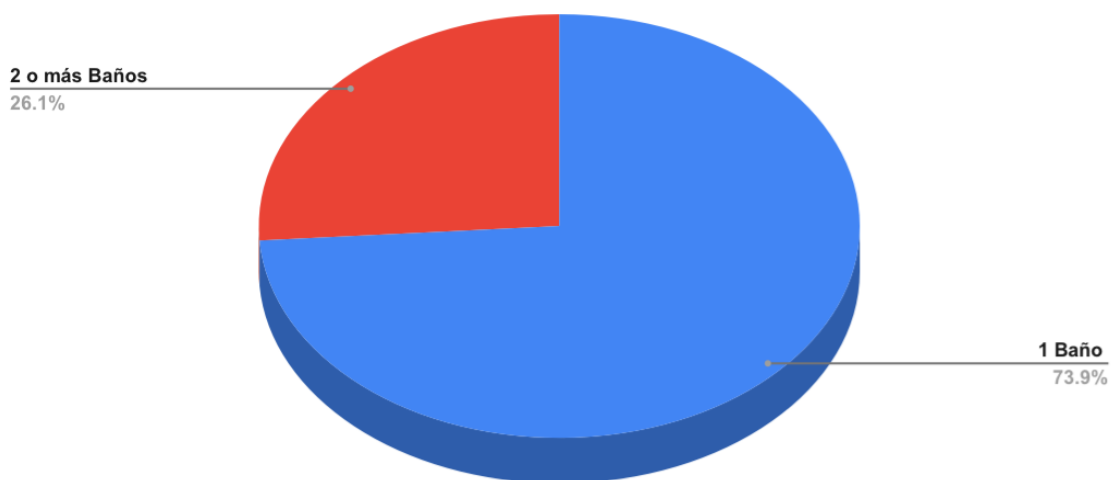
1. ¿Cuál es el último nivel de estudios que cursó la persona que es considerada el jefe de familia en tu hogar?



Gráfica 1. Nivel de estudios de los jefes de familia de los alumnos

Del total del alumnado encuestado, el 4.3% de los jefes de familia tienen estudios de primaria y otro 4.3% de secundaria. Por otra parte, el 30 % cuenta con un nivel de bachillerato, mientras el 24.1% tienen una licenciatura. Por último, el 34.8% de los jefes de familia posee estudios de posgrado.

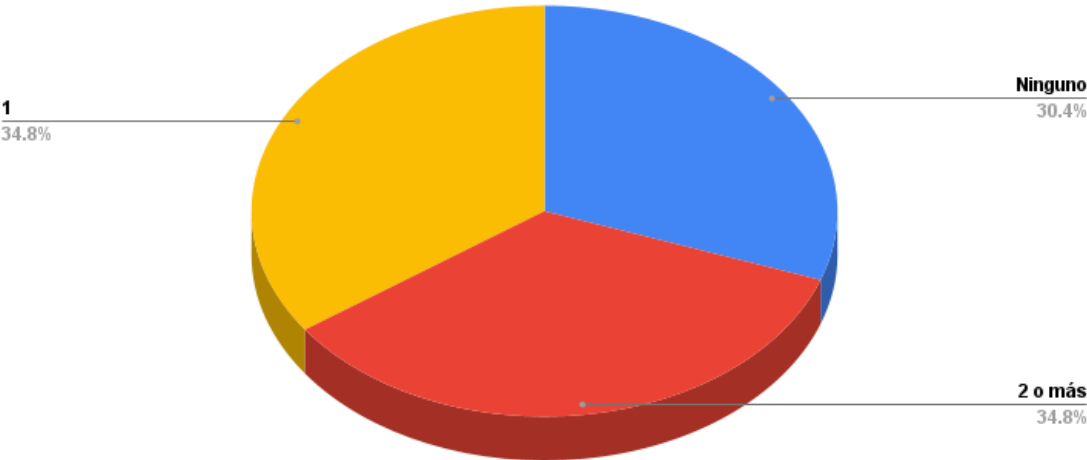
2. ¿Cuántos baños con regadera y excusado hay en tu hogar?



Gráfica 2. Cantidad de baños con regadera y excusado con los que cuentan los hogares de los alumnos

En la pregunta número dos se identifica que el 73.9% del alumnado cuenta en su hogar, con un solo baño con regadera y excusado, mientras el resto, el 26%, tienen dos o más baños.

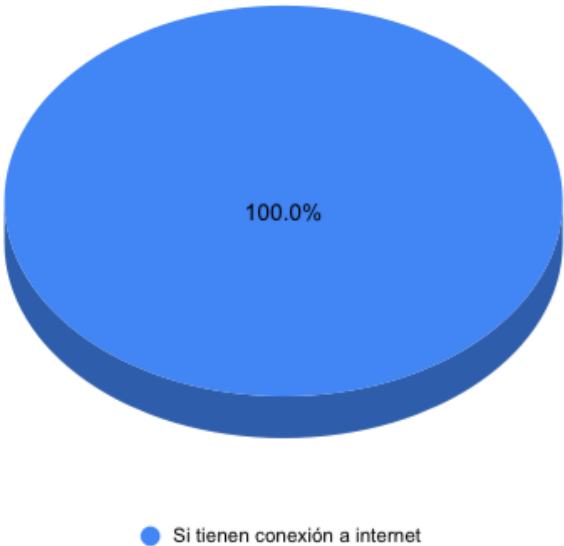
3. ¿Cuántos vehículos tienes en tu hogar?



Grafica 3. Número de automóviles con los que cuentan las familias de los alumnos.

Con respecto a la cantidad de vehículos que tienen en sus hogares, se pudo observar que más del 60 %de los encuestados cuentan con al menos un vehículo.

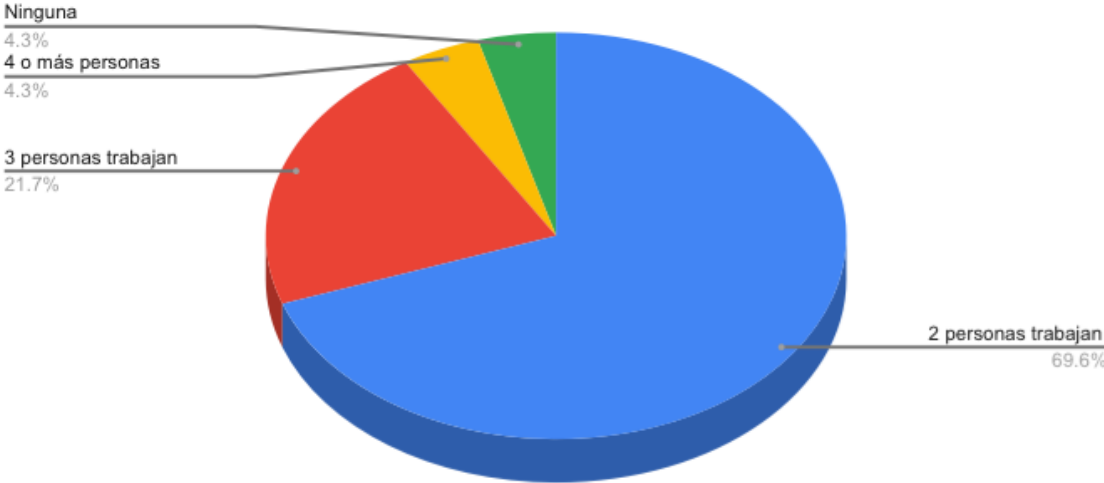
4. Sin considerar los datos móviles de tu celular, ¿tu casa cuenta con conexión a internet?



Grafica 4. Conexión a internet en el hogar del alumnado.

El 100 % del alumnado entrevistado contestó que cuenta con conexión a internet en su domicilio, esto sin contemplar sus datos móviles de su teléfono celular.

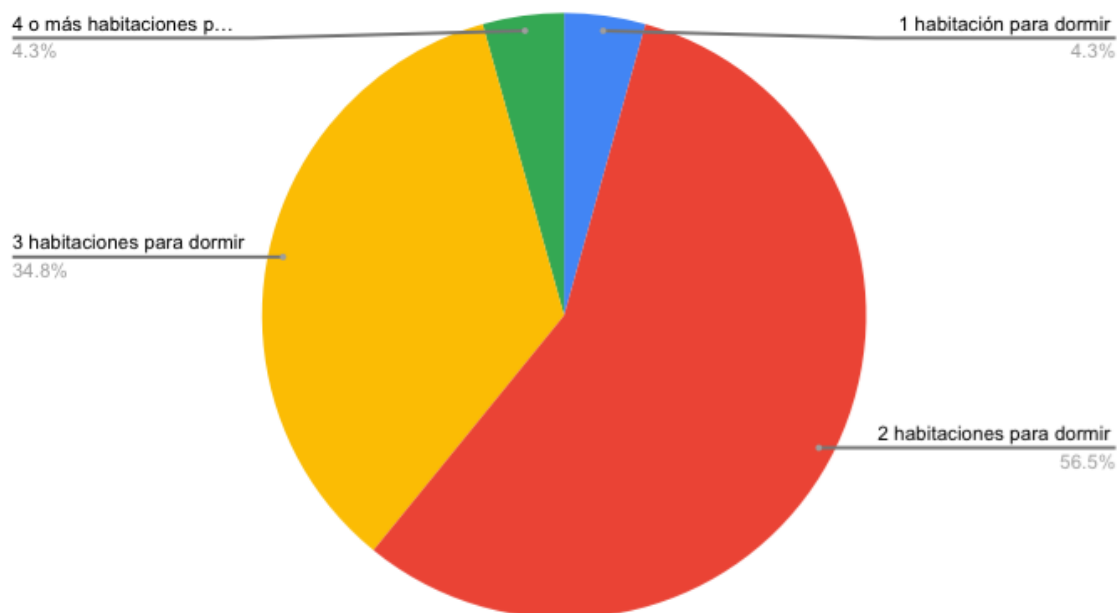
5. De todas las personas mayores de 15 años en tu hogar ¿Cuántas han trabajado durante los últimos treinta días?



Grafica 5. Personas mayores a 15 años que laboran en el hogar del alumnado.

En relación con el número de personas mayores de 15 años en su hogar, que han trabajado en los últimos 30 días, se encontró que en 69.6% de las familias trabajan dos personas, seguido de 21.7% con tres personas laborando. Solamente en 4.3% de los casos, los alumnos señalaron que hay cuatro o más personas trabajando. Asimismo, también se encontró que en 4.3% de las familias, ninguno de los integrantes de la familia trabaja.

6. Sin contar pasillos y baños ¿Cuántas habitaciones de tu hogar son utilizadas para dormir?

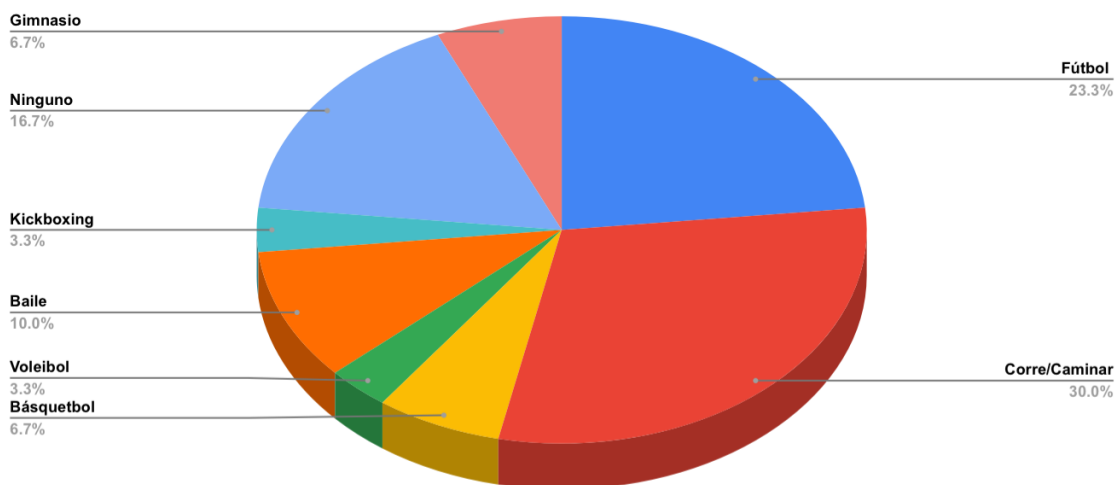


Grafica 6. Número de habitaciones para dormir con las que cuentan los alumnos en sus hogares

El 56.5% del alumnado, respondió que en su hogar hay dos habitaciones para dormir y el 34.8% declaró contar con tres. Por último, el 4.3 % dijo contar con cuatro o más habitaciones.

