



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**



FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

**“SENDERO INTERPRETATIVO COMO INSTRUMENTO DE
EDUCACION AMBIENTAL EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA
SALTO DE CHIHUAHUA, IXTAPAN DEL ORO, ESTADO DE
MÉXICO”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA:

DIANA RUIZ REYES

ASESOR:

LIC. EN C.A LEOPOLDO ISLAS FLORES

2021 TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

Índice

Resumen.....	5
Abstract	6
Introducción.....	8
1. Diseño de la investigación.....	10
1.1 Antecedentes.....	10
1.2 Problemática.....	16
1.3 Justificación	18
1.4 Objetivos	20
1.4.1 Objetivo General.....	20
1.4.2 Objetivos Específicos:.....	20
2. Marco Conceptual.....	21
2.1 Interpretación Ambiental.....	21
2.2 Senderos Interpretativos.....	23
2.2.1 Conceptualización	24
2.2.2 Tipos de senderos	24
2.2.3 El Senderismo en México.....	28
2.3 Educación Ambiental.....	29
2.3.1 Evolución y desarrollo de la educación ambiental en el ámbito internacional y nacional.....	31
2.3.2 La educación ambiental como herramienta de la responsabilidad social	38
2.3.3 Educar al aire libre	39
2.4 Áreas naturales protegidas.....	40
2.4.1 Categorías de ANP.....	41
2.4.2 Áreas naturales protegidas en el ámbito estatal.....	43
2.4.3 Importancia de la biodiversidad en las áreas naturales protegidas de México.....	45
3 Marco Legal	47
3.1 Ámbito Federal	48
3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	48
3.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	48
3.1.3 Ley de aguas nacionales.....	52
3.1.4 Ley General de la Vida Silvestre.....	53

3.2	Normas asociadas al turismo de naturaleza.....	56
3.2.1	Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001	57
3.2.2	Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013	58
3.3	Ámbito estatal.....	61
3.3.1	Código para la Biodiversidad del Estado de México	61
4.	Descripción del Área Natural Protegida Salto De Chihuahua.....	65
5.	Metodología	70
5.1	Diagrama de metodología	70
5.2	Diseño de instrumentos para perfil de visitante.....	71
5.4	Identificación de flora y fauna	72
5.5	Levantamiento topográfico por GPS	74
6.	Resultados.....	76
6.1	Análisis de los datos obtenidos de la aplicación de cuestionarios	76
6.2	Especies de flora identificadas	82
6.3	Especies de fauna identificadas	84
6.4	Diseño y construcción del sendero	93
6.5	Capacidad de carga	97
7.	Discusión de resultados	105
8.	Monitoreo y mantenimiento del sendero	107
9.	Conclusiones	108
	Anexos.....	110
	Bibliografía.....	112

Resumen

En definitiva esta investigación tiene como objetivo crear un sendero interpretativo ambiental en el Área Natural Protegida “El Salto de Chihuahua” fomentando en los visitantes el conocimiento y concientización de conservación de biodiversidad. Una de las problemáticas detectadas en el área es que se cuenta con muy poca información sobre especies de flora y fauna, generando una mala conservación.

Se debe destacar que el Estado de México es uno de los estados que cuenta con más ANP en todo México es por ello que es de suma importancia mantener un buen estado y conservación de estas áreas.

Para poder llevar a cabo el sendero interpretativo se necesita tener como base la educación ambiental, de esta forma se puede transmitir de manera más atractiva la información para que los visitantes la comprendan más fácilmente. Se comenzó con la elaboración de un cuestionario como instrumento de valoración con preguntas estructuradas y respuestas dirigidas, dando a conocer el perfil del visitante, sus requerimientos y perspectivas en la planeación del ANP y un cuestionario más, dirigido a los trabajadores. Posteriormente se colocaron cámaras trampa y se realizaron recorridos de observación, durante el recorrido se hizo el levantamiento topográfico que más tarde permitió establecer la ruta del sendero interpretativo.

Los resultados que se obtuvieron mostraron que los visitantes tienen un gran interés sobre el sendero interpretativo e información acerca de flora y fauna que habita en el lugar. Por otro lado se encontraron aproximadamente 12 especies de fauna silvestre, esto gracias a las cámaras trampa, generando información sobre sus hábitos alimenticios y senderos por los cuales transitan con mayor frecuencia.

Se le denominó al sendero interpretativo “Árbol de papel” ya que este iniciara en un árbol de amate muy representativo de la zona. Los carteles están redactados de manera sencilla, incluyendo un espacio con datos interesantes de las especies de flora y fauna.

Se calculó la capacidad de carga, la cual permite conocer el número de visitantes y cuanto puede soportar el ANP al día sin tener alteraciones. Se obtuvo el Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF), Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR) y Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva (CCE), tomando en cuenta diversos datos como el número de visitas al día, al mes y por año.

Finalmente la creación de un sendero interpretativo causa un gran impacto positivo para la sociedad. Estos estudios se han implementado en otras ANP con anterioridad, obteniendo un resultado favorable, es por ello que es necesario que se continúen haciendo estudios que aporten información acerca de los diversos ecosistemas que se encuentran en el Estado de México ya que es una zona de transición, derivando ecosistemas muy diversos y especies endémicas propias de cada lugar.

Palabras Clave: Sendero Interpretativo, Educación Ambiental, Biodiversidad, Sensibilización, Interpretación Ambiental.

Abstract

This research aims to create an environmental interpretive trail in the Protected Natural Area "El Salto de Chihuahua", promoting knowledge and awareness of biodiversity conservation in visitors. One of the problems detected in the area is that there is very little information on species of flora and fauna, generating poor conservation.

It should be noted that the State of Mexico is one of the states with the most ANP in all of Mexico, which is why it is of the utmost importance to maintain a good state and conservation of these areas.

In order to carry out the interpretive trail, it is necessary to have environmental education as a basis, in this way the information can be transmitted in a more attractive way so that visitors understand it more easily. It began with the preparation of a questionnaire as an assessment instrument with structured questions and directed answers, making known the profile of the visitor, their requirements and perspectives in the planning of the ANP and one more questionnaire, directed to the

workers. Later, camera traps were placed and observation tours were carried out. During the tour, a topographic survey was made that later allowed to establish the route of the interpretive trail.

The results obtained showed that the visitors have a great interest in the interpretive trail and information about the flora and fauna that inhabit the place. On the other hand, approximately 12 species of wildlife were found, thanks to the camera traps, generating information about their eating habits and the trails through which they travel more frequently.

The interpretive trail was called "Paper Tree" since it began in a very representative "amate" tree of the area. The posters are written in a simple way, including a space with interesting data on the species of flora and fauna.

The load capacity was calculated, which allows knowing the number of visitors and how much the ANP can support per day without having alterations. The Calculation of Physical Load Capacity (CCF), Calculation of Real Load Capacity (CCR) and Calculation of Effective Load Capacity (CCE) were obtained, taking into account various data such as the number of visits per day, per month and per year.

Finally, the creation of an interpretive trail causes a great positive impact for society. These studies have been implemented in other ANPs previously, obtaining a favorable result, which is why it is necessary to continue doing studies that provide information about the various ecosystems found in the State of Mexico since it is a transition zone, deriving very diverse ecosystems and endemic species typical of each place.

Keywords: Interpretive trail, Environmental Education, Biodiversity, Awareness, Environmental Interpretation.

Introducción

El objetivo principal de este proyecto es la sensibilización, dirigido a conocimientos del entorno natural como la flora y fauna a través de la educación ambiental. De esta manera en el Área Natural Protegida el Salto de Chihuahua se pretende realizar un Sendero Interpretativo en el cual se pueda dar a conocer el ecosistema perteneciente de la zona, que en este caso es una zona de transición ecológica.

Estos cambios de la naturaleza pueden ser observados por discontinuidades en el suelo y en la vegetación a diferentes escalas, más o menos graduales y apreciables en mayor o menor medida, definiendo una zona de transición entre sistemas ecológicos adyacentes diferentes (R. Escribano, A. Encinas & M.A. Martin, S.F).

Como se sabe en la actualidad la pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de pérdida de biodiversidad, muchas veces esta pérdida no es de manera completa pero si existe un grado de perturbación lo que genera que el propio ecosistema no pueda restaurarse de manera natural.

Las últimas estimaciones señalan que en México se ha perdido alrededor del 50% de los ecosistemas naturales. Las principales transformaciones se han llevado a cabo en las selvas húmedas y secas, los pastizales, los bosques nublados y los manglares y en menor grado en matorrales y bosques templados (CONABIO, 2020).

Es por ello que esta investigación toma una mayor importancia, con el afán de contribuir a la conservación de biodiversidad, de tal forma que esta estrategia permita reducir el impacto causado en la naturaleza por la acción humana.

La investigación está integrada por nueve apartados, el primero hace mención sobre antecedentes internacionales, nacionales y estatales, estas investigaciones previas brindan apoyo en la toma de decisiones objetivas y viables para el proyecto a desarrollar.

En el siguiente apartado se dan a conocer los principales conceptos que permitirán comprender diferentes temas que se abordan en la investigación, por ejemplo, los tipos de senderos y los beneficios que se tienen al implementarlos de la mano con la educación ambiental.

Posteriormente en el tercer apartado se desarrolla el marco legal, principalmente basado en el sistema federal donde la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos es el pilar, derivando las leyes en ámbito estatal con base en el Código para la Biodiversidad.

Posteriormente se encuentra la descripción de la zona de estudio, con sus características como su ubicación, geográficas y características biológicas importantes para analizar la factibilidad de la ejecución del proyecto.

El quinto apartado refiere a la metodología, indicando los procedimientos que se llevan a cabo para el desarrollo de este. A continuación en el sexto capítulo se muestran los resultados obtenidos tanto de la vegetación como de la fauna que existe en la zona, la construcción del sendero, los materiales utilizados en su elaboración y la ruta del mismo.

El quinto apartado aborda la capacidad de carga, obteniendo los cálculos permisibles para que el sendero pueda recuperarse de manera natural, sin sufrir impactos negativos derivado de las visitas. Continuando con el séptimo apartado, con la discusión de resultados, donde se compara la investigación con investigaciones anteriores. El octavo apartado aborda el mantenimiento y monitoreo del sendero. Finalizando con las conclusiones del proyecto.

1. Diseño de la investigación

Con respecto al diseño de la investigación es de suma importancia conocer estudios previos, esto brindara un soporte para posteriormente poder tomar decisiones que beneficien al ANP, por otra parte se debe plantear los objetivos problemáticas y justificación para conocer el rumbo que tendrá la investigación.

1.1 Antecedentes

Diseño de un Sendero Interpretativo Autoguiado en la comunidad de Santa Marianita, Parroquia Nanegal, Cantón Quito, provincia de Pichincha Ecuador.

Es un sendero interpretativo auto guiado en la Comunidad de Santa Marianita Parroquia Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha Ecuador, donde se destacan atractivos naturales y culturales.

Se implementó investigación documental y de campo. Se recopiló información documental y posteriormente se realizó la comprobación de su validez mediante trabajo de campo.

Para la técnica de observación se utilizó una libreta de bolsillo, para las entrevistas se realizaron preguntas que tiene como finalidad obtener datos para una investigación, no puede ser estudiado como algo aislado.

Así mismo el sendero interpretativo autoguiado “Las Islas” tuvo una extensión de 2,094 metros y un ancho de 1.50 metros, el diseño que se empleo toma el nombre de “Sendero tipo circuito” donde la salida y la llegada están a la misma altura, consta de trece paradas, es de fácil acceso y con señalética clara para el turista, con una duración de aproximada de 60 minutos incluyendo las paradas interpretativas y toma de fotografías.

Mediante las encuestas se evidenció en la Comunidad de Santa Marianita que el 80% de los habitantes no han participado de actividades turísticas. Es importante

destacar que el 90% de los habitantes de la Comunidad Santa Marianita apoyan la creación del sendero y aportarán en la construcción y mantenimiento del mismo (VÁSCONEZ MANOSALVAS, 2014).

Importancia y aprovechamiento sustentable de productos forestales no maderables en bosques de niebla: estudio de caso en Orquídeas.

En el estudio se presentó una propuesta para analizar el potencial turístico de las orquídeas silvestres (Orchidaceae) a través de un sendero interpretativo como estrategia de desarrollo forestal sustentable.

Principalmente esta propuesta intento el aprovechamiento recreativo de las orquídeas de los bosques mesófilos de montaña (BMM) de Huatusco, Veracruz, consistió en desarrollar un sistema de senderos orquideológicos que se conjunte con la oferta turística complementaria, de alojamiento y alimentación con que cuenta la región. Posteriormente se propuso desarrollar un listado abierto, con perspectiva etnobotánica, que permita determinar las especies y géneros de orquídeas presentes en los bosques mesófilos de montaña (BMM) y que sean conocidas por los habitantes de Huatusco, lo cual permita determinar un calendario de floración y ubicar las especies en lugares específicos, esto permitirá realizar las actividades de planificación turística en temporadas específicas del año, así como construir una guía de identificación como base para el desarrollo de los senderos propuestos.

Finalmente se concluyó que la identificación, organización, capacitación y promoción alrededor de las orquídeas silvestres como capital turístico, puede ser una herramienta para la conservación de los recursos naturales y generación de ingresos económicos complementarios, toda vez que en ello se integre a los actores sociales que cotidianamente aprovechan y comercializan las orquídeas silvestres (Thomé-Ortiz, Tejeda-Sartorius and Téllez-Velasco, 2017).

¿Son los senderos de interpretación herramientas educativas, de empleo y conservación? Estudio comparativo en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Yucatán, México.

En este estudio los senderos interpretativos los ven desde un enfoque de educación ambiental. Se realizó un análisis de los mensajes interpretativos que fueron utilizados en los tres senderos con los que cuenta el área.

En el sendero isla pájaros hay 62 letreros de los cuales 22 (35 %) y 40 (65%) solo indican las normas de comportamiento dentro del sendero, todas ellas restrictivas, por lo que no resultan disuasivos, por lo que en un recorrido autoguiado se dificultaría la interpretación ambiental y el sendero no podría cumplir con el objetivo de que las personas caminen y aprendan a identificarse con la naturaleza. En el caso del sendero peten monos, no existe ningún letrero en el que se describa las características físicas del lugar.

En los manglares de Dzinitún e isla pájaros se analizaron los letreros tomando en cuenta las características básicas que indica la literatura (buena ortografía, uso de reglas gramaticales, mayúsculas y minúsculas y vocabulario para todo el público.

Concluyendo que en ambos senderos la falta de señales que indicaran dirección o distancia y que los letreros son elaborados en un material distinto al recomendado (madera y uso de pirograbado).

Por lo que los resultados mostraron, que los caminos no tienen los elementos básicos para considerarse herramientas de educación ambiental, aunque si tienen el potencial (Rosales, 2011).

Análisis para la Implementación de Senderos Interpretativos en Piedra Herrada, Estado De México.

Se elaboró una investigación documental acerca del senderismo y su importancia en las áreas naturales protegidas, la cual se llevó a cabo a través de diversos artículos científicos y libros. Se realizó la elaboración de dos cuestionarios como instrumentos de análisis. Los cuestionarios a los actores locales fueron dirigidos principalmente a los guías, pero también a ejidatarios y trabajadores del área.

Se generaron una serie de 20 preguntas abiertas en forma de entrevista, están relacionadas con: conocer algunos datos de los entrevistados, la forma de administración y organización del área, el tipo de papel representan, la organización para la toma de decisiones, las actividades, capacitaciones y su conocimiento acerca de los senderos interpretativos. El cuestionario a los turistas se compuso de una serie de 22 preguntas en forma de encuesta en las cuales las respuestas son cerradas y de opción múltiple, esto se le facilita al turista en tiempo.

La investigación de campo se realizó con el fin de conocer las características de los senderos con que cuenta el área, además de examinar la opinión de los turistas que visitan el área y actores locales que habitan, trabajan y son poseedores del área, ya que se desea conocer lo que piensan de los senderos interpretativos como herramienta de conservación.

Llegando a la conclusión de que en general los senderos interpretativos representan una estrategia o una herramienta con bajo impacto ambiental el cual, debido a su carácter educativo, informativo y de difusión permite que los visitantes disfruten del lugar, interactúen y aprendan de él. Propiciando una experiencia significativa que permita que al visitante darse cuenta de la belleza, importancia y relevancia del cuidado de estos espacios naturales, los relacione a otros y se genere una conciencia sobre los mismos (VÁZQUEZ AGUIRRE, 2018).

Sendero Interpretativo como Instrumento de educación ambiental en el Parque Estatal "Hermenegildo Galeana".

Este tema de investigación fue realizado con el fin de fomentar la concientización y sensibilización para la conservación de la biodiversidad, en especial de flora y fauna en el Parque Estatal "Hermenegildo Galeana", mediante la creación de un sendero interpretativo utilizando como herramienta la educación ambiental.

Para conocer las características del parque se realizaron visitas en las cuales se caminó sobre diferentes veredas que conducen a distintos puntos del parque, como dentro del bosque, de esta forma se observaron los distintos ecosistemas que existen. Por lo que la delimitación del área de estudio fue resultado de la interpretación de las características que presenta el lugar como vegetación, fauna, topografía y edafología.

Se elaboraron dos formatos de cuestionario con preguntas estructuradas y respuestas dirigidas, el primero, para conocer el perfil del visitante, sus requerimientos y perspectivas en la planeación de este, y un cuestionario más para los trabajadores y administrador del parque. El tamaño de la muestra fue de 30 encuestas, 25 para los visitantes y 5 para los trabajadores del parque, con los resultados obtenidos se hizo un análisis de información primaria, para interpretar el grado de interés de las personas por que se implementara una nueva actividad dentro del parque como el senderismo mediante la interpretación ambiental.

El apartado en donde se cuestiona a los visitantes acerca de la iniciativa de implementar un sendero de interpretación ambiental en el parque, el 77% de las personas respondió que el proyecto les resulta interesante, al 20% consideran al proyecto como algo muy interesante y solo el 3% lo considero poco interesante. Al preguntarles si harían uso de este el 97% de las personas contesto que, si harían uso del sendero. Respecto al segundo cuestionario y charlas que se tuvo con el administrador y trabajadores del parque, consideran que hace falta mejorar la administración y organización para el cuidado y mantenimiento de este, valoran el comportamiento de los visitantes como bueno pues respetan el reglamento y las

indicaciones que se les da. En cuanto a la iniciativa de implementar un sendero de interpretación ambiental, les parece interesante e importante el proyecto y consideran que sería buena alternativa tratar temas relacionados con flora, fauna ya que les gustaría que los visitantes valoren y respeten el medio natural en donde se encuentran. El trayecto del sendero se trazó con una longitud de 1,967 metros, con una inter-estación alternativa a los 430 metros de la entrada de este, la cual es una ruta para acortar el camino, en caso de que no se quiera recorrer de forma completa el sendero por la ruta tradicional.

Finalmente los resultados a los que se llegó después de este proceso son las especies de flora y fauna identificadas a través de las técnicas de muestreo directas y no directas. Posteriormente, se da a conocer las técnicas para realizar el sendero abriendo camino y dándole una trayectoria al sendero, el mobiliario que fue colocado a lo largo del sendero y la descripción de cada una de las estaciones con las que cuenta (CRUZ JIMÉNEZ y VILLAVICENCIO GARCÍA, 2017).

1.2 Problemática

México goza de una gran riqueza natural y cultural. De entre más de 190 países en el mundo, se encuentra entre los cinco primeros lugares en cuanto a su cantidad de plantas, animales y ecosistemas (Conabio, s.f.).

México ocupa el cuarto lugar con la mayor diversidad biológica en el mundo, superado tan solo por Brasil, Colombia e Indonesia, representa el 1.4% de la superficie de la Tierra sin embargo aquí se encuentra entre 10 y 12 % de todas las especies de vertebrados conocidas en el planeta, pues son pocos los países en los que se pueden encontrar casi todos los tipos de ambientes naturales que se conocen en la Tierra, la mayor parte del territorio nacional se encuentra cubierto por desiertos (37%), seguido por bosques de coníferas y encino (19.34%) y selvas tropicales secas 14.14%. Una de las razones por las que México cuenta con un elevado grado de biodiversidad se debe su posición geográfica privilegiada, en la que se traslapan dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical; su complicado relieve, con la presencia de sierras y montañas, que se elevan más allá de los 4,500 metros sobre el nivel del mar, y una compleja historia geológica, estas características hacen del territorio nacional un territorio sumamente heterogéneo, con mosaicos de diversos climas y suelos (Badii et al., 2015).

La principal problemática de la pérdida de la biodiversidad al rededor del mundo es el crecimiento demográfico de los seres humanos, creando cada vez mayores necesidades y demanda de los recursos naturales contribuyendo a que tanto especies como ecosistemas enteros se vean afectados, disminuyendo de forma rápida, complicando la resiliencia de la tierra.

Otros de los factores que se han identificado como amenazas para la biodiversidad y causales directos de la extinción de especies varían según el grupo taxonómico, pero entre ellos se cuentan: la destrucción de sus hábitats, la contaminación, la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas y más recientemente, el cambio climático. En especies terrestres (plantas, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), una causa generalizada es la pérdida de sus hábitats por cambios en

la cobertura del terreno (Martínez-Meyer, Enrique Sosa-Escalante and Álvarez, 2014).

