



Universidad Veracruzana
Facultad de Biología

Región Xalapa

Licenciatura en Biología

Educación Ambiental en el Cerro del Estropajo,
Tlalnelhuayocan, Veracruz: contribuyendo a su
conservación.

Tesis para acreditar la Experiencia recepcional

Presenta:

Esmeralda de los Angeles Zamora Saldaña

Director y Codirector:

Dr. Héctor V. Narave Flores

Dr. Sergio Angón Rodríguez

Julio de 2023

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”



Universidad Veracruzana

Facultad de Biología
Región Xalapa

Licenciatura en Biología

Educación Ambiental en el Cerro del Estropajo,
Tlalnelhuayocan, Veracruz: contribuyendo a su conservación.

Tesis para acreditar la Experiencia recepcional

Presenta:
Esmeralda de los Angeles Zamora Saldaña

Director:
Dr. Héctor V. Narave Flores

Codirector:
Dr. Sergio Angón Rodríguez

Dedicatoria

A mis papás Sergio y Karina por darme todo y más para que yo pudiera llegar hasta aquí, mi hermana por escucharme y ser mi mejor amiga desde siempre, a toda mi familia por siempre creer en mis capacidades

Agradecimientos

A mi director el Dr. Héctor Narave y mi codirector el Dr. Sergio Angón, por su apoyo, acompañamiento, cooperación y enseñanzas en el desarrollo de este proyecto. A la doctora María de los Ángeles Chamorro y al doctor Yadeneyro de la Cruz, por sus consejos y apoyo. Gracias Universidad Veracruzana.

Índice

1. Introducción	7
2. Marco Teórico	9
2.1 El cambio climático en el área de estudio.....	9
2.2 Capacidades de adaptación al cambio climático.....	11
2.3 Educación ambiental.....	12
2.4 La conservación en México; Áreas Naturales Protegidas y Programas de Manejo 13	
2.5 Casos de estudio sobre el Cerro del Estropajo.....	20
3. Justificación.....	22
4. Objetivo General	22
4.1 Objetivo específico	22
5. Marco Contextual.....	23
5.1 Importancia del Cerro del Estropajo y su contexto social	23
5.2 Experiencia CityAdapt – Cerro del Estropajo	25
5.2.1 Caracterización socioecológica del Cerro del Estropajo	26
5.2.2 Clima	28
5.2.3 Fisiografía.....	28
5.2.4 Edafología.....	30
5.2.5 Hidrología.....	31
5.2.6 Vegetación	32
5.2.7 Fauna	33
5.2.8 Población, educación, sector salud y empleo	34
6. Estrategia Metodológica.....	38
6.1 Revisión bibliográfica.....	38
6.2 Consulta con académicos con experiencia en la zona	39
6.3 Entrevista con autoridades de la escuela Primaria José Vasconcelos	40
6.4 Planeación y desarrollo de Talleres en escuela Primaria José Vasconcelos.....	40
7. Resultados	42
7.1 Educación Ambiental: talleres en Escuela Primaria José Vasconcelos	42
7.2 Propuesta de manejo para el Cerro del Estropajo	45

7.2.1 Aporte al Subprograma de conocimiento.....	45
8. Discusión.....	48
9. Conclusiones	50
10. Anexos.....	52
10.1 Anexo 1: Guión del taller.....	52
10.2 Anexo 2: Trabajo realizado en taller en la Primaria José Vasconcelos	53
Referencias	57

Índice de Tablas

Tabla 1. Comparación de estructura de los tres programas de manejo citados	16
Tabla 2. Cuadro de claves de las parcelas del Cerro del Estropajo y su superficie.....	26
Tabla 3 . Vegetación y uso de suelo 2020	31
Tabla 4. Datos geográficos	34
Tabla 5. Uso de suelo y vegetación 2005	36
Tabla 6. Grupos familiares en el CdE.....	37
Tabla 7. Diseño de Taller en Primaria José Vasconcelos: Cerro del Estropajo, aliado contra el cambio climático.....	41
Tabla 8. Propuestas sobre proyectos a realizar dentro del CdE.....	46
Tabla 9. Propuestas del Programa de Educación Ambiental en la escuela José Vasconcelos	47

Índice de Figuras

Figura 1: Cobertura forestal del Cerro del Estropajo; 1A; imagen satelital 2011, 1B; imagen satelital 2022.....	10
Figura 2: Ubicación del Cerro del Estropajo	24
Figura 3. Mapas de características físicas del CdE, topografía, pendientes y su orientación.	29
Figura 4. Pendientes y deslaves del CdE.....	30
Figura 5. Suelo y rocas presentes en el CdE.....	30
Figura 6. Mapa del entorno del CdE.....	32
Figura 7. Plano general del polígono del CdE y su zona de influencia con radios de distancia.....	37
Figura 8. Tablas de evaluación de taller en Primaria José Vasconcelos por grupo.....	43

Resumen

La importancia de conservar los remanentes de bosque en las ciudades es crucial para su conservación. El Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) reconocidos como un ecosistema prioritario para la conservación y restauración debido al papel vital que desempeña en el mantenimiento de los ciclos hidrológicos y de nutrientes (Hamilton, 1995; Brujnzeel,2001).

El espacio geográfico del municipio de Tlalnahuayocan, Veracruz está conformado en su mayoría por ejidos, que fueron distribuidos en los últimos años, producto de la lucha de repartición de tierras en México (Cornejo,1966). Se encuentran grandes remanentes de BMM, el Cerro del Estropajo (CdE), ubicado en el ejido San Andrés ubicado en dicho municipio, al menos el 20.1 % de su superficie es bosque (CityAdapt, 2020). En este trabajo contribuyó en cuanto a educación ambiental en la primaria José Vasconcelos, institución cercana al CdE, mediante una sensibilización a los alumnos y profesores que participaron en el desarrollo de los talleres empleados. Además, estos resultados se incluyeron como aporte al subprograma de conocimiento, que podría conformar al posible programa de manejo del sitio.

Palabras clave:

Educación ambiental, bosque mesófilo de montaña, programas de manejo.

I. Introducción

En la actualidad el cambio climático se manifiesta en el aumento de la temperatura media mundial, la modificación de los patrones de precipitación, el alza continua del nivel del mar, la reducción de la criósfera y la acentuación de los patrones de los fenómenos climáticos extremos (Bárcena, *et al.*, 2020). Para enfrentar estos cambios, los sistemas naturales y humanos tienen la necesidad de adaptarse. La adaptación da pie a desarrollar capacidades para enfrentar los efectos del cambio climático. La adaptación puede reducir los riesgos de los efectos del cambio climático, pero su eficacia es limitada, particularmente ante cambios rápidos o de gran magnitud. Desde una perspectiva a largo plazo, y el contexto del desarrollo sostenible, aplicar medidas de adaptación inmediatas puede redundar en que las opciones seleccionadas sean más efectivas y tengan efectos benéficos en el proceso de desarrollo (IPCC, 2014).

En el contexto local, de acuerdo con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) mejorar las prácticas de manejo de los recursos naturales de importancia, y que para ello ha implementado programas de apoyo para los dueños de los ecosistemas prioritarios como el BMM, para la conservación del CdE resulta necesario contar con un Programa de Manejo.

El Cerro del Estropajo (CdE), ubicado en el municipio de Tlalnelhuayocan, Veracruz, es un remanente de bosque mesófilo de montaña y resulta un punto estratégico para amortiguar el impacto de peligros asociados al clima, asimismo es proveedor de múltiples servicios ecosistémicos, como: provisión de agua y recarga de acuíferos, filtro purificador del aire de la ciudad y barrera de ruido; además es un espacio que ofrece refugio a la flora y fauna nativa de la región, algunas de estas, especies amenazadas y en peligro de extinción (CityAdapt, 2021), estas especies también son de importancia económica de la región y su papel es vital para aumentar la resiliencia climática de la región.

Por su importancia en esta zona se han realizado diversos trabajos en el marco del proyecto CityAdapt, para identificar las mejores intervenciones de un análisis socioecológico en el lugar que proporcionó información como problemáticas sociales, tenencia de la tierra, clima, suelo, vegetación, fauna, topografía.

Para contribuir a su conservación es necesario el trabajo con la comunidad cercana y los dueños, el proyecto CityAdapt trabajó con los dueños, y en este proyecto se trabajó con la comunidad, específicamente en la Escuela Primaria aledaña al sitio, donde asisten habitantes de colonias vecinas al sitio. El presente trabajo plantea contribuir a la educación ambiental para su conservación en una dicha escuela e integrar los resultados al subprograma de conocimiento que conformaría al programa de manejo del CdE

2. Marco Teórico

2.1 El cambio climático en el Área de Estudio

Se ha definido al cambio climático como todo cambio que ocurre en el clima a través del tiempo resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas (SEMARNAT, 2009). El fenómeno del cambio climático tiene origen en las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente realizadas por las actividades humanas, estos gases escapan a la atmósfera y ocasionan variabilidad en los patrones de clima, temperatura y precipitación, lo que a su vez genera efectos negativos en la seguridad de las personas y en los sistemas productivos (sequías, heladas, inundaciones, olas de calor, entre otras). En el mundo, la emisión de CO₂ se ha incrementado a la par del consumo de combustibles fósiles. Este incremento no ha sido pequeño: entre 1971 y el año 2005, la emisión mundial derivada del consumo de combustibles fósiles aumentó alrededor de 90%; en este último año se emitieron en el mundo 27 mil millones de toneladas de CO₂ (SEMARNAT, 2009).

Estos efectos han obligado a comunidades enteras a buscar otros lugares más aptos para vivir y alternativas que les permitan adaptarse. Desafortunadamente, las especies de animales y vegetales en riesgo de extinguirse (SEDEMA, 2016). El Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008 sostiene que el calentamiento pone en evidencia que sobrepasamos la capacidad de carga de la atmósfera del planeta, a un ritmo sin precedentes se están depositando enormes acumulaciones de gases de efecto invernadero que atrapan el calor en la atmósfera de la Tierra (Díaz, 2012).

De acuerdo con lo estudiado por la iniciativa CityAdapt en el CdE, los efectos del cambio climático son la erosión del suelo, derrumbes y deslaves, los cuales se ven reflejados en el sitio y que afectan el desarrollo de agricultura para los ejidatarios, además de las viviendas que deben desalojar.

El calentamiento global está reduciendo críticamente la entrada de humedad al sistema de la región y en las temporadas acostumbradas, ya que la altura a la que se forma el banco de nubes se está elevando. Al reducirse la densidad de nubes en las altitudes donde se

encuentra el bosque de niebla, el resultado es menor precipitación, menos días con neblina aumento en la duración e intensidad de los periodos de sequía (Williams, 2007).

Las islas urbanas de calor van del proceso de urbanización por lo general consiste en que las superficies naturales se recubren de materiales como concreto, asfalto, metal, que tienen una conductividad térmica mayor, provocando que se reduzca la evapotranspiración y aumente el almacenamiento y transferencia del calor sensible, ocasionando una mayor temperatura (Tejeda, *et al.*, 2020). En el estado, hacia 1980, la intensidad máxima de la IUC para la ciudad de Xalapa era de 6 °C (Barradas, 1987), ocho años después Xalapa llegaba a los 7 °C como intensidad máxima (Tejeda *et al.*, 1988). Para 1998 se determinó la intensidad media de 1.5 °C (Cervantes *et al.*, 2001). A continuación, en la figura 1 se ilustra una comparación de la cobertura forestal del CdE a través de los años.



Figura 1: Cobertura forestal del Cerro del Estropajo; IA; imagen satelital 2011, IB; imagen satelital 2022.

Imagen tomada de Google Earth, 2022.

Como resultado de lo anterior, ha surgido por parte de activistas ambientales y demás personas interesadas en la conservación y protección de la Tierra iniciativas de conservación

de las ciudades, sin embargo, en la actualidad existe una ausencia de capacidades de adaptación al cambio climático.