6.3.2 Encuesta sociocultural

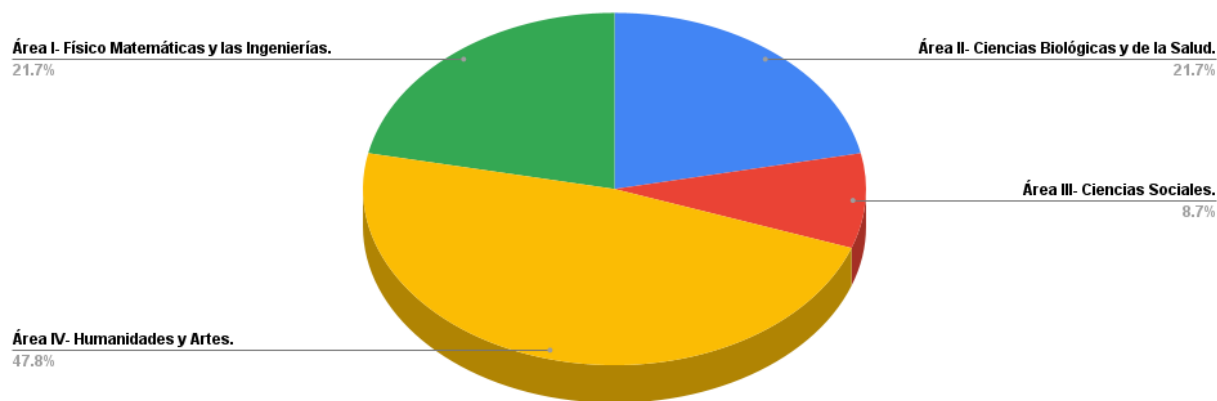
1. ¿Qué deporte practicas?



Grafica 7. Deportes que practican los estudiantes del Colegio.

La encuesta reveló que 30% del alumnado tiene como actividad principal correr o caminar, el 23.3% practica fútbol y el 6.7% se ejercita jugando básquetbol. El resto realiza actividades de gimnasia, kickboxing, baile y voleibol. Sin embargo, el 16% no realiza ninguna actividad física o deportiva.

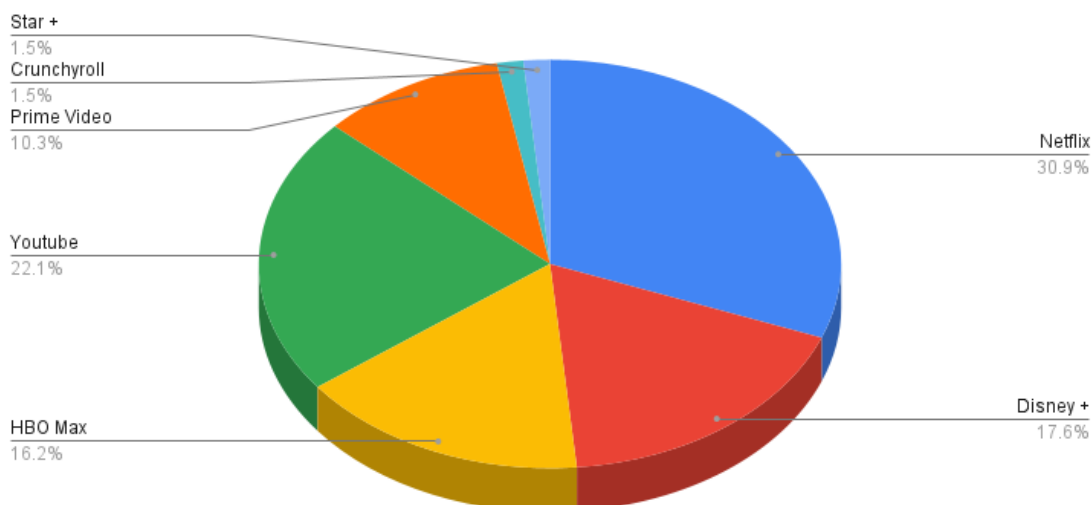
2. ¿Por cuál área de conocimientos estas interesado? .



Grafica 8. Área de conocimientos de interés de los alumnos

El 47.8 % (casi la mitad de los discentes) del alumnado está interesado en el Área IV. Humanidades y Artes, mientras que el 21.7 % prefiere el área Físico Matemáticas y las Ingeniería, mientras que el 21.7 % se interesa por el área de las Ciencias Biológicas y de la Salud. Finalmente, el 8.7 % prefiere el área de las Ciencias Sociales.

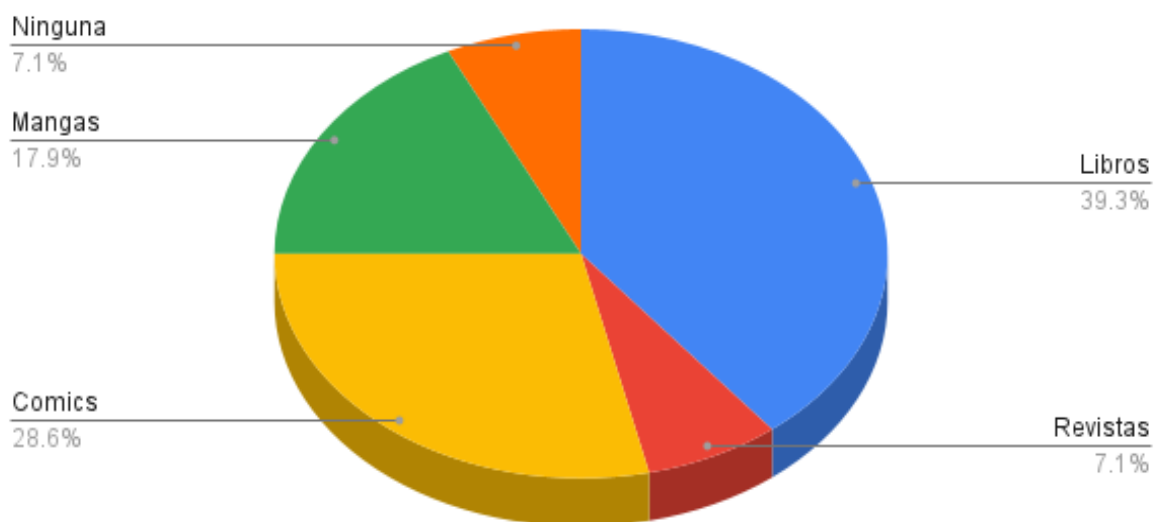
3. ¿Qué plataforma de streaming ocupas?



Grafica 9. Plataformas de streaming que frecuentan con los estudiantes

Las plataformas de streaming que más utiliza el alumnado para ver películas o series incluyen a Netflix con el 30.9%, seguido de YouTube con el 22.1%, Disney + con 17.6% y HBO Max con 16.2%. En menor porcentaje se señalaron Prime Video con 10.3%, Star + 1.5% y Crunchyroll 1.5%. Es interesante observar que, en los hogares del alumnado, se contrata más de una de estas plataformas de entretenimiento, para estar al día con las series o películas que están de moda.

4. ¿Qué te gusta leer?



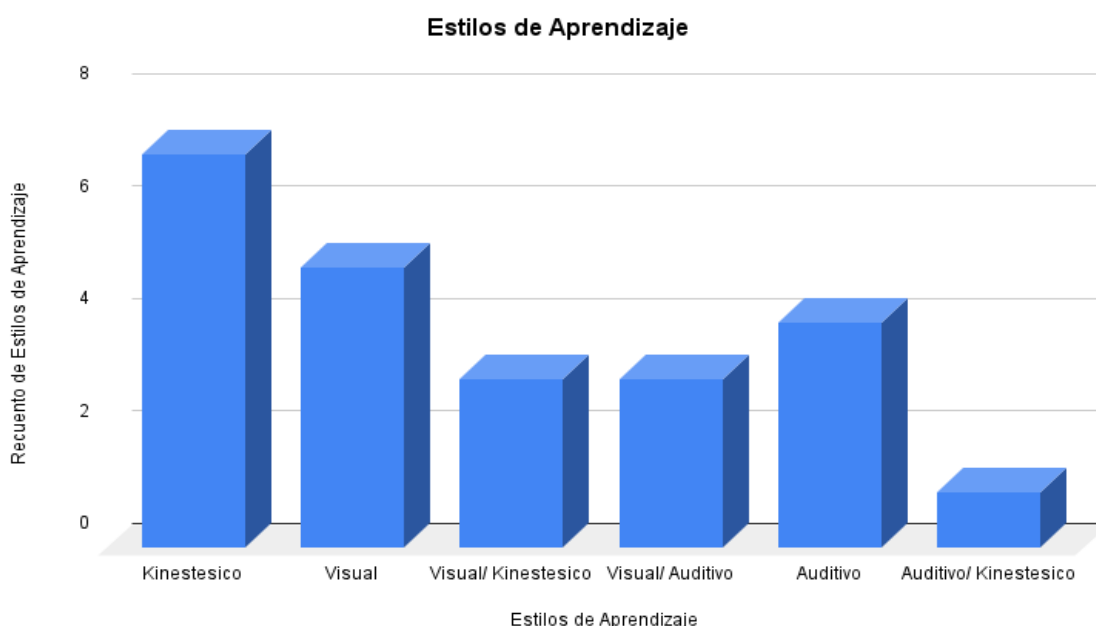
Gráfica 10. Gustos de lectura de los alumnos

El alumnado resalta que el 39.3% leen libros, 28.6% cómics, 17.9% mangas y 7.1% revistas. Se advierte también que el 7.1% de ellos no lee.

6.3.3 Estilos de aprendizaje

Con el propósito de realizar la práctica educativa y la elaboración de la planeación, se le aplicó al alumnado un cuestionario de estilos de aprendizaje, con el fin de identificar los cuatro que potencialmente utilizan: auditivo, visual, kinestésico y lector/escritor. Los resultados indican que los estilos predominantes fueron el kinestésico y el visual. Con base en estos resultados, se elaboró la planeación didáctica, ya que este trabajo busca potenciar las habilidades de los estudiantes y las vías más adecuadas para que aprendan.

Grafica 11. Estilos de aprendizaje de los alumnos.



6.4 Secuencia didáctica

Se trabajó la secuencia didáctica siguiendo tres momentos: inicio/apertura, desarrollo y cierre. En cada uno de estos momentos se aplicaron diferentes actividades para lograr cumplir con los objetivos y aprendizajes esperados que se señalan en la planeación didáctica (Anexo 2).

6.4.1 Momento 1. Inicio/apertura

6.4.1.1 Evaluación diagnóstica

Se aplicó al alumnado un KPSI, para conocer el nivel de dominio de los temas relacionados a la herpetofauna y además se agregó una pregunta encaminada a documentar que conocimiento tenían sobre la manera de elaborar y desarrollar un proyecto de investigación.

Como se pudo identificar la mayoría de las respuestas que el alumnado señaló están orientadas a “no conocer” o “no estar seguros” acerca del tema que se les está preguntando. Por tal motivo, se les asignó un valor numérico al nivel de dominio que expresaban los alumnos sobre el tema en cuestión, de tal manera que al puntaje obtenido se les asignó un porcentaje, con la finalidad de categorizar el nivel de dominio que tiene acerca de la herpetofauna mexicana y cada uno de los temas en cuestión. Se dividieron en quintiles los niveles de dominio de acuerdo con el porcentaje.

- A. Muy deficiente de 0% a 20%
- B. Deficiente 21% a 40%
- C. Regular 41% a 60%
- D. Bueno 61% a 80%
- E. Muy bueno 81% a 100%



Grafica 12. Niveles de dominio que se obtuvieron en la prueba diagnóstica.

Se obtuvo que la mayoría del alumnado tiene un nivel de dominio muy deficiente (66.7%), y deficiente (16.7%), mientras que solo fue regular en el 8.3% y bueno en el 8.3%. Sin embargo, ningún alumno tuvo un dominio completo sobre este tema.