Una de las principales problemáticas en el Área Natural Protegida el Salto de Chihuahua es la falta de conocimiento y sensibilización hacia las especies que residen en este hábitat lo que deriva una mala conservación y apoyo de la sociedad dentro del ANP, ya que cuenta con muy poca información sobre especies de flora y fauna. Es por ello que el presente estudio se enfocara en la realización de un inventario de especies con la ayuda de un sendero interpretativo bajo el concepto de educación ambiental, se podrán generar valores del patrimonio natural y cultural, prevenir los efectos negativos, aportar a los procesos de conservación que se estén desarrollando en el área, un ejemplo, son los hábitos alimenticios y rutina de la fauna, así como los servicios ambientales y beneficios que traen al ser humano, además de propiciar la interacción con el medio natural sin causar daño alguno.

1.3 Justificación

A la fecha, el sistema federal de Áreas Naturales Protegidas (ANP) está conformado por 182 ANP, que abarcan una superficie total de 90 millones 839 mil 521 hectáreas; de esta superficie total, 21 millones 380 mil 773 hectáreas, es decir el 23.6 por ciento corresponde a ecosistemas terrestres continentales, dulceacuícolas e insulares; y, 69 millones 458 mil 748 hectáreas, o sea el 76.4 por ciento, a ecosistemas marinos (CONANP, 2018).

Por otra parte el Estado de México cuenta con 97 Áreas Naturales Protegidas. Es la entidad con el mayor número de ellas en el país. Suman un total de 987,497.19 Has., que representan aproximadamente el 43.91 % del territorio estatal. Actualmente se tienen 36 Programas de Conservación y Manejo publicados, los que representan una superficie de 565,391.26 Has, equivalente al 57.24 % de la superficie protegida (Cepanaf, 2017).

Como se puede observar una gran superficie del Estado de México esta decretado con ANP, es por ello que es importante conservarlas y tener un buen uso y manejo a cada una de ellas, esto va de la mano con una buena educación ambiental, ya que esta permitirá poder conocer mejor cada Área Natural, lo que se encuentra en ella, como funcionan, el estilo de vida de cada especie perteneciente a la zona y las ventajas que se tiene al estar en equilibrio en cada uno de estos ecosistemas.

Los senderos interpretativos son de gran ayuda ya que se puede mostrar al público en general lo que se encuentra en la zona, se generan ingresos para la conservación, la creación de empleos ya sea directamente en la construcción y mantenimiento del sendero, como guías interpretativos del sendero, o indirectamente a través de los servicios de alimentación y hospedaje de los visitantes o por medio de la venta de artesanías, proporcionar un servicio turístico adicional en los entornos naturales, aumentando el valor recreativo y aprendizaje durante la estancia del visitante, promover la identidad local y nacional. Los senderos se pueden plantear de diferentes formas una de ellas es como un recurso didáctico e interdisciplinario que favorece la educación ambiental y la recreación en

el entorno natural o para despertar sensaciones y percepciones de los visitantes (Phillips, V. 2012).

En el caso del ANP Salto de Chihuahua se pretende realizar un sendero interpretativo el cual presente de una manera más atractiva, las características de la zona, la flora y fauna con una orientación de educación ambiental que permita una mejor conservación, uso, beneficios e importancia que brinda esta. El sendero de interpretación es un medio y no un fin como tal, debemos considerarlo y desarrollarlo, ya que gracias a esto se genera curiosidad sobre temas relacionados con el medio ambiente, como protegerlo y mitigar impactos negativos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Crear un sendero interpretativo ambiental en el Área Natural Protegida “El Salto de Chihuahua” para fomentar en los visitantes el conocimiento y concientización de conservación de biodiversidad.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Conocer diversos estudios sobre senderos interpretativos, educación ambiental y áreas naturales protegidas para el desarrollo de la investigación.
- Vincular las diferentes bases técnicas, metodológicas y jurídicas para la implementación de un sendero de interpretación ambiental.
- Examinar el área de estudio mediante observación y recorridos de la zona, contribuyendo a la colocación estratégica del sendero.
- Realizar un monitoreo de fauna silvestre mediante fototrampeo para realizar un listado y estado actual de la misma.

2. Marco Conceptual

El objetivo principal de este capítulo es comprender diversos temas conceptuales, entre ellos se encuentran los senderos interpretativos, interpretación ambiental, educación ambiental y áreas naturales protegidas, esto nos ofrecerá conocimientos previos sobre el tema y las bases para la toma de decisiones conforme avance la investigación.

2.1 Interpretación Ambiental

Según Aldrige en el año 1919 el Servicio de Parques Nacionales de los EE.UU. comenzó a desarrollar cierto tipo de actividades guiadas para visitantes. Al mismo tiempo, en Sudáfrica se generaban los primeros mapas y guías para los visitantes de los Parques Nacionales. En la década de los 30's, los programas interpretativos quedaron ya establecidos en los Parques Nacionales y Estatales de los EE.UU. apoyados por organizaciones conservacionistas y por las administraciones. Después de la II Guerra Mundial la idea y la filosofía de la interpretación cobró gran impulso y comenzó a oficializarse en los Parques norteamericanos de nueva creación (MBRS, 2005).

Con respecto a su definición, la Interpretación Ambiental (IA) ha sido considerada como una disciplina de la Educación Ambiental (EA) especializada en la conservación de espacios y especies (González Gaudiano, 1997).

Igualmente se puede entender que la interpretación ambiental es una actividad educativa ambiental que examina y revela de manera atractiva, las características de un área y sus relaciones biofísicas y culturales, a través de experiencias directas que generen en las personas disfrute, sensibilidad, conocimiento y compromiso con los valores interpretados. Es un instrumento que facilita la gestión de sitios con potenciales atractivos para ser visitados (espacios naturales protegidos, lugares arqueológicos, entre otros.) con el fin de conseguir apoyo del público en tareas de

conservación. Busca comunicar los valores del patrimonio natural y cultural, prevenir los efectos negativos, aportar a los procesos de conservación que se estén desarrollando en el área (MBRS, 2005).

Existen diversos autores que abordan la misma definición desde diversos puntos de vista, como:

Don Aldridge (1973) menciona que la interpretación es el arte de explicar el lugar del hombre en su medio, con el fin de incrementar la conciencia del visitante acerca de la importancia de esa interacción, y despertar en él un deseo de contribuir a la conservación del ambiente". Aldridge es considerado el pionero de la interpretación en el Reino Unido y en el resto de Europa.

La interpretación es un modo de educar sin que el público sienta que es objeto de una actividad educativa, y debe ser lo suficientemente sugestiva para estimular al individuo a cambiar la actitud o adoptar una postura determinada. Además, la Interpretación Ambiental debe ser recreativa: con ello, se asegura que no haya un rechazo de entrada a la propuesta interpretativa (Morales, 1989).

En este concepto se plantea que la IA involucra la traducción del lenguaje técnico de una ciencia natural o área relacionada en términos e ideas que las personas en general, que no son científicos, puedan entender fácilmente, e implica hacerlo de forma que sea entretenido e interesante para ellos (Ham. S, 1992).

Se puede concluir que la interpretación ambiental es importante para conocer de manera sencilla información sobre el medio ambiente que nos rodea, esta información tiene que ser para todo tipo de público y adaptarse a las diferentes Áreas Naturales, esto nos llevara de la mano a una experiencia agradable y sin casi darnos cuenta estaremos recibiendo educación ambiental de manera no formal, que a lo largo de las generaciones se espera que tengan un impacto positivo para el medio ambiente.

2.2 Senderos Interpretativos

En los medios más comunes de interpretación ambiental en México, se encuentran los senderos interpretativos los cuales, en el ámbito metodológico de la Educación Ambiental, constituyen en la actualidad como una importante herramienta de comunicación socio-ambiental, principalmente se basa en un proceso de comunicación, que nos ayuda entre otras finalidades a actuar ante los desafíos ambientales (Máquez, 2016).

Los senderos interpretativos se definen como infraestructuras organizadas que se encuentran en el medio natural, rural o urbano para facilitar y favorecer al visitante la realización y recreación con el entorno natural o área protegida donde se emplace el sendero. Para su construcción se requiere realizar una serie de estudios y valoraciones previas de las zonas por donde pasará, con la finalidad de evitar alteraciones al ecosistema local como podría ser la erosión o compactación del suelo, perturbación de áreas de anidamiento de aves, destrucción de vegetación endémica, entre otras (SECTUR, 2005).

Los senderos interpretativos se pueden plantear desde distintos enfoques, resaltamos algunos de ellos: A) Para racionalizar y reducir al mínimo el impacto humano en zonas naturales, B) Como ejes de recuperación del patrimonio cultural e histórico, C) Como recurso didáctico e interdisciplinario que favorece la educación ambiental y D) La recreación en el entorno natural, o para despertar sensaciones y percepciones de los visitantes. Asimismo los senderos interpretativos, pueden clasificarse en cuatro categorías para representar geográficamente su ámbito espacial:

- Sendero urbano: Este tipo de senderos están ubicados en zoológicos, viveros, jardines botánicos, centros de educación ambiental, dentro de las ciudades.
- Sendero suburbano: Son aquellos que se ubican en las inmediaciones de la frontera entre la zona urbana y las zonas rurales, es decir, las zonas

conurbadas en donde todavía se encuentran los recursos naturales relativamente sin impacto a causa del ser humano.

- Sendero rural: Estos senderos se ubican dentro de comunidades rurales, donde se resaltan los aspectos históricos, culturales y naturales, representativos de la vida en el campo.
- Sendero en espacios naturales: Están ubicados en espacios donde la presencia humana con desarrollo urbano e infraestructura es nulo o escaso. Se caracterizan por el acercamiento a los atractivos naturales en estado prístino (SECTUR, 2005).

2.2.1 Conceptualización

Por consiguiente se entenderá que la IA es la manera en la que se brinda la información a los visitantes, ya que de esto dependerá que tan fácil o difícil pueda parecerles la información haciendo que las áreas potencialicen sus atractivos. La ventaja de esta manera es que los visitantes no sentirán que están adquiriendo educación ya que se hace de una manera informal.

Los senderos interpretativos servirán como herramienta para favorecer la educación ambiental ya sea de manera guiada o autoguiada, despertando curiosidad y sensaciones al visitante.

2.2.2 Tipos de senderos

Existen dos formas en la actualidad de explicar la señalética en un Sendero ya sea de forma Guiada o Autoguiada, esto dependerá totalmente del tipo de público al que se quiere brindar la información y el Área Natural en la que se realizara el sendero.

Sendero Guiado

Generalmente esta opción se realiza porque el sendero tiene características que requieren que los visitantes vayan acompañados para poder percibir y disfrutar de todo de lo que el sendero ofrece. Otra posibilidad, es que la utilización de guías sea

una estrategia para poder aprovechar la experiencia de los pobladores locales y generar así un ingreso económico a la comunidad, bajando un poco la presión sobre los recursos naturales que se desean conservar. Con la ayuda del intérprete, el visitante podrá percibir más y comprender mejor las observaciones al mostrarle la forma en que el área protegida funciona como sistema natural o la forma como ella se relaciona con los problemas actuales y por qué es importante. El guía debe aprovechar las experiencias previas de los visitantes, agregando así un valor al recorrido (MBRS, 2005).

Para lograr un recorrido exitoso el guía necesita tener presente los siguientes puntos:

- Seguir normalmente una ruta definida
- Se consideran en su planeación las características del público (edad, esfuerzo físico, distancia y tiempo).
- Los grupos no deben ser numerosos, no más de veinte personas
- El tránsito en los senderos es mediante la caminata por lo que se deberán adecuar a esta actividad físico-motriz
- Debe ser planificada y cómoda para todo tipo de público (SECTUR, 2005).

Sendero Autoguiado

Al igual que las visitas guiadas, usualmente se dirigen a la gente a través de una secuencia preplanificada de paradas, cada una de las cuales presenta una parte del tema. Las visitas autoguiadas son comúnmente usadas para mostrar a la gente cosas que no verían de otra manera, o que los ojos no entrenados no las notarían (Ham, 1992).

Es importante destacar el hecho de que la gente en estos senderos es autónoma, o sea tiene libertad de movimiento y puede recorrer este a su propio ritmo (Morales, 1992).

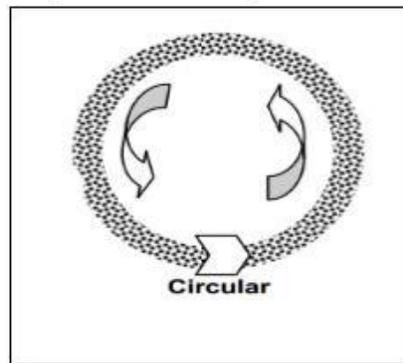
Los visitantes al realizar el recorrido del sendero requieren la ayuda de folletos, señalética, señales interpretativas, señalamientos preventivos, restrictivos e

informativos u otros materiales que existen en los centros de visitantes o lugares de información. Esto, junto con iconos de recomendación e información, ayudan a realizar el recorrido de una forma segura e informativa. No se requiere de una persona intérprete de la naturaleza para realizar el recorrido (SECTUR, 2005).

Existen diversos tipos de trazados para senderos autoguiados. Según Ham el trazado de sendero más común es el circular (Ver imagen 1), comienzan y terminan en el mismo lugar. Generalmente estos son recorridos en un solo sentido y esto es una ventaja para los visitantes que pueden recorrer las paradas interpretativas sin tropezar con otras personas. Es por ello que los senderos de una sola vía con frecuencia se ven menos amontonados que los de dos (Ham, 1992).

Sharpe (1982) denomina este tipo de trazado como sendero de lazo y destaca que, como el inicio y el final se encuentran unidos o en localidades muy cercanas, el visitante no es retrasado, o sea no es sacado de su ruta y es conducido de regreso al punto de salida.

Imagen No. 1. Sendero Tipo Circuito

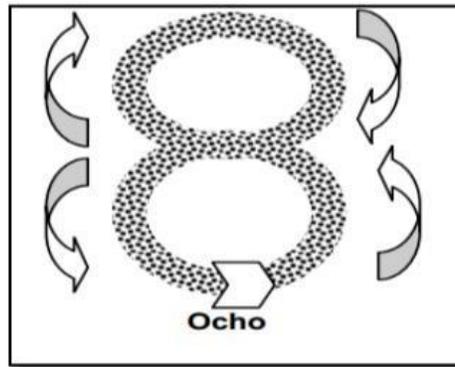


Fuente: Tipos de trazados para senderos, según Ham (1992).

Otra opción son los senderos en forma de ocho (Ver imagen 2), estos senderos tienen como ventaja que la gente puede regresar una vez que terminen de recorrer el primer círculo, aún sin haber completado el recorrido o continuar hacia el segundo

si así lo desean. Los tópicos de ambos círculos podrían estar relacionados (aunque con temas diferentes) o bien podrían tratar sobre un conjunto de ideas diferentes.

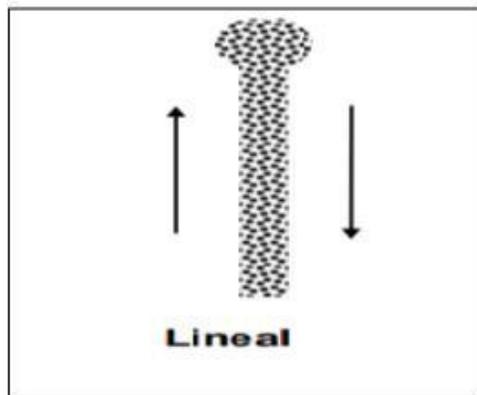
Imagen No.2. Sendero en forma de Ocho



Fuente: Tipos de trazados para senderos, según Ham (1992).

El diseño menos común es el lineal (Ver imagen 3), en ellos la gente va y regresa por el mismo sendero, y se crea un patrón de tráfico de doble vía. Este tipo de sendero no es usualmente utilizado, pero algunas veces son necesarios para evitar obstáculos físicos como rocas, bordes de colinas o cuerpos de aguas, que impiden realizar otro tipo de diseño y en ocasiones, también se logra con ellos hacer que el sendero no sea muy largo para los propósitos interpretativos (Ham, 1992).

Imagen No. 3. Sendero Lineal



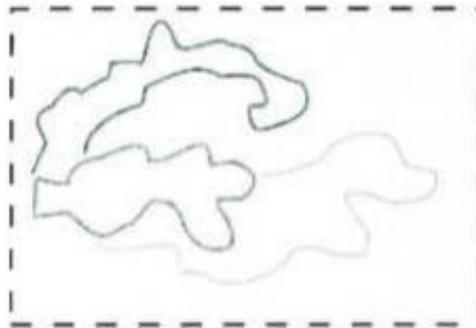
Fuente: Tipos de trazados para senderos, según Ham (1992).

Finalmente, SECTUR 2005; menciona otro tipo de sendero, multicircuitos (Ver imagen 4), este va de un sendero principal, se desprenden otros senderos, con diferentes niveles de dificultad, distancia, duración y atractivos, lo que permite diversificar el área de uso público.

Mixtos

El sendero está equipado con letreros de información y además es guiado por personal capacitado o guías intérpretes de la naturaleza (SECTUR, 2005).

Imagen No. 4. Sendero Multicircuito



Fuente: Tipos de recorrido, SECTUR 2005

2.2.3 El Senderismo en México

En México en las últimas dos décadas se han desarrollado diversos destinos turísticos con orientación hacia la naturaleza, donde se ha dado énfasis en la construcción de alojamiento para propiciar la mayor estancia y gasto de los visitantes (SECTUR, 2005).

México es un país de grandes potencialidades turísticas, pero su cultura turística es muy reciente. El modelo de ecosenderos adoptado lo refleja. El Instituto Comenius en colaboración con la Corporación para Desarrollo Turístico de Nuevo León y el Municipio de Iturbide realizaron una transferencia de tecnología y aprovechando la experiencia de la República Checa, marcaron primeros senderos a la manera

europaea ofreciendo a los turistas senderos públicos, gratuitos, con extensión grande y posible de recorrerse sin guía alguno (Tichavský, s.f)

FEDME (2012) considera al senderismo como una actividad deportiva que cumple a la perfección los requisitos de bajo impacto y respeto al medio natural, y se ha convertido últimamente en un recurso turístico de primer orden. Los senderos señalizados recuperan y mantienen viales que utilizaron los antepasados para comerciar y comunicarse, pasan mayoritariamente por lugares de alto valor ecológico que muestran auténticas joyas relativas a la flora y a la fauna y ponen al descubierto muestras de patrimonio de alto valor histórico. El conocimiento de la geografía, el relieve y el paisaje conjuntamente con la percepción sobre el terreno de las costumbres y cultura de los habitantes del medio rural componen un bagaje de conocimientos de primer orden.

México es un país ideal para practicar el senderismo, puesto que cuenta con una de las regiones que destacan en el ámbito mundial por su diversidad de ecosistemas. En este sentido son especialmente interesantes las grandes extensiones de paisajes naturales de las áreas naturales protegidas. Al mismo tiempo, existen por todo el país carreteras y senderos que permiten a los entusiastas recorrer muchos kilómetros de agrestes paisajes. En realidad, se trata de una actividad antigua que cada día cuenta con más seguidores, jóvenes y no tan jóvenes, hombres y mujeres indistintamente. Es una actividad que no precisa reglas especiales: cada uno puede escoger cuándo salir y cuánto tiempo permanecer fuera, ya sea en un parque urbano, a orillas de un lago, o en un bosque (SECTUR, 2005).

2.3 Educación Ambiental

La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les

capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (Labrador, C. & del Valle, Á. 1995).

Una educación ambiental alternativa necesita de una serie de técnicas, métodos, nuevos enfoques teóricos y prácticos, para enfrentar la problemática desde una visión holística de la realidad (ambiente), que permita ver la interconexión de sus dimensiones: culturales, políticas, económicas, sociales, espirituales, legales, éticas y naturales que vive la humanidad, y así contribuir al mejoramiento y desarrollo de la calidad de vida, la recuperación, la conservación y la protección del ambiente. Al final, la educación ambiental debe proponer una alternativa real o soluciones de desarrollo sustentable económica y ecológicamente, justa, mediante cambios estructurales que conlleven a una sociedad acorde con el desarrollo y las necesidades de la humanidad, según sus actuales conocimientos (Guzmán, 2003).

La UNESCO (1980), en una magna Conferencia sobre Educación Ambiental, planteo los objetivos de la educación ambiental en los siguientes términos:

- Comprender la naturaleza compleja del ambiente resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales.
- Percibir la importancia del ambiente en las actividades de desarrollo económico, social y cultural.
- Mostrar las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno en el que las decisiones y los comportamientos de todos los países pueden tener consecuencias de alcance internacional.
- Comprender la relación entre los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del ambiente, así como su evolución y su modificación en el tiempo.

La educación ambiental formal es el proceso integral que abarca desde la educación básica, media superior y superior. Conlleva una intención deliberada y sistemática que se concretiza en un currículo oficial, aplicado con definidos calendario y horario e impartida por docentes con contratos permanentes dentro del marco de un currículo determinado. Este tipo de educación se caracteriza por su uniformidad y

una cierta rigidez, con estructuras verticales y horizontales (clases agrupadas por edad y ciclos jerárquicos) y criterios de admisión de aplicación universal. Esta educación se diseña para ser universal, secuencial, estandarizada e institucionalizada y garantizar una cierta medida de continuidad.

Los conceptos de educación ambiental no formal e informal designan a todo tipo de proceso educativo que se generaba fuera del marco institucional. Entonces, la educación no formal es el proceso de vida en donde cada individuo adquiere conocimientos, habilidades, criterios y actitudes, a través de la experiencia y de su relación con el medio.