2.2 Capacidades de adaptación al cambio climático

Las capacidades de adaptación al cambio climático en los sistemas humanos, consiste en el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas, para cambiar los atributos fundamentales de un sistema socioecológico en previsión del cambio climático y sus impactos (IPCC, 2018a).

Las acciones de adaptación al cambio climático pueden agruparse en tres grandes categorías: estructurales/físicas, sociales e institucionales (Magrin, 2015). Estas acciones deben dar respuesta a la problemática identificada en los diagnósticos correspondientes. Por lo anterior, se sugiere cumplir con las características siguientes: factibles, presupuestadas, sinérgicas, cobeneficios, alineadas, evaluables, equidad, credibilidad, no arrepentimiento, reversibilidad (SEMARNAT, 2022).

El enfoque de Adaptación Basada en Ecosistemas (ABE) hace uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia completa de adaptación al cambio climático que busca apoyar a las personas a adaptarse a los efectos del cambio climático (CBD, 2009). Es una solución basada en la naturaleza para abordar los impactos del cambio climático; lo que significa que se centra en los beneficios que los seres humanos obtienen de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas y en cómo se utilizan éstos. En consecuencia, AbE es un concepto centrado en las personas, pero que reconoce que la resiliencia humana depende críticamente de la integridad de los ecosistemas. Sin embargo, la salud de los ecosistemas por sí sola no garantiza resiliencia humana por lo que AbE se implemente mejor como un elemento integrado de una estrategia de adaptación más amplia (UNFCCC, 2017).

En este sentido, es importante desarrollar estas capacidades de adaptación, tomando en cuenta los 3 pilares del desarrollo sostenible; economía, sociedad y naturaleza. Así, las medidas adaptativas pueden enfocarse en la agricultura, el sector salud, sector hídrico, y en la conservación de la biodiversidad (CEPAL, 2012).

Las capacidades de adaptación deben ser de acuerdo con el sector al que se dirija y trabaje, en este caso, los dueños y habitantes del Cerro del Estropajo, una comunidad pequeña y marginada.

2.3 Educación ambiental

La educación ambiental es un proceso por el cual las personas y su colectivo toman conciencia del entorno en el que viven y a su vez adquieren conocimientos, experiencias, competencias, valores los cuales le permiten actuar tanto de manera individual como colectiva, para poder resolver problemas de la actualidad como futuros del medio ambiente (Fensham,1978). Es importante porque debido a las problemáticas ambientales de la actualidad, se debe sensibilizar a la población ante la situación y lograr la adaptación al cambio climático, y otros problemas presentes.

Sobre el CdE, existen algunos trabajos en sitios cercanos, como es el caso del Programa de educación ambiental del municipio de Tlalnahuayocan, Veracruz, en el que se abordan a nivel municipal las acciones que se han realizado en dicho municipio para diseñar alternativas y revertir el deterioro de la ecoregión, donde se hace mención que este trabajo ha sido colaborativo, pues han participado instituciones académicas, gubernamentales y algunos sectores de la población, entre otros (SEDEMA, 2011).

Otro trabajo se realizó con manejo de residuos sólidos urbanos en el telebachillerato Guadalupe Victoria, en el mismo municipio donde se ubica el CdE, en dicho trabajo se realizaron talleres en el telebachillerato para atender la problemática que identificó. Se observó que la mayoría de los alumnos desconocían acerca del tema, y que la evaluación del foro indicó que se alcanzaron todos los objetivos planteados y sobre todo que se conformó un grupo de 56 alumnos con alto compromiso y habilidad de manejar la información

encaminada al inicio de alternativas de manejo de los rsu en próximas capacitaciones en las que ellos sean los titulares (Fernández, 2008).

2.4 La conservación en México; Áreas Naturales Protegidas y Programas de Manejo

Los esfuerzos de conservación en el país se orientado principalmente a través de espacios dedicados a la conservación denominados Áreas Naturales Protegidas (ANP), que se definen como zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Existen ANPs de competencia federal, estatal y municipal. A nivel federal existen 187, de acuerdo con la LGEEPA son:

- Reservas de la Biósfera (44)
- Parques Nacionales (67)
- Áreas de Protección de Flora y Fauna (42)
- Áreas de Protección de Recursos Naturales (10)
- Monumentos Naturales (cinco)
- Santuarios (19)
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

A nivel estatal

- Reservas ecológicas
- Parques estatales
- Corredores biológicos multifuncionales y riparios
- Parques ecológicos, escénicos y urbanos
- Zonas de restauración
- Zonas de valor escénico y/o recreativo

- Jardines de regeneración o conservación de especies y
- Demás que tengan este carácter conforme a las disposiciones legales

De igual forma los Municipios tienen sus propias ANPs de las que destacan los Parques Ecológicos.

Con base en la legislación respectiva, todos deben contar con un Programa de Manejo (PM), el que constituye un instrumento de gestión.

Los Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas de México son los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las Áreas Naturales Protegidas a nivel mundial. En el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de ANP del 2000 en su artículo 3º, Fracción XI se define el programa de manejo como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva (CONANP, 2023).

Para el desarrollo de un Programa de Manejo, se han delimitado términos de referencia, los que consisten en el siguiente contenido:

Estructura de los Programas de Manejo, el cual se compone de introducción, antecedentes, objetivos y metas del área, descripción del área, diagnóstico socioambiental, subprogramas, zonificación, reglas administrativas, programa operativo anual, evaluación de efectividad, bibliografía y anexos.

Los subprogramas que lo componen son; conservación, manejo, restauración, conocimiento (investigación), cultura y gestión.

El subprograma de conservación se enfoca en estructurar e impulsar de forma ordenada y priorizada las acciones, actividades y proyectos, estableciendo los objetivos y metas específicos para este con base en la problemática y necesidades del ANP.

En el caso del subprograma de manejo, plantea esquemas que permitan lograr el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos del área, promoviendo que las prácticas sean congruentes con los objetivos de conservación de la misma, y que se traduzcan en la preservación de los recursos, sin dejar de utilizarlos, dentro de un sistema sustentable.

Para el subprograma de restauración, se busca recuperar las condiciones originales de las áreas que presentan algún tipo de impacto, a través de la participación comunitaria en acciones de restauración de los ecosistemas.

El subprograma de conocimiento identifica proyectos de investigación básica y aplicada, que respondan a la problemática local y regional, así como en la investigación y análisis de tópicos de manejo.

En cuanto al subprograma de cultura, se incluye la participación social como el medio por el cual la sociedad se hace más consciente de sus fortalezas y sus debilidades, así como de su realidad social, visiones y percepciones, con el objeto de planear, resolver problemas y tomar las decisiones adecuadas, haciendo que puedan apropiarse proyectos y programas a fin de que las condiciones para el cambio y la acción tengan mayor probabilidad de éxito.

Por último, el subprograma de gestión, que planifica, determina políticas, establece normas y fomenta actividades, mediante autorizaciones y permisos, centralizados en la conservación de manera ordenada. Incluye la administración de los recursos humanos, técnicos y financieros y la infraestructura, así como la procuración de recursos.

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación, en el estado de Veracruz, se encuentran publicados 6 programas de manejo de ANPs las cuales son; Cañón del Río Blanco, Cofre de Perote, Los Tuxtlas, Pico de Orizaba, Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan y Sistema Arrecifal Veracruzano (DOF, 2022).

A continuación, se presentan dos programas de manejo de dos áreas distintas, La Martinica y El Tejar Garnica. Todos estos sitios dentro del estado de Veracruz, y los dos primeros cercanos al Cerro en estudio. Se eligieron de esta forma, para conocer y exponer la estructura y aplicación de los programas cuando se habla de un ANP y lograr adaptarlo al sitio, que como se ha descrito pertenece a un Ejido (San Andrés).

El programa de manejo del Área Natural La Martinica Banderilla, Veracruz, fue realizado en 2006 y debido a que dicho predio se veía amenazado por el crecimiento de la mancha urbana, y esto hizo necesario elaborar un documento rector que dirigiría acciones de restauración y conservación en esa área (SEDEMA *et al*, 2010). El contenido de dicho programa se presenta en la Tabla I.

Para el caso del programa de manejo del Área Natural Protegida El Tejar Garnica fue elaborado en 2004 y el objetivo fue dar a conocer la riqueza de Veracruz para valorarla,

conservarla y entregarla en buenas condiciones a las futuras generaciones, formando parte de la serie “Protejamos nuestro medio ambiente”, que buscaba beneficiar a los habitantes de la región y del Estado en conjunto (Subsecretaría de Medio Ambiente, *et al*, 2001). El contenido de dicho programa se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1 Comparación de estructura de los dos programas de manejo citados		
Aspectos de comparación	PM: La Martinica	PM: Tejar-Garnica
Contenido	<p>Introducción</p> <p>Antecedentes</p> <p>Justificación</p> <p>Objetivos del Área, Objetivos Generales, Objetivos Particulares, Descripción del Área, Descripción Geográfica, Características físicas, Características biológicas, Contexto arqueológico, histórico y cultural, Contexto demográfico, económico y social,</p> <p>Uso del suelo, Tenencia de la tierra</p> <p>Diagnóstico y problemática; Ambiental, Demográfico y socioeconómico, Presencia y coordinación institucional,</p> <p>Subprogramas de Conservación; Subprograma de protección: componente de inspección y vigilancia, componente de preservación de áreas frágiles y sensibles, componente de protección contra especies invasoras y control de nocivas, componente de prevención/control de incendios y contingencias ambientales</p> <p>Subprograma de manejo: componente de actividades productivas alternativas y tradicionales, componente de manejo y usos sustentable de ecosistemas terrestres, componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre, componente de manejo y uso sustentable de recursos acuáticos, componente de</p>	<p>Introducción</p> <p>Descripción del área: antecedentes y localización del Área Natural Protegida, Descripción física del ANP Tejar-Garnica: fisiografía y topografía, geología. suelos, hidrología, clima</p> <p>Características biológicas: vegetación, vegetación secundaria con cultivo de café bajo sombra, zona de pastizal-huizachal, pastizal, fauna</p> <p>Características socioeconómicas: población, población económicamente activa, salud y bienestar, vivienda, sectores productivos regionales, uso del suelo</p> <p>Características histórico-culturales: periodo prehispánico, los periodos colonial e independiente, periodo contemporáneo</p> <p>Diagnóstico y problemática: importancia actual y potencial, importancia ecológica, problemática específica, pérdida de la biodiversidad, extracción de leña, extracción de café, extracción de fauna, pastoreo, contaminación del agua, contaminación por desechos sólidos, erosión</p> <p>Clasificación del Área Natural Protegida</p> <p>Perspectiva del Área Natural Protegida</p> <p>Objetivos del área natural protegida: objetivo general y objetivos específicos</p> <p>Objetivos de manejo y operación</p> <p>Subprograma de conservación: objetivo y líneas de acción</p> <p>Subprograma de investigación: objetivo y líneas de acción</p> <p>Subprograma de aprovechamiento de recursos y uso público: objetivo y líneas de acción</p> <p>Subprograma de educación ambiental y difusión: objetivo y líneas de acción</p>