6.4.1.2 Sesión uno

A partir de los resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica, se inició la planeación didáctica. El inicio/apertura consistió en mostrarles una serie de imágenes de diversas noticias sobre avistamientos de anfibios y reptiles en la Ciudad de México y el Estado de México. Subsecuentemente, se les formularon una serie de preguntas con la finalidad de identificar sus conocimientos previos acerca de este tema, las cuales fueron las siguientes:

- ¿Por qué se han dado avistamientos de reptiles y anfibios en áreas en espacios urbanos?
- ¿Será que existen muchos reptiles y anfibios y por eso se ven tan seguido?
- ¿Pasa en otros lados Del Valle de México los avistamientos de reptiles o anfibios? ¿Por qué?

De tal manera que algunas de sus respuestas más recurrentes a las tres preguntas fueron las siguientes:

- *“Por el clima”*
- *“Por la zona tropical”*
- *“Falta de hábitat”*
- *“Porque se escapan”*
- *“Porque hay gente que los compra”*
- *“Por el calor”*
- *“Por la humedad”*
- *“Porque están en constante movimiento o buscan un nuevo lugar donde vivir”*

Con dichas preguntas e imágenes se buscó que los adolescentes pudieran reflexionar sobre el hecho de que los avistamientos de estos organismos se dan, por razones antropocéntricas.

En continuidad con la planeación didáctica, se le solicitó al alumnado realizar un dibujo que mostrara la manera en la que ellos conviven o han convivido con la herpetofauna. Por lo que, se platicó que algunos de ellos tienen casas en otros estados de México, como Veracruz y Guerrero, y cuando van de vacaciones tienen acercamientos constantes dentro o cerca de sus casas, principalmente con ranas, sapos, lagartijas y en algunas ocasiones con serpientes inofensivas.

En otros casos, la mayoría del alumnado que han tenido pocos acercamientos dibujaron que han visto estos organismos en parques, en la escuela y los herpetarios de algunos zoológicos, ilustrando lagartijas en macetas, paredes, arboles, jardineras y terrarios (peceras).

También, al inicio/apertura de la secuencia didáctica, se les presentó al alumnado una serie de modelos de peluche, mostrando los siguientes animales: cocodrilo, pitón, rana, serpiente de cascabel e iguana. Todos estos modelos están fabricados en diferentes texturas, colores, tamaños, formas y materiales. En esta actividad, los juguetes fueron acercados a los alumnos en cajas oscuras, para generar cierta motivación extrínseca, lo cual fue bastante útil ya que ellos se mostraban entusiasmados, inquietos y dudosos al saber qué es lo que contenían las cajas. Posteriormente, se les permitió manipular los modelos y se les solicitó que identificaran sus características más llamativas, para que posteriormente respondieran las siguientes preguntas:

1. ¿Qué modelos de peluche manipulé?
2. ¿Qué características identifiqué?
3. ¿Qué sentí cuando los toqué?
4. ¿Te gustaría manipular uno real? ¿Por qué?
5. ¿Consideras que estos organismos aportan algo al ambiente? ¿Qué aportan?

Para la primera pregunta todo el alumnado contestó que manipularon a los siguientes animales: pitón, rana, cocodrilo, lagartija y serpiente de cascabel. Es decir, el alumnado no pudo identificar el nombre de algunos de los organismos, como la iguana, que únicamente la llamaron “lagartija” y a la pitón, a la cual la

nombraron como “serpiente”. Así, me percaté que el alumnado tiene algunos conocimientos acerca de estos organismos, pero no los suficientes como para identificar los nombres de cada uno, solamente de algunos.

En la segunda pregunta, la cual está relacionada con las características morfológicas de los organismos, las respuestas del alumnado indicaron que en los modelos reconocieron los siguientes caracteres: escamas, diferentes colores, manchas en la piel, piel rugosa, cascabel, tamaños diferentes, así como diferentes durezas y formas de los ojos.

Posteriormente para la pregunta tres que involucraba el mencionar sus emociones al manipular los modelos, no se obtuvo la respuesta deseada, ya que al parecer no fue bien comprendida la pregunta a pesar de haberles explicados a los adolescentes que tenían que escribir las emociones que sentían al momento de manipularlos. Por tal motivo los chicos y chicas respondieron nuevamente con las características que ellos identificaron.

En el caso de la pregunta cuatro todo el alumnado considero que, si les gustaría manipular a organismos real, con el fin de comparar las características entre éstos y los modelos utilizados. Mencionaron que les parecía interesante que sería una nueva experiencia.

Finalmente, la respuesta a la pregunta cinco, la mayoría del alumnado respondieron que, aunque la herpetofauna formaban parte de la cadena alimenticia, estos organismos no tenían ninguna función. De esta manera, se identificó que no poseen o recuerdan algún aprendizaje con relación a la función de estos organismos dentro del ambiente.

Cabe señalar, que estas actividades y las del resto de las sesiones se plasmaron en cuadernillo media carta, por quien escribe esta tesis. Por tal motivo, después de haber escrito sus respuestas en el cuaderno se dio una participación dirigida y eficaz

para la recuperación y reflexión de sus respuestas, incluyendo algunas observaciones y comentarios para complementar las ideas planteadas.

6.4.2 Momento 2. Desarrollo

Se pasó al momento de desarrollo de la planeación didáctica. En esta sesión se les mostró al alumnado un video que lleva por título “*La diversidad de anfibios y reptiles de México*”, mediante el cual se les muestra la posición a nivel mundial que tiene México según su diversidad en anfibios y reptiles, algunos hábitats en los cuales se pueden encontrar estos organismos, número de especies endémicas que habitan en Veracruz, causas que propician la gran diversidad de los anfibios y reptiles y por último se mencionan los factores y cambios que han provocado una disminución en las comunidades y poblaciones de estos organismos (NMás, Youtube , 2022). Posteriormente, se le solicitó al alumnado desarrollar y apuntar una lluvia de ideas relacionados con la información más relevante del video, colocando el título de este al centro y alrededor la información que ellos consideraban importante. En este sentido, el alumnado rescató las siguientes ideas, con respecto a los reptiles y anfibios:

- Ayudan a regular las poblaciones de otras especies
- Se están llevando investigaciones para que no desaparezcan estas especies
- México ocupa el quinto lugar con mayor diversidad de reptiles
- México ocupa el segundo lugar con mayor diversidad de anfibios
- Su hábitat está siendo deforestado
- 13 especies de ranas son endémicas de México
- En Veracruz habitan 11% de ranitas únicamente por el clima

Estas ideas se fueron decantando, a partir de la lluvia de ideas y de los comentarios vertidos acerca del video. De esta manera, la inclusión de dicho video a la actividad de desarrollo fue importante, dado que ellos pudieron tener más información y antecedentes de estos organismos y de su situación ecológica actual.

Como última actividad para esta sesión se le solicitó al alumnado que formaran equipos de tres a cuatro integrantes y leyeran cinco casos que se les plantearon para que pudieran seleccionar uno de ellos, como tema de su proyecto a desarrollar. Así, se formaron cuatro equipos.

Los casos para escoger fueron los siguientes:

- 1) En una comunidad rural del Estado de México se dedican a matar a los anfibios y reptiles porque no saben reconocer si son de peligro para ellos y sus familias. Por tal motivo se necesita generar un proyecto que le permita a la comunidad reconocer las características de los reptiles y los anfibios de esa región, y tratar de encontrar formas alternativas de aprovechamiento a estos organismos por la comunidad.
- 2) En México se está dando una gran pérdida de biodiversidad, principalmente de los reptiles y anfibios. Esto sucede como consecuencia, entre otras causas, de la reducción de sus hábitats. Por lo que es necesario generar un proyecto que le permita dar a conocer al gobierno, las empresas y la sociedad mexicana, la importancia que tienen estos organismos para el ambiente y el por qué es importante conservarlos.
- 3) Un agricultor de maíz y frijol de Milpalta se ha dedicado a matar a las serpientes que rondan por sus parcelas, porque piensa que se comen y dañan sus sembradíos, Sin embargo, a pesar de matar a las serpientes, sus parcelas siguen teniendo una baja producción. Por lo que es necesario explicarle al agricultor, qué es lo que está pasando en su área de siembra y como lo puede solucionar.
- 4) Actualmente en México, y especialmente en la Ciudad de México, se ha incrementado el tráfico de mascotas no convencionales, principalmente de anfibios y reptiles, provocando una alta reducción en sus poblaciones. Por esta razón, es necesario generar un proyecto donde se les explique a los

interesados en obtener este tipo de “mascotas”, que existen formas legales y adecuadas de conseguirlas.

- 5) En los canales de Xochimilco están desapareciendo las poblaciones de Ajolotes (*Ambystoma mexicanum*), por lo que se necesita generar un proyecto para recuperar dichas especies y al mismo tiempo identificar los factores que están provocando la pérdida de las poblaciones de estos organismos.

Cabe destacar que únicamente se seleccionaron los casos 2, 4 y 5, ya que dos equipos decidieron trabajar el caso 5.

Para concluir la sesión número uno, se recapituló el trabajo realizado y se mencionaron las actividades a realizar en la siguiente clase.

6.4.2.1 Sesión dos

Se comenzó el trabajo en equipos, reflexionando y comentando los temas que escogieron en sus trabajos.

Se les solicitó a los equipos, que propusieran un posible título para su proyecto, aunque se les explicó que este podría cambiar en el transcurso de la investigación, como pasa en la vida real en un proyecto. También iniciaron con la redacción de sus objetivos que continuaría en otras sesiones. Los alumnos redactaron los siguientes títulos para sus trabajos.

1. *“Se buscan ajolotes”*
2. *“Tráfico de anfibios y de reptiles”*
3. *“Las grandes empresas matan a la herpetofauna en México”*
4. *“Salvando a los ajolotes de los canales de Xochimilco”*

Posterior a ello se le indicó al alumnado que plantearan su pregunta de investigación, de acuerdo con el caso y título que escogieron. Cabe agregar que, en esta actividad, ellos y ellas tuvieron ciertas complicaciones para la redacción. Este ejercicio fue un trabajo laborioso, ya que se buscó que reflexionaran y conectaran sus preguntas de investigación, títulos y el caso planteado. Algunos de los equipos no fueron muy receptivos a las sugerencias que se daban para mejorar la redacción

y comprensión de la pregunta, por lo que únicamente aceptaron algunas observaciones. Se mencionan a continuación las preguntas de investigación finales de los alumnos, en el orden que se señalaron los títulos anteriormente.

1. *“¿Por qué los ajolotes están desapareciendo de los canales de Xochimilco?”*
2. *“¿Cómo puedo adoptar un anfibio o reptil de manera legal en mi casa?”*
3. *“¿Con qué actos se daña la herpetofauna en México?”*
4. *“¿Cómo enfatizar ante la sociedad sobre la extinción de los ajolotes en Xochimilco?”*

Una vez que todos los equipos redactaron su pregunta de investigación, se les solicitó preparar su hipótesis de trabajo, haciéndoles ver que está correspondía a una posible respuesta a la pregunta que ellos habían redactado. A continuación, se citan las hipótesis construidas por el alumnado, en listadas en el orden anteriormente mencionados. En el inciso 3, no se menciona la hipótesis, debido a que un equipo no la elaboró.

1. *“Debido a la gran contaminación de canales, el cambio climático, los turistas los extraen, desechos de los turistas y por las grandes urbanizaciones de la CDMX”*
2. *“Para obtener un anfibio o reptil de manera legal necesitaremos una identificación oficial vigente, acta constitutiva, representantes legales firmados en la carta poder, comprobante de domicilio, documentación que acredite legal procedencia, cartilla de documentación médica y carta compromiso”*
3. Sin hipótesis
4. *“A partir de una plática que profundice la conciencia en la sociedad, haciendo ver la gran pérdida que causan en la biodiversidad”*

Posteriormente y como actividad final para esta segunda sesión, se les pidió que leyeran el artículo *“Ecología urbana y herpetofauna en México: potencial de un nicho poco explorado”* (Domínguez-Vega & Zuria, 2016), el cual trata sobre la importancia de las Áreas Naturales Protegidas, en el marco de la creciente urbanización en México y su impacto en la herpetofauna, la importancia de conservar y estudiar a

los reptiles y anfibios y los desafíos y enfoques relacionados en la conservación de la herpetofauna. Posteriormente se le pidió al alumnado que elaboraran un mapa mental de la lectura “Ecología urbana y herpetofauna en México: potencial de un nicho poco explorado” en hojas doble carta. Toda la clase empezó la lectura, subrayando las ideas más importantes. A continuación, se colocó en el pizarrón un boceto del mapa mental con las ideas centrales del texto, para que el alumnado identificara de una forma rápida lo más relevante.