Así mismo la educación ambiental informal es un proceso de aprendizaje continuo y espontáneo que se realiza fuera del marco de la educación formal y la educación no formal, como hecho social no determinado, de manera intencional. El sistema la reconoce y la utiliza como parte de sus aprendizajes. Es una dimensión de la educación que duplica el campo de acción de cada una de las otras dimensiones educativas. Este tipo de educación se recibe en lugares de vivencia y de relaciones sociales desorganizadas, además la tecnología dinamiza este tipo de educación mediante internet, la televisión, la radio, los libros, el diario, las revistas, la telefonía móvil, los radio transmisores (UPAV, S.F.).

2.3.1 Evolución y desarrollo de la educación ambiental en el ámbito internacional y nacional

A finales de la década de los sesenta y comienzos de los setenta, el medio ambiente se convirtió en el foco de atención para organismos y entes gubernamentales internacionales por su importancia para la supervivencia de la vida en la Tierra. Desde entonces, se ha vivenciado un recorrido por distintos escenarios de discusión y análisis, permitiendo la conceptualización actual de la Educación Ambiental como la estrategia indispensable para alcanzar los cambios culturales y sociales necesarios para el logro de la preservación del ambiente.

La utilización del término "Educación Ambiental" por primera vez fue utilizado en el año 1972, en Estocolmo, durante la realización de la Conferencia Internacional

sobre el Medio Ambiente y desde entonces se le ha concedido la preponderancia para generar los cambios, mediante la adquisición de conocimientos, actitudes y valores, que permitan enfrentar seriamente la crisis ambiental del mundo con miras a alcanzar una mejor calidad de vida para las actuales y futuras generaciones.

En un principio se habló de educación ecológica y de movimientos conservacionistas, luego aparecieron los movimientos con enfoques naturalista, conservacionista, ecologista y actualmente, de desarrollo sostenible, mediante el cual se establece una relación básica e indisoluble entre el desarrollo, medio ambiente y sociedad (Zabala G, Ildebrando, & García, Margarita, 2008).

El primer pronunciamiento de alerta, según Cruces (1997), sobre los problemas socio-ambientales que ponían en peligro el futuro de la humanidad, fue dado por el Club de Roma en 1968. Allí se plantearon seis importantes aspectos a ser considerados para evitar efectos irreversibles a nivel mundial, como: explosión demográfica, macrocontaminación, uso incontrolado de energía, desequilibrio económico entre países, crisis de valores y crisis política. Frente a estos hechos proponen como alternativa, generar conciencia en la opinión pública, establecer patrones de una nueva ética social y orientar las conductas de los seres humanos.

Posteriormente las Naciones Unidas convocan en 1972 la Conferencia de Estocolmo, considerada el primer foro mundial del ambiente en el mundo. En la misma se consideraron los peligros ecológicos generados por el estilo de desarrollo imperante, pero también se trató, como muy importante, lo referente a las diferencias entre los países desarrollados y pobres, así como la industrialización desproporcionada y el crecimiento acelerado de la población. Esta Conferencia tiene entre sus logros la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ente que servirá para promover y desarrollar las políticas mundiales sobre la problemática ambiental (Cruces, 1997).

Es por eso, que entre sus principios para evitar esas acciones, se estableció la imperiosa necesidad de promover una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que

presente la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. Además, la declaración final de Estocolmo (1972) realiza un llamado a establecer internacionalmente un programa de educación ambiental con un enfoque interdisciplinario escolar y extraescolar.

En la Carta de Belgrado (1975) se establecen directrices básicas, objetivos y metas de la educación ambiental con miras a alcanzar una mejor calidad de vida para las actuales y futuras generaciones. Se planteó la necesidad de reconsiderar conceptualmente el término “Desarrollo”, para lo cual la Educación Ambiental fue la herramienta propicia para generar una nueva ética en las relaciones hombre-naturaleza. En tal sentido, se recomiendan ocho aspectos básicos como principios de la educación ambiental, con el predominio de considerar el ambiente como una totalidad de intereses donde confluyen el hombre, lo ecológico, lo económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético. Entre sus objetivos considera la necesidad de promover: toma de conciencia para sensibilizarse ante los problemas cotidianos; adquisición de conocimientos para lograr una comprensión crítica de la realidad; actitudes para impulsar valores sociales y una mayor participación activa en la protección y mejoramiento del ambiente; aptitudes para proporcionar las capacidades necesarias en la resolución de los problemas; capacidad de evaluación para proporcionar una evaluación objetiva de las acciones realizadas en función de lo social, ecológico, político y educativo, y finalmente, capacidad de participación en función de la responsabilidad necesaria para adoptar medidas en la resolución de los problemas ambientales. En la Carta de Belgrado también se establecen los destinatarios de esta nueva Educación Ambiental, siendo el principal el público en general, especialmente los alumnos de la educación formal desde el preescolar hasta la educación universitaria, incluyendo a los profesores. Luego va dirigida a todas las demás personas que conforman la educación no formal.

Continuando en el año de 1977 la UNESCO y el PNUMA convocaron en la ciudad de Tbilisi (Georgia), la I Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental. En ella se logró un acuerdo de incorporar la educación ambiental a los planes políticos de todas las naciones, en donde prevalezca una pedagogía de acción y para la acción basada en la preparación del individuo que permita comprender mejor los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando la debida atención a los valores éticos, Entre otros aspectos considerados, está el de utilizar a la educación ambiental como el medio para preparar al individuo en la comprensión de los principales problemas mundiales, proporcionándole los conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para mejorar y proteger el medio ambiente de acuerdo con los valores éticos. Debe adoptar un enfoque global e interdisciplinario mediante la interdependencia entre las naciones del mundo (Zabala G, Ildebrando, & García, Margarita, 2008).

Diez años más tarde, en 1987 se realiza en Moscú el Congreso Internacional sobre Educación y Formación Ambiental, convocado por la UNESCO y el PNUMA. Allí surgió un documento de trabajo que tendría como finalidad revisar las políticas de educación ambiental sugeridas en Tbilisi, pero además se plantea un plan estratégico a nivel internacional para accionar desde la Educación y Formación Ambiental para la década de los noventa, y entre las acciones propuestas, según Muñoz Oráa (1994), se encuentran: acceso a la información; investigación y experimentación; programas educativos y materiales didácticos; adiestramiento de personal; educación técnica y vocacional; educación e información al público; educación universitaria general; formación de especialistas; cooperación internacional y regional.

Además la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), se celebraron en Río de Janeiro en junio de 1992 y es conocida como Cumbre para la Tierra. Fue una ratificación de las reuniones anteriores en buscar una mejor comprensión de las necesidades actuales y su

solución en función del respeto a los intereses de las sociedades por venir. Es decir, promover la ejecución de planes para un desarrollo sostenible mundial. En el informe aprobado de las conclusiones del evento, se establece en el Principio N^o. 9 que los países firmantes deberían:

Cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías.

En el programa 21 se le dio una referencia especial a la Educación Ambiental como el medio idóneo para alcanzar los objetivos planteados, cuando señala en sus capítulos 35 y 36, la necesidad de darle reorientación a la educación para colocar la ciencia en función de alcanzar un desarrollo sostenible, mediante el fomento de la capacitación y la generación de conciencia en la población.

Del 8 al 12 de diciembre de 1997 se realiza en Sajonia, Grecia, una Conferencia Internacional denominada Medio Ambiente y Sociedad:

La Declaración de Salónica, presenta educación y sensibilización para la Sostenibilidad, en la cual se establece la sostenibilidad como el objetivo conceptual primordial para alcanzar soluciones ante los problemas ambientales que aquejan a la humanidad y que necesitan ser solventados para alcanzar condiciones mínimas de sobrevivencia sobre la superficie terrestre, tarea ésta que debe ser obligación de todos los gobiernos y en todos los niveles, por lo tanto planteo, que la reorientación de toda la educación en el sentido de la sostenibilidad, concierne a todos los niveles de la educación formal, no formal e informal en todos los países.

Pero a su vez, en esa declaración del artículo 10 se amplía el contenido de objetivos a lograr por la Educación Ambiental, cuando establece que para alcanzar un nivel aceptable de sostenibilidad no sólo es necesario cuidar y usar adecuadamente los recursos naturales, sino que implica solucionar otros aspectos que tienen íntima relación con el logro de una mejor calidad de vida en la población, por lo tanto sostiene que la noción de sostenibilidad incluye cuestiones no sólo de medio

ambiente, sino también de pobreza, población, salud, seguridad alimentaria, democracia, derechos humanos y paz. Además menciona, que la sostenibilidad es, en último extremo, un imperativo ético y moral que implica el respeto de la diversidad cultural y del saber tradicional. Por eso, en este orden de ideas, propone en el artículo 12 que la educación debe darse en todos los ámbitos de estudios, en una interrelación de las disciplinas científicas, inclusive en las ciencias sociales, de las instituciones públicas y privadas, con una visión integral que permita abordar todos los aspectos del ser humano, indicando que la cuestión de la sostenibilidad debe ser abordada según una aproximación holística, interdisciplinaria, en la que las diferentes disciplinas e instituciones se mezclan, conservando cada una su identidad propia.

Los Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental comienzan a desarrollarse en América Latina después de la Conferencia de Río en 1992 como respuesta a los planteamientos sobre una educación ambiental global e integral.

El Primer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992) se realizó en Guadalajara-México, bajo el lema “Una estrategia para el Futuro” y sirvió de inicio para el desarrollo de la Educación Ambiental en la región. Este congreso fue un éxito por la numerosa presencia de educadores ambientales de más de 25 países latinoamericanos, surgiendo el primer directorio regional con el cual se crearon las condiciones para generar un intercambio de experiencias y propuestas a nivel continental. Se destacó la importancia de las organizaciones sociales para la construcción de una sociedad ambientalmente prudente y socialmente justa.

En el Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1997), se realizó nuevamente en México en el año 1997, bajo el lema “Tras las huellas de Tbilisi”, en donde se determinó la necesidad de propiciar el intercambio y la creación de referencias comunes para construir estrategias educativas y materiales de comunicación, además de la profesionalización de los educadores ambientales y la implementación de una educación ambiental comunitaria. También se planteó, una propuesta de una educación para el desarrollo sustentable, dándole una nueva visión al desarrollo turístico, mediante el aprovechamiento del ambiente natural y

cultural en el uso de actividades turísticas y de recreación como herramientas para contribuir al desarrollo de una región sobre la base de la promoción, aprovechamiento y conservación de sus recursos naturales. En este sentido, se le asignó a la educación ambiental la función de inscribir a la comunidad en la planificación del territorio, pero también en propiciar una cultura ambiental desde los espacios naturales de recreación y turismo.

En el Tercer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (2000), fue realizado en Caracas bajo el lema “Pueblos y Caminos hacia el Desarrollo Sostenible”. Sirvió de escenario para realizar un análisis de la educación ambiental en la región que permitiera una discusión sobre el futuro de esta área en el nuevo milenio con miras a construir un nuevo perfil de una educación ambientalista con significado y pertinencia para los pueblos.

Entre las propuestas y recomendaciones discutidas en este congreso, merecen mencionarse las siguientes: fomentar la capacitación continua mediante el intercambio y la formación de un marco común en estrategias y materiales de comunicación de la educación ambiental; creación de redes ambientales y una propuesta de educación para el desarrollo sostenible.

En el Cuarto Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (2003), realizado en Cuba bajo el lema “Un mundo mejor es posible”, planteó la necesidad de revisar las políticas y estrategias nacionales de educación ambiental, además de promover nuevamente la creación de una alianza latinoamericana y del caribe para el ambiente y el desarrollo sustentable.

Finalmente, el Quinto Congreso se realizó en Brasil (2006) bajo el lema “La contribución de la educación ambiental para la sustentabilidad planetaria”, en donde se discutió las potencialidades de la educación ambiental en la construcción de la sustentabilidad planetaria. Temas como Educación, medio ambiente y globalización en el contexto iberoamericano; Políticas de fomento para la educación ambiental; Educación ambiental, ética y sustentabilidad cultural como identidad y diversidad.

2.3.2 La educación ambiental como herramienta de la responsabilidad social

Las exigencias en torno al tema ambiental y a su protección han originado diversas tendencias e instrumentos, los cuales buscan mitigar los efectos producidos por el uso irracional de los recursos, la tecnificación y el manejo de tecnologías, muchas de ellas, perjudiciales para el ambiente en general. Uno de estos instrumentos es la Educación Ambiental (EA) y una tendencia es la Responsabilidad Social. Básicamente las dos son alternativas de prevención ante la problemática de las actividades económicas y productivas, las cuales se han dirigido hacia el abuso de los recursos y los medios. En efecto, ambas han sido diseñadas como promotores de una conciencia ética para la sustentabilidad de los recursos naturales, basados en su manejo mesurado, y para lograr crear un equilibrio social con el medio ambiente mediante la implementación de técnicas educativas y de información que garanticen la armonía de los individuos con su ecosistema. Es de gran importancia que las sociedades centren su interés en la EA, asumiendo el papel responsable que le obliga el hecho de convivir en medio del ecosistema llamado tierra. Para ello se hace conveniente la creación de contenidos y más que nada, estrategias y métodos que definan la implementación de una EA acorde y coherente con las necesidades sociales configurándola como un mecanismo transformador para las dificultades que irrumpen en el desarrollo de la comunidad (AVENDAÑO C., WILLIAM R, 2012).

La EA, desde una perspectiva amplia, debe tener la capacidad de promover esquemas sistémicos acordes a un desarrollo sociocultural en el plano ambiental, donde se involucre la crítica como pilar de iniciativa y acción (ME, 1996). La EA, según Giordan y Souchon (1997) tiene la fortaleza de convertirse en una herramienta social para la formación de una nueva ética conservacionista universal. Pero para ello es necesario promover un auténtico eje transversal donde se reconozca la horizontalidad del hombre y su relación con la naturaleza". Esto daría paso al surgimiento de aptitudes, motivaciones y más que nada, al fortalecimiento

de los compromisos en equipo, para asumir el lugar geográfico donde habitan, como un espacio sano (CENAMEC, 1996).

La EA, en su papel de consolidar la sociedad como base estable de la reproducción cultural y de desarrollo humano en cuanto a recursos se refiere, sigue presentándose como carácter secundario; el por qué puede centrarse a que “La educación ambiental nació orientada por un concepto de ambiente; entendido éste como una externalidad de la economía y como todo aquello que es desconocido y negado por la racionalidad de la modernidad” (Leff, 2005).

Es vista como herramienta social, es un elemento indispensable para la resolución de la problemática que enfrentan las sociedades actuales, en el sentido de equilibrar el ambiente en el que se desenvuelven como agentes transformadores del medio cultural, político y económico. La EA debe desarrollar en las comunidades, la capacidad de observación crítica, de comprensión y de responsabilidad hacia el medio ambiente que se caracteriza por su multivariedad (Corral, 1998).

Todo esto ha de conducir hacia un nuevo orden social y económico fundado en la gestión ambiental comunitaria, en cuyo seno se trata de facilitar a las poblaciones locales los apoyos y medios mínimos necesarios para que desarrollen su propio potencial autogestionario en prácticas productivas ecológicamente adecuadas, mejorando sus condiciones de existencia y elevando su calidad de vida conforme a sus propios valores culturales (Leff, 1986).

2.3.3 Educar al aire libre

La educación al aire libre, también conocida bajo la denominación de "pedagogía verde", es definida por Freire (2011) como aquella que "utiliza el paisaje como medio para acercarse y comprender el mundo, favorece el desarrollo de una auténtica conciencia medioambiental" y asegura el camino hacia una vida sostenible. Además, en lo que respecta a la infancia, "tiene en cuenta su necesidad de contacto

con el mundo físico no humano para crecer saludablemente en todas sus dimensiones: corporal, emocional, social, intelectual”.

La autora Heike Freire, profundiza en la necesidad de recuperar el contacto con la naturaleza y su beneficio para el desarrollo cognitivo, emocional y físico de los niños y niñas, sin olvidar el esencial papel de los adultos, como modelo y guía en este proceso.

Uno de los medios más interesantes en los procesos interpretativos es la sensibilización que se logra a través del uso de los sentidos. El simple hecho de tocar la corteza y abrazar el tronco de un árbol puede ser una motivación especial para lograr una primera comunicación con la naturaleza. Tocar cuidadosamente una roca grabada, sintiendo y siguiendo sus trazos, o cerrar los ojos y adivinar lo que se está tocando: arena, hojas secas, piedrecillas del camino, ramas, puede despertar la sensibilidad del visitante. Es una buena oportunidad para mencionar que el tacto se tiene distribuido en toda la piel, aunque se concentre en las manos.

La mejor fórmula para sensibilizar a través de oído, Es guardar silencio y escuchar los sonidos del agua, la música del entorno, las pisadas, los insectos, la respiración de cada persona. El sentido del olfato se despierta al oler las plantas y al realizar respiraciones profundas al agrado de sentir una mejor oxigenación y serenidad. El sentido del gusto puede despertarse al probar una fruta recogida en el camino y la vista ejercitándola con una mirada a detalle, por ejemplo, de las hojas o el paisaje (Moreira y Trellez, 2013).

2.4 Áreas naturales protegidas

Las áreas naturales protegidas son lugares que preservan los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, así como los ecosistemas frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos y la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los servicios ambientales, de los cuales dependemos y formamos

parte los seres humanos. Estos incluyen, el abasto de agua, el control de la erosión, la reducción del riesgo de inundaciones y la captura del bióxido de carbono, entre muchos otros servicios que recibimos de la naturaleza pero que estamos perdiendo al alterarla. La protección de áreas naturales es importante no sólo para sus habitantes, sino también para los estados vecinos y otros más lejanos (Cepanaf, 2020).

Como ya se había mencionado anteriormente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90, 839,521.55 hectáreas y apoya 384 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 413,103 hectáreas (CONANP, 2018).

Imagen No. 5 Áreas Naturales Protegidas de México de carácter federal.



Fuente: CONANP, 2019

2.4.1 Categorías de ANP

En las categorías de una Área Natural Protegida (ANP) se debe dar a conocer los criterios que definen cada categoría ya que para cada una de estas se establecen

actividades permitidas y no permitidas como actividades de turismo, conservación, restauración, educación e investigación de acuerdo a las características físicas y biológicas que poseen (Art. 46 de la LEGEEPA, 2012).

A) Reservas de la biosfera

Son grandes áreas relevantes a nivel nacional por su biodiversidad. La superficie mejor conservada se establecen como "zonas núcleo" con protección especial y no se permite aprovechamiento aunque se permite la investigación y educación ambiental. Alrededor de ellas se establecen las zonas de amortiguamiento, donde se permiten actividades productivas (Art. 46 de la LEGEEPA, 2012).

B) Parques nacionales

Son representaciones biogeográficas nacionales, generalmente más pequeñas que las reserva. Solo se permiten actividades de protección y restauración de recursos naturales, no actividades productivas. También protegen ecosistemas marinos (Art. 46 de la LEGEEPA, 2012).

C) Áreas de protección de flora y fauna

Las Áreas de Protección de Flora y Fauna son lugares que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de especies de flora y fauna silvestres (Art. 46 de la LEGEEPA, 2012).

D) Áreas de protección de recursos naturales

Estas áreas son destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal (Art. 46 de la LEGEEPA, 2012).

E) Monumentos naturales

Son áreas que contienen elementos naturales excepcionales por su valor estético o histórico-científico. No tienen la diversidad ni tamaño necesaria para ser incluidos en otras categorías. No se permiten actividades productivas, solo de preservación, investigación (Art. 46 de la LEGEEPA, 2012).

F) Santuarios

Son áreas especialmente biodiversas con especies o hábitats de distribución restringida. Es por ello que requieren ser preservadas por esas características. Sólo se permite investigación, recreación y educación ambiental (Art. 46 de la LEGEEPA, 2012).

2.4.2 Áreas naturales protegidas en el ámbito estatal

Las parques estatales del Estado de México se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas a nivel estatal de uno o más ecosistemas que tengan importancia por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico y por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo sostenible o bien por otras razones análogas de interés general (Art. 2.96, Código para la biodiversidad del Edo. Méx.)

En las Áreas Naturales Protegidas sólo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus elementos naturales, el incremento de su flora y fauna, y en general con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación.

El Estado de México cuenta con 97 Áreas Naturales Protegidas lo que la coloca como la entidad con el mayor número de ellas en el país. Suman un total de 987,587.12 Has., que representan aproximadamente el 43.91 % del territorio mexiquense. Como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla No.1 Superficie de las ANP por categoría en el Estado de México

No.	Categoría	No	Superficie (Has)
1.	Parques Nacionales	09	46,146.09
2.	Reservas Ecológicas Federales	01	22,162.66
3.	Área de Protección de Recursos Naturales	01	140,194.95
4.	Área de Protección de Flora y Fauna	03	59,583.60
5.	Parques Estatales	53	594,906.30
6.	Reservas Ecológicas Estatales	12	122,807.75
7.	Parques Municipales	04	902.69
8.	Parques Urbanos	05	99.64
9.	Parques Sin Decreto	09	783.44
Total		97	987,587.12

Fuente: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, Estado de México 2017

2.4.3 Importancia de la biodiversidad en las áreas naturales protegidas de México

A pesar de que falta mucho por conocer acerca de la biodiversidad del mundo, se sabe que el impacto sobre la naturaleza ha acompañado a la actividad humana desde siempre; no obstante, hay claras evidencias de que ese impacto negativo ha aumentado severamente en el último medio siglo, por lo que actualmente están ocurriendo tasas de extinción y pérdida de hábitats como nunca antes en la historia del planeta. En la actualidad se busca que la conservación biológica sea acorde con la idea de satisfacer las necesidades humanas sin comprometer la salud de los ecosistemas (Callicott y Mumford 1997).