	<p>conservación de recursos hídricos y suelos, componente de mantenimiento de servicios ambientales, componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural, componente de turismo uso público y recreación al aire libre</p> <p>Subprograma de restauración: componente de conectividad e integridad del paisaje, componente de recuperación de especies prioritarias, componente de conservación de agua y suelos, componente de reforestación y restauración de ecosistemas, componente de rehabilitación de corredores riparios y sistemas fluviales</p> <p>Subprograma de conocimiento: componente de fomento a la investigación y generación del conocimiento, componente de inventarios, líneas base, monitoreo ambiental y socioeconómico, componente de rescate y sistematización de información y conocimientos, componente de sistemas de información, Subprograma cultura: componente de educación, capacitación, y formación para usuarios y personal, componente de difusión, identidad y divulgación, componente de interpretación y convivencia, componente de participación, componente de sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental</p> <p>Subprograma de gestión: componente de administración y operación, componente de calidad y efectividad institucional, componente de mecanismos de concertación e integración regional y sectorial, componente de recursos humanos y profesionalización, componente de contingencias y mitigación de riesgos, componente de cooperación internacional, componente de infraestructura, señalización y obra pública, componente legal y jurídico, componente de planeación estratégica y actualización del PM, componente de procuración de recursos e incentivos, componente de regulación,</p>	<p>Subprograma de administración: objetivo y líneas de acción</p> <p>Zonificación: criterios de zonificación, zona de recuperación y transición; definición, descripción, ubicación, manejo, normatividad, zona de usos múltiples; definición, descripción, ubicación, manejo y normatividad</p> <p>Componentes de manejo: Subprograma de conservación; objetivo, Subprograma de investigación y monitoreo; objetivo, Subprograma de aprovechamiento de recursos y uso público; objetivo, Subprograma de educación ambiental y difusión; objetivo, Subprograma de administración; objetivo</p> <p>Matriz de manejo</p> <p>Administración e instrumentación del programa de manejo</p> <p>Bibliografía consultada</p> <p>Anexos; anexo I; listado florístico, anexo II; listado faunístico, anexo III; listado de especies arbóreas para la reforestación, anexo IV; legislación aplicable al ANP El Tejar- Garnica, anexo V; propuesta de reglamento interno del ANP El Tejar-Garnica.</p>
--	--	--

	permisos, concesiones, y autorizaciones Ordenamiento ecológico y zonificación: ordenamiento, zonificación, criterios de zonificación, metodología, zonas y políticas de manejo, matriz de manejo Reglas administrativas Programa operativo anual Evaluación de efectividad Bibliografía Anexos: listado florístico, faunístico y fúngico, mapas de ordenamiento y zonificación, estudios e investigaciones en el área natural, marco jurídico, estructura operativa del área natural La Martinica, coordenadas geográficas del área natural La Martinica, Banderilla, Veracruz, anexo fotográfico.	
--	--	--

Adaptada de: “Programa de Manejo del Área Natural La Martinica Banderilla, Veracruz.”, por SEDEMA *et al.* 2010. Páginas 8-9, “Área Natural Protegida El Tejar Garnica Programa de Manejo” por Subsecretaría de Medio Ambiente *et al.*, 2001. Páginas 9-11, “Programa de Manejo Forestal Modificado Nivel Avanzado Para el Aprovechamiento de Recursos Forestales Maderables de tipo Persistente. Predio: Ejido Nueva Vaquería” por Abares, C y Hernandez, V. 2018.

Como se ha observado en los ejemplos mostrados, los programas de manejo, se conforman además de por la información descriptiva del sitio, por subprogramas, los cuales tienen objetivos en particular o metas a cumplir, y para ello describen y detallan las acciones necesarias para la consecución, cada subprograma abordar una descripción, así como una explicación de cómo se llevarán a cabo las acciones planteadas. Estos plantean acciones a corto, mediano o largo plazo, tomando en cuenta la problemática que cada uno atiende y su importancia o necesidades específicas.

De acuerdo con el Programa de Manejo del Parque Nacional Cofre de Perote (PNCP), la estructura de dicho programa, se describe de la siguiente manera:

Subprograma de Conservación:

- Objetivo: conservación de especies endémicas del PNCP
- Estrategias.

- Tabla de actividades a desarrollar: indicando plazo de trabajo (corto, mediano, largo).
- Complementos al Subprograma.

Subprograma de manejo:

- Objetivo: establecer estrategias con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al manejo sostenible de los recursos naturales presentes en el sitio.
- Estrategias.
- Tabla de actividades a desarrollar: indicando si son a corto, mediano o largo plazo.
- Complementos del subprograma.

Subprograma de restauración:

- Objetivo: recuperar y restaurar zonas que presentan impactos o modificaciones causadas por la huella humana en el sitio.
- Estrategias.
- Tabla de actividades a desarrollar a corto mediano y largo plazo.
- Complementos del subprograma.

Subprograma de conocimiento:

- Objetivo: generar y divulgar conocimientos nuevos o tradicionales que permitan preservar y tener uso sustentable de los recursos del sitio.
- Estrategias.
- Tabla de actividades indicando el plazo a ser trabajadas (corto, mediano y largo).
- Complementos del subprograma.

Subprograma de cultura:

- Objetivo: difundir acciones de conservación del sitio, propiciando la participación de la comunidad aledaña, mediante la identidad y educación para conervar el ecosistema.
- Estrategias.
- Tabla de actividades indicando si son a corto, mediano o largo plazo.
- Complementos del subprograma.

Subprograma de gestión:

- Objetivo: establecer formas en que se organizará la administración tanto de los recursos naturales como económicos que contenga y obtenga el sitio.
- Estrategias.
- Tabla de actividades indicando el plazo a trabajar (corto, mediano o largo).
- Complementos del subprograma.

2.5 Casos de estudio sobre el Cerro del Estropajo

No existen específicamente trabajos sobre desarrollo de capacidades de adaptación en el CdE, sin embargo, se han abordado otros temas en el sitio por parte del proyecto (CityAdpt 2021), realizó un análisis de vulnerabilidad socioambiental ante el cambio climático, en él se identificaron los principales peligros que afectan a la población, por ejemplo: derrumbes, deslizamiento de laderas e inundaciones. Este proyecto desarrolló e implementó distintas acciones de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) a nivel de cuenca, paisaje urbano y comunidades locales; en particular la actividad realizada en el CdE se ubica en los niveles de paisaje urbano y comunidades locales. La actividad tuvo por objeto la restauración ecológica del sitio mediante la revegetación con distintas especies de interés económico y adecuadas para la ecoregión, además contó con enriquecimiento de germoplasma nativo, establecimiento de barreras para contener la erosión del suelo y finalmente se implementaron huertos familiares para ofrecer medios de vida más resilientes, en resumen, la iniciativa desarrolló un plan de restauración ecológica, producción agroforestal y conservación de suelos para posteriormente implementar soluciones basadas en la naturaleza de manera concertada con la participación de propietarios y familias locales en su segunda etapa.

El CdE es un punto estratégico para amortiguar el impacto de peligros asociados al cambio climático, es proveedor de servicios ecosistémicos como agua y aire limpio en las ciudades conurbadas, es un espacio de conectividad con áreas naturales protegidas de la zona, los campesinos que resisten produciendo resguardan los espacios en cultivos ricos en

diversidad de alimentos, desarrollando una iniciativa de Restauración ecológica en ecosistemas AbE, de esta manera se construyó colectivamente una estrategia de adaptación que aproveche y favorezca la biodiversidad y el paisaje, entre lo rural y lo urbano (CityAdapt, 2021a).

3. Justificación

La conservación del CdE es prioritaria para la ciudad de Xalapa por los servicios ecosistémicos que proporciona. Es importante contribuir en el estudio y conservación del sitio, además de atender a las problemáticas existentes dentro del predio y entre los habitantes y dueños. Por ello es primordial contribuir a la educación ambiental mediante la sensibilización de la comunidad cercana al CdE.

4. Objetivo General

Contribuir a la conservación del CdE, mediante la educación ambiental.

4.1 Objetivo específico

Desarrollar un taller para sensibilización con alumnos de 5° y 6° de la Primaria José Vasconcelos que además aporte insumos para la propuesta de plan de manejo del CdE.

5. Marco Contextual

5.1 Importancia del Cerro del Estropajo y su contexto social

El Cerro del Estropajo tiene una superficie de 50.2 ha, se localiza en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, específicamente al noreste del municipio de Tlalnahuayocan en el Centro de Veracruz, ver figura 2. Entre las coordenadas extremas 2164606.29 N, 2163775.79 S, 714480.49 E y 713600.24 O, a una altitud de entre 1,470 a 1,642 msnm en su punto más alto. Limita al norte con la Colonia Zamora, al este con la Colonia Ejidal y el municipio de Xalapa, al sur limita con las colonias Carolino Anaya y Guadalupe Victoria y al oeste con Úrsulo Galván (City Adapt, 2021a).

El área de estudio, pertenece al ejido San Andrés Tlalnahuayocan, los miembros fundadores del ejido formaron parte de la lucha revolucionaria, solicitaron tierras en 1917 y 1925, y las recibieron de parte de dos ex haciendas expropiadas (Lucas Martín y La Yerbabuena), en 1931 se ratificó el ejido en el Diario Oficial de la Federación. Las tierras se dividieron en 2 poligonales, y los ejidatarios recibieron parcelas en ambos polígonos. Se ubica en el polígono 1, en la zona limítrofe de Tlalnahuayocan y Xalapa, es la topoforma con mayor altitud en este polígono (1,600 msnm) en los alrededores la topografía característica está integrada por algunos lomeríos y una topografía agreste, sin embargo a pesar de estas condiciones y por efectos del crecimiento urbano y de múltiples migraciones de otros estados y de personas provenientes del campo, esta zona ha crecido en forma irregular aún en zonas de poca aptitud para el desarrollo urbano. Tiene una vocación mayormente agrícola y ganadera, aunque no por eso está exento del crecimiento urbano desordenado.

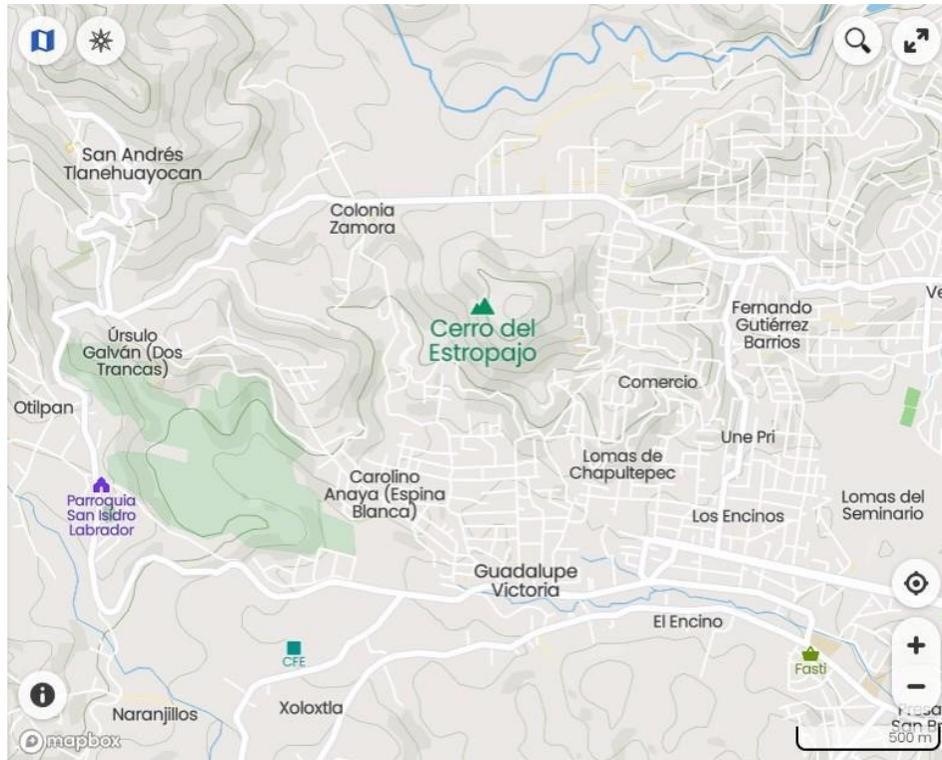


Figura 2: Ubicación del Cerro del Estropajo

Imagen tomada de mapbox, 2022.

De acuerdo con CityAdapt (2021), es un espacio estratégico para amortiguar el impacto de peligros asociados al clima, además provee de múltiples servicios ecosistémicos, como: provisión de agua y recarga de acuíferos, regulación de la calidad del aire de la ciudad y barrera de ruido; además es un espacio que ofrece refugio a la flora y fauna endémica de la región, algunas de estas, especies amenazadas y en peligro de extinción. Su papel es vital para aumentar la resiliencia climática de la región.