Los equipos no lograron completar los mapas mentales, por tal motivo, se les solicitó concluyeran la actividad en su casa, dándoles la opción de elaborarlo de manera digital.

6.4.2.2 Sesión tres

En la antepenúltima sesión se recuperó lo trabajado en la sesión anterior, donde se identificaron algunas de las etapas del proyecto de investigación, las cuales fueron: 1) pregunta de investigación; 2) hipótesis. Además, se continuó con la redacción de los objetivos y la revisión de algunos documentos que podrían apoyarles a identificar ideas relevantes acerca del tema que el alumnado seleccionó. Los artículos revisados fueron los siguientes:

- El ajolote en Xochimilco (Molina, 2010)
- ¿Es legal tener un ajolote como mascota? (NMás, 2023)
- Importancia de conocer y conservar a los anfibios (Pineda, 2023)
- ¿Quieres tener un reptil como mascota? Debes de tener estos cuidados (Ramírez, 2018)
- Recuperar poblaciones de animales y conservar hábitats, la clave para preservar especies (Ojeda, 2021)
- Cinco acciones para conservar la vida silvestre (WWF, 2018)
- Más áreas naturales protegidas podrían evitar la extinción de 300 especies de anfibios y 500 de reptiles (Román, 2023)

El último artículo en la lista, se le facilitó a todo el alumnado para que pudieran tener una idea central de la situación actual de conservación de estos organismos y

además para contextualizarlos y apoyar la búsqueda de una solución para su conservación. Asimismo, siempre se les invitó a leer otras obras para documentarse y encontrar otras soluciones.

Paralelamente a la lectura de los artículos, se les solicitó que propusieran la redacción de dos objetivos de investigación, reiterando que en este paso se trataba de definir lo que querían lograr y desarrollar en su proyecto. Por tal motivo, el alumnado redactó los siguientes objetivos, respetando el orden de los títulos anteriormente mencionados.

1. *“Revelar la razón por la cual los ajolotes están desapareciendo.”*
“Generar 3 carteles para la conservación de ellos.”
2. *“Advertir sobre los cuidados que necesitan los anfibios y reptiles.”*
“Generar información para adoptar un anfibio y reptil en casa.”
3. *“Identificar como y que grandes empresas dañan la (herpetofauna) biodiversidad.”*
“Elaborar carteles para conocer como dañan las empresas a la herpetofauna.”
4. *“Crear conciencia para promover la conservación de ajolote mexicano.”*
“Realizar pláticas con PowerPoint sobre la conservación del ajolote.”

Para la redacción de estos objetivos, se les facilitó una lista de verbos para la elaboración de sus objetivos, haciéndoles ver que lo que ellos definieran guiaría sus actividades futuras.

Posteriormente y para terminar esta tercera sesión, se les compartieron otros dos videos. El primero lleva por nombre *“Cambio climático| Lo que haces cuenta | National Geographic”* y el segundo *“MAN – explotación de recursos”*. Dichos videos fueron seleccionados con el fin de que el alumnado pudiera reflexionar sobre la manera en que el ambiente está siendo dañado por el ser humano y además reconocer que lo que hagamos, por pequeño que parezca, puede tener un impacto positivo para el cuidado del ambiente y la biodiversidad, haciendo énfasis en la herpetofauna. Se les solicitó contestaran algunas preguntas, relacionadas con los videos, teniendo como respuesta lo siguiente:

- ¿Qué está provocando la pérdida de biodiversidad?
Respuestas:
 - Nosotros mismos
 - Humanos
 - Que haya mal cuidado de animales y su hábitat
 - Contaminación, fábricas y experimentos
 - Contaminación
- ¿Cómo se puede frenar la pérdida de la biodiversidad y el deterioro ambiental?
Respuestas:
 - Haciendo conciencia de que solo pensamos en nosotros
 - Generando conciencia y cambiando nuestra forma de pensar
 - Cambiando nuestra forma de pensar y vivir
 - No tirando basura y frenar la tala de bosques (selvas)
 - Si cambiamos nuestra forma de ser y pensar
 - Con acciones para fomentar el cambio
 - Cambio de nuestros hábitos hacia el ambiente
- ¿Qué sentimiento tuviste en el transcurso de los videos?
- **Respuestas:**
 - Tristeza
 - Decepción
 - Enojo
 - Frustración
 - Emotivo
 - Preocupación
 - Reflexión y conciencia sobre la naturaleza
- ¿De qué forma está usando el ser humano los recursos naturales y bióticos?
Respuestas:
 - A su beneficio
 - De forma benéfica para el ser humano
 - A su necesidad con la ropa y accesorio
 - Para le beneficio propio
 - Para satisfacer sus necesidades
- ¿Cómo te puede ayudar estos videos para la construcción de tu proyecto?
Respuestas:
 - Saber porque se genera la extinción
 - En soluciones
 - Poniendo ejemplos sobre el daño que hacemos cada día
 - Dándonos cuenta de cómo está el mundo
 - Sacando información
 - Dando ideas de otros problemas

Se recabaron todas las ideas que los alumnos plasmaron en sus cuadernillos, aunque en algunos casos se repitieron algunas respuestas.

6.4.2.3 Sesión cuatro

Esta sesión se centró en tres actividades a lograr. La primera consistió en recuperar lo trabajado la sesión anterior, haciendo hincapié en las etapas que se cumplieron :1) redacción de objetivos; 2) la investigación acerca del tema seleccionado. En la segunda actividad, se les dio una breve explicación acerca de la importancia ambiental (política, económica, ecológica, social y cultural) que tiene los reptiles y los anfibios. Esta actividad se realizó para que los alumnos identificaran otras áreas en las cuáles la herpetofauna tiene incidencia y así pudieran enriquecer los productos de su proyecto de investigación.

Finalmente, en la tercera actividad, el alumnado comenzó a trabajar en sus productos del proyecto. Tres de los cuatro equipos elaboraron sus actividades utilizando herramientas digitales, como Canva, para elaborar diapositivas (presentaciones), carteles e infografías, de acuerdo con lo que plantearon en sus objetivos de investigación. Sin embargo, un equipo trabajó de manera combinada, ya que unos de sus integrantes elaboraron sus carteles en cartulinas blancas y plumones, mientras que otros lo efectuaron en Canva. Cabe mencionar que esta actividad la elaboraron con ayuda de sus teléfonos celulares.

Uno de los equipos avanzó rápido y logró terminar su trabajo pasada la primera hora de la sesión. Posteriormente se hizo una revisión de la información incluida y se le vertieron algunos comentarios de ortografía, redacción y datos faltantes. Así el equipo atendió las sugerencias.

Un segundo equipo trabajó en su presentación. El alumnado inició incorporando un boceto de las ideas que colocarían en cada diapositiva, ayudándose del cuadernillo de trabajo. Se le hicieron algunas observaciones y sugerencias referentes a que sus diapositivas debían de tener 30% de texto y 70% de imágenes, así como el tipo de fondo y el color de letra más adecuados.

Con el tercer equipo, hubo problemas para que pudieran avanzar, ya que no se ponían de acuerdo. Por tal razón, decidí ayudarles para alcanzar un avance más significativo. Una vez que encontraron la manera de hacerlo, los estudiantes pudieron empezar a elaborar sus carteles.

El cuarto equipo trabajó de manera combinada y tuvo un avance bastante bueno, sin embargo, se confundieron al tratar de explicar un plan de conservación viable para los ajolotes. En este caso, se les sugirió revisar algunas lecturas adicionales, con la finalidad de centralizar sus ideas en el objetivo que deseaban cumplir y terminar sus carteles en esa misma sesión.

Finalmente, al ver que la mayoría de los equipos habían tenido un buen avance en sus trabajos finales, se terminó la sesión. Se les explicó que la siguiente sesión se expondrían los trabajos y se realizaría una reflexión acerca de lo realizado a lo largo de todas las sesiones. También se les hizo saber que ellos podrían manipular algunos organismos inofensivos para que los pudieran conocer.

6.4.3 Momento 3. Cierre

6.4.3.1 Sesión cinco

En esta última sesión, cada equipo tuvo 30 minutos adicionales para concluir o mejorar sus trabajos. Se hicieron los últimos comentarios y correcciones acerca de sus productos. Todos los equipos terminaron y enviaron por correo electrónico o AirDrop sus trabajos finales.

Una vez terminados y enviados los trabajos, se le solicitó al alumnado que redactaran una conclusión acerca del tema que habían desarrollado. Se obtuvieron las siguientes conclusiones, siguiendo el orden que anteriormente se había seguido por equipo.

- 1) *“Este proyecto ha sido de importancia ya que nos ha ayudado a deducir que conservar estas especies es importante, por medio de los planes que ya presentamos que involucran la conservación”.*
- 2) *“Reconocimos sobre la importancia de cómo podemos cuidar adecuadamente una anfibio o reptil si es que queremos adoptar uno, también debemos considerar adoptarlo de manera legal, ya que sino, podría tener consecuencias con la autoridad, algunos anfibios y reptiles están en peligro de extinción, por eso mimos debemos cuidarlos y respetar su biodiversidad”.*

- 3) *“En este proyecto de investigación logramos identificar las empresas que dañan la biodiversidad obteniendo un beneficio económico a las empresas”*
- 4) *“Durante este pequeño proyecto de investigación deducimos que es importante mantener viva a estas especies, ya que hemos observado que si se pierde esta especie afectaría a la biodiversidad, la cultura y economía en el país. Esperamos que con esta presentación logremos generar conciencia a la sociedad para que nos ayuden a conservación y preservación del ajolote. En esta investigación hicimos una diapositiva de que porque se deben prevenir la desaparición de los ajolotes en Xochimilco. Considero que para conservar al ajolote será necesario llevarlos a otros lugares para que estén cuidando a esa especie y mantener limpio el habitat en donde están y con la ayuda de la sociedad que lo rodea y también poniendo límites para los visitantes”.*

El alumnado pudo construir una conclusión orientada a sus objetivos de investigación y a la importancia de conservar a los anfibios y reptiles.

Posteriormente el alumnado expuso su proyecto a sus demás compañeros, utilizando un proyector y una tableta. La mayoría del alumnado tuvieron comportamientos de pena e inseguridad al momento de exponer, pero a pesar de ello, pudieron presentar sus trabajos. Les hice algunas observaciones y preguntas sobre sus trabajos, principalmente en relación con las preguntas planteadas.

Al finalizar las exposiciones se les hicieron una serie de preguntas reflexivas sobre lo que trabajaron en estas cinco sesiones. Teniendo como respuesta lo siguiente:

- 1) ¿Qué piensas acerca de lo que has hecho?

Respuestas:

- *“Si, valió la pena ya que me hizo saber”*
- *“Me ayudo a descubrir más sobre la herpetofauna”*
- *“Me parece que fue un taller muy interesante y muy importante”*
- *“Pues que estaban bien estos temas de los ajolotes a mi si me gustaron”*
- *“Es muy importante la preservación de la herpetofauna”*
- *“Me ayudo a saber más sobre la herpetofauna”*
- *“Pues no me he esforzado como tengo que esforzarme”*
- *“Es importante y es una ayuda”*
- *“Me gusto el tiempo que pasaba aquí, hice un trabajo muy bien en este taller, ya que me pareció muy importante”*

- *“Pienso que me ayudó mucho para poder ayudar a la protección de estas especies o simplemente compartiendo esto que aprendí con las personas que me rodean”*
- *“Que fue muy bueno ya que aprendí mucho sobre él porque están desapareciendo”*

2) ¿En qué punto podrías mejorar tu trabajo?

Respuestas:

- *“Más información y más explicación”*
- *“Presentación”*
- *“Pondría más información de reptiles”*
- *“Pues básicamente en todo, pero estuvo buen no le cambiarían nada”*
- *“Difundirlo para que más gente sepa de este tema”*
- *“Presentación”*
- *“Ser más interactivo”*
- *“Todo no me esforcé”*
- *“Más ideas y difundirlo”*
- *“Tal vez pondría más información sobre anfibio y reptil”*
- *“En investigar más acerca de la protección de estas especies”*
- *“Con más información”*

3) ¿Consideras que lo que has hecho permitió tener otra visión acerca de los reptiles y anfibios en ti y otras personas de tu escuela?