Se ha reconocido que el país es altamente betadiverso; es decir, la composición de especies cambia notablemente entre distintas regiones y localidades, por lo que es imposible lograr la representación de todas las especies en un puñado de sitios, aun cuando se enfoque tan solo en algunas de ellas, como son las de mayor interés para la conservación. Ejemplo de ello es que la mayor concentración de especies endémicas de aves se ubica en la vertiente del Pacífico tropical, mientras que en el Eje Neovolcánico hay una gran concentración de mamíferos endémicos; otro ejemplo son los reptiles, que presentan un alto grado de tolerancia a los climas secos y existe un mayor número de especies endémicas de este grupo aun en los ecosistemas áridos y semiáridos (Koleff et al. 2008).

México ha realizado un importante esfuerzo por ampliar el número y la cobertura territorial de su sistema de Áreas Protegidas federales, con un incremento de 93 a 182 Áreas Protegidas entre 1990 y 2007, con lo que se ha alcanzado la protección de más de 18 millones de hectárea.

Frente a los fuertes procesos de cambio derivados de las actividades humanas en los sistemas naturales, las áreas protegidas (AP) se han convertido en el eje principal de la conservación. Sin embargo, se desconoce en la mayoría de los casos si su establecimiento asegura la representatividad y continuidad de los distintos componentes de la biodiversidad.

Finalmente el tener una visión nacional de las prioridades de conservación es esencial, más aun en un país megadiverso como México, tomando en cuenta que para lograr el éxito en la conservación y el uso sustentable, las acciones locales son fundamentales (CONANP, 2011).

3 Marco Legal

En el siguiente capítulo se aborda el marco legal aplicable a este proyecto, el cual se basa principalmente en el sistema federal, siendo así la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el pilar, así mismo se integra por leyes y en el ámbito estatal compuesto por el Código para la Biodiversidad del estado de México. Estos fundamentos legales principalmente van dirigidos a las actividades la protección del medio ambiente, conservación biodiversidad, educación ambiental, actividades turísticas, y el bienestar para la sociedad.

Tabla No. 2 Legislación ambiental, concientización y conservación de la biodiversidad.

Legislación de educación ambiental, concientización y conservación de la biodiversidad			
Ámbito Federal		Normas	Ámbito Estatal
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		Norma Oficial Mexicana NOM011-TUR-2001	Código para la Biodiversidad
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Ley de Aguas Nacionales	NORMA MEXICANA NMX-AA-133SCFI-2013	
	Ley General de Vida Silvestre		

Fuente: Elaboración propia Toluca de Lerdo, Edo de Méx. 2020.

3.1 Ámbito Federal

El marco legal aplicable a este estudio se encuentra integrado principalmente por el artículo cuarto correspondiente a la constitución política de los estados unidos mexicanos, la ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente, ley de aguas nacionales, ley de vida silvestre, normas federales como la Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, siguiendo así con los requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de turismo de aventura y la NORMA MEXICANA NMX-AA-133-SCFI-2013 que se refiere a los requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo.

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el Artículo No. 4 se hace mención que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).

3.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

En relación con el objetivo primordial de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se deriva la preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente, para favorecer el desarrollo sustentable y garantizando que toda persona tenga derecho a un medio ambiente saludable y adecuado para su desarrollo y bienestar.

- Artículo 1.

Se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional que tiene por objeto favorecer al desarrollo sustentable y establecer las bases para:

III.- la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

VII.- garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

- Artículo 2.

Se considera como beneficio:

La formulación y ejecución de acciones de protección y preservación de la biodiversidad del territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, así como el aprovechamiento de material genético.

- Artículo 3.

Para los efectos de esta ley, se establece:

I.- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

II.- Áreas naturales protegidas: Como las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley;

IV.- Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas;

XVIII.- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

XIX.-Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

XXXVIII. Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

- Artículo 5.

Es la capacidad de la federación estableciendo: XI, La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia;

- Artículo 15.

XX.- La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.

- Sección VIII: Investigación y Educación Ecológicas Artículo 39.

Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, conocimientos, valores y competencias, en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud. La Secretaría mediante diversas acciones promoverá la generación de conocimientos estratégicos acerca de la naturaleza, la interacción entre los elementos de los ecosistemas, incluido el ser humano, la evolución y transformación de los mismos, a fin de contar con información para la elaboración de programas que fomenten la prevención, restauración, conservación y protección del ambiente.

- Capítulo III: Flora y Fauna Silvestre Artículo 79.

Criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre.

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;

X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habitan (Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente, 2018).

3.1.3 Ley de aguas nacionales

- Artículo 3.

Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XLIX.- Servicios Ambientales: Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales;

- Artículo 14 BIS 5.

X.- La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua (Ley De Aguas Nacionales, 2020).

3.1.4 Ley General de la Vida Silvestre

En la Ley General de la Vida Silvestre su principal función es la conservación de la vida silvestre en su hábitat natural legislando las ANP en México.

- Artículo 3.

Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

II.- Aprovechamiento no extractivo: Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.

III.- Capacidad de carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

IX.- Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

XVI.- Ejemplares o poblaciones nativos: Aquellos pertenecientes a especies silvestres que se encuentran dentro de su ámbito de distribución natural.

Fracción recorrida DOF 05-11-2013 XXIII.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Fracción recorrida DOF 06-04-2010, 05

XLIV.- Servicios ambientales: Los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.

Fracción recorrida DOF 06-04-2010, 05-11-2013 XLIX.

Vida Silvestre: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales. Fracción recorrida DOF 06-04-2010, 05-11-2013

- Artículo 4.

Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

- Artículo 5.

El objetivo primordial de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además dichas autoridades deberán prever:

IV.- La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así

como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico como bien estratégico para la Nación

- Artículo 11.

La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial como:

X.- Promover el desarrollo de proyectos, estudios y actividades encaminados a la educación, capacitación e investigación sobre la vida silvestre, para el desarrollo del conocimiento técnico y científico y el fomento de la utilización del conocimiento tradicional.

- Artículo 21.

La Secretaría promoverá, en coordinación con la de Educación Pública y las demás autoridades competentes, que las instituciones de educación básica, media, superior y de investigación, así como las organizaciones no gubernamentales, desarrollen programas de educación ambiental, capacitación, formación profesional e investigación científica y tecnológica para apoyar las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. En su caso, la Secretaría participará en dichos programas en los términos que se convengan.

- Artículo 23.

Se promoverá y se participará en el desarrollo de programas de divulgación para que la sociedad valore la importancia ambiental y socioeconómica de la conservación y conozca las técnicas para el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

- Artículo 106.

Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Párrafo reformado DOF 07-06-2013

- Artículo 107.

Cualquier persona podrá denunciar a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente los daños ocasionados a la vida silvestre o a su hábitat de los que tenga conocimiento. Párrafo reformado DOF 07-06-2013 (Ley General De Vida Silvestre, 2020).

3.2 Normas asociadas al turismo de naturaleza

El turista o visitante en los últimos años, está solicitando una forma diferente, no convencional de realizar turismo, quiere ser más activo y participativo mediante actividades en donde pueda interactuar con la naturaleza.

El turismo que se obtiene de la naturaleza es una actividad económica que promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos, una alternativa sólida para la generación de empleos, una estrategia para el desarrollo de comunidades y un medio para la difusión del patrimonio natural y cultural de México. El término Turismo de Naturaleza se define como: “Los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales”. Estos viajes se agrupan de acuerdo con el interés del turista en tres grandes modalidades: “Ecoturismo”, “Turismo de Aventura” y “Turismo Rural” (SECTUR, 2016)

Dicho lo anterior las presentes normas que se abordan, tienen como objetivo definir los procedimientos, seguridad al turista y requisitos de información, así como de protección, respeto a los recursos naturales y patrimonio cultural que se requieren

en el desarrollo de la actividad que realizan las empresas y operadoras de turismo de aventura. Estableciendo los requisitos y especificaciones de desempeño ambiental en el ecoturismo y establecer el procedimiento de evaluación de la conformidad para efectos de certificación.

3.2.1 Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001

Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de turismo de aventura:

- 5.- Disposiciones generales de información y seguridad al turista.

5.1.1 Informar al usuario turista los servicios que se ofrecen, costos y las formas de pago.

- 5.1.2 Plática de orientación sobre el tipo de actividad a desarrollar, en donde se debe explicar los puntos que contiene el reglamento interno.

A) Horario en que se realizan las actividades y se ofrecen los servicios.

B) Definición por parte del prestador de las condiciones atmosféricas, naturales y de salud bajo las cuales se pueden o no realizar las actividades.

D) Riesgos que pueden presentarse durante la realización de las actividades.

E) Comportamiento que debe guardar el turista durante su estancia y/o en el desarrollo de las actividades.

J) Información básica sobre el ecosistema, la biodiversidad y el patrimonio cultural existentes en el sitio en donde se realizan las actividades, así como de las medidas de protección de los mismos.

- 5.1.3 El reglamento interno debe integrar elementos vinculados con el comportamiento ambiental tanto para el prestador de servicios como para el turista considerando como mínimo lo siguiente.

C) Evitar usar áreas que empiecen a mostrar signos de desgaste, con el fin de que se recuperen solas

E) Procurar caminar sobre las superficies más resistentes del área.

K) No extraer del área natural en donde se están realizando las actividades, flores, piedras, plantas, animales, etc.

L) No dejar nada de lo que se lleve consigo en el lugar visitado para evitar deterioro y contaminación del mismo.

K) No extraer del área natural en donde se están realizando las actividades, flores, piedras, plantas, animales, etc.

L) No dejar nada de lo que se lleve consigo en el lugar visitado para evitar deterioro y contaminación del mismo.

3.2.2 Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013

NORMA MEXICANA NMX-AA-133-SCFI-2013 requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo.

- 4.4 Área de aprovechamiento.

Áreas que presentan condiciones adecuadas para sostener el desarrollo de actividades productivas y sociales (como el turismo), con el fin de orientar la localización de éstas y el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales, de tal manera que se garantice la permanencia de dichas actividades y la preservación del ecosistema.

- 4.11 Capacidad de carga turística.

Se concibe como el máximo nivel de uso turístico que permite preservar el estado de equilibrio del entorno natural de un sitio turístico.

- 4.19 Ecoturismo.

Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales.

- 4.23 Instalaciones turísticas.

Todas las construcciones especiales (distintas a las del equipamiento) cuya función es facilitar la práctica de actividades netamente turísticas.

- 4.25 Interpretación ambiental.

Un proceso de comunicación y aprendizaje en el cual una persona transmite ideas y relaciones a partir de un acercamiento directo entre la audiencia y los recursos que se interpretan. Para lograrlo se utilizan diferentes técnicas que ayudan a las personas a entender y apreciar lo que se observa.

- 4.27 Patrimonio cultural.

Todos aquellos elementos y manifestaciones tangibles o intangibles producidas por la sociedad, resultado de un proceso histórico en donde la reproducción de las ideas y del material se constituyen en factores que identifican y diferencian al país o región en cuestión.

- 4.28 Patrimonio natural.

El patrimonio natural de un pueblo comprende los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor excepcional desde el punto de vista estético o científico. También refiere a aquellas formaciones geológicas y fisiográficas, lugares o zonas

naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

- 4.33 Recreación.

Todas aquellas actividades y situaciones en las cuales esté puesta en marcha la relajación, el aprendizaje y el entretenimiento así como la utilización positiva y creativa del tiempo libre.

- 4.38 Sendero.

Es un pequeño camino o huella que permite recorrer con facilidad un área determinada, servir de acceso y paseo para los turistas, ser un medio para el desarrollo de actividades educativas y servir para los propósitos administrativos del área protegida, en su caso.

- 4.40 Señalética.

Sistema de comunicación sintetizado en un conjunto de señales o símbolos que cumplen la función de guiar, orientar u organizar a los turistas en aquellos puntos del espacio en donde se requiere informar, educar y sensibilizar, considerando los programas de interpretación y educación ambiental.

- 4.42 Sitios de importancia biológica.

Son aquellos espacios con recursos naturales bióticos que por su función ambiental son básicos para el cumplimiento de los ciclos de vida de los organismos vivos. Para efectos del presente norma se consideran sitios de importancia biológica entre otros los siguientes: humedales de importancia internacional conforme a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convención sobre los Humedales, Ramsar) áreas de importancia para la Conservación del Hábitat de Aves Acuáticas, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Marinas Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, definidas por la CONABIO.

3.3 Ámbito estatal

En cuanto al ámbito estatal el marco legal aplicable a este proyecto está integrado por el código para biodiversidad.

3.3.1 Código para la Biodiversidad del Estado de México

El Código para la Biodiversidad del Estado de México, tendrá como intención primordial reconocer que la Biodiversidad es un universo que abarca absolutamente a cada una de las actividades humanas, tanto las sociales, privadas, públicas, biológicas, químicas, físicas, políticas, económicas; es decir hablar de medio ambiente es referirnos siempre a su contenido holístico.

En términos del marco regulatorio de los servicios ambientales, en segundo nivel está el Código de Biodiversidad para el caso del Estado de México, este Libro brinda las bases para: definir los principios de política ambiental; promover la coordinación de los niveles de gobierno estatal y municipal; establecer instrumentos para la implementación de políticas; proteger la biodiversidad; favorecer la gestión sostenible de recursos naturales; prevenir y controlar la contaminación de aire; agua y suelo; promover la participación social y la educación ambiental.

- Artículo 1.2.

Son objetivos generales del presente Código:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

IV.- Fomentar la participación corresponsable de la sociedad en las acciones de preservación, remediación, rehabilitación y restauración del equilibrio ecológico y del medio ambiente y de todas las actividades en favor de la protección a la biodiversidad;

V.- Regular y promover la educación y la cultura ambiental en todos los sectores de la sociedad del uso y aprovechamiento racional de la biodiversidad de sus elementos y recursos naturales y de la tecnología e investigación ambiental;

- Artículo 2.18.

El Ejecutivo Estatal en el ámbito de su competencia y a través de las autoridades facultadas para ello incorporará en los diversos niveles, tipos y modalidades educativas contenidos ecológicos y ambientales teórico-prácticos en los programas de los ciclos educativos desde el elemental hasta el superior, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud dentro de las facultades que le correspondan y promoverá:

I.- La concientización de la sociedad para la corresponsabilidad en la protección y mejoramiento de la biodiversidad y del medio ambiente en su dimensión humana, privilegiando la formación de valores y actitudes dentro de un proceso permanente de aprendizaje mediante el cual el individuo interactúe relacionándose armonía con la naturaleza;

II.- En el ámbito de su competencia y a través de las autoridades facultadas para ello, impulsará la inclusión de contenidos ambientales teórico-prácticos en los programas de educación ambiental de los diversos niveles, tipos y modalidades educativas destacando lo relativo a la preservación y protección al ambiente y a la biodiversidad, incorporando criterios y metas para el aprovechamiento sostenible de los elementos y recursos naturales en los ciclos educativos hasta el medio superior;

IV.- La coordinación y el fomento de acciones de cultura ambiental en todo el Estado, considerando los criterios regionales pertinentes e intensificando los esfuerzos para proteger y mejorar el estado actual del entorno natural, con el fin de ampliar la cobertura de la educación ambiental a todos sus habitantes; para propiciar el fortalecimiento de la conciencia ecológica y ambiental;

V.- El desarrollo de una política educativa que promueva los principios y prácticas de conservación y aprovechamiento racional de los elementos y recursos naturales,

elaborando programas de educación ambiental con dimensión paralela a las áreas de formación del pensamiento y el comportamiento del ser humano como conceptos básicos de una política educativa de formación ambiental;

VI.- Que las instituciones de educación superior en el Estado y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica desarrollen programas para la investigación y difusión de las causas y efectos de los fenómenos ambientales en la biodiversidad de la Entidad;

VII.- La integración y ejecución de investigaciones científicas y sociales, además de programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los elementos y recursos naturales, proteger los ecosistemas y la biodiversidad en su conjunto. Para ello se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones de los sectores social y privado, investigadores, científicos y especialistas.

- Artículo 2.86.

El establecimiento de áreas naturales protegidas tiene por objeto:

V.- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica, el estudio y monitoreo de los ecosistemas, su equilibrio y la educación sobre el medio natural y la biodiversidad;

IX.- Proteger sitios escénicos para asegurar la calidad de la biodiversidad, del medio ambiente, fomentar y promover el turismo sostenible como parte de los servicios ambientales;

X.- Dotar a la población de áreas naturales para su esparcimiento a fin de contribuir a formar conciencia ecológica sobre el valor e importancia de la biodiversidad, los elementos y recursos naturales del Estado;

XI.- Fomentar la protección al medio ambiente, sus hábitats, sus ecosistemas y preservar la biodiversidad en su conjunto;

XII.- La restauración, remediación y rehabilitación de los ecosistemas, especialmente los más representativos y aquellos que se encuentren sujetos a procesos de deterioro o degradación de urgente rescate y recuperación.

- Artículo 2.96.

En los parques estatales sólo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus elementos naturales, el incremento de su flora y fauna, y en general con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo, cultura y educación ecológica. Por lo que respecta a las actividades de investigación, recreación, turismo y educación ecológicas a los parques estatales no les será aplicable lo establecido en el artículo 2.91 del presente libro (Código Para La Biodiversidad Del Estado De México, 2008).

4. Descripción del Área Natural Protegida Salto De Chihuahua

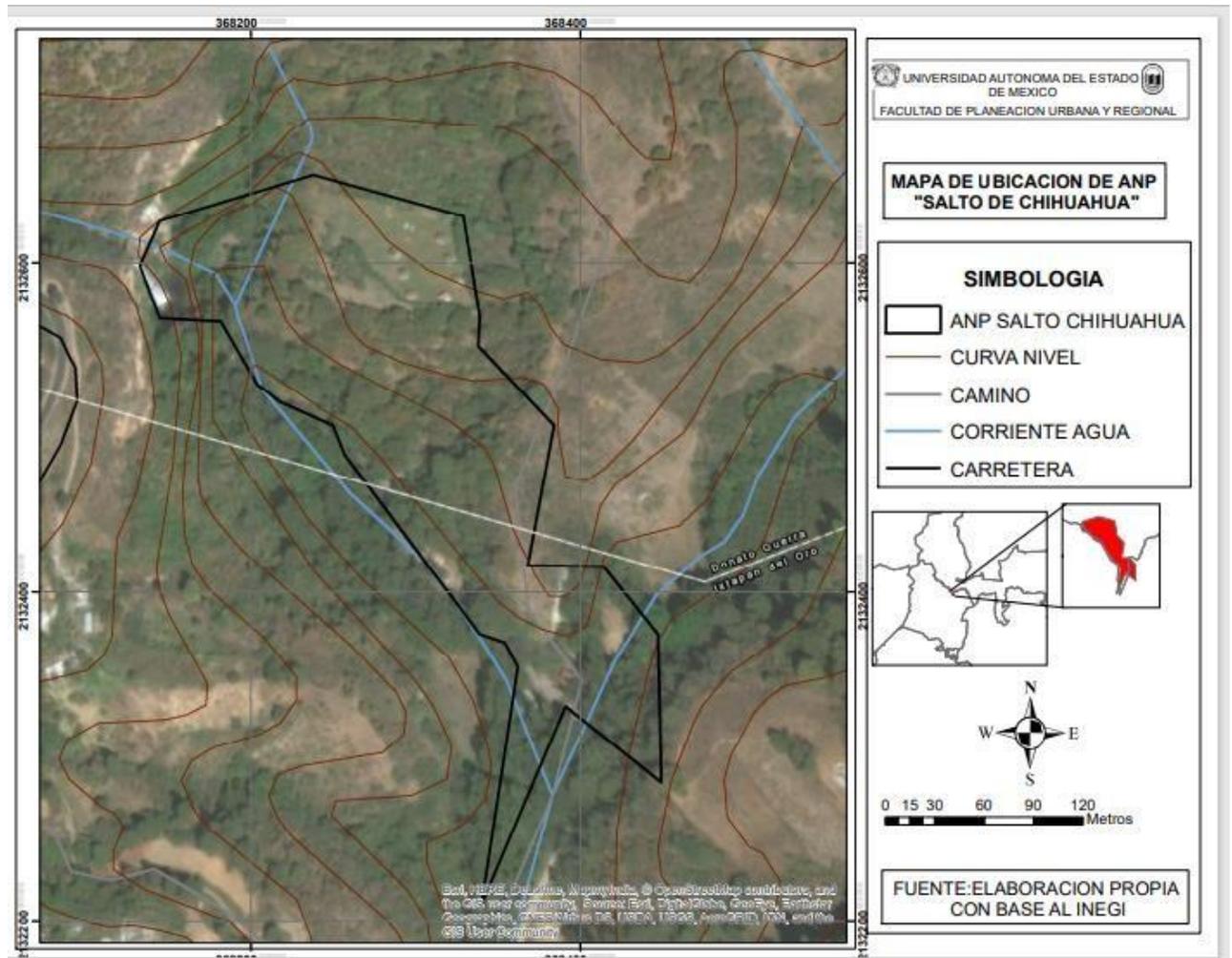
En este apartado se dará una descripción del área de estudio en donde se conocerán los aspectos importantes sobre su ubicación, características geográficas y características biológicas.