CityAdapt, es un proyecto implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y cuenta con financiamiento por parte del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), tiene por objeto construir resiliencia climática en sistemas urbanos mediante adaptación basada en ecosistemas en América Latina y El Caribe. En este caso, apunta incrementar la capacidad adaptativa de las personas que habitan en la ciudad de Xalapa y apoyar en la conservación de los ecosistemas, desde estos objetivos este proyecto

impulsó un proyecto denominado “Restauración ecológica del Cerro del Estropajo”, que incluyó un plan de implementación de medidas de restauración ecológica, agroforestería productiva y conservación de suelos, para identificar los sitios más idóneos para cada una de las actividades hizo uso de los resultados del diagnóstico socioambiental y mapeo de actores clave que viven y tienen sus actividades productivas en la zona de estudio.

Los actores identificados dentro del Cerro, son los ejidatarios dueños y habitantes del predio, como actores externos se considera el proyecto CityAdapt y la Universidad Veracruzana; así como de los vecindados al sitio quienes ejercen una presión al uso de suelo del CdE.

5.2 Experiencia CityAdapt – Cerro del Estropajo

El proyecto CityAdapt, implementó un proyecto en el CdE que tuvo por objeto: implementar medidas para la restauración y conservación del ecosistema en el CdE mediante el uso del enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y Soluciones basadas en Naturaleza (SbN), para la reducción de la vulnerabilidad y el fortalecimiento de las comunidades locales ante los efectos del cambio climático.

Para ello se partió de un diagnóstico del sitio que incluyó la caracterización físico-geográfica y biológica, identificar la tenencia de la tierra, descripción de las actividades socioeconómicas, diagnóstico sobre el potencial agroforestal y las necesidades de restauración ecológica, identifica las especies más idóneas para la revegetación, identificar acciones adecuadas para la conservación de suelos, elaboración de un plan de implementación de medidas de restauración ecológica, agroforestería productiva y conservación de suelos a escala de proyecto (1:5000 o menor), además de un diseño de guía de restauración, uso y manejo sustentable de los recursos naturales con perspectiva AbE, como orientación para las medidas a implementarse con lenguaje sencillo que facilite el entendimiento de las acciones en el tiempo y además de diseñar materiales de difusión que incluyeron mecanismos de difusión sobre medidas de AbE, talleres de capacitación y concertación con los ejidatarios y colonos.

5.2.1 Caracterización socioecológica del Cerro del Estropajo

Los principales propietarios del CdE son miembros del ejido de San Andrés Tlalnahuayocan, conformado por 58 parcelas, de las cuales el ejido reporta que hay de 15 a 17 propietarios. En la Tabla 2, se anota la superficie de cada parcela en el CdE.

Tabla 2. Cuadro de claves de las parcelas del Cerro del Estropajo y su superficie							
Clave de parcela	Superficie (ha)	Clave de parcela	Superficie (ha)	Clave de parcela	Superficie (ha)	Clave de parcela	Superficie (ha)
38	0.07	53	0.37	87	1.93		1.72
39	0.49	54	0.35	88	2.67	152	1.84
40	1.38	55	0.3	89	1.98	153	0.86
41	1.65	56	0.4	90	2.33	154	0.84
42	1.81	57	0.05	91	0.7	155	0.82
43	2.11	58	0.22	92	0.23	156	1.92
44	2.11	59	0.24	93	0.36	157	0.01
45	0.58	79	1.55	94	0.4	158	0.18
46	0.74	80	0.24	95	2.08	190	0.07
47	0.04	81	0.23	96	0.23	191	1.47
48	0.69	82	0.23	97	0.12	192	1.36
49	0.03	83	0.23	120	0.02	193	0.57
50	0.02	84	0.22	149	0.9	194	1.34
51	1.67	85	0.19	150	1.91	195	
52	0.4	86	0.14	151	1.94		

Nota: tabla transcrita. Tomada de: “1er Reporte técnico TdR: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt .2021, *Construcción de Resiliencia Climática en Sistemas Urbanos mediante la Adaptación basada en ecosistemas AbE, en América Latina y El Caribe*. Página 12.

La mayor parte de los ejidatarios (propietarios/poseedores) son mayores de sesenta años, sin embargo, se identificó que los herederos y herederas de las parcelas tienen entre 28 y 50 años de edad, los cuales son un grupo fundamental para el diseño e implementación de las medidas, pues son los que tomarán las decisiones sobre las tierras de generación en generación como se ha venido haciendo, y quienes trabajarán de la mano con el programa que se formule. Se identifica una fortaleza desde la perspectiva de género, ya que los ejidatarios entrevistados perciben en igualdad de condiciones los derechos de sus hijas e hijos hacia el patrimonio familiar. Se ha identificado dos perfiles de herederos; (1) algunos de los hijos e hijas son profesionistas como médicos, ingenieros, maestros, que desean mantener el legado familiar; (2) otros no tienen interés en continuar con el trabajo agrícola y por la situación de su economía prefieren vender. Por otro lado, se identificó un propietario, proveniente de Martínez de la Torre, que ha adquirido parcelas de los ejidatarios en los últimos 5 años, para producción agrícola y habita en las proximidades del cerro (CityAdapt, 2021).

En cuanto a medios de vida, el CdE tiene antecedentes y remanentes de producción agrícola de temporal: milpa tradicional (maíz, frijol, chile, calabaza), chayote, café bajo sombra (algunas matas dispersas de café arábica variedad típica), y algunas hortalizas (rábano, acelga, lechuga, espinacas, hojas de papatla). La producción siempre estuvo acompañada de especies frutales, como; aguacates, duraznos, plátanos, naranjas, limones, limas, chiles, nísperos e inclusive izotes y colorines de las cuales utilizan las flores como fuente de alimento para la población vive en sus zonas de influencia, Otra fortaleza es que se identifican unidades productivas altamente diversificadas. En este mismo sentido, se realiza un manejo del espacio en algunos predios con una zonificación, donde un área se destina a mantener áreas con árboles, especialmente en las zonas más altas y de mayor pendiente, otras zonas son destinadas a la producción de milpa, nopal o frutales. En cuanto a lo forestal, se menciona interés en especies como liquidámbar, ilite, encinos y marangola (CityAdapt, 2021).

A continuación se describen diversos factores ambientales y bióticos del CdE, tomados de CityAdapt (Op. cit).

5.2.2 Clima

El CdE ostenta un clima templado húmedo (C(f)) de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1973); el cual se caracteriza por una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, la temperatura del mes más frío (enero) entre -3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente (junio) es de 22°C. La precipitación en el mes más seco es mayor de 40 mm; presentándose lluvias todo el año y con un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. De acuerdo con el climograma de Walter-Lieth hecho con los datos de la estación meteorológica más próxima (5.8 km de distancia), en la zona no se presentan meses con déficit hídrico por evaporación, con un exceso de agua en los meses de junio a octubre.

5.2.3 Fisiografía

Por cuanto a la fisiografía del CdE, es importante resaltar que su superficie es un reflejo de agentes abióticos como eventos tectónicos, la erosión, el transporte de sedimentos y el clima, igualmente, además, actividades como la agricultura y la construcción de caminos o casas, mueven directa o indirectamente grandes cantidades de suelo dejando firmas topográficas en el cerro, cambiando la composición del suelo e influyendo en su microclima y relieves. En la Figura 3. se presentan mapas que ilustran dichas características.

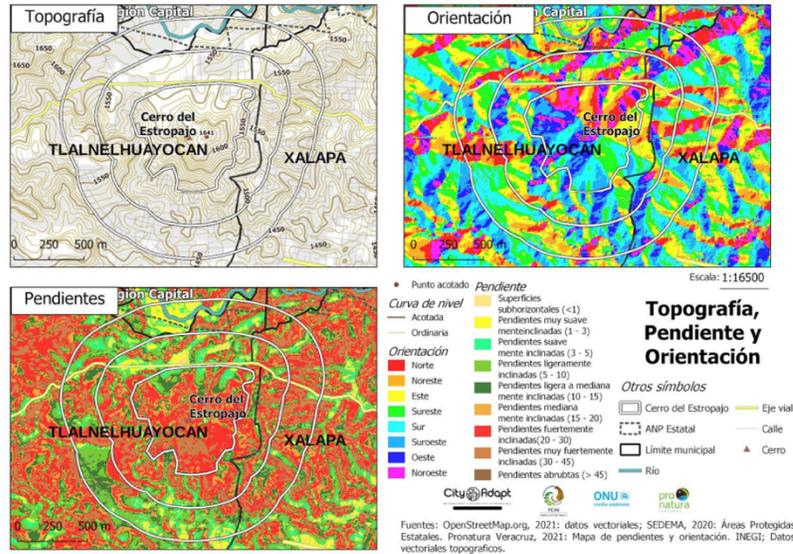


Figura 3. Mapas de características físicas del CdE, topografía, pendientes y su orientación.

Tomada de: “1er reporte técnico: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt.2021, *Construcción de resiliencia climática en sistemas urbanos mediante la adaptación basada en ecosistemas AbE, en América Latina y El Caribe*. Página 17.

Además, el CdE presenta pendientes muy pronunciadas, siendo susceptible a derrumbes, deslaves y erosión, los cuales son problemas para la población, ver Figura 4. A pesar de que la orientación de las laderas permite tener una mejor o peor exposición al sol, a los vientos y a la humedad, no representan un problema significativo a los cultivos, pues la disposición de las plantas y usar portes bajos o altos podrían ser útiles para modificar estos factores, esto dependerá en gran medida de las acciones que los propietarios quieran hacer en sus predios.



Figura 4. Pendientes y deslaves del CdE.

Tomada de: “1er reporte técnico TdR: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt.2021, *Construcción de resiliencia climática en sistemas urbanos mediante la adaptación basada en ecosistemas AbE*, en América Latina y El Caribe. Página 28.

5.2.4 Edafología

En el caso de características del suelo, en el CdE, se ha descrito que; Este corresponde al tipo Andosol úmico, caracterizado por ser derivado de cenizas volcánicas, ver Figura 5. La principal característica es que presenta complejos organominerales como el alofano, por lo que presenta una alta capacidad de fijación de fósforo. Generalmente son suelos fértiles y tienen un alto potencial agrícola. El Andosol presenta una aparente densidad baja. Aunque en el horizonte úmbrico es relativamente grueso de color oscuro, baja saturación de bases, de moderado a alto contenido de materia orgánica, no es masivo y duro cuando está seco.



Figura 5. Suelo y rocas presentes en el CdE.

Tomada de: “1er reporte técnico TdR: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt.2021, *Construcción de resiliencia climática en sistemas urbanos mediante la adaptación basada en ecosistemas AbE*, en América Latina y El Caribe. Página 17.

El uso de suelo en el CdE se ve representado de la siguiente manera; El bosque y acahual representa el 33.1% de la superficie total de la superficie, equivalente a 89.9 ha. Mientras el 35.4% de la superficie está representado por pastizales y áreas destinadas a la agricultura, equivalente a 96.1 ha, mientras el 31.6% los representa el área urbana, pero en el CdE el Bosque representa 16.7 ha, mientras el Acahual ocupa 14.4 ha, equivalente a 33.3%

y 28.7%, respectivamente. Mientras el Pastizal representa el 34.8% y el área urbana ocupa el 2.2% de la superficie del Cerro del Estropajo. En la Tabla 3 se representan la Vegetación y uso de suelo en el CdE.

Tabla 3 . Vegetación y uso de suelo 2020						
Clase	Superficie					
	Hectáreas			Porcentaje		
	Distancia en m					
	0	250	500	0	250	500
Bosque	16.7	11.2	19.6	33.3%	12.0%	15.2%
Acahual	14.4	13.9	14.1	28.7%	14.9%	11.0%
Pastizal	17.5	28.6	44.7	34.8%	30.8%	34.7%
Agricultura	0.5	0.6	4.2	1.0%	0.7%	3.2%
Área urbana	1.1	38.6	46.0	2.2%	41.6%	35.8%
Total	50.2	92.9	128.6	100%	100%	100%

Nota: tabla transcrita. Tomada de: “1er Reporte técnico TdR: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt .2021, *Construcción de Resiliencia Climática en Sistemas Urbanos mediante la Adaptación basada en ecosistemas AbE, en América Latina y El Caribe*. Página 33.