Respuestas:

- *“Si, sobre el cómo el ser humano no ve beneficios de estos”*
- *“Si, ayudar a la biodiversidad y saber más sobre le tema”*
- *“Si, porque medí cuenta que son importantes para el planeta”*
- *“Que estaba mejor la herpetofauna”*
- *“Si ayudar a la herpetofauna”*
- *“Si, porque no conocía mucho de este tema y me permitió crear conciencia sobre su preservación”*
- *“Si porque te hacer ver el daño de las fábricas”*
- *“Si, porque no sabía algunas cosas”*
- *“Si, porque no conocía el tema”*
- *“Si, porque lo vi desde el punto de vista bueno, pero me di cuenta que es lo más importante que tenemos”*
- *“Si, porque son cosas nuevas que aprendí y ahora puedo generar conciencia en algunas personas”*

4) ¿Qué dificultades tuviste al momento de hacer el trabajo?

Respuestas:

- *“Búsqueda de información y algo de trabajo en equipo”*
- *“Al momento de realizar la presentación y buscar imágenes adecuadas”*
- *“Que no obteníamos mucha información”*
- *“Leer y ponerme nervioso”*
- *“El equipo”*
- *“Ninguna”*
- *“Hacerlo rápido”*
- *“Ninguna, pero no esforcé, pasar imágenes al momento del proyecto”*
- *“Buscar una realidad y no falsedades”*

- *“No obteníamos mucha información”*
 - *“El que no quedaron bien algunas cosas al momento de realizar la presentación”*
 - *“La comunicación en equipo”*
- 5) ¿Qué pasaría si todos los reptiles y anfibios desaparecieran o se extinguieran?

Respuestas:

- *“No tendríamos los recursos necesarios para medicina e investigación”*
- *“No tendríamos algunos recursos”*
- *“La biodiversidad estaría devastada y efectuaría el ciclo de vida”*
- *“Pues no se extinguieran esas especies”*
- *“La cadena trófica se alteraría gravemente”*
- *“No habría algunos recursos”*
- *“Perderíamos recursos y se rompería la cadena alimenticia”*
- *“Nos quedaríamos si recursos y algunas cosas”*
- *“La cadena trófica se altera”*
- *“La biodiversidad estaría devastada y afectaría el ciclo de la vida”*
- *“Perderíamos una parte importante de la biodiversidad”*

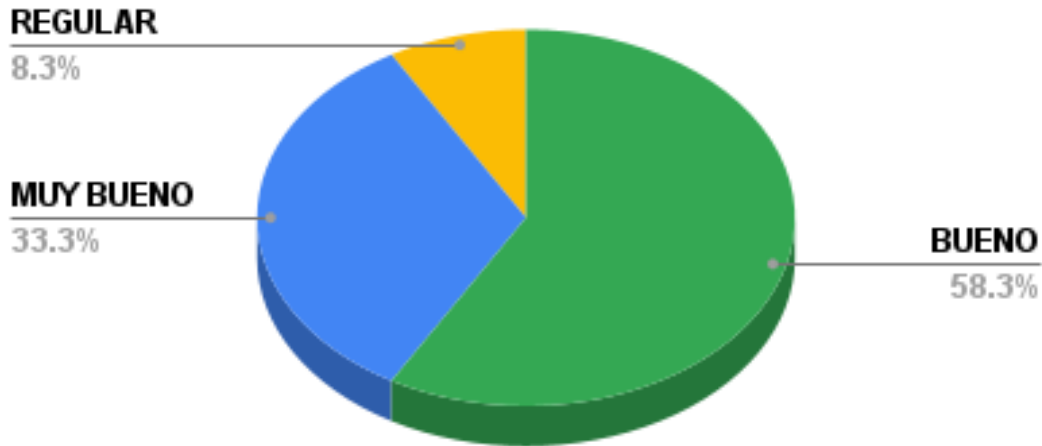
Se rescataron todas las respuestas del alumnado, porque cada uno de ellos tuvo una visión distinta del trabajo que hicieron, a pesar de haber trabajado en equipo. En otras palabras, las formas de plantear y manejar los resultados y los procesos fueron distintas en cada uno de los participantes. Cabe añadir que el alumnado interiorizó diferentes aprendizajes, de acuerdo con lo que fue más significativo en cada caso.

Por último y para finalizar esta sesión, el alumnado pudo manipular un conjunto de organismos, tratando de explicarles la manera correcta de manejarlos y resaltando las características de los reptiles y anfibios vivos, en comparación con los modelos de peluche. Esta actividad de cierre agradó mucho al alumnado, ya que al inicio del proyecto ellos expresaron que les gustaría manipularlos para tener la experiencia. El manejo de estos organismos duró aproximadamente 15 minutos, para que no se estresaran los animales.

Finalmente, como cierre del proyecto se les otorgó una constancia de participación a cada uno de los alumnos, en una ceremonia sencilla pero formal.

Evaluación final

Resultados prueba final



Grafica 13. Niveles de dominio que se obtuvieron en la prueba diagnóstica

Se les aplicó la misma encuesta diagnóstica, pero en este caso, después de haber hecho la intervención educativa. El resultado fue un cambio notorio en el nivel de dominio que adquirieron los alumnos acerca de la herpetofauna.

En general el alumnado elevó su nivel de dominio. La mayoría llegó a tener un dominio que osciló entre “Bueno” y “Muy bueno”. Sin embargo, hubo un caso que solamente alcanzó un dominio “Regular”, que se trata de un alumno con TDA, quien al inicio obtuvo una calificación de “Muy deficiente”, reconociéndose un cambio después de haber hecho el proyecto de investigación.

6.4.4 Análisis estadístico

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Examen Final - Examen Diagnóstico	Rangos negativos	0 ^a	.00	.00
	Rangos positivos	12 ^b	6.50	78.00
	Empates	0 ^c		
	Total	12		

- a. Examen Final < Examen Diagnóstico
- b. Examen Final > Examen Diagnóstico
- c. Examen Final = Examen Diagnóstico

Tabla 1. Rangos de estadístico de Wilcoxon aplicado en las muestras obtenidas de los dos momentos de evaluación.

Estadísticos de prueba^a

		Examen Final - Examen Diagnóstico
Z		-3.062 ^b
Sig. asintótica(bilateral)		.002

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

Tabla 2. Estadísticos de prueba basada en rangos positivos Wilcoxon.

Se aplicó una prueba de Wilcoxon para muestras emparejadas, donde se tomó en consideración la calificación obtenida en los cuestionarios diagnósticos y finales. Para este fin, se incluyó únicamente la información de once de los catorce alumnos y alumnas que participaron en el proyecto, ya que dos de ellos no respondieron el cuestionario final. Los resultados obtenidos son significativamente diferentes y mejores después de haber hecho la intervención educativa, por lo que se puede reconocer que la estrategia de aprendizaje basado en proyectos de investigación tuvo un efecto positivo en el alumnado involucrado para conocer y promover la conservación de la biodiversidad en lo general y de la herpetofauna mexicana, en lo particular.

7 DISCUSIÓN

La estrategia de enseñanza que se empleó en este trabajo tuvo la finalidad de generar en el alumnado de habilidades que les puedan ser útiles en su día a día, como alumnos y alumnas o bien como personas pertenecientes a la sociedad. También hubo el propósito de construir interés y conocimiento acerca de la biodiversidad herpetofaunística, sin pretender formar expertos en investigación en esta área del conocimiento. Considero que buscar esta intención en el desarrollo del proyecto es concordante con las ideas de Thomas (2000), quien menciona que el aprendizaje basado en proyectos no es un proceso de tipo científico, sino didáctico, cuya función es darle sentido de autenticidad al alumnado para que pueda entender y describir los principios básicos de una disciplina.

Por otro lado, este proyecto de educación ambiental se llevó a cabo con alumnado del nivel medio superior, en el cual ellos y ellas están construyendo constantemente diversos aprendizajes, por medio de las asignaturas que cursan en su plan de estudios. Sin embargo, tal como mencionan González y Arias (2015), considero que la temática ambiental en este nivel no está lo suficientemente bien atendida, por lo cual el desarrollo y aplicación de proyectos de educación ambiental, como el realizado en este trabajo, son relevantes para acercar al alumnado a la problemática vigente y a la búsqueda de soluciones.

El trabajo desarrollado se ubica en la clasificación de un proyecto de educación ambiental no formal, según las características que señalan Villadiego-Lorduy, Huffman-Schwocho, Cortecero-Bossio y Ortiz-Sánchez (2014). Es decir, estos autores indican que este tipo de enfoque o proyecto tiene como propósito la construcción de conocimientos, aptitudes y valores ambientales en los alumnos, fuera del sistema educativo tradicional, por lo cual su fin no es alcanzar certificaciones. Por tanto, los proyectos realizados por el alumnado no siguieron un currículum educativo, sino una planificación propia, con la finalidad de involucrarlo en la conservación de la biodiversidad y de la herpetofauna mexicana.

El hecho de que esta iniciativa se desarrollara fuera de los estándares curriculares sugiere un vacío de la educación ambiental en los modelos educativos. Esta

afirmación coincide con lo referido por González y Arias (2015), quienes reconocen que la educación ambiental no está adecuadamente contemplada en la educación media superior y además carece de recursos económicos y de personal académico calificado.

El trabajo desarrollado, a través de la realización de proyectos de investigación por el alumnado propició la multidisciplinariedad, focalizada en resaltar la conservación y la importancia ecológica de la herpetofauna, pero orientándola no solamente a sus aspectos biológicos sino a diferentes a los ámbitos sociales incluyendo los culturales, medicinales, económicos y políticos.

Los proyectos elaborados por el alumnado fueron construidos buscando remarcar ideas centrales, mencionadas previamente por González-Gaudiano (2003). Estas ideas son las siguientes:

1. Conservacionista: dar mayor importancia a la conservación de la biodiversidad per se.
2. Ecológica: dar a conocer la importancia ecológica de la herpetofauna mexicana.
3. Técnica: buscar la solución a problemas o la respuesta a preguntas concretas, por medio del uso de técnicas y procedimientos.
4. Educativa: centrar la actividad en la resolución de problemas ambientales, únicamente con una intención de aprendizaje de los alumnos.

Asimismo, este trabajo está orientado a seguir una pedagogía ambiental como lo menciona Reyes y Castro (2017), quienes proponen la necesidad de generar un vínculo de cultura-naturaleza en el alumnado, lo que implica construir un crítica más amplia y compleja acerca de la problemática ambiental que se busca resolver.

Es importante enfatizar que esta práctica educativa, también podría clasificarse dentro del llamado “Ambientalismo Humanista”, el cual busca una visión más amplia de los problemas ambientales, orientando las acciones que deban acometerse para su resolución dentro de la sustentabilidad, utilizando los elementos que estén a su

alcance sin afectar ni comprometer los recursos del ambiente (Zambrano y Catillo, 2010).

Cabe añadir que el trabajo que se presenta cubre el objetivo no. 6 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013- 2018 (PROMARNAT), el cual hace referencia a que se deberán generar estrategias y acciones de comunicación educativa a nivel nacional para públicos específicos, buscando fortalecer una cultura ambiental para la sustentabilidad, al promover la instrumentación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad y proyectos de educación no formal e informal para la conservación.

Es de hacerse notar que, según Gutiérrez (2019), la Educación Ambiental adolece de un modelo didáctico propio, de una herramienta teórico-práctica que conduzca a proponer teorías, principios y paradigmas y que presente las pautas para la intervención docente en los diferentes contextos educativos, teniendo al alumnado como protagonista del proceso. Por tal aseveración, considero que la estrategia de enseñanza-aprendizaje basado en proyectos de investigación, puede ser utilizada como un modelo didáctico específico para la educación ambiental, pero también se puede tomar en cuenta otras estrategias de enseñanza-aprendizaje, tales como el aprendizaje basado en problemas, los métodos de caso, y el aprendizaje de servicio y prácticas externas.