En 1987 este parque obtuvo la conformidad del núcleo ejidal de San Juan Xoconusco, Municipio de Donato Guerra, Estado de México, para que en una superficie pedregosa de 4.92 has; de su unidad de dotación, se construyeran las instalaciones de éste con el objeto de contemplar el panorama que provoca la cascada denominada “El Salto de Chihuahua”, su nombre de “Chihuahua” se deriva por el parecido a la cascada de Basaseachi localizada en el estado de Chihuahua, México.

Ubicado en los límites municipales de Ixtapan del Oro y Donato Guerra a 92 Km. de la Ciudad de Toluca, el ANP tiene un rango altitudinal de 1,800 m.s.n.m. Su altura sobre el nivel del mar y de sus abundantes recursos del suelo y agua son posteriores a la caída de 60 metros de altura. Esta cascada forma parte de la Región Hidrológica RH 18 Río Balsas, cuenca Hidrológica 18G Río Cutzamala, correspondiente a la subcuenca del río Tilóstoc. Esta cascada ha formado una alberca natural. El parque ofrece instalaciones campestres como mesas, asadores, bancos, senderos y una zona para acampar. El agua regularmente tiende a ser fría, pero en los meses de Abril a Mayo, cuando el torrente de la cascada no es muy fuerte, es posible bañarse en el río. Entre las actividades que se pueden realizar destaca el campismo, la fotografía escénica, caminatas, ciclismo y excursiones (Cepanaf, 2020).

El parque estatal se encuentra en una zona de transición entre dos ecosistemas o fronteras ecológicas, bosque templado y selva baja caducifolia, estas son zonas de máxima interacción en los ecosistemas y por lo tanto con mayor riqueza biológica. El número de especies suele ser superior, lo que le convierte en lugar de reunión para los organismos vivos (Cepanaf, 2020).

Imagen No.6 Mapa de ubicación ANP Salto de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI

De acuerdo con la Altitud que se encuentra en el ANP, presenta un clima, Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (92.66%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (6.57%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.77%) (Prontuario, 2009).

Así mismo, la edafología del ANP, se encuentra conformada principalmente por:

- Andosol, que son suelos de carácter volcánico. El material original lo constituyen, fundamentalmente, cenizas volcánicas, pero también pueden aparecer sobre tobas, pumitas, lapillis y otros productos de eyección volcánica.
- Luvisol, llamado así por el lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda.
- Vertisol, que hace alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.
- Luvisoles, que se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales (FAO, s.f.).

Por otro lado en la geología principalmente se encuentran conformada por:

- Andesita, es una roca ígnea, volcánica, de composición intermedia, que contiene entre unos 52 y peso 63% sílice (SiO₂).
- Basalto, es una roca ígnea extrusiva, sólida y negra, tiene cantidades menores de minerales de color claro como, el feldespato y el cuarzo.
- Brecha volcánica que está constituida por derrubios de rocas volcánicas que han sido cementadas por la lava de las erupciones. Cabe aclarar que no se considera como roca sedimentaria, pues no ha sufrido erosión, transporte y sedimentación (Sgm, s.f.).

La Área Natural Protegida se encuentra en una zona de transición en donde principalmente se constituye por Bosque templado y Selvas bajas caducifolias.

Bosque Templado

Los bosques templados son ecosistemas que reúnen comunidades vegetales verdes, con abundante materia orgánica y hojarasca, abarcan el 16% del territorio nacional (SEMARNAT, s.f).

Los bosques templados destacan por el cambio de los colores de sus hojas a rojo, anaranjado o dorado en otoño. El acortamiento de los días en otoño estimula la pérdida de clorofila de sus hojas, permitiendo que muestren durante un corto periodo de tiempo los demás pigmentos presentes en las mismas. Tras la pérdida de las hojas, los árboles entran en un periodo de dormancia que les permite sobrevivir al invierno.

Imagen No. 7 Área Recreativa



Fuente: Toma propia, trabajo de campo. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2020.

Imagen No. 8 Zona de Palapas



Fuente: Toma propia, trabajo de campo. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2020.

Selva baja caducifolia

La selva baja caducifolia (incluye a la selva baja espinosa), se puede encontrar sobre laderas de cerros, en pies de montes bajos y valles poco pronunciados. Crecen en suelos con potencial de hidrógeno (Ph) de 5 a 8, con presencia de materia orgánica en el horizonte inferior, por lo que hay una baja actividad de

microorganismos edáficos. La vegetación que predomina son árboles promedio entre 8 – 12 m; pierden sus hojas en época de sequía. Las especies que se pueden encontrar comúnmente en este tipo de bosque son las pertenecientes a los géneros: *Bursera*, *Lysiloma*, *Jacaratia*, *Cordia*, *Amphipterygium*, *Calcasania*, *Orontenia*, *Cuspiloteidia*, *Pithecellobium*, *Ficus*, *Noebuxbamia*, *Pseudosmodingium*, *Cordia*, *Acacia* (Becerril Zepeda y López Cano, 1981).

Entre estos dos municipios que son Ixtapan del Oro y Donato Guerra la fauna que sobresale es el zorro, coyote, conejo de campo, cacomixtle, ardilla, hurón, tlacuache, armadillo, tejón, etc. En los reptiles, víbora de cascabel, coralillo, lagartija y sargatón; entre los meses de junio a agosto gran cantidad de insectos surcan el aire nocturno.

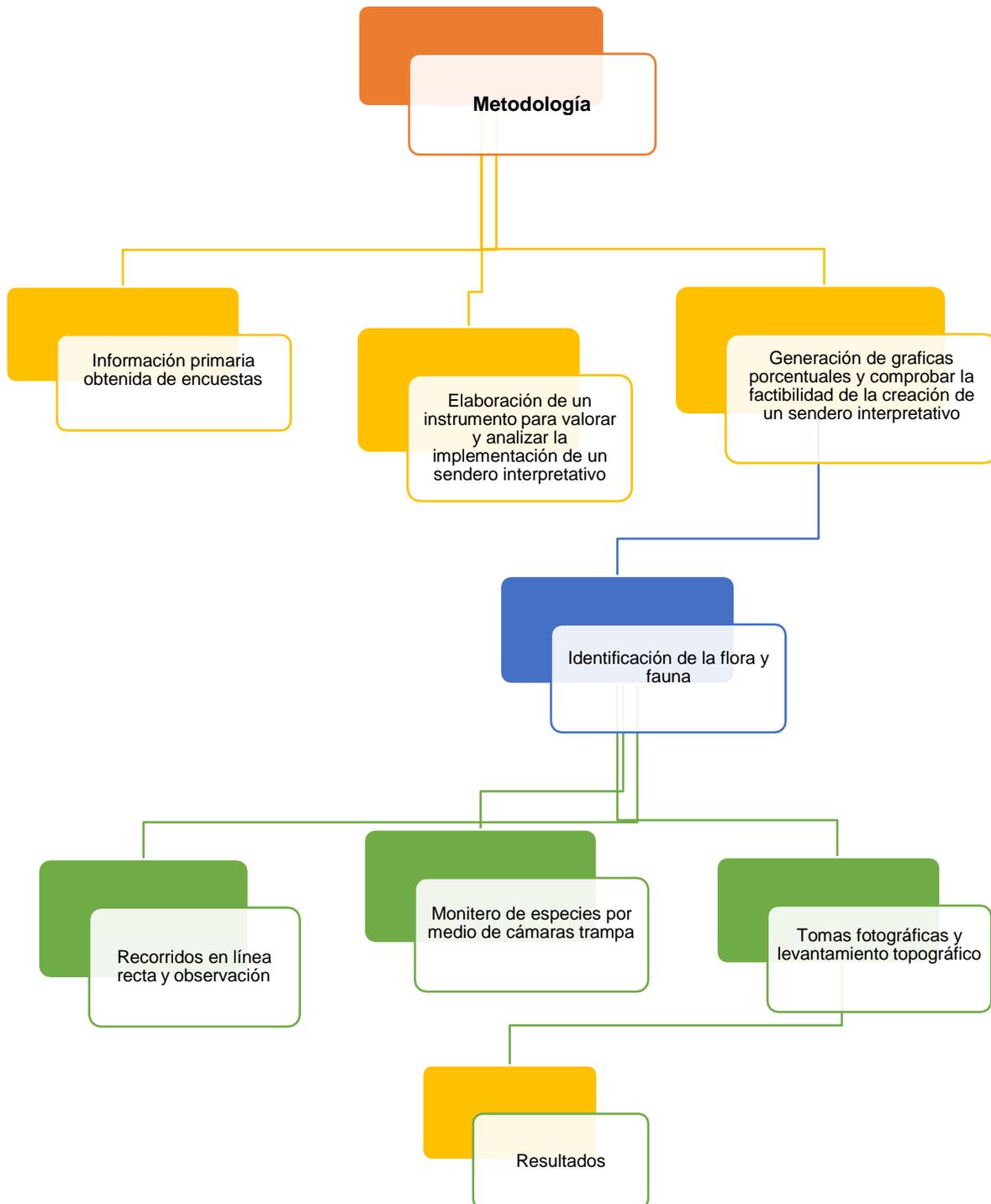
En el siguiente cuadro se presentan las aves que han sido identificadas:

Nombre común	Locales	Temporales
Gorrión de Harris	*	
Gorrión mexicano		*
Primavera huertera		*
Vencejos nuquiblanco		*
Calandria bolsera		*
Mulato		*
Correcaminos	*	
Tórtola huilota	*	
Tórtolilla	*	
Codorniz	*	
Dominicos		*
Zarate garrapatero	*	
Martín pescador		*
Garza ganadera		*
Vaquero		*

El listado anterior son sólo algunos ejemplos de la clasificación de las aves en Ixtapan del Oro, proporcionado por el Biólogo Arturo Contreras Loza (INAFED, S.F.) Cabe destacar que hasta la actualidad no se existe información formal sobre el Área Natural Protegida “Salto de Chihuahua”, este estudio se considera el primero sobre esta ANP.

5. Metodología

5.1 Diagrama de metodología



Al comenzar con el trabajo de campo se inició con el trámite de acceso al área natural protegida “Salto de Chihuahua”, entregando un oficio en las oficinas de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF) informando el objetivo de las visitas. En el cual se hizo mención del trabajo de investigación a desarrollar. El trabajo consistió en recorridos de observación para posteriormente poder analizar las características del lugar, dando continuidad a la aplicación de cuestionarios a los visitantes, un inventario de biodiversidad y la creación de un sendero de interpretación ambiental.

5.2 Diseño de instrumentos para perfil de visitante

Se debe de tomar en cuenta que los cuestionarios realizados (ver apartado de resultados) proyectaron que la mayoría de las personas que visitan el lugar son provenientes de la misma región, con una edad promedio de 8 a 15 años esto debido principalmente a las atracciones que brinda el ANP, el 90% del flujo de personas se concentra el fin de semana, puentes y días festivos.

Se colocaron un total de 9 estaciones, la mitad de ellas brindaran información sobre flora y sus datos curiosos de cada una de ellas, mientras tanto la mitad restante serán de fauna encontrada en la zona.

5.3 Instrumento de valoración para la implementación de un sendero de interpretación ambiental

Para la implementación de un sendero de interpretación ambiental en el ANP se elaboró como instrumento de valoración un cuestionario con preguntas estructuradas y respuestas dirigidas, en el cual se dio a conocer el perfil del visitante, sus requerimientos y perspectivas en la planeación del ANP y una más que iba dirigido a los trabajadores.

El tamaño de la muestra fue de 50 encuestas para visitantes y 3 para los administradores del ANP, con los resultados que se obtuvieron se realizó un análisis de información primaria, dicho análisis permite interpretar el grado de interés de las personas hacia el ANP y la nueva actividad que se implementara dentro del parque,

en este caso el senderismo mediante la interpretación ambiental. Los cuestionarios aplicados a los visitantes se conformaron por preguntas acerca de las actividades que se realizan con mayor frecuencia en el ANP, su interés por realizar actividades de aprendizaje ambiental, beneficios e importancia al implementar un sendero interpretativo y tema con mayor interés para darse a conocer en el sendero. Por otro lado los cuestionarios dirigidos a los administradores se les preguntó el mantenimiento, reglamento, avistamiento de fauna y flora.

Cabe mencionar que al iniciar las encuestas a cada visitante se le dio una breve explicación del objetivo de la investigación, que es y en que consiste un sendero de interpretación ambiental, con el fin de poder brindar un mejor panorama a los visitantes sobre la dicha investigación. (Ver formatos en el apartado de Anexos)

5.4 Identificación de flora y fauna

En cuanto a la flora perteneciente se identificó, a la familia de las Pináceas (Pinos), Fagáceas (Encinos) y Selva Baja Caducifolia. Respecto a la fauna se realizó en primera instancia un cuestionario a los trabajadores del parque para saber con qué especies habían tenido encuentros visuales, posteriormente se realizaron recorridos con la finalidad de encuentros visuales, lo cual consiste en la observación de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o aleatorios (Aguirre-León, 2003). Además de la técnica de observación directa, el monitoreo de las especies se realizó por medio de cámaras trampa.

Imágenes No. 9 Colocación de Cámara Trampa



Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2020.

Se comenzó con la colocación de cámaras trampa a partir del 25 de Febrero del 2020, para lo cual se realizaron recorridos y se buscaron lugares propicios donde pudieran ocurrir avistamientos de fauna silvestre, para seleccionar los lugares donde se colocaron las cámaras trampa se consideraron aspectos como cruce de veredas, senderos o caminos que los propios animales del lugar crean para llegar a cuerpos de agua o en busca de comida, se evitaron aquellos lugares que son concurridos por visitantes.

Es importante destacar que las cámaras trampa son una herramienta muy importante para conocer la biodiversidad que existe dentro del ANP, sobre todo para identificar aquellas especies que son muy difíciles de observar o presentan hábitos nocturnos o crepusculares.

Otro punto importante a considerar es que las cámaras trampa deben de ser colocadas en orientación Norte - Sur, en un lugar en el cual haya sombra para evitar

activación de la cámara por los efectos que el sol causa con su movimiento y calor posteriormente se tiene que chaponear o limpiar las hierbas de la zona aproximadamente a 3.0 metros alrededor de esta, de igual manera para evitar el movimiento de la vegetación por efecto del viento accionando las cámaras y tomando fotos y videos innecesarios ocasionando que tengamos mucho material no deseado. Las cámaras trampa se fijan a troncos de árboles permitiendo a que el lente de la cámara tenga mejor panorama y alcance, de esta forma tener una mejor captura de la especie, al fijarlas se necesitan tornillos, taladro, cable de acero y candados para asegurarlas.

Para atraer la fauna se utilizó como cebo la mezcla de avena, trozos de manzana, plátano, vainilla y crema de cacahuate ya que estos emiten un aroma dulce muy agradable que es percibido a largas distancias por herbívoros, omnívoros y por aquellos animales que se alimentan de frutos, cereales o granos. Una vez que se dispersó el cebo cerca de las cámaras se programaron para que cuando su sensor de movimiento detectara la llegada de un animal esta se activara y tomara tres fotografías con su sistema de disparo y flash infrarrojo y seguido de esto se activara la función de video durante 10 segundos.

Se tomaron fotografías durante el trayecto de la vegetación y fauna, esto como evidencia del ambiente donde se encontraron los individuos y posteriormente darles uso como material didáctico mediante la interpretación ambiental. Se buscaron los lugares más representativos del ANP para poder colocar ahí los letreros informativos del sendero, así como los lugares donde fueron observadas y captadas algunas especies de fauna, estos como elemento de interés y atracción para determinar por donde sería dirigido el sendero.

5.5 Levantamiento topográfico por GPS

Durante el recorrido se identificaron los atractivos y los lugares donde se ubicaría cada cartel informativo, así mismo, se registraron las coordenadas y su altitud de cada uno de ellos con ayuda de un GPS marca GARMIN Etrex y que a su vez iban

siendo registradas en una libreta de campo, lo que facilito a ir trazando el trayecto del sendero.

Imagen No. 10 Registro de coordenadas por medio de GPS GARMIN etrex.



Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2020.

6. Resultados

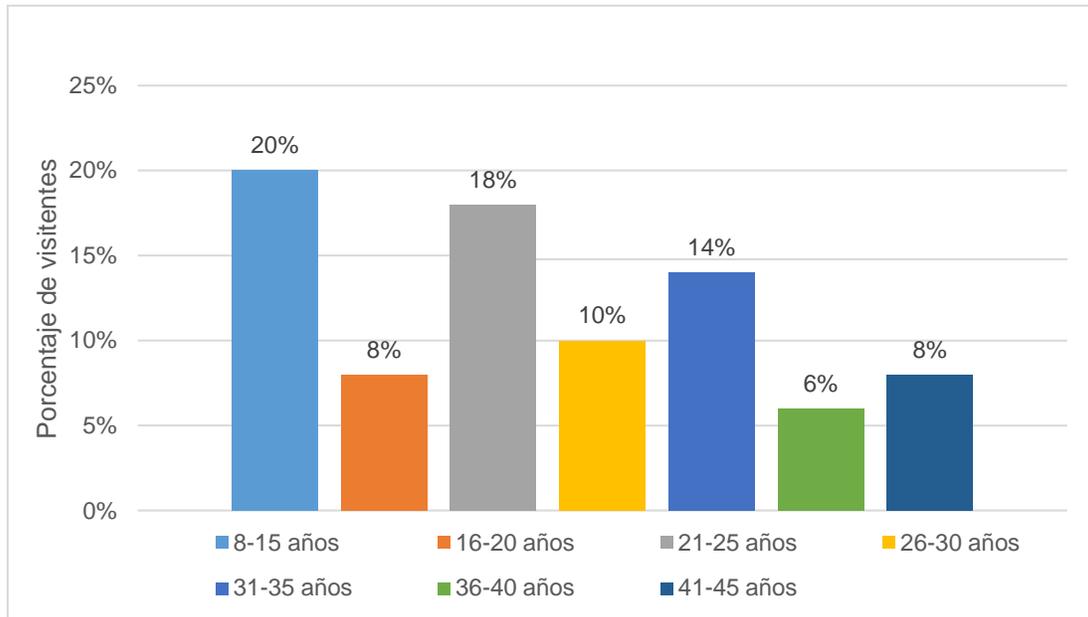
una vez que se describió la metodología para el desarrollo del tema de investigación se exponen los resultados a los que se llegó después de este proceso, como son las especies de fauna y flora que fueron identificadas a través de las técnicas de muestreo indirectas ya mencionadas anteriormente. Posteriormente, después de darle una trayectoria al sendero se describe su diseño, el mobiliario colocado a lo largo del sendero y la descripción de cada una de las estaciones con las que cuenta.

Como se mencionó con anterioridad en el apartado de caracterización el Área Natural Protegida Salto de Chihuahua se encuentra en los límites de Donato Guerra e Ixtapan del Oro, con una cascada de aproximadamente 60 metros, correspondiente a la subcuenca del río Tilóstoc. Con un rango altitudinal de 1,800 m.s.n.m. El ANP en una zona de transición ecológica, con dos tipos de ecosistemas, bosque templado y selva baja caducifolia. Presenta un clima, Templado subhúmedo.

6.1 Análisis de los datos obtenidos de la aplicación de cuestionarios

De acuerdo con el análisis de datos que se obtuvieron en los cuestionarios aplicados, el rango de edad de los visitantes del parque se encuentra entre 8 a 60 años, sin embargo, las edades que predominan son de 8 a 15 años en primer lugar con un 20 %, estas edades se derivan principalmente de las albercas y chapoteadero que se encuentran a la entrada y la caída de la cascada que están en el Área Natural Protegida , en segundo lugar se presentan de 20 a 25 años representado por el 18% de los visitantes, los cuales acuden por alimentos y uso de las palapas, en tercer lugar de 31 a 35 años, con un 14% acudiendo mayormente por la misma causa.

Gráfica No 1. Porcentaje de edad promedio de los visitantes del Área Natural Protegida “Salto de Chihuahua”



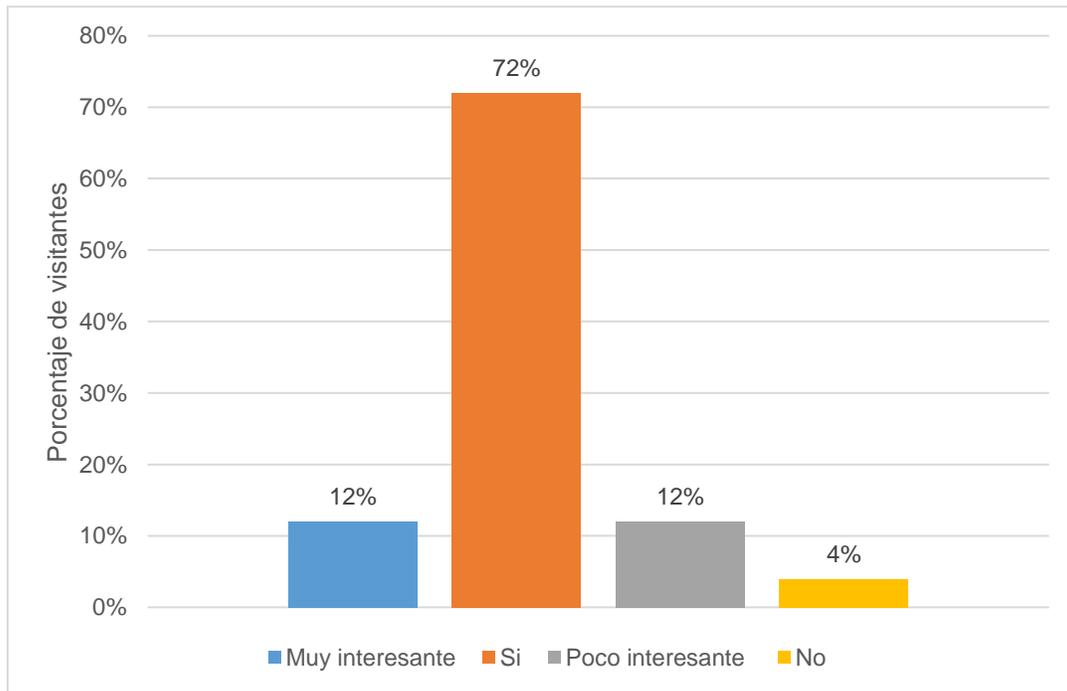
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas realizadas, Toluca, Edo de Méx. 2020.