5.2.5 Hidrología

En materia del agua y la situación hídrica del CdE es importante remarcar como se ha descrito, que dentro del cerro, se encuentra un tanque abastecedor de agua perteneciente a la CMAS Xalapa, esto demuestra que existen cuerpos de agua, en el mapa del entorno del CdE , se pueden identificar las zonas y elementos ecosistémicos del cerro, así como la presencia de 3 Ojos de Agua, siendo estos representantes de cuerpo de agua. En la Figura 6 se muestra dicho mapa.

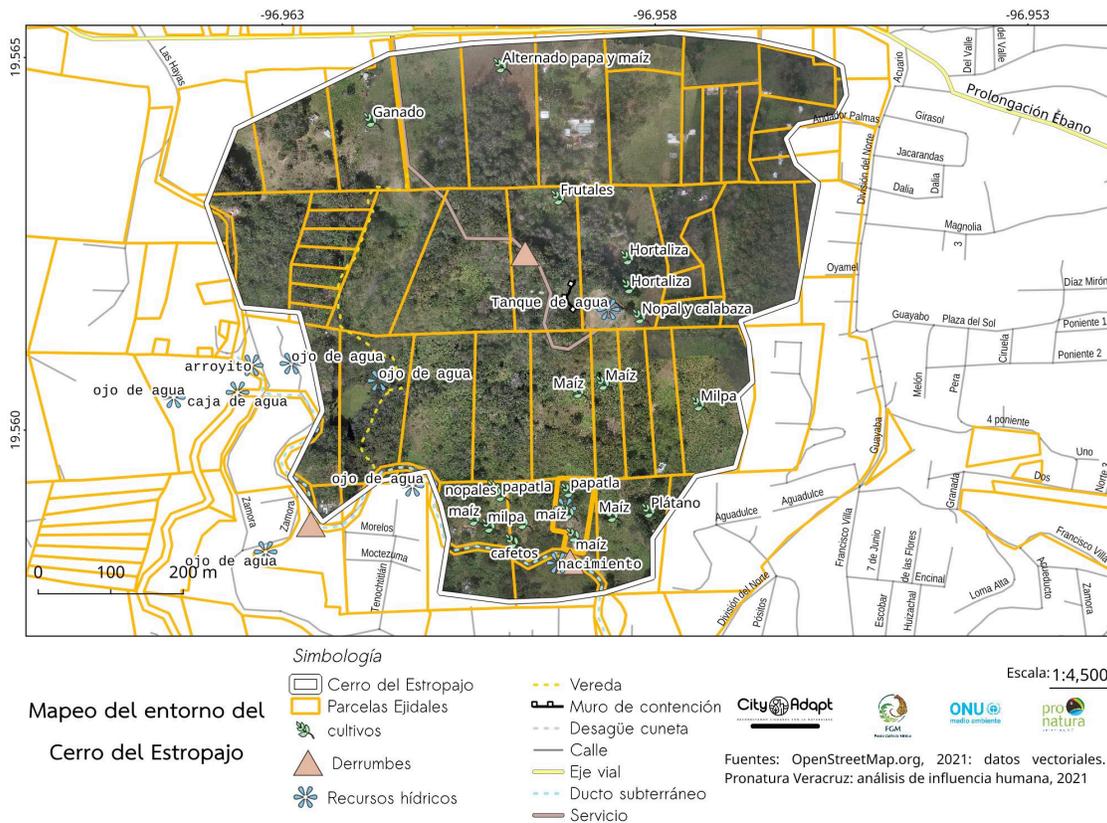


Figura 6. Mapa del entorno del CdE.

Tomada de: “2do reporte técnico TdR: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt.2021, *Construcción de resiliencia climática en sistemas urbanos mediante la adaptación basada en ecosistemas AbE, en América Latina y El Caribe*. Página 7.

5.2.6 Vegetación

Hasta el momento se ha confirmado la presencia de 51 especies de flora, y que, además, solo el 5% de las especies con distribución potencial en el CdE (23 especies) se encuentra en riesgo, ya sea enlistada en el libro rojo de especies (IUCN-2020-3; once especies) o bien en la norma oficial mexicana (NOM-059- SEMARNAT-2010, quince especies) cuadro especies en riesgo. De éstas solamente tres especies están enlistadas tanto en México como internacionalmente: *Talauma mexicana* (Yoloxóchitl), *Cedrela odorada*

(Cedro rojo) y *Symplocos coccinea*. En el CdE únicamente se corroboró la presencia de *S. coccinea*; esta especie es endémica y está bajo protección especial en México, el libro rojo de especies la considera vulnerable (VU). En términos de endemismo cerca del 16 % (71 especies) de las especies enlistadas, presentan un rango de distribución exclusivo a México, catalogadas como especies endémicas.

Con base en la vegetación muestreada en enero de 2021 en el CdE, se observa que los árboles presentes en los remanentes de BMM tienen una estructura (altura y diámetro a la altura del pecho -DAP-) y abundancia muy similar a los fragmentos más perturbados (acahuales); pero con una composición de especies diferente; pues solamente *Carpinus caroliniana* (Pipinque) estuvo presente en ambos tipos de fragmentos. En los fragmentos con remanentes de BMM existen individuos con diámetros promedio de 10.5 cm y altura promedio mayor a 6 metros.

5.2.7 Fauna

Hasta el momento, se ha confirmado la presencia de 52 especies de fauna en el CdE, algunas de ellas se encuentran en un declive en sus poblaciones, por lo que se encuentran protegidas ya sea nacional o internacional.

Componente principal de la biodiversidad del Cerro del Estropajo son las especies de animales que lo habitan. Así como las plantas, éste es un elemento escasamente documentado.

En el caso de aves, se realizó un muestreo de la siguiente manera, en diciembre-2020 y enero-2021 se realizaron caminatas (transectos) por el camino de ascenso al tanque de agua de CMAS así como en algunas veredas a lo largo del CdE. Se registraron todos los individuos de las especies vistas con binocular o bien detectadas por llamado o canto.

Sin embargo, No existen estudios puntuales sobre la mastofauna en el Cerro del Estropajo. El estudio más cercano al CdE, es el realizado por Ruán-Tejeda et al (2008), quienes evaluaron la respuesta de pequeños mamíferos al efecto de borde de algunos fragmentos de BMM ubicados en varias localidades del centro de Veracruz, entre ellas las localidades de Rancho Viejo y Agüita Fría, ambas pertenecientes al municipio de

Tlalnelhuayocan. Con base en el listado de especies reportados para el municipio de Tlalnelhuayocan, quince especies de mamíferos podrían habitar, utilizar los recursos del CdE o bien utilizarlo como zona de desplazamiento entre parches vecinos de vegetación boscosa, todo esto reportado en el estudio más reciente dentro del CdE.

5.2.8 Población, educación, sector salud y empleo

Como se enuncia anteriormente, el CdE ubicado en el municipio de Tlalnelhuayocan, Veracruz, abarca 3 colonias, Zamora, Guadalupe Victoria y Ejidal, las dos últimas, son zonas de influencia para el cerro.

Se ubica en el municipio de Tlalnelhuayocan, Veracruz, colinda con 5 municipios; Acajete, Rafael Lucio, Banderilla, Xalapa y Coatepec. Se encuentra entre los paralelos 19°30' y 19° 35' latitud norte; los meridianos 95° 56' y 97° 01' de longitud oeste; altitud entre 1,300 y 2,000 msnm (SIEGVER, 2021).

Sus datos geográficos se describen en la Tabla 4 de indicadores.

Tabla 4. Datos geográficos	
Indicador	Valor
Cabecera municipal	Tlalnelhuayocan
Localidades en 2020	38
Urbanas	2
Rurales	36
Superficie	36.6 km ²

Porcentaje del territorio estatal	0.1%
Densidad poblacional en 2020	537.1 hab/km2

Nota: tabla transcrita. Tomada de: “Cuadernillos municipales” por SIEGVER.2021, Página 3. Fuente: INEGI. Uso de suelo y vegetación.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2020 la información de habitantes del Municipio donde se ubica el CdE, así como de las colonias dentro de la zona de influencia en el sitio, ver Figura VII (INEGI, 2020).

El municipio de Tlalnelhuayocan cuenta con 19, 664 habitantes, en su mayoría son mujeres (10,079), el promedio de escolaridad de la población es al nivel secundaria, además, el 49.95% de habitantes se encuentran activos económicamente, en diversos tipos de empleo, desde labores de campo hasta negocios y comercio informal. En cuanto al sector de la salud, sólo el 65.86% de la población se encuentra afiliada a servicios de salud. El municipio cuenta con 4,996 hogares.

La Colonia Zamora se ubica en las coordenadas 96°57'29.325” W, 19° 33'54.131” N a 1,540 msnm, cuenta con una población de 700 habitantes, de los cuales el 52.85% son mujeres, y que, además tienen nivel de educación secundaria. El 50.28% de la población mayor a 12 años se encuentra activa económicamente, en distintos tipos de empleo, pero los cuales se encuentran lejos de sus hogares. En el sector salud, el 66.14% de los habitantes se encuentran afiliados a servicios de salud. Los resultados fueron resultado del censo de 186 hogares en el año 2020 por el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI.

Por su parte la colonia Guadalupe Victoria se ubica a 96°57'40.148” W, 19° 33'14.971” N a 1442 msnm, con una población de 7,128 habitantes, en su mayoría mujeres representadas por el 52.10%. el nivel de educación es nivel Secundaria, además, el 49.94% de su población mayor a 12 años se encuentra económicamente activa, en empleos familiares dentro de dicha colonia o en otras partes del municipio e incluso, algunos otros se emplean en el municipio de Xalapa. Por su parte, el sector salud, el 67.43% de sus habitantes se encuentran afiliados a algún servicio de salud. Estos resultados fueron obtenidos por el Censo de Población y Vivienda del 2020 en el que se censaron 1901 hogares.

La Colonia Ejidal (Ejido San Andrés) se encuentra en las coordenadas 96°57'21.026" W, 19° 33'35.181" N a 1,546 msnm, cuenta con una población de 848 habitantes, de los cuales el 52.83% son mujeres, y que, además el grado de estudios al igual que las dos colonias anteriores, es nivel Secundaria, el 50.23% de la población mayor a 12 años, se encuentra activa económicamente, en empleos variados, pero en su mayoría fuera de la colonia donde habitan. En el sector salud, el 69.22% de los habitantes se encuentran afiliados a servicios de salud. Esta información es resultado del Censo de Población y Vivienda 2020, efectuado en 209 hogares censales.

En el polígono del CdE se presenta distintos usos de suelo, enlistados en la Tabla 5.