Por otro lado, Arriaga en 2015, menciona que la realización de un análisis sociocultural, socioeconómico y de estilos de aprendizaje, tal cual como se elaboró en este trabajo de investigación, posibilita y potencia la intervención, pero además sirve para poder optimizar tiempos, hacer adaptaciones en la planeación didáctica y establecer con toda claridad los objetivos del proyecto.

Consideró que, para que este trabajo no quede aislado y en el olvido, será necesario seguir trabajando con proyectos de este tipo que permitan cambiar las concepciones que el ser humano tiene acerca de la conservación del ambiente. Por tanto, sería conveniente apoyarse en las ideas de González, Meira y Gutiérrez (2020), para diseñar y definir un currículum emergente que se tome en consideración los siguientes aspectos:

- Cambiar los estándares canónicos de las universidades para transformarlos en redes de transición y compromisos palpables, inspirados en principios de flexibilidad, manejo de la incertidumbre, de precaución y creación de resiliencia social, entre otros.
- Impulsar un trabajo colaborativo y participativo que sustituya el sesgo individualista que caracteriza la educación escolar actual
- Crear nuevos espacios de conexión curricular entre los agentes escolares y no escolares, que tengan un enfoque ecociudadano
- Ampliar las redes de formación continua para docentes con base en modelos de liderazgo en la gestión de organizaciones escolares y no escolares, que doten de capacidades para la organización de proyectos y trabajos a nivel individual y colectivo

8 CONCLUSIONES

- El análisis de la situación socioeconómica, sociocultural y el contexto familiar del alumnado, permitió diseñar, la planeación didáctica y sus actividades. Por tanto, es recomendable que antes de llevar a cabo una intervención educativa se conozcan estos aspectos de la comunidad escolar.
- La evaluación diagnóstica de los conocimientos previos que tiene el alumnado acerca de la situación actual de la herpetofauna permitió tener la certeza de que los alumnos no poseían los conocimientos básicos sobre estos organismos y mucho menos, de cómo lograr promover su conservación. Entonces, la evaluación diagnóstica inicial es una herramienta indispensable que permite conocer el nivel de conocimiento que tienen los alumnos y diseñar a partir de ello, la propuesta didáctica adecuada.
- La propuesta didáctica elaborada e implementada permitió promover ideas y propuestas por parte del alumnado para lograr la conservación de la herpetofauna de manera significativa en estudiantes de nivel medio superior. Sin embargo, será necesario seguir trabajando en propuestas didácticas que sean adecuadas y pertinentes para los diferentes niveles educativos.
- El trabajo aquí presentado promovió el desarrollo de aprendizajes significativos en el alumnado. Sin embargo, será necesario seguir fomentando el desarrollo de propuestas didácticas que construyan aprendizajes similares en la conservación de diferentes elementos de la biodiversidad.
- La estrategia didáctica: aprendizaje basado en proyectos de investigación junto con la realización de actividades completarias, tales como mapas mentales, lluvia de ideas, videos y manipulación de peluches de reptiles y anfibios, permitieron al alumnado reconocer la importancia de la herpetofauna para el ambiente y para ellos mismos.
- El desarrollo de proyectos de investigación es una estrategia adecuada y efectiva para generar aprendizajes y habilidades relacionadas con la conservación de la herpetofauna mexicana y posiblemente de otros elementos de la biodiversidad.

- El aprendizaje basado en proyectos de investigación permite acercar al alumnado a visualizar la conservación de diferentes organismos, a desarrollar habilidades de investigación, a realizar trabajo colaborativo y a resolver problemas. Asimismo, el alumnado puede incorporar lo aprendido en su proyecto, a su vida cotidiana y a su formación educativa.
- La oportunidad que tuvo el alumnado de acercarse y manipular organismos inofensivos de reptiles y anfibios les permitió un acercamiento con seres vivos que regularmente no ven en su entorno y que son importantes, pero además ayudó a romper con la idea de que todos ellos son de peligro para el ser humano.
- El uso de actividades y herramientas complementarias para el desarrollo de un proyecto de investigación con el alumnado enriquece y facilita la comprensión y los procesos de investigación del tema.
- Es de suma importancia que el docente que está guiando el proyecto, lleve a cabo un acompañamiento constante y efectivo con el alumnado, con el fin de que revise cada etapa del desarrollo del trabajo y garantice que la construcción de los conocimientos es la adecuada,
- La estrategia y técnicas de enseñanza implementadas en este trabajo, puede ser utilizada en otros niveles educativos, siempre y cuando tengan las adecuaciones necesarias para los diferentes procesos de aprendizaje que se pueden tener a lo largo de los estadios de vida del ser humano.
- Para que se logre una conservación de la herpetofauna mexicana es necesario la generación de aprendizajes significativos, para ello es fundamental la actividad del estudiante, así como la generación de zonas de desarrollo próximo y la intervención en ellas, tal como se hizo en la adición de actividades de apoyo y materiales didácticos.

REFERENCIAS

- Aguilar L., J. L. y Luría Manzano, R. (2016). Los anfibios en la cultura mexicana. *Ciencia*, 1-8.
- Álvarez, A. (2003). *Memorias del III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Caracas, Venezuela: MARN.
- Álvarez, G., y Pacheco, N. (2010). Uso medicinal de serpientes comercializadas en dos mercados de la Ciudad de México. . *Etnobiología* , 51-58.
- Arellano, M., Roxana, J., Merino, C. Q. y Cuellar, L. (2008). Estudio comparativo de dos instrumentos de evaluación diagnóstica aplicados a profesores de Química en formación: un estudio piloto . *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* , 1-22.
- Arias O., M. A. (2016). Capítulo 2. Algunas miradas al campo de la educación ambiental. En *Educación Ambiental: crónica de un proceso de formación* (págs. 61-116). UACM-Newton.
- Arriaga H., M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Atenas Revista Científico Pedagógica*, 63-64.
- Asencio P., C. (2016). Adecuación de la Planeación Didáctica como Herramienta Docente en un Modelo Universitario Orientado al Aprendizaje. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 110-130.
- Begon, M., Colin, R. T., & Harper, J. L. (1999). *Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Barcelona : Omega, S. A.
- Bravo, M. T. (2005). Origen y desarrollo de la investigación en Educación Ambiental en México . *Ponencia presentada en el II Coloquio de Educación Ambiental UPN*.

- Burneo, S. (2009). Megadiverso . *Letras Verdes*, 6-7.
- Casas A., G. (2007). Contribuciones al estudio de los anfibios y reptiles en México durante el siglo XVIII y la ilustración. *Ciencia ergo-sum* , 101-107.
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. (15 de Mayo de 2015). *Importancia de la Biodiversidad*. Obtenido de <https://www.ciad.mx/la-importancia-de-la-biodiversidad/>
- Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario. (2013). *Manual para docentes y estudiantes solidarios*. Buenos Aires : CLAYSS.
- Chugchilán G., N. T. (2021). Diseño de un proyecto de interpretación ambiental sobre la herpetofauna en exhibición, dirigido a estudiantes de primaria que visitan el zoológico de Quito en Guayllabamba. *Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas Carrera de Turismo Ecológico*.
- Cobo, G., y Valdivia C., S. M. (2017). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Instituto de docencia Universitaria.
- CONABIO. (2020). *Sistema de Información sobre especies Invasoras*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>
- Cruces, J. (1997). Etapas del discurso ambiental en el tema del desarrollo. *Espacios*.
- Cuello G., A. (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. *Centro Nacional de Educación Ambiental* , 2-24.
- Díaz- Barriga, A. (2006). *El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?* México : Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Distrito Federa.
- Díaz-Barriga, A. (2002). Capítulo 8. Tipos de evaluación. En *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista*. . México:: McGraw Hill.

- Díaz-Barriga, A. (2005). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos* , 7-36.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *Comunidad de Conocimiento, UNAM* , 1-15.
- Díaz-Barriga, A. (2006). *Enseñanza situada, vínculo entre escuela y la vida*. México : Mc Graw Hill Interamericana .
- Díaz-Barriga, A. (2002). Capítulo 8. Tipos de Evaluación. En *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista* (págs. 396-411). McGraw Hill.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Instituto Tecnológico de Monterrey . (2000). Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*.
- Domínguez-Vega, H. y Zuria, I. (2016). Ecología urbana y herpetofauna en México: potencial de un nicho poco explorado. *Herreriana*, 31-34.
- Dueñas, D. S., y Dueñas, F. V. (2017). *Ciclo de Vida de vida de Boa constrictor en condiciones controladas. Reproducción, Nacimiento y Desarrollo*. España : Academia Española.
- Dussel, E. (2022). Pensando al mundo: COVID19- Entrevista a Enrique Dussel. Recuperado el Mayo de 2023, de <https://www.youtube.com/watch?v=d4lseBmMAg4>
- Estocolmo, D. D. (1972). *Educación Ambiental en la República Dominicana*. Obtenido de • Declaración de Estocolmo. (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano) (1972). Transcripción en Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación* N° 63.

- Fernández Gallegos, J. A. (2021). *Intervención educativa para reducir el miedo y a la matanza a los anfibios y reptiles de Nahá, Chiapas*. México .
- Flores-Villela, O. (1993). Breve historia de la Herpetología en México. *Elementos*, 11-21.
- Flores-Villela, O. y Garcia-Vazquez, U. O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México . *Revista mexicana de biodiversidad* , 467-476.
- Flores-Villela, O., Smith, H. M., y Chiszar, D. (2003). The History of Herpetological Exploration in Mexico. *Bonner zoologische Beiträge*, 311-335.
- Franco M., A. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 231-252.
- García V., U. O. y Méndez de la Cruz, F. (2016). Reptiles. En *La biodiversidad de la Ciudad de México* (Vol. II, págs. 390-397). CONABIO/SEDEMA.
- Garcia, D., y Priotto, G. (2009). *Educación Ambiental Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación .
- García, J. (2004). *Educación ambiental, constructivismo y complejidad*. España: Díada.
- García-Vázquez, U. y Méndez de la Cruz, F. (2016). Reptiles . En *La biodiversidad en la Ciudad de México*. México : CONABIO/SEDEMA.
- Gardner, H. (2005). Inteligencias múltiples. *Revista de Psicología y Educación*, 17-26.
- Gardner, S. C., y Oberdorster, E. (2005). *Toxicology of Reptiles*. CRC Press.
- Gómez Á., G. y Pacheco Coronel, N. (2010). Uso Medicinal de serpientes comercializadas en dos mercados dela ciudad de México. *Etnobiología* , 51-58.

- Gómez Á., G., Reyes G., S. R., Teutli S., C., y Valadez A., R. (2007). La Medicina Tradicional Prehispánica, vertebrados terrestres y productos medicinales de tres mercados del Valle de México. *Etnobiología* , 86-98.
- Gómez G., A. A., Canedo I., S. P., Guerra R., M. T., Pulido C., L. G., Benavides L., A. I., Balderas R., R. G. y Gómez T., J. A. (2014). El trabajo por proyectos en educación primaria en México: análisis de las propuestas curriculares en la reforma educativa. *CITECSA*, 79-90.
- Gómez-Álvarez, G., Reyes-Gómez, S. R., Teutli-Solano, C., y Valadez-Azúa, R. (2007). La medicina tradicional prehispánica, vertebrados terrestres y productos medicinales de tres mercados del Valle de México. *Etnobiología* , 86-98.
- González G., E. J., Meira C., P. Á., y Gutiérrez P., J. (2020). ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. *Revista mexicana de investigación educativa*.
- González G., E., y Arias, M. Á. (2015). Capítulo 2. La investigación en educación ambiental en México: una década debate. En *Geometrías para el futuro la investigación en educación ambiental en México* (págs. 38-62). Universitaria .
- González S., D. J. (2002). El constructivismo: reseña del libro corrientes constructivistas de Royman Pérez Miranda y Rómulo Gallego-Badillo. *Revista Cubana de Psicología* , 188-192.
- González, D. J. (2002). El constructivismo: reseña del libro corrientes constructivistas de Royman Pérez Miranda y Rómulo Gallego-Badillo. *evista cubana de psicología*, 188-192.
- González-Gaudio, E. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas. *Tópicos en educación ambiental* , 76-85.