En los resultados obtenidos se encontró que la mayoría de los visitantes al Área Natural Protegida asistían por motivos de interacción con la naturaleza, descanso, belleza escénica, convivencia familiar o para realizar algún tipo de deporte.

Respecto al apartado en donde se cuestiona el interés de los visitantes hacia el sendero de interpretación ambiental, el 72% de las personas respondió que el proyecto les resulta interesante, el 12% consideran al proyecto como algo muy interesante, de igual manera el 12% les resulta poco interesante y solo el 4% lo considero que no era interesante la iniciativa del sendero. Posteriormente se preguntó si les gustaría hacer uso del sendero, a lo que el 96% tuvo una respuesta afirmativa por distintas razones como conocer otros sitios del parque, porque consideran la caminata como una forma importante de hacer ejercicio, para obtener

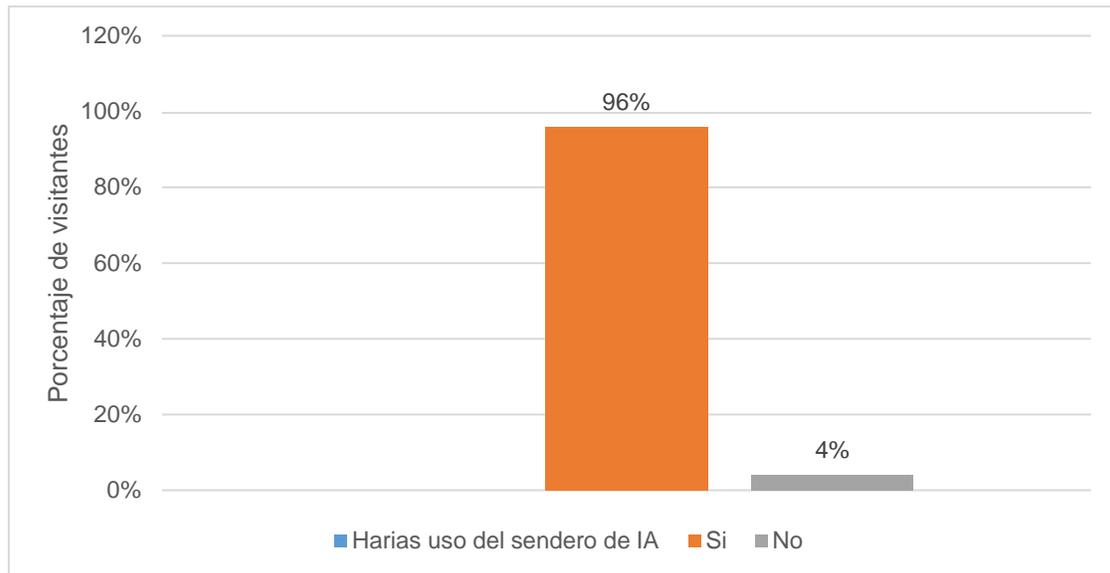
mayor conocimiento del parque y el ecosistema por el que se conforma, entre otros, mientras el 4% fue negativa.

Gráfica No 2. Interés de las personas por la creación de un sendero de Interpretación Ambiental



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas realizadas, Toluca, Edo. De Méx. 2020.

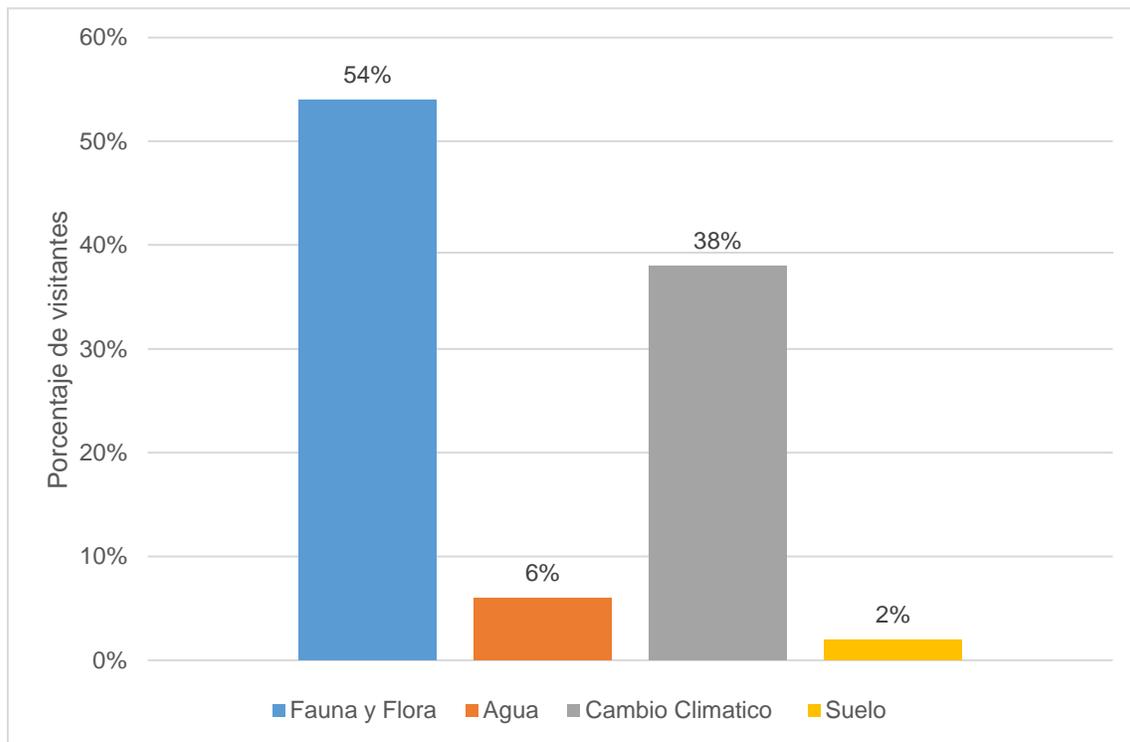
Gráfica No 3. Uso posible uso del sendero de Interpretación Ambiental



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas realizadas, Toluca, Edo. De Méx. 2020.

En la siguiente grafica se puede observar cuales son los temas que se consideraron más atractivos en el sendero, un primer lugar se encuentra Flora y Fauna con un 54%, ya que los visitantes muestran un gran interés por conocer que hay y que tipo de ecosistema se encuentra en esta área, en segundo lugar el Cambio climático con un 38% dando importancia a frenar y mitigar este cambio y de qué manera se podrá cuidar lo que habita en la zona, quedando en tercer lugar el Agua con un 6%, mostrando algo de interés por la cascada y la finalidad de ella y por último el suelo con un 2%.

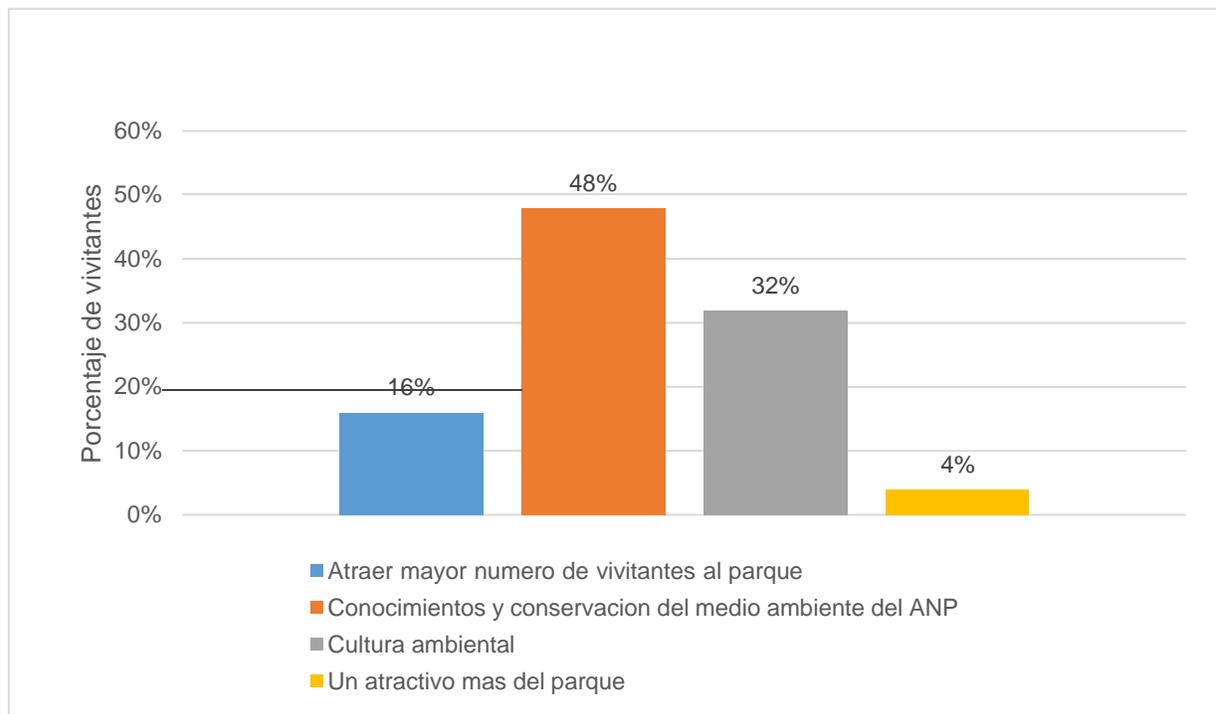
Gráfica No. 4 Tema de interés para un sendero de Interpretación Ambiental



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas realizadas, Toluca, Edo. De Méx. 2020.

Referente a los beneficios del sendero de interpretación ambiental, el 48% de los encuestados respondió que habrá beneficios con relación al tema de conocimientos y conservación del Área Natural Protegida, comentando que al conocer el lugar y los servicios ambientales que brinda pueden tener un mejor cuidado, el 32% considero que traerá beneficios respecto a la mejora de cultura ambiental, generando mayor responsabilidad y sensibilización hacia la naturaleza, 16% estima que el sendero atraerá mayor número de visitantes al parque, beneficiando a la zona ya que es un lugar poco conocido turísticamente y el 4% indica que será un atractivo más del parque al cual sus visitantes podrán acudir, realizando caminatas y la llegada de la cascada.

Gráfica No.5 Porcentaje en relación a los beneficios que trae un sendero de interpretación ambiental de acuerdo a los visitantes del ANP “Salto de Chihuahua”



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas realizadas, Toluca, Edo. De Méx. 2020.

Los visitantes proponen otras actividades además del senderismo y la interpretación ambiental para poder contribuir a la conservación de la fauna y flora, algunas de ellas son, contemplación del cielo nocturno y actividades que proporcionen conocimientos para la conservación de la biodiversidad del área, recorridos guiados sobre el mismo sendero, carteles informativos.

Por otro lado el segundo cuestionario que fue realizado a los administradores, comentan que el reglamento y actitudes de los visitantes es buena, a excepción de algunos casos que dejan basura o no son conscientes del impacto ambiental que generan algunas de sus actividades, por último se mencionan los animales que se han llegado a encontrar como Tlacuaches (*Didelphis virginiana*), Armadillo (*Dasyus novemcinctus*), Coyote (*Canis latrans*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*).

Una vez interpretados los datos obtenidos en las gráficas y comprobada la factibilidad de la creación de un sendero interpretativo, se comenzó por definir la zona en donde se situaría de acuerdo con la observación y experiencias del trabajo en campo anteriores.

6.2 Especies de flora identificadas

A continuación se describe la flora que fue identificada, esto con el propósito de conocer ciertas especies que habitan en el ANP.

Encino prieto (*Quercus*)

En México se les encuentra a este tipo de árboles, formando bosques de encino. De hecho, junto con los miembros del género *Pinus*, constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. La mayoría de las especies presentan alturas entre 10 y 20 m.

Protagonizan funciones ecológicas muy importantes como fuentes de sostén de epífitas; refugio y alimento de aves, mamíferos, reptiles y artrópodos; son generadores y formadores del suelo, modificadores de condiciones microambientales, participantes activos en la infiltración de agua en cantidades importantes. Actualmente, todas las partes o estructuras de los encinos son susceptibles de utilización, como la madera, además de su uso generalizado para leña y artesanías. (Ceballos et al., 2009).

Pino (*Avellano, Ocote Oocarpa*)

Característico de la zona de transición entre la selva baja caducifolia y el bosque templado, tradicionalmente tiene un uso resinero, aunque también se la de un uso maderable. En el estado es propio de la zona Balsas (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano, 2018). La mayoría de estos bosques se distribuyen en zonas de clima templado a frío y semihúmedos. El sustrato en el que se

desarrolla es mayormente de origen volcánico (Becerril Zepeda y López Cano, 1981).

Cedro colorado, enebro (*Juniperus flaccida*)

Árbol de 20 a 45 m de altura, con tronco recto, robusto. Corteza café rojizo y con fisuras verticales, la interna es rosada, tiene olor a ajo y sabor amargo, se le identifica por sus ramas caídas. Se utiliza para fabricar muebles finos y puertas. Muy usada en ebanistería, instrumentos musicales, esculturas y tallados, también en aeromodelismo, juguetes y artesanía. Se le aprecia como planta de sombra y ornamento. Su madera posee un perfumado aroma, producido por un aceite volátil (CONABIO, 2020).

Aile, aliso (*Alnus jorullensis*)

Se caracteriza por un tronco principal multiramificado en el que se posan abundantes musgos y helechos. Es útil como fijador de Nitrógeno. Puede alcanzar hasta 30 m. de altura (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano, 2018). Es utilizado para protección de cuencas hidrográficas y estabilización de laderas, debido al sistema radicular profundo de tipo vertical y horizontal; es de crecimiento rápido, por lo que también se usa para reforestación y regeneración de suelos. Frecuentemente se utiliza en las fincas como cortina rompe vientos. Entre los usos más comunes se menciona la elaboración de palos de escoba, tacones de zapatos, cajas para transporte de hortalizas, construcción de ataúdes, palillos de dientes, como leña para producción de carbón y eventualmente como postes de cercas de alambre (Pineda, 2020).

Madroño, manzanita (*Arbustus xalapensis*)

Árbol esbelto de hasta 10 metros de altura, común en el bosque mesófilo de montaña. Su corteza es de color rojizo; sus flores suelen ser blancas, amarillas o rojizas: los frutos van del verde al café rojizo. Es muy apreciado para elaborar artesanías y su corteza es usada como curtiente; su fruto se emplea como alimento para aves de cautiverio (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano,

2018). Su madera es usada comúnmente como leña, y para la elaboración de carbón en donde su presencia es abundante, algunas comunidades del centro del país utilizan la flor para la elaboración de una tortilla amasada con huevo. (CONABIO, 2020).

Fresno (*Fraxinus uhdei*)

Árbol con hasta 30 m. de altura y con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1 m. Su corteza externa es de color gris claro a café oscura. Crece en laderas de cerro, barrancas y cañadas, esporádicamente a orillas de corrientes de agua; le favorecen los climas templados. Se desarrolla en suelos arcillosos, arenosos, fértiles y húmedos. Sus usos van desde artesanías, juguetes e instrumentos musicales, implementos agrícolas, mangos para herramientas (CONABIO, 2020).

Lechillo (*Carpinus caroliniana*)

Árboles caducifolios que alcanza hasta 12 metros de altura, probablemente más grandes; Crece en cañadas y barrancas cerca de arroyos, en climas húmedos templados o semicálido (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano, 2018). El tronco profundo surcado. Su semilla es dispersada por las aves o por el viento (CONABIO, 2020). Su madera se utiliza como combustible, es una especie amenazada, endémica (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano, 2018).

6.3 Especies de fauna identificadas

A continuación se muestran las especies de fauna, que se identificaron en el ANP.

Rana verde manchada (*Dryophytes eximius*)

Es una especie de anfibios de la familia Hylidae, es endémica de México. Sus hábitats naturales incluyen bosques templados, montanos secos, praderas a gran

altitud, ríos, corrientes intermitentes de agua, pantanos, marismas de agua dulce y corrientes intermitentes de agua (Sicilia Manzo, 2020).

Culebra parda (*Storeria storerioides*)

Culebra no mayor a 30 cm de longitud, con ojos grandes y pupilas redondas. Es de un color grisáceo con pequeñas bandas oscuras transversales en el dorso. Tiene en la cabeza una distintiva marca forma de “U”; el vientre es crema con pigmentación grisácea (Ver imagen 11). Se localiza en bosques templados y es de hábitos diurnos (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano, 2018).

Imagen No. 11 Culebra parda (*Storeria storerioides*)



Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida “Salto de Chihuahua” Estado de México. 2018.

Tlacuache (*Didelphis virginiana*)

El tlacuache es de tamaño similar a un gato, de color gris a blanquecino y con un peso de hasta 3 kg. Tiene las orejas y la cola larga, sin pelo. Las hembras tienen en el abdomen una bolsa llamada marsupio, en donde protegen a las crías durante los primeros meses de vida. Es nocturno, de hábitos terrestres y arborícolas. Su variada dieta incluye semillas, flores, frutos, insectos, pequeños vertebrados y también se

alimenta de carroña. Su pelaje puede ser desde pardo rojizo hasta blanco grisáceo, dependiendo de la especie. Su defensa del tlacuache cuando no tiene escapatoria frente a alguno de sus enemigos, puede tirarse al suelo, poner los ojos en blanco, colgar la lengua y permanecer inmóvil simulando estar muerto. Así, al ver que la presa muere tan rápidamente, el enemigo la suelta por unos segundos y el tlacuache aprovecha para emprender la huida (Ver imagen 12) (Conabio, 2016).

Imagen No. 12 Tlacuache (*Didelphis virginiana*)



Fuente: Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2018.

Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)

El armadillo mide aproximadamente entre 60 y 80 cm y hasta 10 kg de peso. Durante el día descansa en madrigueras de hasta 2 metros de profundidad que excava con sus largas y fuertes garras, mientras que por las noches sale en busca de insectos, su principal fuente de alimento. Se distribuye en zonas tropicales de México en

pastizales, matorrales espinosos, bosques templados y húmedos. Su cola de reptil, sus orejas de mula y su caparazón lo hace un animal muy particular. Son distinguibles por tener una armadura formada por placas óseas cubiertas por escudos córneos que le sirve como protección, y que en algunos géneros permiten al animal enrollarse como una bola (Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez, 2006).

Murciélago vampiro (*Dermanura tolteca*)

Es un murciélago pequeño que generalmente pesa menos de 16 g. Los individuos más oscuros se encuentran típicamente en las regiones más húmedas, mientras que los más claros se encuentran en hábitats relativamente secos. Come frutas puede posarse en cuevas y debajo de las hojas, pero también es uno de una variedad de murciélagos que construyen "carpas" a partir de hojas de plantas para crear un refugio diurno que proporciona camuflaje y protección contra el clima (CONABIO, 2020).

Coyote (*Canis latrans*)

El coyote es una especie de mamífero carnívoro de la familia Canidae. Los coyotes sólo se encuentran en América del Norte y América Central; desde Canadá hasta Costa Rica. Aunque a veces se reúnen en manadas, son por lo general solitarios. Viven en promedio unos 6 años. El coyote mide menos de 60 cm de altura, y su color varía desde el gris hasta el canela, a veces con un tinte rojizo. Pesa entre 10 y 25 kg. Por su aspecto esbelto se puede distinguir de su pariente mayor, el lobo gris, que puede pesar de 35 a 70 kg. El coyote es un animal muy flaco, y puede parecer desnutrido a primera vista aun si goza de buena salud. La composición alimenticia varía regionalmente, sin embargo, en la mayoría de su distribución esta especie se alimenta principalmente de mamíferos pequeños a medianos, como ratones, ardillas, tuzas, liebres y conejos, también llegan a alimentarse de aves y reptiles con regularidad. Se le considera un mamífero oportunista que puede alimentarse casi de cualquier presa (Ver imagen 13) (CONANP, 2020).

Imagen No. 13 *Coyote (Canis latrans)*



Fuente: Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2018.

Zorra gris (*Urocyon cinereoargentus*)

Pesa de 3 a 5kg y mide entre 70 a 100 cm. En la base de las patas (cojinetes) tiene unas glándulas que producen una sustancia que usa para marcar el territorio. Es nocturna y solitaria. Hace su madriguera en troncos huecos de árboles, rocas, cuevas u hoyos en el suelo. Se alimenta de conejos, ratones y ratas, aunque en primavera y verano prefiera frutas e insectos. Se distribuye en gran variedad de bosques y matorrales del país, se le encuentra en todo el Estado de México (Ver imagen 14) (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano, 2018).