Tabla 5. Uso de suelo y vegetación 2005	
Tipo de superficie	Superficie (Km2)
Superficie continental	36.6
Agricultura	13.3
Pastizal	17.8
Bosque	3.4
Selva	0.0
Matorral xerófilo	0.0
Otros tipos de vegetación	0.0
Vegetación secundaria	2.1
Áreas sin vegetación	0.0

Cuerpos de Agua	0.0
Áreas urbanas	0.0

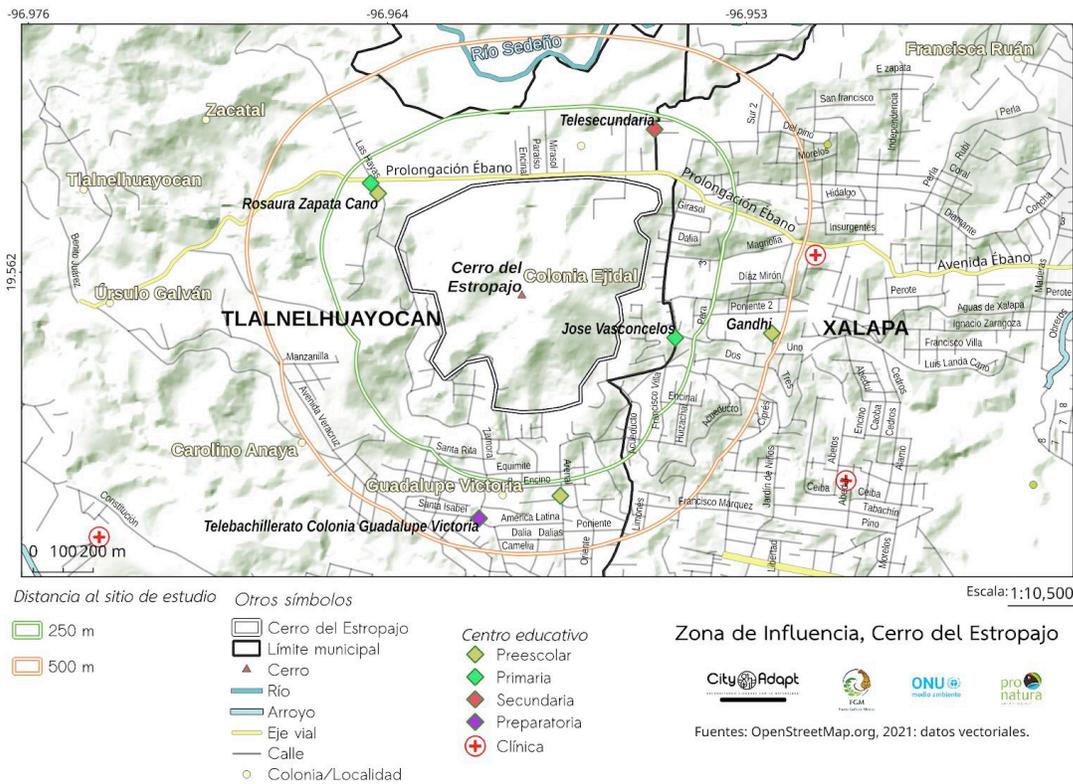


Figura 7. Plano general del polígono del CdE y su zona de influencia con radios de distancia.

Tomada de: “1er reporte técnico TdR: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt.2021, *Construcción de resiliencia climática en sistemas urbanos mediante la adaptación basada en ecosistemas AbE, en América Latina y El Caribe*. Página 10.

En la Tabla 6, se muestra la identificación de los propietarios de las parcelas que conforman el CdE.

Tabla 6. Grupos familiares en el CdE.	
Familia	Número de participantes
Viveros Alba	6 mujeres 5 hombres

Suárez	2 mujeres 2 hombres
Ballesteros	2 mujeres 1 hombre
Méndez Viveros	3 hombres
Acosta	5 mujeres 5 hombres
Durán	4 hombres
León	3 hombres

Nota: tabla transcrita. Tomada de: “2do Reporte técnico TdR: Restauración ecológica del Cerro del Estropajo” por CityAdapt .2021, *Construcción de Resiliencia Climática en Sistemas Urbanos mediante la Adaptación basada en ecosistemas AbE, en América Latina y El Caribe*. Página 5.

Debido a que los ejidatarios actualmente se enfocan principalmente a la agricultura de subsistencia y ganado lechero de pequeña escala; de acuerdo con López Serrano (2020), en esta área mantienen ingresos económicos de otros empleos, temporales o permanentes, como conductores de transporte público, albañilería, fontanería, electricistas, empleados de mostrador y trabajos domésticos. Esto fue corroborado en las entrevistas realizadas, aunque como se mencionó anteriormente, también hijos e hijas de ejidatarios ya poseen títulos profesionales y trabajan en otros sectores.

6. Estrategia Metodológica

6.1 Revisión bibliográfica

Previo al formular de la propuesta de manejo y los talleres que se desarrollaron en este trabajo, fue necesario revisar la literatura existente sobre el sitio de estudio, en este análisis, se incluyó información de sitios cercanos (La Martinica y Tejar-Garnica) para tomar como referencia, además de incluir dicha información en este documento, se tomó en cuenta

como base y guía, tanto en el desarrollo, estructura y descripción de la propuesta de manejo para el CdE que se presenta, como para la planeación y desarrollo de los talleres en la escuela que fue partícipe.

A continuación, se enlista el orden efectuado en la revisión bibliográfica, de acuerdo a la importancia que presente en el proyecto:

- Consulta de información relacionada al CdE; búsqueda en internet y en la biblioteca de la Universidad Veracruzana.
- Revisión de información recabada.
- Desglose de la información seleccionada, agrupando por orden de importancia y por temas de utilidad para este proyecto.
- Consulta de la LGEEPA y Ley Estatal, para conocer e implementar en el proyecto los términos de referencia para la realización de PM, y que esta propuesta sea útil.

Una vez analizada la información, se organizó para ser más digerible y que las ideas estuvieran ordenadas, pues al momento de ser necesario citarla o utilizarse como base, fuera más sencillo y certero.

6.2 Consulta con académicos con experiencia en la zona

El primer paso para obtener y comprender la información de investigaciones y trabajos dentro del CdE, fue el acercamiento a académicos o actores involucrados en el sitio, y como se mencionó anteriormente, el proyecto CityAdapt es partícipe de los únicos trabajos realizados en el sitio hasta la fecha. Este proyecto está encabezado por el Dr. Sergio Angón Rodríguez, con quien se tuvo el primer acercamiento, previo a involucrarse en el desarrollo de este proyecto.

De manera inicial el contacto fue vía correo electrónico, pues en internet la única información disponible en el momento del inicio de consulta de información, eran videos que el proyecto publicó en su cuenta de YouTube, el asunto del correo electrónico fue el solicitar la información referente a los reportes que en el video se mencionan, de acuerdo a las 2 fases de ese proyecto. El Dr. Angón sugirió una reunión por video llamada para que además de reunirse, se conversara sobre el proyecto y entender la importancia de desarrollar el presente trabajo.

6.3 Entrevista con autoridades de la escuela José Vasconcelos

Para que fuera posible el desarrollo e implementación de los talleres en la escuela primaria partícipe, se requirió de una serie de pasos para que el acercamiento fuera adecuado y puntual.

De manera inicial se identificó a la escuela como parte importante y que además era necesario involucrar en el proyecto, pues como se ha mencionado está situada muy cerca al CdE. Para esto fue necesario acudir a la institución para tener la entrevista y plantear la idea del proyecto y los talleres con la directora y profesores. En esta entrevista además de compartir la información pertinente, se solicitó el permiso para desarrollar los talleres, además de adecuar al calendario de actividades y al calendario escolar las fechas y horarios para las sesiones impartidas.

6.4 Planeación y desarrollo de Talleres en escuela Primaria José Vasconcelos

Para la elaboración de los talleres con los alumnos de la Primaria José Vasconcelos se adecuarán los temas Bosque, Servicios Ambientales que el Bosque proporciona, y Cerro del Estropajo, el diseño de los talleres se basa en lo que la literatura de educación ambiental plantea, por ejemplo, (Fontecilla,1994) en su trabajo en Los Tuxtlas, menciona que debe estructurarse el taller en sesiones con duración de 2 horas cada una, en las que se deben abordar los temas, por otra parte Fernández (2008), quien realizó un trabajo en una colonia vecina al CdE, consideró 60 minutos la duración de cada taller, y la organización de los talleres fue planeada para 2 sesiones por grupo, en el anexo 3 se presenta el guion del taller.

Tomando en cuenta los ejemplos descritos, este taller consta de 2 sesiones, como se presenta en la Tabla 7. Para el diseño del taller, se consultó con la Directora de la escuela los grupos que participarían en los talleres, se seleccionaron 5° y 6° debido a que ya habían participado en actividades relacionadas con la sustentabilidad y la educación ambiental, los profesores de ambos grupos y la directora consideraron pertinente que se desarrollara el taller

con estos grupos, para reforzar conocimientos que ya habían impartido con anterioridad, y para despertar el interés de los alumnos en la conservación de los bosques y el cuidado de los ecosistemas.

El número de alumnos que participaron en el desarrollo de dichos talleres fue de 47, contemplando ambos grados, en 5° el grupo consta de 18 alumnos y los grupos 6°A y 6°B con 12 y 17 alumnos respectivamente, se organizaron las sesiones de la siguiente manera: el grupo de 5° desarrolló las 2 sesiones en los 2 días planeados, y en el caso de los grupos de 6° se reunieron en un solo salón de clases para desarrollar ambas sesiones.

Tabla 7. Diseño de Taller en Primaria José Vasconcelos: Cerro del Estropajo, aliado contra el cambio climático.	
Sesión 1 (24 de marzo de 2023)	
Objetivos	Promover el conocimiento de los servicios ambientales que proveen los bosques Identificar los efectos del cambio climático
Desarrollo	Presentación del instructor, explicación de actividades a realizar y toma de lista de asistencia. Integración: nombre-animal favorito, agua-suelo-aire ¿quién me lo da? Exposición de temas; Servicios ambientales y cambio climático, ¿Quién es nuestro aliado?.
Sesión 2 (27 de marzo de 2023)	
Objetivos	Identificar al Cerro del Estropajo como remanente de bosque mesófilo de montaña Visualizar y enlistar razones para conservar el CdE.
Desarrollo	Ronda de preguntas para recordar temas previamente vistos. Exposición del tema: Cerro del Estropajo, nuestro aliado contra el cambio climático, ¿Cómo vivir en armonía? Integración: dibuja a tu aliado; ¿cómo lo ves? - ¿cómo quisieras verlo?, evaluación del taller. Agradecimiento a participación.

Nota: tabla adaptada. Tomada de: “Formación de promotores ambientales en el manejo de residuos sólidos” El caso del Telebachillerato Col. Guadalupe Victoria por Fernández, L .2021, Página 43.

Se dio a conocer la problemática ambiental y además recalcar la importancia de conservar el CdE, buscando persuadir a los alumnos que son la nueva generación en tener un manejo adecuado de los recursos naturales y hacer uso racional de los servicios ambientales que los bosques nos proveen, como es el caso del CdE.

Finalizando la segunda sesión del taller se planteó la implementación de una encuesta para que los alumnos evaluaran aspectos referentes al taller y al tallerista, dicha encuesta proporcionó indicadores para futuros trabajos de investigación o de inclusión educativa en dicha institución.

7. Resultados

7.1 Educación Ambiental: talleres en Escuela Primaria José Vasconcelos

En la primera sesión del taller, se inició con una presentación breve de los alumnos que asistieron, buscando la integración, participación y despertar el interés de los niños, seguido a esto se inició con la exposición de temas del día; comenzando por el cambio climático, donde se expuso la situación actual en cuanto a las problemáticas que desencadena el cambio climático a nivel global y a nivel local, una vez identificadas y descritas estas problemáticas, se habló sobre los servicios ambientales, y quienes los proveen, presentando un video sobre el bosque mesófilo de montaña, para comprender su composición e importancia y como es que se ven afectados por el cambio climático, se integró la participación de los alumnos comentando sobre como ellos ven la situación en la comunidad y que problemas identifican, además de que soluciones proponían, para atender estas problemáticas. Al final de la sesión, se introdujo la presentación del Cerro del Estropajo, indicando su papel importante, dejando abierto el tema para la siguiente sesión.

En la segunda sesión se recapitaron los temas vistos anteriormente con una ronda de preguntas aleatorias, para que los niños recordaran los temas y retomar así la introducción

comentaron que algunas de las especies que se describen en el video, las han observado cerca de sus casas, y que algunas especies de plantas incluso las tenían en sus patios o terrenos cercanos al CdE.

Además se notó la inquietud de generar un proyecto para restauración en el CdE a nivel escuela, pues los maestros también estaban interesados en los temas y sobre todo, en la conservación del CdE. Algunos alumnos mencionaron que familiares suyos o conocidos eran propietarios de parcelas dentro del sitio, resaltando que a esos dueños les interesaba conservar y aumentar la cobertura forestal de sus terrenos, pues consideran de gran importancia este ecosistema, que les provee de agua que ellos utilizan en sus casas a diario, además de que sería benéfico para el sitio, de igual modo para ellos, pues estas parcelas están de cierto modo abandonadas, pues ellos viven en terrenos aledaños al CdE o dentro del polígono pero, no inmersos en el bosque.