- González-Gaudio, E. (2003). Atisbando el desarrollo conceptual de la educación ambiental en México. *Academia Mexicana de Educación Ambiental*.
- Gonzalez, A., y Marlin, A. (2016). El contexto, elemento de análisis para enseñar. *Revista del Instituto de Estudios de Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte*, 34-44.
- Guerrero O., S., y Renata G., O. G. (2012). Uso medicinal de la fauna silvestre por indigenas Tlahuicas en Ocuilan, México . *Etnobiología* , 28-33.
- Gutiérrez B., J. M. (2019). 50 años de educación ambiental: un balance incompleto hacia la educación ecosocial en el antropoceno. *Centro Nacional de Educación Ambiental* , 2-13.
- Hermina, C. A. (2015). Serpientes contribución al control de enfermedades . *Universo* , 21-48.
- INEGI. (2020). *Data México* . Obtenido de [https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/miguel-hidalgo#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20total%20de%20Miguel,29%20a%C3%B1os%20\(34%2C671%20habitantes\).](https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/miguel-hidalgo#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20total%20de%20Miguel,29%20a%C3%B1os%20(34%2C671%20habitantes).)
- Instituto de Ecología. (2021). *Importancia de conocer y conservar a los anfibios* . Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/transparencia-inecol/17-ciencia-hoy/1099-importancia-de-conocer-y-conservar-a-los-anfibios>
- Jiménez S., C. L., Sosa R., J., Cortés-Calva, P., Solís Cámara, A. B., I., Í. D. y Ortega-Rubio, A. (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y Ciencia*, 16-22.
- Lacueva, A. (2008). *Ciencia y tecnología en la escuela* . Secretaria de Educación Pública .

- Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J. P., Hector, A. y Wardle, D. A. (2001). Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science* , 804-808.
- MarketDataMéxico. (2022). *MarketDataMéxico*. Obtenido de <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-Cuauhtemoc-Cuauhtemoc-Ciudad-Mexico>
- Martínez C., R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 97-111.
- Masjuan, J. M., Elias, M., y Troiano, H. (2009). El contexto de enseñanza un elemento fundamental en la implementación de innovaciones pedagógicas relacionadas con los Créditos Europeo. *Revista Complutense de Educación* , 355-380.
- Mata-Silva, V., DeSantis, D. L., Elí, G.-P., Johnson, J. D. y Wilson, L. D. (2019). The endemic herpetofauna of Central America: a casualty of anthropocentrism. *Amphibian and Reptile Conservation* , 3-64.
- Meira C., P. Á. (2013). Problemas ambiental globales y educación ambiental. Una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático. *Integra Educativa* , 29-64.
- Millenium Ecosystem Assesment (MEA). (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC : Worl Resource Intitute .
- Mittermeier, R. A. (1988). Primate diversity and the tropical case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the Megadiversity Countries. Biodiversity. The National Academies Press. Washington, D.C. En E. Wilson, & F. M. Peter, *Biodiversity*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Mittermeier, R., Robles, P. y Goettsch, C. (1997). *Megabioidiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo*. México .

- Molina V., A. (2010). El ajolote en Xochimilco . *Ciencias*, 54-59.
- Morales B., P. y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theroria* , 145-157.
- NMás. (4 de Novimebre de 2022). *Youtube* . Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=lx0TdCMGLPs>
- NMás. (1 de Febrero de 2023). NMás. *¿Es Legal Tener un Ajolote como Mascota?*
- Observatorio de Innovación Educativa . (2015). Aprendizaje basado en retos. *Edu Trends*, 4-36.
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris : Revised Edition .
- Ojeda F., R. (2 de Octubre de 2021). Recuperar poblaciones de animales y conservar hábitats, la clave para preservar especies. *UNAM Global*. Obtenido de Dirección General de Comunicación Social .
- ONU. (6 de Mayo de 2019). *Las cinco cosas que hemos hecho para poner a un millón de especies en peligro de extinción*. Obtenido de Noticias ONU : Las cinco cosas que hemos hecho para poner a un millón de especies en peligro de extinción
- Ortega, R. y Velasco, V. (2006). *Manual de Eduación Ambiental para Escuelas Primarias del Estado de Guanajuato*. México.
- Padilla-Moreno. (2014). ¿Por qué somos privilegiados? Estrategias de Divulgación de la Diversidad Colombiana . *Bioikos*.
- Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y Mendoza-Almeralla, C. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista mexicana de biodiversidad* , 460-466.
- Piaget, J. (1970). Piaget's Theory. En *P. H. Mussen (Ed.). Carmichael's Manual of Child Psychology*. New York: Wiley.

- Pineda A., E. O. (24 de Abril de 2023). *Importancia de conocer y conservar a los anfibios*. Obtenido de INECOL: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1099-importancia-de-conocer-y-conservar-a-los-anfibios>
- Quintero M., J. (27 de Mayo de 2006). Invaden ambulantes un carril de San Cosme, con autorización oficial. *Invaden ambulantes un carril de San Cosme, con autorización oficial*.
- Ramírez Gallo, A. (24 de Junio de 2018). ¿Quieres un reptil de mascota? Debe tener muchos cuidados . *Milenio* .
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U. O., Leyte-Manrique, A. y Canseco-Márquez, L. (2009). *Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación*. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Reyes Ruiz, J. y Castro, E. (2017). Capítulo 14. Pedagogía ambiental: de la necesidad consensuada al acomodo de cimientos. En *Travesías y dilemas de la pedagogía ambiental en México* (págs. 320-333). Universitaria.
- Reyes, F. y Bravo, M. (2008). *Educación Ambiental para la sustentabilidad en México Aproximaciones conceptuales, metodológicas y prácticas*. México: UNICACH.
- Riojas-Rodríguez, H., Schilman, A., López-Carrillo, & Finkelman, J. (2013). La salud ambiental en México: situación actual y perspectivas futuras. *Salud Pública de México*, 638-649.
- Robleto, H. S., Gutiérrez Rodríguez, A., Otero Ortuño, C., González Guillén, E. Y., Leets Rodríguez, L., López Guevara, H. y Sunyer, J. (2019). *Libro rojo de Anfibios y Reptiles de Nicaragua. Conservación de la Diversidad Biológica*. . Managua, Nicaragua.
- Rogers, C. (1986). *El camino del Se*. Barcelona, Kairós.

- Román, V. (17 de Marzo de 2023). *Más áreas protegidas podrían evitar la extinción de 300 especies de anfibios y 500 de reptiles*. Obtenido de infobae : <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2023/03/18/mas-areas-protegidas-podrian-evitar-la-extincion-de-300-especies-de-anfibios-y-500-de-reptiles/#:~:text=Un%20nuevo%20estudio%20internacional%2C%20que,lar go%20del%20siglo%20en%20curso.>
- Romero, N. A. y Moncada R, J. A. (2007). Modelo didáctico para la enseñanzade la educación ambiental en la Educación Superior Venezolana. *Revista de Pedagogía* , 443-476.
- Rubio M., B. (2016). *La enseñanza situda para el aprendizaje de conceptos científicos sobre anfibios y reptiles en estuiantes de bachillerato* . México .
- Salame, M., Mendez-de la Cruz, F., Aguirre, G. y Serrano, H. (2008). Disrupcion endocrina de la diferenciacion sexual. *ContactoS*, 43-49.
- Santos R., A. (2012). *Competencias para la inserción laboral. Guía del profesor. Ministro de educación cultura y deporte*. Unión Europea: Fondo Social Europeo .
- Sauvé, L. (2013). La educación ambiental como acto político y de responsabilidad social. . En *La construcción del campo de la educación ambiental: análisis, biografías y futuros posibles*. (págs. 83-88). Universitaria .
- Secretaria de Educación Pública . (2009). *Guía para la instrumentación didáctica de los programas de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales*. México .
- Secretaria de Educación Pública. (2011). *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. México.

- Secretaría de Educación Pública . (2017). *Guía para la elaboración de la Planeación didáctica argumentada* . México : Coordinación Nacional de Servicio Profesional Docente .
- SEMARNAT. (2018). *Informe del Medio Ambiente en México*. México 2019.
- Sinervo, B., Méndez-de-la-Cruz, F., Miles, D., Heulin, B., Bastiaans, E., Villagrán-Santa Cruz, M., . . . Lucía Calderón-Espinosa, M. L. (2010). Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. *Science* .
- Sotomayor, C., Vaccaro, C. y Téllez, A. (2021). *Aprendizaje Basado en Proyectos. Un enfoque pedagógico para potenciar los procesos de aprendizaje hoy*. Chile: Fundación Chile.
- Suárez, L. F. (2017). *Reptiles y anfibios como bioindicadores para implementar en estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental*. Bogota, Colombia : Universidad Militar Nueva Granada.
- Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2017). *Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su selección*. Santiago, Chile: INACAP .
- Thomas, J. W. (2000). A review of resercher on project-based learnign. *The Autodesk Foundation*, 1-48.
- Tilbury, D. (2001). Reconceptualizando la educación ambiental para un nuevo siglo. En *Tópicos en Educación Ambiental*.
- Toro-Gil, F. J. y Flores-Moya, A. (2014). Educación ambiental y biodiversidad. *Jábega*.
- Trejo S., J. A. y Arriaga Á., E. A. (2009). Memoria colectiva: vida lacustre y reserva simbólica en el Valle de Toluca, Estado de México. *Convergencia*, 303-321.

- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2016). *Informe de resultados TERCE: factores asociados*. Santiago .
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. UNESCO.
- Universidad Politécnica de Madrid . (2008). *Aprendizaje orientado a proyectos. Servicio de Innovación Educativa (UPM)*. Madrid .
- Valencia-Aguilar, A., Cortés-Gómez, A. M. y Ruiz-Agudelo, C. A. (2013). Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in neotropical ecosystems. . *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services y Management*, 257-272.
- Vega-Marcote, P. y Álvarez-Suárez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. . *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.
- Velandia S., W. (2013). *Ecología de los Herpetos como elemento de sensibilización para la conservación de la Biodiversidad de los Humedales de la Orinoquia Colombiana (Puerto Carreño - Vichada)*. Bogota : Universidad Pedagógica Nacional.
- Vengas -, R. I. y Díaz-Barriga, A. (2017). Situaciones Didácticas: una estrategia para el desarrollo de la actividad consciente, motivada y contextualizada. . *Revista de Didáctica e Psicología Pedagógica*.
- Villadiego-Lorduy, J., Huffman-Schwocho, D., Cortecero-Bossio, A. y Ortiz-Sánchez, R. (2014). Algunas consideraciones acerca de la educación ambiental no formal. *Tecnología en Marcha*.
- Villoro, L. (1992). *El pensamiento moderno. Filosofía del renacimiento*. México : Fondo de Cultura Económica .
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA.: Harvard University.

- WWF. (30 de Julio de 2018). *Cinco acciones para conservar la vida silvestre* . Obtenido de WWF: <https://www.wwf.org.mx/?332061/Cinco-acciones-para-conservar-la-vida-silvestre>
- Zambrano Dommarco, J. G., & Catillo, M. (2010). Tendencias Modernas y Postmodernas de la Educación Ambiental. *Revista Universitaria de Investigación*, 197-212.