Imagen No. 14 Zorra gris (*Urocyon cinereoargentus*)



Fuente: Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2018.

Cacomixtle (*Bassariscus astutus*)

Pequeño mamífero de la familia Procyonidae, misma a la que pertenecen los mapaches. Mide entre 30 y 42 centímetros, su larga cola alcanza hasta 44 centímetros, pesa de 1 a 1.5 kilos y en libertad vive hasta siete años. Es un animal omnívoro por lo que su dieta incluye frutos, bayas, insectos, lagartijas, pequeños roedores y pájaros. Recibe también el nombre de gato de cola anillada o gato del minero. Su coloración va del amarillo al marrón oscuro, con vientre y pecho blancuzco y cola negra con anillos blancos, tiene grandes ojos de color púrpura rodeados por tonos más claros. Es un ágil trepador gracias a que las articulaciones de sus tobillos pueden girar más de 180°, además su gran cola les permite mantener el equilibrio en superficies estrechas, así como cambiar de dirección aun cuando éste ha saltado por alguna presa. Es un animal nocturno, solitario y muy sigiloso. Durante el día se refugia en cavidades entre las rocas o en huecos de árboles; por la noche sale en busca de pequeños roedores, frutos e insectos. Generalmente se encuentra en zonas rocosas, de matorrales, selvas y bosques templados. (Ver imagen 15) (CONABIO, 2016).

Imagen No. 15 Cacomixtle (*Bassariscus astutus*)



Fuente: Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2020.

Tejón o coatí (*Nasua narica*)

Es un carnívoro de tamaño medio, que puede llegar a pesar unos 15 kilogramos, con cabeza alargada y triangular, con el cuerpo también alargado de hasta 90 centímetros de longitud de la que solo 15 centímetros corresponden a la cola. El hocico es prominente, móvil y musculoso, encontrándose particularmente adaptado a excavar y hozar, mientras que el cuello es corto y ancho. El pelaje del tejón es largo y fuerte en el lomo con una característica mezcla de blanco y negro, siendo enteramente negro en el vientre y patas. Se alimenta principalmente de insectos y frutas. Los machos adultos son solitarios, mientras que las hembras, sus crías y los jóvenes forman grupos de hasta 30 individuos. Durante el día exploran su territorio en busca de alimento (Ver imagen 16) (Ceballos, 2006).

Imagen No. 16 Tejón o coatí (*Nasua narica*)



Fuente: Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2020.

Mapache (*Procyon lotor*)

Es un carnívoro relativamente grande que pesa hasta 9 kilogramos. Es omnívoro, por lo que su dieta es muy variada e incluye frutos, semillas, insectos, cangrejos, camarones de río, peces, ranas, tortugas, huevos de tortuga, aves pequeñas, ratones, ardillas, conejos, liebres. Es un hábil nadador. Se distribuye casi en todo el país en lugares con fuentes de agua permanente y abunda en selvas tropicales, manglares, marismas, pantanos y humedales (Ver imagen 17) (Islas Flores, Ponce Guevara, Cruz González y López Cano, 2018)

Imagen No. 17 Mapache Procyon lotor



Fuente: Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2020.

Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*)

La ardilla gris mexicana (*Sciurus aureogaster*), conocida en México simplemente como la ardilla gris. Es una ardilla arborícola originaria de Guatemala y del este y sur de México. La ardilla gris mexicana está cubierta por un pelaje gris y blanco, rojizo en el abdomen, y existen también individuos negros. El cuerpo mide entre 42 y 55 centímetros con una cola de 20 a 30 centímetros de longitud. Las orejas y los ojos son pequeños; los dientes son fuertes y los usan para abrir nueces (Ver imagen 18) (CONABIO, 2016).

Imagen No. 18 Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*)



Fuente: Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" Estado de México. 2018.

6.4 Diseño y construcción del sendero

En cuanto a los criterios básicos de diseño que se consideraron, fueron el emplazamiento, zonificación, tipo de recorrido y la modalidad del sendero.

El emplazamiento del sendero interpretativo se refiere al lugar en donde estará asentado el sendero, en este caso se encontrara ubicado en un Área Natural Protegida donde la presencia humana con desarrollo urbano e infraestructura es nulo o escaso y se caracteriza por el acercamiento a los atractivos naturales en su estado óptimo (SECTUR, 2005).

La ubicación del comienzo al sendero interpretativo se designó de acuerdo a la cercanía de las áreas que son más concurridas por los visitantes, como es el área en donde se encuentra las palapas, la cascada, los miradores y el área de acampado, de este modo las personas que se encuentran en dichos espacios tienen la opción de visitar el sendero debido a su cercanía y accesibilidad, ya que el recorrido termina dentro de la misma zona por donde se acceso.

El trayecto del sendero se trazó con una longitud de 447 metros, comenzando a 65 metros de la entrada con el árbol más emblemático de la zona.

A su vez el nombre del sendero se determinó tomando en cuenta algún rasgo o característica sobresaliente encontrada dentro del ANP, por lo que se le designó al sendero “Árbol de papel”, debido a que los carteles informativos comienzan en el árbol Amate que como se mencionó anteriormente está en la entrada de esta.

Su nombre del Amate proviene del Náhuatl “Amatl” que significa papel, en Mesoamérica el papel amate constituía la base de los manuscritos pictóricos llamados códices, en los cuales se describía y se registraba el conocimiento agrícola, médico, la historia y religión (López, 2003).

El sendero cuenta con un total de 9 estaciones interpretativas que de acuerdo con SECTUR, 2004 se entienden como el espacio en donde se ubica el atractivo y suele colocarse material informativo. Cuatro de estos letreros informativos con descripción e información de árboles y plantas, Cinco más con información relevante acerca de la fauna que habita en el parque, un letrero que da la bienvenida a los visitantes dando a conocer el nombre del sendero “Árbol de papel” y unos más en donde se muestra el mapa general del recorrido y estaciones del sendero interpretativo.

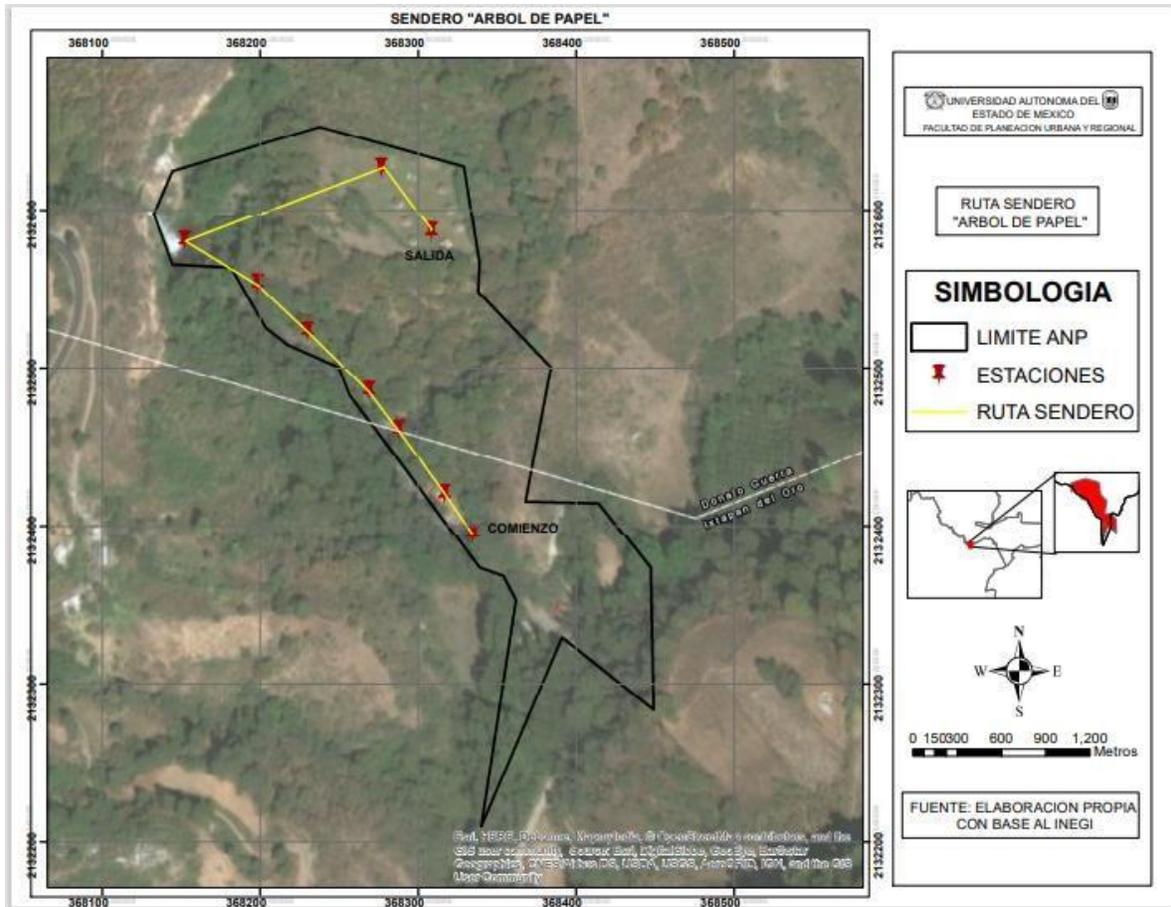
Zonificación

La zonificación del sendero cuenta con un estacionamiento el cual está cercano al área en donde comenzara el sendero, donde se ubican señalamientos invitando a las personas a visitar el sendero de interpretación ambiental. De igual manera cuenta con un área administrativa y de servicios, en la cual se localizan las instalaciones para servicios informativos, una taquilla de cobro general para la entrada al parque en donde se incluye la entrada al sendero, hay seguridad, así como zona de sanitarios para servicio de los visitantes.

Tipo de recorrido

El tipo de recorrido que se implementó en el sendero “Árbol de papel” se le denomina circuito, según SECTUR, 2004. Pues el término del recorrido se encuentra dentro de la zona donde se comenzó.

Imagen No. 19 Ruta de Sendero “Árbol de Papel”



Fuente: Propia con base a INEGI

Modalidad del sendero interpretativo

La modalidad con la que contara del sendero interpretativo “Árbol de papel” es de manera autoguiada ya que los visitantes realizan el recorrido con ayuda de señales interpretativas, además no se requiere de una persona intérprete de la naturaleza para realizar el recorrido. Estas señales indicaran hacia dónde dirigirse, así mismo

carteles donde se muestra información relevante de fauna y vegetación que habita en el Área Natural Protegida.

Mensaje

Dicho lo anterior la interpretación del patrimonio es un proceso de comunicación estratégica, que ayuda a conectar intelectual y emocionalmente al visitante con los significados del recurso patrimonial visitado, para que disfrute y lo aprecie. Aquí comienza el proceso de traducir a un lenguaje ameno y comprensible lo que quizá sólo conozcan los especialistas y expertos acerca de determinados aspectos del patrimonio natural, cultural o histórico. A partir del conocimiento científico se brinda un mensaje atractivo, breve, claro y directo. Posteriormente el mensaje que lleva cada uno de estos letreros se procuró cuidar aspectos como: ortografía, uso de signos de puntuación, uso de minúsculas y mayúsculas, vocabulario para todo el público es decir se evitó el uso de tecnicismos, aunque se manejaron nombres científicos respetando las reglas de nomenclatura taxonómica (Morales Miranda, 2008).

En los carteles se incluyó la pregunta ¿sabías que? en esta sección se presentan datos curiosos sobre cada especie tanto de flora como de fauna y de esta forma hacer que el mensaje sea más atractivo e interesante para los visitantes y conociendo la importancia que tienen estas especies en la vida cotidiana.

Lo que se pretende en estos mensajes es describir las especies que habitan en el área natural protegida, su nombre común, su nombre científico, sus hábitos, la importancia ecológica que tienen y los beneficios que proporcionan día a día a las personas.

Mobiliario

Por otra parte el mobiliario se construyó con recursos naturales disponibles en el Área Natural Protegida, estos fueron un gran apoyo hacia lo que se pretende transmitir a los visitantes, con el uso de sus estructuras, se facilitó la interpretación de información por medio de los materiales didácticos.

Los materiales que se emplearon se obtuvieron de manera sencilla como troncos delgados y resistentes provenientes de árboles secos, de tal manera que soporten las condiciones ambientales a las que serían expuestos, estos se utilizaron como postes y se posicionaron dos en cada una de las estaciones, por lo que se cavaron agujeros de aproximadamente 50 cm de profundidad y posteriormente con la tierra extraída se empotraron, una vez fijos se colocó en ellos un letrero informativo.

Se gestionó que la mayoría de los materiales utilizados fueran naturales y que vayan de acuerdo al entorno natural ya que no perturban la imagen del ambiente; sin embargo, para la elaboración de los letreros informativos se utilizó material como el poliestireno, este tipo de material es resistente a las condiciones climáticas, además de tener una larga durabilidad con una mínima de 3 años.

Otra intención de fabricar los letreros con este tipo de material fue plasmar la fotografía del atractivo a color en alta calidad fotográfica a una sola cara y de esta forma hacerlo más atrayente para la vista de los visitantes. La dimensión de cada cartel es de 60 cm de ancho por 40 cm de largo para una buena visibilidad.

La señalización es otra parte fundamental del mobiliario, en este caso se emplearon flechas direccionales, con una dimensión de 28 cm de largo x 8cm de ancho y como postes para sostenerlas se utilizaron troncos resistentes de madera, fueron colocadas a lo largo del sendero, cerca y a la orilla de este, para mostrar a los usuarios hacia dónde dirigirse.

6.5 Capacidad de carga

La Capacidad de Carga se basó principalmente en la metodología de Cifuentes (1992). Posteriormente adaptada a las particularidades del Área Natural Protegida “Salto de Chihuahua”, esto permite establecer el número máximo de visitas que puede recibir el sendero “Árbol de Papel” con base a sus condiciones físicas y de manejo que se presentan en el área al momento del estudio, esto con la finalidad

de que el área destinada para uso público tenga tiempo suficiente para restaurarse de manera natural y no causar impactos negativos en el ecosistema.

Para calcular la Capacidad de Carga se requieren tres pasos:

- A) Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)
- B) Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)
- C) Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Adicionalmente a estos resultados se consideraron algunos criterios básicos como son: el flujo de visitantes; cada persona ocupa 1 m² de sendero; el ancho promedio del sendero es de 2 metros; la distancia mínima entre grupos para evitar interferencias es de 50 metros; los grupos son de 15 personas máximo; se requiere mínimo de 1 hora para realizar la visita; el horario al público es de 9 a 18 horas; la temporada es de enero a diciembre; la longitud del sendero es de 447 metros.

Para saber cuál es el espacio disponible se considera que si una persona ocupa 1 m² y requiere 1 metro de sendero, cada grupo necesitará 15 metros del mismo. Si la distancia entre grupos es de 50 metros y se establece que el recorrido total es de 447 metros, caben aproximadamente 6 grupos que requieren de 90 metros para así tener un rango sobrante de espacio beneficiando su comodidad en el recorrido. Entonces la capacidad de carga física será la distancia de 90 metros multiplicado por el número de visitas, si el sendero está abierto 9 horas al día y cada visita requiere 1 hora, cada día una persona puede hacer 9 visitas, de lo que resulta que el sendero físicamente puede permitir 810 personas al día, una capacidad de carga real de 92 personas/día y una capacidad de carga efectiva de 69 personas/día sin mayor problema, tomando en cuenta que el flujo de visitantes se realiza en un solo sentido.

Tomando en cuenta que la CCF siempre debe ser mayor que la CCR y esta podría ser mayor o igual que la CCE (**CCF > CCR, CCR >= CCE**). A continuación se presentan las fórmulas desglosadas para lograr una mejor comprensión sobre los resultados de la capacidad de carga:

A) Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)

El Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF) se basa en el número máximo de visitantes que un sitio puede contener en un tiempo específico.

$$CCF = \frac{S}{SP} \times NV$$

Dónde:

S= Superficie disponible

SP = Superficie utilizada por una persona para poder moverse libremente igual a 1m^2

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

$$NV = \frac{HV}{TV}$$

Donde:

HV= Horario de apertura del sendero de 9:00 am a 6:00pm (9 horas diarias)

Tv= Tiempo necesario para recorrer el sendero (1 hora)

$$NV = \frac{9}{1} = 9 \text{ visitas}$$

NG= Numero de grupos simultáneamente en el sendero

Por grupo se estiman 15 personas ocupando una distancia de 15 m, los cuales tendrán que respetar una distancia mínima entre cada grupo de 50 m.

Distancia requerida por grupo es igual a distancia ocupada por grupo (15m) más distancia mínima entre grupos (50m) dando como resultado 65.

$$NG = \frac{\text{Largo total del sendero}}{\text{Distancia requerida por grupo}}$$

$$NG = \frac{447}{65} = 6 \text{ grupos}$$

P= Número de personas que pueden estar simultáneamente en el sendero

P= NG* No. de personas en el grupo

$$6 \times 15 = 90 \text{ personas}$$

Donde:

S= 90 metros

SP= 1m²

NV= 9 visitas/día

$$CCF = \frac{90}{1m^2} \times 6 = 810 \text{ personas al día}$$

B) Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)

$$CCR = CCF * (FC \text{ social} * FC \text{ erodabilidad} * FC \text{ anegamiento} * FC \text{ precipitación})$$

$$\text{Factor de corrección } (x) = 1 - \frac{\text{Magnitud limitante } x}{\text{Magnitud total } x}$$

Factor de corrección social:

$$F(\text{soc})_{\text{sendero}} = 1 - \frac{\text{metros limitantes}}{\text{metros totales}}$$

*Magnitud limitante = (metros totales del sendero/ p)

$$FC(\text{soc}) = 1 - \left(\frac{357}{447}\right) = 0.20$$

Factor de corrección de erodabilidad:

$$F(\text{ero}) = 1 - \frac{\text{No. de metros con erodabilidad alta}}{\text{No de metros totales del sendero}}$$

$$FC(\text{ero}) = 1 - \left(\frac{1}{447}\right) = 0.99$$

Factor de corrección de anegamiento:

$$F(\text{ane}) = \frac{\text{No. De metros con anegamiento}}{\text{metros totales del sendero}}$$

$$F (ane) = 1 - \left(\frac{1}{447}\right) = 0.99$$

Factor de corrección de precipitación:

$$F (pre) = \frac{\text{No. de meses que llueve al año}}{\text{meses que está abierto el sendero}}$$

$$F (pre) = 1 - \left(\frac{5}{12}\right) = 0.58$$

Resultado capacidad de carga real:

$$CCR = 810 (0.20 * 0.99 * 0.99 * 0.58) = 92 \text{ personas/día}$$

- Estimación de la capacidad de manejo

Se realizaron tres evaluaciones de la capacidad de manejo del Área Natural Protegida "Salto de Chihuahua" a través de cuestionarios a trabajadores (ver anexos), para evaluar tres componentes básicos de la administración, como son: infraestructura, personal y equipo, dando como resultado:

Aspecto	Capacidad de manejo
Infraestructura	73%
Equipos	74%
Personal	80%
Capacidad de manejo promedio	75%

Las respuestas se dividieron en opciones “Buena”, “Regular” y “Mala”, en donde la infraestructura obtuvo un 73% en la opción “Buena”, los equipos con un 74% en la opción “Buena” y finalmente el 80% se obtuvo de una respuesta “Buena” hacia el personal que se encuentra manejando el ANP y el servicio que ofrecen a los visitantes.

$$CM = \frac{\textit{Infraestructura} + \textit{Equipo} + \textit{Personal}}{3}$$

$$CM = \frac{0.73 + 0.74 + 0.80}{3} = 0.75$$

C) Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)

$$CCE = CCR * CM$$

$$CCE = 92 * 0.75 = 69 \textit{ personas/día}$$

Concluyendo con los cálculos correspondientes se logró determinar el número máximo permisible de visitantes en el sendero “Árbol de papel” para dar oportunidad a que este se pueda restaurar de manera natural, con un número de 69 personas al día. Tomando en cuenta que el promedio de visitantes en el 2019 al ANP fue de 24,226 personas, al mes se recibieron 2,018 y al día un promedio de 67 personas, por lo que se puede decir que la capacidad de carga es adecuada para una buena restauración natural.

7. Discusión de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos y la literatura previamente revisada se puede observar que los objetivos principales se cumplieron de manera exitosa, generando información sobre hábitos alimenticios y zonas transitorias de la fauna, a través de cámaras trampa y observación. Los senderos interpretativos logran un acercamiento con base a la Interpretación Ambiental que apoya a brindar de manera más atractiva las características de un lugar en específico, así mismo al finalizar el recorrido se genera curiosidad y una mejora en la educación ambiental de los visitantes. En las gráficas anteriores se vio reflejado que la mayor parte de los visitantes están interesados en conocer acerca de la flora y fauna que habita en el ANP, beneficiando a la conservación y conocimientos del medio ambiente dentro y fuera de la zona.