En la sesión 2 de cada taller, al realizar la actividad de dibuja a tu alidado ¿Cómo lo ves?, ¿Cómo quieres verlo?, se comentó y se pidió a los alumnos que explicaran sus dibujos, que nombraran al menos algunas de sus propuestas para lograr ver al CdE como ellos lo dibujaron, las propuestas fueron desde, implementar actividades para conocer u visitar al CdE (a forma de visitas de campo) para coleccionar la basura que hubiera en el sitio, hasta actividades para restaurar las zonas que disminuyeron o su cobertura forestal, sugiriendo la implementación de un proyecto a nivel escolar, que se basara en sembrar árboles nativos en estas zonas identificadas dentro del CdE, y que además, tuviera un seguimiento de cuidados y registro de crecimiento de las plantas, los profesores de igual manera sugirieron este proyecto, y mencionaron que podría ser interdisciplinario entre las distintas materias que conforman el plan educativo de cada grado, que además existía la posibilidad de implementarlo en los demás grados (1°,2°,3°,4°) y también, involucrar a los padres de familia, para que el proyecto tuviera un mayor impacto. En el anexo 2 se presentan imágenes del trabajo en el taller.

7.2 Propuesta de manejo para el Cerro del Estropajo

Los subprogramas establecen las acciones mediante las cuales se pretende alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los servicios ambientales que estos sitios puedan proveer.

Para generar el listado de acciones a proponer dentro de este y cada uno de los subprogramas es necesario establecer unidad de medida para elegir el plazo o duración que estos tendrán, es decir el tiempo que se llevarían a cabo. En este caso, la unidad de medida será: corto, mediano y largo plazo.

Tomando como base la estructura señalada en los términos de referencia para la elaboración de programas de manejo de áreas naturales protegidas, para el CdE se proponen los siguientes subprogramas:

7.2.1 Aporte al Subprograma de conocimiento

El objetivo de este subprograma es generar y divulgar conocimientos nuevos o tradicionales que permitan preservar y tener uso sustentable de los recursos del sitio.

Para conservar e impulsar la importancia del estudio y conocimiento acerca del CdE, es importante que se involucre la comunidad académica, que como se ha dicho anteriormente, también es necesaria para la realización de actividades planeadas dentro de los demás subprogramas. La vinculación y el involucrar a instituciones como la Universidad Veracruzana, SEDEMA, CONAFOR, la iniciativa CityAdapt, y organizaciones como SENDAS A.C, son actores clave que impulsarán el apoyo necesario entre los dueños y ejidatarios, pues si bien han mostrado intereses e inquietudes en conservar y mejorar sus prácticas de manejo, esto es lo necesario para iniciar proyectos y trabajo para lograr la conservación y mejorar las prácticas de manejo y uso de los recursos por parte de los dueños. En la Tabla 10, se presentan los posibles trabajos que podrían implementarse dentro del CdE, de acuerdo a lo que se ha venido realizando en sitios con características similares a este.

A continuación, las estrategias de este subprograma:

- Impulsar la generación de información relacionada con los procesos ecológicos sitio.

- Participar en grupos multidisciplinarios que apoyan la investigación y monitoreos.

Tabla 8. Propuestas sobre proyectos a realizar dentro del CdE.

Proyecto	Objetivo a cumplir
Monitoreo de la biodiversidad	Identificación y control de especies presentes en el CdE
Estudio del ecosistema (avance en la regeneración, interacciones entre especies)	Formulación de esquemas de interacción de especies y desarrollo de ecosistemas
Programa de educación ambiental no formal	Implementar un Programa de Educación en la escuela cercana al CdE.

Monitoreo de la biodiversidad

Emplear metodología ya establecida por alguna institución como, CONAFOR, SEDEMA Universidad Veracruzana, que tenga el interés de desarrollar este trabajo, para obtención de información.

Estudio del ecosistema

Para enriquecer la información del CdE, pues como se ha descrito es muy escasa al igual que los trabajos que se han realizado en él, y además de contribuir en el conocimiento y literatura, se contribuiría en la conservación de este remanente.

La metodología que se emplearía en esto estudio, dependerá de los intereses de instituciones que quisieran trabajar y colaborar en el CdE.

Programa de Educación Ambiental (PEA) no formal

El Programa de Educación Ambiental tiene como propósito formar una ciudadanía responsable de los ambientes naturales y sociales donde se desenvuelven. El programa contiene una secuencia integrada de experiencias y materiales educativos, planeado socn la

intención de alcanzar objetivos particulares, en este caso, el conocimiento de información sobre flora fauna e importancia del CdE.

El curso de la implementación de este programa en la escuela primaria en la que se desarrollaron los talleres de este trabajo, se describe en la Tabla 9.

Tabla 9. Propuestas del Programa de Educación Ambiental en la escuela José Vasconcelos		
Propuesta	Actividades a realizar	Plazo
Diagnóstico de la institución educativa	Acercamiento mediante entrevista con autoridades de la institución.	Corto
Desarrollo de actividades a realizar	Diseño de talleres, elección de actividades.	Mediano
Implementación de actividades	Implementación de talleres, seguimiento de talleres, implementación de proyectos, seguimiento de proyectos.	Largo
Evaluación del Programa de Educación Ambiental no formal	Determinación de criterios de evaluación, interpretación de resultados.	Corto

Diagnóstico de la situación educativa

El acercamiento a las autoridades de la institución ya realizado en este proyecto, se describió anteriormente en el presente documento, siendo esta la actividad inicial a desarrollar en el PEA.

Desarrollo de actividades a realizar

El diseño de los talleres a implementar es el descrito anteriormente, esta estructura deberá emplearse en talleres futuros, así como la elección de actividades a realizar.

Implementación de actividades

La implementación de talleres ya se comenzó, debido a que como aquí se describe, se abordaron 2 sesiones para cubrir el taller Cerro del Estropajo: aliado contra el cambio climático, el cual aborda los temas de interés sobre el CdE, los siguientes talleres servirán

para desarrollar proyectos integradores que además atiendan al conocimiento de la importancia de la conservación del CdE.

Evaluación del Programa de Educación Ambiental no formal

La evaluación deberá ser de forma individual de acuerdo a las actividades a realizar, como se ha descrito, la evaluación al taller desarrollado en este proyecto fue tomando en cuenta el criterio de los alumnos asistentes a las sesiones, seleccionando si el taller fue de su agrado, si consideran que aprendieron algo nuevo, si el tallerista resolvió las dudas que hayan surgido y por ultimo asignarle una calificación al taller, si bien la evaluación no obtuvo valores específicos para cada criterio, pues las preguntas evaluativas se respondían únicamente con SI o NO y asignando un número del uno al diez, estos datos obtenidos servirán para la planeación de futuros talleres o proyectos a implementar.

8. Discusión

El escenario de este trabajo ha sido complejo, pues el sitio no está declarado como un Área Natural Protegida, pero siendo un remanente de BMM es de suma importancia su conservación. Los problemas ambientales aumentan con el paso del tiempo y para mitigarlos y adaptarnos a estas situaciones se deben realizar acciones diversas, y lo ideal es comenzar con la Educación Ambiental, desarrollando actividades como talleres, tal como se presenta en este proyecto.

En el desarrollo de los talleres, como se ha comentado se observó que hubo una apertura de los alumnos y la escuela en general hacia el tema tratado, de acuerdo a los conocimientos previos de los alumnos en materia ambiental, se permitió que los temas abordados fueran digeribles y que además las líneas de trabajo se unieran (temas anteriormente implementados por los profesores y temas abordados en los talleres), resultando una integración de saberes en materia ambiental para los alumnos participantes y obteniendo propuestas concretas e integradoras por parte de los alumnos y profesores.

La evaluación de los talleres realizada por los alumnos, generó una visión integradora de los temas abordados, pues los alumnos comentaron iniciativas e ideas para implementar proyectos que tendrían un enfoque interdisciplinario, siendo esto de acuerdo a la Guía para elaborar programas de educación ambiental no formal (SEMARNAT, 2010), la base para implementar un Programa de Educación Ambiental no formal en cualquier institución educativa. Además, las actividades realizadas en este trabajo, contribuyeron no solo a la obtención de propuestas e ideas, si no, a identificar el tipo de actividades que resultan atractivas a los estudiantes, pues como lo menciona Fernández (2008), en su trabajo de educación ambiental en un telebachillerato cercano al CdE, es importante, observar el interés y la participación de los alumnos en el desarrollo de las actividades, para elegir el tipo de estas, y que la participación sea activa y además, del interés y gusto de los asistentes.

De acuerdo al Programa de educación ambiental del municipio de Perote, Veracruz (2011), se deben identificar las principales problemáticas socioambientales mediante el desarrollo del programa en el sitio, en comparación con las identificadas en el CdE mediante el estudio realizado por CityAdapt, coinciden; la sobreexplotación agrícola y la carencia de cultura ambiental, las cuales indicarán el tipo de actividades y temas a abordar en el desarrollo del programa.

Por el contrario, en el Programa de educación ambiental del municipio de Tlalnelhuayocan (2011), las problemáticas identificadas fueron relacionadas con basura y contaminación, recalando aspectos relacionados con la situación ambiental en Veracruz, entre los que resaltan, la importancia de la biodiversidad, y los problemas ambientales de la región. Para así desarrollar las líneas estratégicas del programa.

El diseño de un Programa de Manejo y los subprogramas que a éste conforman, debe incluir las propuestas de la comunidad del sitio en estudio, para atender problemáticas y necesidades. Si bien, el programa de manejo del ANP La Martinica (DOF,2010) y el del Tejar Garnica (DOF, 2001), tienen una estructura y lineamientos distintos a los que contiene la propuesta generada en este proyecto, solventaron las bases para las recomendaciones a un posible programa de manejo, pues se documentaron las iniciativas e ideas compartidas por la población, la cual participó en los talleres, pues además de los alumnos y maestros, se involucraron los padres de familia, mostrando interés en desarrollar actividades que generen un mayor conocimiento del CdE y sus características para sus hijos, tales como recorridos

guiados, o proyectos de restauración y agroecología, dentro del CdE o implementados en la escuela. El identificar el trabajo realizado como parte del subprograma de conocimiento, y que además podría continuarse, en caso de implementar un Programa de Manejo, y de ser el caso tomar en cuenta las referencias de programas aquí citadas.

Entre las recomendaciones que este trabajo plantea se encuentran, el desarrollo e implementación de un Programa de Educación Ambiental no formal en la escuela que participó en este proyecto, así como el desarrollo de un Programa de Manejo, La primera, para continuar con el trabajo de educación ambiental que se inició en el presente trabajo, y así contribuir a la conservación y el conocimiento del Cerro del Estropajo. La segunda, para que el sitio cuente con un manejo y aprovechamiento adecuado, y que además sea participe en programa de Pagos por Servicios Ambientales, mediante la conservación y las mejora en las prácticas de manejo que los dueños emplean.

Como se plantea en el Programa de manejo del Pico de Orizaba (2015), el manejo sustentable de los recursos naturales es primordial para la conservación de las ANPs y todos los sitios que se quieran destinar a la conservación por su importancia ecosistémica y por los servicios que brinde a la sociedad.

De igual forma, el Programa de Manejo del Parque Nacional Cofre de Perote (2015), en el subprograma de gestión, indica acciones para mejorar las prácticas de manejo en las actividades económicas que se desarrollan dentro del Parque, además de resaltar la importancia que estas mejoras representan para la conservación de los recursos naturales y del ecosistema, sin dejar de lado que, de acuerdo a las estrategias del subprograma de restauración, se puede contribuir a recuperar las condiciones originales del ecosistema, aunque esta sería una tarea a largo plazo, y que además involucra a las comunidades aledañas, es una parte primordial para la conservación.

9. Conclusiones

Contribuir en el conocimiento y conservación del Cerro del Estropajo es un trabajo que involucra distintos actores, en esta propuesta se integran antecedentes del CdE, pero de igual modo se toman en cuenta los de sitios aledaños, pues se involucró a la población en el desarrollo de los talleres, y se tomaron en cuenta las propuestas obtenidas en dichos talleres para implementarlas al subprograma de conocimiento presentado.