9 ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Sociocultural, Socioeconómica y de Estilos de aprendizaje

Encuesta Socioeconómica

1. **¿Cuál es el último nivel de estudios que cursó la persona que es considerada el jefe de familia en tu hogar?**
 - No tiene estudios
 - Primaria
 - Secundaria
 - Preparatoria/Bachillerato
 - Universidad
 - Posgrado
2. **¿Cuántos baños con regadera y excusado hay en tu hogar?**
 - Ninguno
 - 1
 - 2 o más
3. **¿Cuántos vehículos tienes en tu hogar?**
 - Ninguno
 - 1
 - 2 o más
4. **Sin considerar los datos móviles de tu celular, ¿tu casa cuenta con conexión a internet?**
 - Sí
 - No
5. **De todas las personas mayores de 15 años en tu hogar ¿Cuántas han trabajado durante los últimos treinta días?**
 - Ninguna
 - 2
 - 3
 - 4 o más
6. **Sin contar pasillos y baños ¿Cuántas habitaciones de tu hogar son utilizadas para dormir?**
 - Ninguna
 - 2
 - 3
 - 4 o más

Encuesta sociocultural

1. **¿Qué deporte practicas?**
 - Natación
 - Fútbol
 - Basquetbol
 - Voleibol
 - Correr/Caminar
 - Ninguno
 - Otro_____
2. **¿Por cuál área de conocimientos estas interesado?**
 - Área I- Físico Matemáticas y las Ingenierías.
 - Área II- Ciencias Biológicas y de la Salud.
 - Área III- Ciencias Sociales.
 - Área IV- Humanidades y Artes.
3. **¿Qué plataforma de streaming usar para ver películas o series?**
 - Netflix
 - Prime video
 - Disney +
 - YouTube
 - HBO Max
 - Ninguna
 - Otros_____
4. **¿Qué te gusta leer?**
 - Libros
 - Revistas
 - Comics
 - Mangas
 - Ninguno
 - Otros_____

Estilos de aprendizaje

1. **De las siguientes actividades cuales prefieres hacer en tus tiempos libres**
 - a) Ver la televisión
 - b) Escuchar la Radio
 - c) Hacer actividad física
 - d) Escribir y/o Leer
2. **En clases ¿Cómo prefieres aprender?**
 - a) Explicación del maestro
 - b) Videos o imágenes
 - c) Practicando lo aprendido
 - d) Leyendo y/o escribiendo
3. **Cuando vas al cine a ver una película ¿Qué prefieres?**
 - a) Que tenga muchos efectos de sonido
 - b) Que las imágenes o animaciones sean llamativas
 - c) Que la trama implique paisajes o diferentes actividades
 - d) Que tenga subtítulos a, aunque sea en tu idioma
4. **Cuando vas a un parque ¿Qué prefieres hacer?**
 - a) Escuchar música
 - b) Observar el paisaje
 - c) Caminar o hacer alguna actividad deportiva o lúdica
 - d) Leer un libro o escribir

Anexo 2. Planeación Didáctica

PROPÓSITO			
Tema		Importancia de los reptiles y anfibios para el ambiente	
Habilidades, actitudes y valores:	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de la información • Búsqueda, selección y comunicación de información • Comparación, contrastación y clasificación de la herpetofauna • Disposición al trabajo colaborativo. • Respeto por la biodiversidad • Conservación de la biodiversidad 	Fecha y tiempo de implementación	19 al 27 de abril del 2023 10 sesiones de 100 minutos cada una.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la importancia de conservar a los anfibios y reptiles • Identificar a la herpetofauna como parte esencial de la desarrollo político, económico, cultural, social y ambiental de México • Exponer la importancia de la herpetofauna de México en un sistema interdisciplinar a partir de infografías. • Manipular herpetofauna inofensiva que puede existir en la Ciudad de México 		
Aprendizaje esperado	Comprender y conocer la importancia de conservar la biodiversidad mexicana y específicamente de la herpetofauna para proteger nuestro ambiente		
Situación Didáctica	¿Qué importancia tiene conocer y conservar a los anfibios y reptiles para el cuidado del ambiente? ¿Qué pasaría si todos los reptiles y anfibios desaparecieran o se extinguieran?		

SECUENCIA DIDÁCTICA	
Inicio	<p>SESIÓN 0 Aplicación de encuesta socioeconómica, sociocultural y estilos de aprendizaje https://forms.gle/ysWZub2RfxZB5ku7A Aplicación de Evaluación diagnóstica sobre conceptos básicos</p> <p>SESIÓN 1 (19 de abril) Contextualización del taller</p> <p>Los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Responden a las siguientes preguntas y elaboran una lluvia de ideas. ➤ ¿Por qué se han dado avistamientos de reptiles en áreas en espacios urbanos? ¿Será que existen muchos reptiles y por eso se vean tan seguido? ¿Pasa en otros lados Del Valle de México los avistamientos de reptiles o anfibios? ¿Por qué? <p>El profesor:</p> <p>Muestra imágenes o noticias donde se hayan dado avistamientos de anfibios y reptiles.</p> <p>Los alumnos Elaboran un dibujo con acuarelas de como identifican a estos organismos dentro de su ambiente, con ayuda de la siguiente pregunta:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Cómo reconocen a los reptiles y anfibios dentro de tu ambiente natural? <p>Observan y sienten modelos de anfibios y reptiles, posteriormente realizan una reflexión con ayuda de las siguientes preguntas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué peluches manipulé? ➤ ¿Qué características identifique? ➤ ¿Qué sentí cuando los toque? ➤ ¿Te gustaría manipular uno real? ¿Por qué? ➤ ¿Consideras que estos organismos aportan algo al ambiente? ¿Qué aportan? <p>El profesor Guía la respuesta de los alumnos para llegar a una conclusión general del grupo</p>
<p>Desarrollo</p>	<p>SESIÓN 2 (19 de abril)</p> <p>Los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recuperan los vistos la clase anterior ➤ Seleccionan un tema de la siguiente lista para la elaboración de un proyecto de investigación en equipos de 3 a 4 personas <ul style="list-style-type: none"> ○ En una comunidad rural del Estado de México se dedican a matar a los anfibios y reptiles porque no saben reconocer si son de peligro para ellos y su familia. Por tal motivo se necesita generar un proyecto que permita a la comunidad reconocer las características de los reptiles y los anfibios, junto con las especies que habitan en ella. Además, de buscar una manera en que se les pueda dar un aprovechamiento a estos organismos para la comunidad. ○ En México se está dando una gran pérdida de biodiversidad, principalmente de los reptiles y anfibios, está provocada por la reducción de sus hábitats. Por lo que es necesario, generar un proyecto que le permita dar a conocer al gobierno, las empresas y la sociedad mexicana, la importancia que tienen estos organismos para el ambiente y el por qué conservarlas. ○ Un agricultor de maíz y frijol del Estado de México se ha dedicado a matar a las serpientes que rondan por sus parcelas, porque piensa que se comen y dañan sus sembradíos, sin embargo, a pesar de ello sigue siendo perdida en la producción. Por lo que es necesario explicarle al agricultor qué es lo que está pasando en sus áreas de siembra y como lo puede solucionar. ○ Actualmente en México y especialmente en la Ciudad de México se ha incrementado el tráfico de especies exóticas, principalmente de anfibios y reptiles, provocando una alta reducción en sus poblaciones. Por esta razón es necesario, generar un proyecto donde se les explique a los interesados en tenerlas como mascotas las formas legales y adecuadas de conseguirlas. <p>El profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Explica a grandes rasgos las características de cada proyecto para que los alumnos tengan interés en llevar a cabo el trabajo. <p>Los alumnos</p>

- Observan el video “diversidad de anfibios y reptiles en México” <https://www.youtube.com/watch?v=lx0TdCMGLPs> donde puedan identificar de forma general a estos organismos y su función en el ambiente. Además, elaboran una lluvia de idea acerca de los que entendieron del video.
- Realizan la lectura de “Ecología urbana y herpetofauna en México: potencial de un nicho poco explorado” y elaboran un mapa mental sobre papel craft

Tarea: investigar en algún artículo, infografía, cartel o video información relacionada a su tema

El profesor

- Dirige la visualización del video
- Otorga la lectura impresa
- Acompaña la lectura para su comprensión.

SESIÓN 3 (20 de abril)

Los alumnos:

- Recuperan los vistos en la clase anterior exponiendo sus mapas mentales
- Elaboran un organizador gráfico de su agrado, donde puedan resumir la información que investigaron acerca de su tema.
- Redactan en su cuaderno lo siguiente:
 - Pregunta de investigación
 - Hipótesis
 - Tabla de contenido
 - Cronograma de actividades
- Responden a las siguientes preguntas para reflexionar la posibilidad de tener a estos organismos como mascotas
 - ¿Cómo consideras qué es el comportamiento de los anfibios y reptiles?
 - ¿Qué reacción tendrías si ves a un anfibio o reptil en tu casa?
 - ¿Se puede tener un anfibio o reptil como mascota?
- Observan el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=i3wxCEOy3VA> y responden a las siguientes preguntas después de haber visto el video:
 - ¿Cómo consideras qué es el comportamiento de los anfibios y reptiles?
 - ¿Qué diferencias percibiste de estos organismos a los que tenías en mente?
 - ¿Qué sentiste cuando viste a estos organismos?
 - ¿Qué reacción tendrías si ves a un anfibio o reptil en tu casa?
 - ¿Qué aprendiste de este video?
 - ¿Considerarías tener alguno de estos organismos como mascotas? ¿Por qué?
- Distribuyen la tabla de contenidos para que cada integrante del equipo investigue la información necesaria.

SESIÓN 4 y 5 (17 de abril)

Los alumnos

- Observan la película “Racing extinción” o “Mañana” y contestan a las siguientes preguntas.
 - ¿Qué te hizo pensar la película acerca de la pérdida de la biodiversidad?
 - ¿Qué sentimiento tuviste en el transcurso de la película?
 - ¿Qué fue lo que más te gusto y disgusto de la película?
 - ¿Qué rescatas sobre la película y como lo pueden relacionar con las situaciones actual de la herpetofauna mexicana?

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Cómo te puede ayudar esta película para la construcción de tu proyecto? <p>El profesor</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guía la participación de la reflexión de la película. <p>SESIÓN 6 (26 de abril)</p> <p>Los alumnos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comienza la elaboración de un producto donde puedan dar a conocer la información investigada acerca de su proyecto de investigación (infografía, video, canción, cartel, podcast, etc.). ➤ Elaboran un boceto de su producto final y establecen actividades para cada integrante <p>El profesor</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acompaña la construcción de su producto del proyecto de investigación. <p>SESIÓN 7 (26 de abril)</p> <p>Los alumnos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Continúan la elaboración su producto donde darán a conocer la información recabada y las conclusiones obtenidas. ➤ Manipulan un conjunto de reptiles y anfibios inofensivos y reflexionan siguientes preguntas en equipos <p>El profesor</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acompaña y revisa los avances de su producto 		
Cierre	<p>SESIÓN 9 (27 de abril)</p> <p>Los alumnos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Exponen sus trabajos a la clase ➤ Elaboran una red semántica ➤ Difunden en la escuela y redes sociales su trabajo. ➤ Responden el mismo cuestionario KPSI aplicado en la sesión 0 <p>SESIÓN 10 (27 de abril)</p> <p>Los alumnos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizan un proceso de metacognición con ayuda de las siguientes preguntas <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué piensas acerca de lo que has hecho? • ¿En qué punto podrías mejorar tu trabajo? • ¿Consideras que lo que has hecho permitió tener otra visión acerca de los reptiles y anfibios en ti y otras personas de tu escuela? • ¿Qué dificultades tuviste al momento de hacer el trabajo? • ¿Qué has aprendido de ti mismo? • ¿Qué importancia tiene conocer y conservar a los anfibios y reptiles para el cuidado del ambiente? • ¿Qué pasaría si todos los reptiles y anfibios desaparecieran o se extinguieran? 		
Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo • Rubrica de exposición, trabajo colaborativo y reflexión (Preguntas, feria de ciencias y proceso de elaboración del trabajo) • KPSI (cuestionario inicial y final) https://forms.gle/QD7QACUvjDdmgx5x7 		
Recursos Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector • Computadora • Pizarrón blanco • Impresiones 	Recursos Didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de anfibios y reptiles • Anfibios y reptiles reales • Lectura

	<ul style="list-style-type: none">• Canva• Hojas blancas• Plumines• Cuadernillos• Colores de madera		<ul style="list-style-type: none">• Videos
--	---	--	--

Anexo 3. Examen Diagnóstico y Final (KPSI)

Nombre Completo							
Edad							
Semestre que cursa		Grupo					
Reptiles y Anfibios Dominio: 1)No conozco o no comprendo el concepto o no tengo la habilidad. 2)No estoy seguro si conozco o comprendo el concepto o tengo la habilidad. 3)Creo que conozco o comprendo el concepto y puedo desarrollar la habilidad. 4)Estoy seguro de que conozco y comprendo el concepto y puedo aplicar la habilidad. 5)Puedo explicar el concepto y mostrar cómo se desarrolla la habilidad a otros.							
Tema	Conozco	No conozco	Dominio				
			1	2	3	4	5
¿Qué es la Herpetofauna?							
Características genérelas de los reptiles y anfibios							
Función en las redes tróficas de la herpetofauna							
Importancia ambiental (política, económica, cultural y natural) de la herpetofauna							
¿Por qué se esta perdiendo la biodiversidad herpetofaunística de México?							
Tenencia legal de los reptiles y anfibios como mascotas							
Etapas de proyecto de investigación							