Por otra parte la capacidad de carga se encuentra según los cálculos dentro de un rango permisible, como ya se había mencionado con anterioridad de 69 personas por día; tomando en cuenta que el estudio realizado es uno de los primeros en el ANP el Salto de Chihuahua, ya que no se contaba con registros en el área.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Cruz Jiménez y Villavicencio García (2017) que señalan que se identificó y se comprobó gracias a cámaras trampa, trampas de caída y observación, la presencia de especies de fauna difíciles de observar a plena luz del día puesto que tienen hábitos nocturnos o crepusculares en el Parque Estatal Hermenegildo Galeana, de igual manera abordando la importancia de seguir desarrollado investigaciones y bases científicas, que permitan adquirir conocimientos sobre las características, uso y valoración del recurso interpretado a través de experiencias directas en el entorno natural por medio de un senderos interpretativos con base en educación ambiental no formal generado un gran impacto en el Estado de México y sus ANP.

Se recomienda seguir contribuyendo a que exista la iniciativa de hacer más estudios en diferentes ANP a través de una educación ambiental ya que permite comprobar la salud de los ecosistemas y las cadenas alimenticia, derivando así información

sumamente importante para la conservación y restauración de áreas que se están perdiendo en la actualidad por culpa del ser humano y sus necesidades cada vez mayores y en mayor cantidad.

8. Monitoreo y mantenimiento del sendero

En un sendero interpretativo el mantenimiento incluye el retirar los árboles caídos, la maleza y el mantenimiento de toda la infraestructura instalada, incluyendo los drenajes y demás trabajos realizados directamente en el suelo. La evidencia de las personas que toman atajos debe ser eliminada con barreras y siembra de plantas. La facilidad de mantenimiento es otra razón por la que el sendero debe medir menos de 800 metros de longitud (MBRS, 2005). En caso de que se requiera reparación o sustitución de algún elemento o mobiliario fuera de causas naturales durante el tiempo de garantía convenido puede ser sustituido sin costo alguno. En estos casos se debe de realizar una evaluación de cada caso y tomar las acciones necesarias para su corrección (SECTUR, 2005).

Acciones por desarrollar en el mantenimiento y monitoreo del sendero:

- Determinación de la frecuencia de las labores de mantenimiento
- Enriquecer el sendero con señalética y mobiliario, informando a los visitantes que se encuentran en otros sitios del parque hacia dónde dirigirse para acceder al sendero.
- Todos los hoyos a lo largo del sendero deberán ser cubiertos una vez que se haya determinado y arreglado su causa (dependiendo del tipo de suelo).
- Si el sendero tiene problemas no arreglables o muy complejos, (demasiada inclinación, rocas no móviles, entre otros.) el sendero deberá reorientarse.
- En caso de que no se pueda reorientar el sendero, se tendrán que usar aditamentos y construcciones para detener la erosión (SECTUR, 2005).

En el caso del ANP Salto de Chihuahua se hará mantenimiento una vez cada tres meses, esto permitirá que los posibles problemas se minimicen de manera considerable. Dentro de este mantenimiento pueden organizarse brigadas, apoyo de trabajadores del parque o invitaciones a la población cercana a realizar limpieza voluntaria. Por otro lado si existen casos más complejos se solicitaría apoyo técnico para un reordenamiento del sendero.

9. Conclusiones

Con base en la presente investigación podemos concluir que el Estado de México es uno de los estados del país con mayor número de Áreas Naturales Protegidas implicando así una mayor responsabilidad, se pretende que con este sendero interpretativo se logre sensibilizar a la población en general, contribuyendo a la mitigación de la pérdida de biodiversidad y a el conocimiento de las especies de flora y fauna que pueden rodearnos día a día.

Cabe destacar que el presente trabajo es uno de los pioneros en aspectos de educación ambiental en el Estado de México, esperando que las generaciones venideras continúen con el interés hacia la biodiversidad y su cuidado, ya que este mismo pertenece a una importante zona de transición ecológica, mostrando el fin y el comienzo de diferentes ecosistemas majestuosos derivando especies de flora y fauna únicos.

Esta investigación tuvo como base principal la aplicación de cuestionarios a visitantes, dando como resultado un gran interés hacia temas relacionados con el medio ambiente, realizar actividades al aire libre teniendo contacto directo con la naturaleza, dirigidas a la educación ambiental.

Otro resultado importante fue la identificación de fauna que no es fácil detectar a la luz del día por sus hábitos nocturnos o crepusculares, todo esto fue gracias a observación indirecta con ayuda de cámaras trampa adquiriendo información valiosa para posteriores investigaciones en la zona.

Gracias a esta nueva información se concluye que se logró satisfactoriamente el objetivo principal de la investigación creando un sendero interpretativo ambiental para fomentar en los visitantes el conocimiento y concientización de conservación de biodiversidad en el Área Natural Protegida Salto de Chihuahua, posteriormente se dio a conocer la capacidad de carga de la zona, obteniendo un resultado favorable en el cual no se sobrepasa el número de visitantes por día permitiendo

que el ANP se restaure de manera natural y a su propio ritmo sin necesidad de sufrir perturbaciones.

Cabe resaltar que este proyecto queda abierto a investigaciones posteriores para la mejora de los ecosistemas que existen, talleres de educación ambiental, reproducción de especies, estudios físico-químicos de la cascada o investigaciones que permitan la mejora del ANP.

Anexos

Cuestionario de valoración para la implementación de sendero de interpretación ambiental en Área Natural Protegida Salto de Chihuahua

(Visitantes)

1.- ¿Qué edad tiene?

2.- ¿Cuántas veces visitas el ANP?

1 a 2 veces

3 a 4 veces

3.- ¿Cuál es tu razón de visita?

A) Naturaleza B) Belleza Escénica C) Cercanía

4.- ¿Que actividades realiza dentro del ANP?

A) Recorridos y caminatas B) Deportes C) Alimentos y esparcimiento

5.- ¿Le parece interesante la iniciativa de implementar un sendero de interpretación ambiental dentro del parque?

6.- ¿Haría uso de este?

7.- ¿Qué tema considera que es el más atractivo para implementar información dentro del sendero de interpretación ambiental?

A) Flora y Fauna B) Agua C) Cambio Climático D) Suelo

8.- ¿Qué beneficios considera que puede traer el sendero?

A) Atraer mayor número de visitantes al ANP

B) Conservación y conocimientos de medio ambiente en el ANP

C) Cultura Ambiental

D) Un atractivo más del parque

9.- ¿Cómo considera que es la administración, mantenimiento y cuidado del parque?

¡Gracias por su colaboración!

Cuestionario de valoración para la implementación de sendero de interpretación ambiental en Área Natural Protegida Salto de Chihuahua

(Trabajadores y administrador del parque)

1.- ¿Qué edad tiene?

3.- ¿Le parece interesante la iniciativa de implementar un sendero de interpretación ambiental dentro del parque?

4.- ¿Cómo califica el comportamiento de los visitantes?

A) Bueno B) Regular C) Mala

5.- ¿Cómo considera que es la administración, mantenimiento y cuidado del parque?

6.- ¿Qué senderos o caminos suelen utilizar más los visitantes?

7.- ¿Qué tema considera que es el más atractivo para implementar información dentro del sendero de interpretación ambiental?

A) Flora y Fauna B) Agua C) Cambio Climático D) Suelo

8.- ¿Qué beneficios considera que puede traer el sendero?

A) Atraer mayor número de visitantes al ANP

B) Conservación y conocimientos de medio ambiente en el ANP

C) Cultura Ambiental

D) Un atractivo más del parque

¡Gracias por su colaboración!

Bibliografía

Aldridge, Don. 1973. Mejora de la Interpretación de los Parques y la Comunicación con el Público. UICN (ed.), Segunda Conferencia Mundial sobre Parques Nacionales; Yellowstone y Grand Teton, EE.UU., 18-27 septiembre de 1972. Informe No. 25

Aguirre. (2003). Tecnicas de estudio especificas por grupos.

Avendaño C., William R. (2012). La Educacion Ambiental (Ea) Como Herramienta de la Responsabilidad Social (Rs). *Revista Luna Azul*, (35), 94-115. [Fecha de consulta 20 de abril de 2020]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3217/321727349006>

Badii, Guillen, Rodríguez, Lugo, Aguilar and Acuña, 2015. Pérdida De Biodiversidad: Causas Y Efectos. Agua.org.mx. Obtenido de: <<https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/biodiversidad.pdf>

Becerril Zepeda, G. and López Cano, B., 1981. Principales Comunidades Vegetales en el Estado De México. 1st ed. Estado de México.

Callicott, J.B., y K. Mumford. 1997. Ecological sustainability as a conservation concept. *Conservation Biology* 11:32-40

Carta de Belgrado. (Seminario Internacional de Educación Ambiental) (1975, Octubre 13 – 22) (Transcripción en línea) Disponible: <http://www.jmarcano.com/educa/docs/belgrado.html>

Ceballos. (2006). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Obtenido de www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/nas_narigw.xml

Ceballos, G., List, R., Garduño, G., Lopez Cano, R., Muñozcano Quintanar, M., Collado, E. and Eivin San Roman, J., 2009. La Diversidad Biológica Del Estado De México. 1st ed. Mexico.

CENAMEC (1996); Carpeta de Educación Ambiental para Docentes de Educación Básica. Caracas, Venezuela.

CEPANAF. (2017). Areas naturales protegidas del estado de México.

Cepanaf, n.d. Ubicación De Áreas Naturales Protegidas | Comisión Estatal De Parques Naturales Y De La Fauna. Disponible: [Cepanaf.edomex.gob.mx](http://cepanaf.edomex.gob.mx).
https://cepanaf.edomex.gob.mx/ubicacion_areas_naturales_protegidas

Cepanaf, 2020. Áreas Naturales Protegidas | Comisión Estatal De Parques Naturales Y De La Fauna. [online] [Cepanaf.edomex.gob.mx](http://cepanaf.edomex.gob.mx). Disponible: https://cepanaf.edomex.gob.mx/areas_naturales_protegidas

Cepanaf, 2020. Parque El Salto Chihuahua | Comisión Estatal De Parques Naturales Y De La Fauna. [online] [Cepanaf.edomex.gob.mx](http://cepanaf.edomex.gob.mx). Disponible: https://cepanaf.edomex.gob.mx/parque_salto_chihuahua

Codigo Para La Biodiversidad Del Estado De Mexico, 2008. Codigo Para La Biodiversidad Del Estado De Mexico. [online] [Conafor.gob.mx](http://conafor.gob.mx). Available at: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/4/321Ley%20de%20Desarrollo%20Forestal%20Sustentable%20del%20Estado%20de%20M%C3%A9xico.pdf> [Accessed 20 May 2020].

CONABIO. (2016). Ardilla. Obtenido de Biodiversidad : Bios.conabio.gob.mx/especies/8011097

CONABIO. (2016). Cacomixtle. Obtenido de Biodiversidad: Bios.conabio.gob.mx/especies/8011097

CONABIO, 2020. Disponible: Conabio.gob.mx. Available http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/53-oleac1m.pdf

CONABIO, 2020. Lechillo (Carpinus Caroliniana). Disponible: Enciclovida.mx. <http://enciclovida.mx/especies/163215-carpinus-caroliniana>

CONABIO, 2020. Madroño (Arbutus Xalapensis). Disponible: Enciclovida.mx.
<http://enciclovida.mx/especies/164013-arbutus-xalapensis>

CONABIO, 2020. Murciélago Frugívoro Tolteca (Dermanura Tolteca). Disponible:
Enciclovida.mx. <http://enciclovida.mx/especies/34775-dermanura-tolteca>

CONABIO, 2020. ¿Por Qué Se Pierde La Biodiversidad? | Biodiversidad Mexicana.
Disponible: Biodiversidad Mexicana.
<https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque>

CONABIO. (2016). Tlacuache. Obtenido de biodiversidad:
<Bios.conabio.gob.mx/especies/8011097>

CONABIO, 2020. Vecinos Verdes. Disponible: Biodiversidad.gob.mx.
<https://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/urbanos/ficha.php?item=Cedrela%20odorata>

Conacyt.gob.mx. 2014. Áreas Naturales Protegidas Del Estado De México.
Disponible:
https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/sistema_nacional/documentos/ANPL/Mex/Superficie_Parques_Junio_2014.Pdf

CONANP, 2020. Disponible: Conanp.gob.mx.
http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/iztapopo/documentos/fichas_de_especies/Canis_latrans.pdf

CONANP, 2011. Planeación Para La Conservación De La Biodiversidad Terrestre En México: Retos en un país Megadiverso. Disponible : Ciudad de Mexico.
<http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/6711.pdf>

CONANP, 2018. 100 Años De Conservación En México: Áreas Naturales Protegidas.. 1st ed. Disponible: Ciudad de México.
<https://www.gob.mx/conanp/documentos/libro-100-anos-de-conservacion>

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Disponible:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/articulos/4.pdf>.

Corral, V. (1998); Aportes de la Psicología ambiental en pro de una conducta ecológica responsable. México: UNAM.

Cruces, J. (1997). Etapas del discurso ambiental en el tema del desarrollo. Espacios (Revista en línea), 18 (1). Disponible: <http://www.revistaespacios.com/a97v18n01/10971801.html>

Cruz Jiménez, D. and Villavicencio García, A., 2017. Sendero Interpretativo Como Instrumento De Educación Ambiental En El Parque Estatal Hermenegildo Galeana. Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México.

Cuarto (IV) Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. (2003, Junio). [Transcripción en línea]. Disponible: <http://anea.org.mx/eventos/VICongIberoEdAmb/IVCongIberoEdAmb.pdf>

FAO, s.f. El Suelo es un Andosol. Disponible: <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Andosol.htm>.

FEDME. (2012). Senderos señalizados y desarrollo rural sostenible

Freire, H. (2011). Educar en verde. Ideas para acercar a niños y niñas a la naturaleza. Barcelona.

González Gaudiano, E. (1997). Educación Ambiental. Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi. México D.F.: Sistemas Técnicos de Educación S. A.

Guzmán, A. (Ago., 2003). Educación socio-ambiental y problemática medio-ambiental global. Ecoportal. Versión electrónica, disponible en www.eco-portal.net

Ham, S. (1992): Interpretación Ambiental. Una guía práctica para gentes con grandes ideas y presupuestos pequeños, Forest Wildlife and Range Experiment Station, Universidad de Idaho, USA. 437 pp.

inafed, s.f. Estado De México - Ixtapan Del Oro. Disponible: [Inafed.gob.mx](http://www.inafed.gob.mx).
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15041a.html>

Islas Flores, E., Ponce Guevara, E., Cruz Gonzalez, C. and Lopez Cano, R., 2018. Atlas De Flora Y Fauna Del Estado De México. 1st ed. México.

Koleff, P., J. Soberón et al. 2008. Patrones de diversidad espacial en grupos selectos de especies, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 323-364.

Labrador, C. & del Valle, Á. (1995). La educación medioambiental en los documentos internacionales. Notas para un estudio comparado. Revista Complutense de Educación. Vol. 6(2), 75-94. (Versión electrónica, disponible en <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED9595220075A.PDF>)

Leff, E. (1986); Ecología y Capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. México: Siglo XXI.

Leff, Enrique (2005); Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. Revista CENEAM.

LEGEEPA art. 46, 2012. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Disponible:

http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_R_BIODIV04_06&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce

López, C. 2003. The endurance of Mexican Amate Paper: Exploring Additional Dimensions to the Sustainable Development Concept. Tesis de Doctorado. Universidad de Twente /ITC. p330.

López Mathamba, L., 2015. Sendero Interpretativo del Paisaje Alimentario Matlatzinca. Maestro. Universidad Autónoma Del Estado De México.

Ley de Aguas Nacionales, 2020. Ley de Aguas Nacionales. Disponible: [Diputados.gob.mx.http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf)

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2018. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Disponible: [Diputados.gob.mx.http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf)

Ley General de vida Silvestre, 2020. Ley General de Vida Silvestre. Disponible: Diputados.gob.mx. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf

Máguez. (2016). Interpretación ambiental en México. (M. d. Protegidas, Ed.) México.

Martínez-Meyer, E., Enrique Sosa-Escalante, J. and Álvarez, F., 2014. El Estudio De La Biodiversidad En México: Una Ruta Con Dirección. Disponible: Ciudad de México. http://www.ib.unam.mx/m/revista/pdfs/01.-_1612.pdf

MBRS, 2005. Proyecto para la Conservación y uso Sostenible del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). Disponible: Mbrs.doe.gov.bz. <http://www.mbrs.doe.gov.bz/dbdocs/tech/Interpretacion.pdf>

Ministerio de educación (ME) (1996); Currículo Básico Nacional. Caracas, Venezuela.

Morales, Jorge F. 1989. Un Recorrido por la Interpretación. En: Informe del Taller Internacional sobre Interpretación Ambiental en Áreas Silvestres Protegidas, Parque Nacional Puyehue, Osorno, Chile, 6 - 12 de diciembre de 1988. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, RLAC/89/21 - FOR - 29.

Moreira, & Trellez. (2013). La interpretación del patrimonio natural y cultural, Una visión intercultural y participativa. Perú.

Muñoz Oraá, L. (1994). Contribución a la Historia de la Educación Ambiental en Venezuela. Guanare: Unellez.

NMX-AA-133-SCFI-2013, 2013. Declaratoria de Vigencia de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013. Disponible: Legismex.mty.itesm.mx. <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/nmx-aa-133-scfi-2013.pdf>

NORMA Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, 2002. DOF - Diario Oficial De La Federación. Disponible: Dof.gob.mx. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=723685&fecha=22/07/2002

Paismaravillas.mx. s.f. ¿Qué Es Un Ecosistema? | Conabio. Disponible: <http://www.paismaravillas.mx/ecosistemas.html>

Phillips, V. (2012). Manual para la modificación de Senderos Interpretativos en Ecoturismo. GEM. ITESM, USAID, HED, GEM TIES, CNR

Pineda, O., 2020. El Arbol De Aliso (Alnus Jorullensis) Para Protección Ambiental En Climas Templados Y Frios. Disponible: Engormix. <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/arbol-aliso-alnus-jorullensis-t41098.htm>

Primer (I) Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992, Noviembre) [Transcripción en línea]. Disponible: <http://www.nereainvestiga.org/es/eventos/detalhes/scripts/core.htm>

Prontuario, 2009. Prontuario De Información Geográfica Municipal De Los Estados Unidos Mexicanos Donato Guerra, México. Disponible: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15032.pdf

Quinto (V) Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (2006, Abril) [Transcripción en línea]. Disponible: <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d12/nota5.php>

R. Escribano, A. Encinas y M.A. Martin, S.F. Ecotonos: Importancia de la Transición entre las Agrupaciones Arboreas y el Matorral en La Gestión Forestal. Estudio De Casos. Madrid, España.

Rosales Flores, A., 2011. ¿Son Los Senderos De Interpretación Herramientas Educativas, De Empleo Y Conservación? Estudio Comparativo En La Reserva De La Biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. Maestria. Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida.

SECTUR, 2005. Guía para Operación de Senderos Interpretativos. Disponible: Lic. Lilia Rueda García.
<https://cedocvirtual.sectur.gob.mx/janium/Documentos/002012Pri0000.pdf>

SECTUR, 2016. Secretaria De Turismo. Disponible: Dof.gob.mx.
http://www.dof.gob.mx/reglas_2016/SECTUR_30122015_01.pdf

Segundo (II) Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1997, Junio) [transcripción en línea]. Disponible: <http://www.jmarcano.com/educa/docs/ibero.html>

Sgm, s.f. Rocas Sedimentarias. Disponible: Sgm.gob.mx.
<https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html>

Sig.conanp.gob.mx. 2019. Areas Naturales Protegidas De Mexico | Gob.Mx | CONANP. Disponible: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

Sicilia Manzo, M., 2020. Disponible: Biodiversidad.gob.mx.
https://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/SDB/2018/imagenes/usuarios/semana/materiales/1090/2018-05-25_16-16

Tercer (III) Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (2000, Octubre) [Transcripción en línea]. Disponible: <http://www.medioambiente.cu/foro/documentos/capitulo1.pdf>

Thomé-Ortiz, H., Tejeda-Sartorius, O. and Téllez-Velasco, 2017. Importancia Y Aprovechamiento Sustentable De Productos Forestales No Maderables En Bosques De Niebla: Estudio De Caso En Orquídeas. Disponible: Ri.uaemex.mx.
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/67265/Senderos%20orquideol%c3%acgicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tichavský, R., n.d. Hacia Un Nuevo Modelo De Senderos Ecoturísticos En México. Disponible: <http://www.comenius.edu.mx/Hacia-nuevo-modelo-Senderos-ecologico-Mexico.pdf>

UNESCO. (1980). La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi (1977). París, Francia: Autor.

UPAV, s.f. Pedagogía. Disponible: [Universidadupav.edu.mx.
http://www.universidadupav.edu.mx/documentos/BachilleratoVirtual/Contenidos_PE_UPAV/6Trimestre/PEDA%20I/Unidad1/tema3.pdf](http://www.universidadupav.edu.mx/documentos/BachilleratoVirtual/Contenidos_PE_UPAV/6Trimestre/PEDA%20I/Unidad1/tema3.pdf)

Vásconez Manosalvas, V., 2014. Diseño de un Sendero Interpretativo Autoguiado en la Comunidad de Santa Marianita, Parroquia Nanegal, Cantón Quito, Provincia De Pichincha. Disponible: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2502/1/T-UCE-0004-18.pdf>

Vázquez Aguirre, A., 2018. Análisis para la Implementación de Senderos Interpretativos en Piedra Herrada, Estado De México. Licenciatura. UAEMex.

Zabala G, Ildebrando, & García, Margarita. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. Revista de Investigación, 32(63), 201-218. Recuperado en 16 de abril de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000100011&lng=es&tlng=es.