La educación ambiental no formal es una estrategia de integración social, que además sensibiliza a la sociedad con temas de importancia e interés socioambiental, abordando problemáticas ambientales y sociales, así como desarrollando proyectos y actividades que implementen el desarrollo de capacidades de adaptación a las condiciones actuales de los ecosistemas. El trabajo realizado en la escuela Primaria José Vasconcelos constituyó un aspecto importante para el conocimiento y concienciación sobre los bosques y en particular del CdE. La respuesta obtenida muestra que existe interés en participar.

La conservación de los bosques es una tarea que involucra varios actores, pero que debe gestionarse de manera adecuada, atendiendo primeramente las necesidades de los dueños del bosque, como las del mismo ecosistema, esto ayudará a mejorar sus condiciones para lograr la gestión integrada de los recursos, que tanto se busca actualmente. La conservación del Cerro del Estropajo, involucra a los dueños del predio, la comunidad aledaña al sitio, incluyendo los habitantes de las diferentes colonias, las escuelas, las autoridades locales, las OSC, la academia, y otros actores externos con interés en la conservación. En este contexto, la creación de redes sociales es primordial pues a través de esto se tiene mayor difusión sobre su importancia y se contribuye a la conservación de estos ecosistemas y los recursos que albergan.

El decreto del CdE como ANP, sin duda puede facilitar la conservación de este sitio, para lo que es necesario considerar la participación ciudadana desde un principio y tomar en cuenta los distintos puntos de vista de los diferentes sectores, incluyendo las problemáticas y opiniones diversas.

En el mismo sentido de participación amplia debe plantearse el desarrollo del Programa de Manejo respectivo y establecer de manera precisa los aspectos de educación ambiental con los diferentes sectores.

10. Anexos

10.1 Anexo 1: Guión del taller

Clase: 1 de 2 (24 de marzo de 2023).

Aprendizaje esperado: Identificación de los servicios ambientales, ¿Qué son? Y ¿Para que y cuando los utilizo?, Bosque mesofilo de montaña y efectos del cambio climático.

Actividades: Presentación de instructor, explicación de actividades a realizar y toma de lista de asistencia. Desarrollo del taller.

Recursos: Cañón y computadora, videos Bosque Mesófilo de Montaña, carteles informativos sobre cambio climático, gafetes.

Duración: 1 hora por grupo (5° y 6°).

Saludo inicial: Presentación del instructor, para integración y presentación de alumnos, escoger su animal favorito para decir su nombre.

Desarrollo de actividad: Video: El bosque mesófilo de montaña, Exposición de tema: el cambio climático, ¿Quién es nuestro aliado?. En primera instancia se presenta a los alumnos el video informativo sobre BMM, seguido a esto se expone el tema de cambio climático y se contrastan las problemáticas, aludiendo a la importancia del BMM como aliado ante las problemáticas.

Clase: 2 de 2 (27 de marzo de 2023).

Aprendizaje esperado: Identificación del Cerro del Estropajo como remanente de BMM, listado de razones para su conservación.

Actividades: Ronda de preguntas para recordar temas de clase anterior, exposición de temas del día, integración; dibuja a tu aliado, evaluación del taller, cierre.

Recursos: Cañón y computadora, Video; Restauración ecológica y agroforestal del Cerro del Estropajo en Xalapa, carteles informativos sobre CdE y ¿Cómo vivir en armonía?.

Duración: 1 hora por grupo (5° y 6°).

Desarrollo de actividad: Pedir a los alumnos que se coloquen su gafete para comenzar el taller. Iniciar la ronda de preguntas para recordar temas de clase anterior. Presentación del video informativo y exposición de carteles. Actividad de integración; dibuja a tu aliado, ¿cómo lo ves?¿cómo quisieras verlo?, evaluación del taller por parte de alumnos. Cierre; agradecimientos y finalización del taller.

10.2 Anexo 2: Trabajo realizado en taller en la Primaria José Vasconcelos

Sesión 1 24 de marzo de 2023:



Sesión 1: video Bosque Mesofilo de Montaña, alumnos de quinto grado.



Sesión 1: video Bosque Mesofilo de Montaña, alumnos del sexto grado.

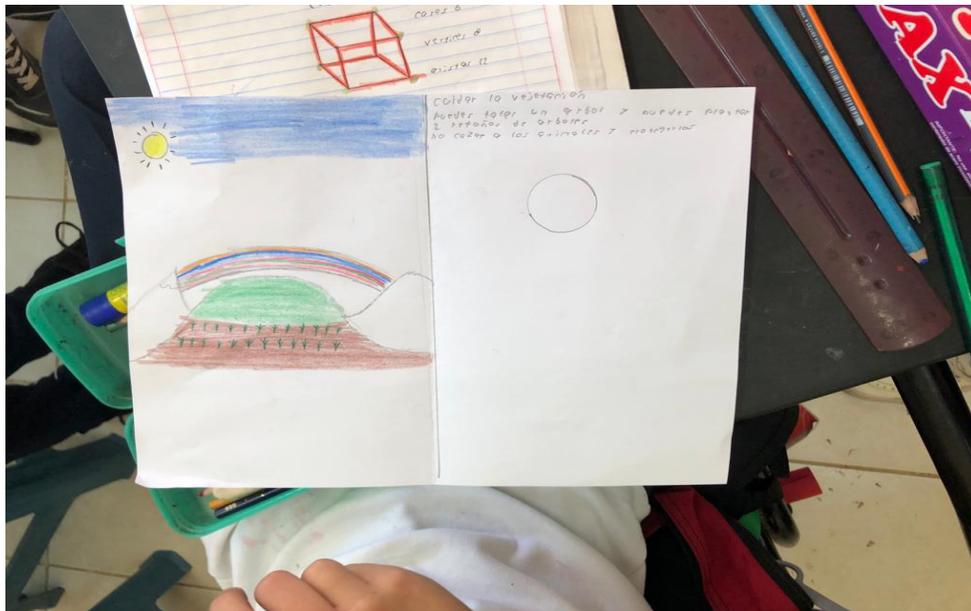
Sesión 2 27 de marzo de 2023:



Sesión 2: video Restauración Ecológica y Agroforestal del Cerro del Estropajo en Xalapa.



Sesión 2: actividad Dibujaba tu aliado, ¿Cómo lo ves? Y ¿Cómo quisieras verlo?.



Sesión 2: actividad Dibuja a tu aliado, ¿Cómo lo ves? Y ¿Cómo quisieras verlo?.



Sesión 2: actividad Evaluación del Taller.

Referencias

Publicaciones periódicas

- Abares, C y Hernandez, V. (2018). Programa de Manejo Forestal Modificado Nivel Avanzado Para el Aprovechamiento de Recursos Forestales Maderables de tipo Persistente. Predio: Ejido Nueva Vaquería. Calcahualco, Veracruz, México.
- Bárcena, A. *et al.* (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?. Libros de la CEPAL, N° 160 (LC/PUB.2019/23-P). Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Barradas, V. L. (1987). "Evidencia del efecto "isla térmica" en Jalapa, Veracruz, México". *Revista Geofísica*. 26: 125-135.
- Cervantes, J., Barradas, V. L., Tejeda, A., Pereyra, D. (2001). "Clima urbano, bioclima humano, hidrología superficial y riesgos por hidrometeoros en Xalapa", Unidades Ambientales Urbanas. Capitanachi, C. (Comp.). Instituto de Ecología, A.C., Universidad Veracruzana. México.
- CEPAL. (2012). Procesos de adaptación al cambio climático; análisis de América Latina. Naciones Unidas.
- Challenger, A. (1998). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. Instituto de Biología de la UNAM y Agrupación Sierra Madre S.C. México.
- City Adapt. (2021). 1er Reporte Técnico, TdR: Restauración Ecológica del Cerro del Estropajo. Construcción de Resiliencia Climática en Sistemas Urbanos mediante la Adaptación basada en Ecosistemas AbE, en América Latina y El Caribe. Pronatura Veracruz A.C.
- CONAFOR, *et al.* (2022). BIODIVERSIDAD. Metodología para la conservación de la biodiversidad en México. Mexico.
- CONANP. (2023). Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México. México.
- CONANP. (2015). Programa de Manejo del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz. México.
- CONANP. (2015). Programa de Manejo del Parque Nacional Pico de Orizaba, Veracruz. México.
- Cornejo, E. (1966). Los ejidos de Veracruz, México, su situación social a mediados del siglo XX. *Revista Mexicana de Sociología* XXVII (28) Número 2. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Díaz, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia y sociedad*. vol. XXXVII, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 227-240.
- Fensham, P. J. (1978). De Estocolmo a Tbilisi: la evolución de la educación ambiental. *Perspectivas*, 8(4), 492-502.
- Fernández, L. (2008). "Formación de promotores ambientales en el manejo de residuos sólidos" el caso del Telebachillerato Col. Guadalupe Victoria. Tlalnahuayocan, Veracruz.
- Fontecilla, A. (1994). Educación Ambiental: Percepción Ambiental de los estudiantes de primaria (5° - 6° grado), en Los Tuxtlas, Veracruz.
- Hamilton, L.S., J.O. Juvik, F.N. Scatena (Eds.) 1995. Tropical Montane Cloud Forests. *Ecological Studies* 110, Springer Verlag, New York.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds)). IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC. (2018). *Global Warming of 15°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 15°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* (Masson-Delmotte, V, P. Zhai, H-O. Portner, D. Roberts, J. Skea. P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds)). In Press.
- Magrin, G. (2015). Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. CEPAL. Naciones Unidas.
- Pettengell, C. (2010). Adaptación al cambio climático: Capacitar a las personas que viven en la pobreza para que puedan adaptarse. Oxfam Reino Unido.
- Ramírez, H. (2017). Manual para la Elaboración de Programas de Manejo Forestal Maderable en Clima Templado Frio. CONAFOR, México.

- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa, México.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. 1era edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- SEDEMA. (2016). *Cambio climático: lo que debes saber*. Capital social por ti CDMX.
- SEDEMA. (2011). *Programa de educación ambiental del municipio de Perote*, Ver. México.
- SEDEMA. (2011). *Programa de educación ambiental del municipio de Tlalnelhuayocan*, Ver. México
- SEDEMA, et al. (2010). *Programa de Manejo del Área Natural La Martinica Banderilla*, Veracruz. Serie: Protejamos Nuestro Medio Ambiente. Vo. 9. Xalapa, Veracruz, México.
- SEMARNAT. (2009). *Cambio climático: Ciencia, evidencia y acciones*. SNIARN México.
- SEMARNAT. (2010). *Guía para elaborar programas de educación ambiental no formal*. Primera edición: 2009, Primera impresión: 2010. México, D.F.
- SEMARNAT. (2022). *Residuos Sólidos Urbanos: La otra cara de la basura*. Gobierno de la República. México.
- Shaw, M.R., J.T. Overpeck, and G.F. Midgley (2014), Cross-chapter box on ecosystem-based approaches to adaptation—emerging opportunities. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Subsecretaría de Medio Ambiente, et al. (2001). *Área Natural Protegida El Tejar Garnica Programa de Manejo*. Serie: Protejamos Nuestro Medio Ambiente. Vol. 6 Programa de Manejo Tejar-Garnica. Xalapa, Veracruz, México.
- Tejeda Martínez, A., Acevedo, F. (1988). "Alteraciones climáticas para la urbanización en Xalapa. Ver." *La Ciencia y el Hombre*. 6: 37-48.
- Tejeda, A., Del Valle, B., Welsh, C., Ochoca, C., Méndez, I. (2020). *Veracruz, una década ante el cambio climático*. Gobierno del Estado de Veracruz. Emiliano Zapata, Veracruz, México.
- UNFCCC. (2017). *Yearbook of Global Climate Action 2017*. Marrakech Partnership. United Nations.

Medios audiovisuales, videos

- CityAdapt. (2021). *Restauración ecológica y agroforestal del Cerro del Estropajo en Xalapa*. México.

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”

www.uv.mx

