



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

UNIDAD DE CIENCIAS DE DESARROLLO REGIONAL

MAESTRÍA EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE (CONAHCYT)

PROGRAMA REGISTRADO AL SISTEMA NACIONAL DE POSGRADOS (SNP)

Título del proyecto:

Propuesta de estrategias de restauración ecológica de manglares
con participación comunitaria, en la localidad El Carrizal,
Guerrero.

Trabajo de Investigación
Que para obtener el grado de
Maestra en Gestión para el Desarrollo Sustentable

Presenta:

Carolina Gallo Cardona

Matrícula: No. 21425344 **Generación:** 2021 - 2023

Director (a):

Rocío López Velasco

Co - Director (a):

Ulises Moreno Tabarez

Comité Tutorial:

Dulce Maria Quintero Romero

Gloria Torres Espino

Francisco Javier Orozco Espinoza



Tabla De Contenido

Resumen	8
Introducción.....	9
CAPÍTULO I.....	12
1.1 Marco Contextual.....	12
1.1.1 El desarrollo con enfoque sostenible y local.....	12
1.1.2 Participación comunitaria y educación ambiental.....	15
1.1.3 Restauración de manglares.....	18
1.2 Marco Conceptual	21
1.3 Marco Referencial	27
1.4 Marco Normativo	31
CAPÍTULO II.....	36
2.1 Zona de Estudio	36
2.2 Objetivos	39
2.2.1 Objetivo general.....	39
2.2.2. Objetivos específicos	39
2.3 Metodología.....	39
2.4 Análisis y Resultados	47
2.4.1 Primera Fase: Identificación la interacción entre los ecosistemas de manglar y las actividades antrópicas con la comunidad, en la localidad El Carrizal.....	47
2.4.1.1 Descripción de la problemática: pérdida y deterioro de manglares.	47
2.4.1.2 Observación participante	53
Aspectos socioculturales	53
Aspectos ambientales.....	56
Voces de actores claves.....	62
2.4.2. Segunda Fase: Generación espacios participativos de intercambio de saberes y educación ambiental en la localidad El Carrizal.	67
2.4.2.1. Talleres dirigidos a adultos de la cabecera de la localidad El Carrizal.....	68

Taller conversemos en comunidad sobre nuestra localidad.	68
Los manglares para la conservación del ambiente.....	71
Co-construcción de propuestas para la restauración y conservación de manglares en el Carrizal. .	78
2.4.2.2 Talleres dirigidos a estudiantes la escuela telesecundaria Tenochtitlan.	82
Descubriendo los manglares: educación ambiental y cartografía social.....	82
Guardianes de los manglares El Carrizal.....	84
2.4.1.3. Taller dirigido a estudiantes de la escuela primaria de Tenochtitlan.....	86
Taller infantil de conciencia ambiental y protección de manglares.	86
2.4.3. Tercera Fase: Co-construcción con la comunidad las estrategias de restauración ecológica de manglares.	87
2.4.3.1. Concientización y educación ambiental en la comunidad.....	88
2.4.3.2. Fortalecimiento normativo e institucional	90
2.4.3.3. Reforestación	94
2.4.3.4. Restauración hidrológica	97
2.4.3.5. Otras acciones de conservación	99
2.4.3.6. Guía para el desarrollo de las estrategias de restauración de manglares	101
2.4.3.7. Socialización de los resultados con la comunidad.....	103
Conclusiones	105
Recomendaciones	106
Bibliografía	107

Figuras

<i>Figura 1. Objetivos de desarrollo sostenibles relacionados con la investigación.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2. Experiencia de restauración de manglares asociación civil Amigos de Sian Ka'an.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3. Mapa de Estado de Guerrero y Mapa del Municipio de Coyuca Benítez.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4. Mapa de Ubicación de localidad El Carrizal.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 5. Cuerpos hídricos alrededor de la localidad El Carrizal.</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6. Mapa de extensión de manglares en México</i>	<i>49</i>
<i>Figura 7. Mapa de Sitios prioritarios de Manglar en Guerrero.</i>	<i>50</i>
<i>Figura 8. Mapa de Cobertura del sitio prioritario Coyuca-Mitla.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 9. Fotografía del entorno de la localidad de El Carrizal</i>	<i>54</i>
<i>Figura 10. Fotografías observación participante por manglares en Playa El Carrizal.</i>	<i>57</i>
<i>Figura 11. Fotografía de deforestación y agricultura extensiva en la localidad El Carrizal.</i>	<i>58</i>
<i>Figura 12. Fotografía de evidencia de la disposición final de los residuos sólidos.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 13. Fotografía de estanques de camarones.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 14. Fotografía de incendio forestal del año 2021</i>	<i>65</i>
<i>Figura 15. Resumen voces de actores claves.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 16. Fotografía del Primer taller participativo con la comunidad El Carrizal.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 17. Post con respuestas de la comunidad sobre ¿Qué son los manglares?</i>	<i>73</i>
<i>Figura 18. Post con respuestas de la comunidad sobre ¿Qué cosas nos provee el manglar que se puedan vender o usar?</i>	<i>74</i>
<i>Figura 19. Post con respuestas de la comunidad sobre ¿Qué sucedería si los manglares desaparecieran?</i>	<i>75</i>
<i>Figura 20. Fotografía del segundo taller participativo con la comunidad El Carrizal.</i>	<i>76</i>
<i>Figura 21. Grupo de pescadores participantes en la co-construcción de estrategias de restauración de manglares.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 22. Sesión de lluvia de ideas con la comunidad.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 23. Fotografías de actividades de cartografía social en la escuela telesecundaria Tenochtitlan.</i>	<i>83</i>
<i>Figura 24. Fotografía del tercer taller participativo con la comunidad El Carrizal.</i>	<i>85</i>
<i>Figura 25. Fotografía taller en la escuela primaria de la localidad.....</i>	<i>87</i>

<i>Figura 26. Principios internacionales para la restauración ecológica de la Sociedad</i>	
.....	101
<i>Figura 27. Primera hoja, folleto de socialización del proyecto de investigación.</i>	103
<i>Figura 28. Segunda hoja, folleto de socialización del proyecto de investigación.....</i>	104

Tablas

<i>Tabla 1. Normativa federal y estatal de México sobre los humedales.</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 2. Diseño metodológico</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 3. Extensión del uso del suelo y vegetación en Estado de Guerrero (1979-2020)</i> <i>.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 4. Principales problemáticas percibidas por la comunidad.</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 5. Soluciones propuestas por la comunidad.</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 6. Ruta de gestión.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 7. Bienes y servicios ecosistémicos de los manglares.....</i>	<i>77</i>

GRACIAS

A mi familia, Estela, Luis Carlos y Luis Daniel, por su apoyo y respaldo incondicional a lo largo de todo el proceso. A mis amigos, Leticia, David, Luis y Liliana, por su ayuda y compañía constante. Al Dr. Ulises, la Dra. Dulce y la Dra. Rocío, por su confianza en mi trabajo y por fortalecer mis conocimientos.

Especial gratitud a las personas de la localidad de El Carrizal por su tiempo y disposición para participar en el desarrollo de este trabajo.

Resumen

El trabajo de grado se enfoca en la construcción colectiva de propuestas para la restauración y conservación ecológica de los manglares en la localidad de El Carrizal, Estado de Guerrero. En esta zona, actividades humanas como la deforestación, la agricultura, los incendios forestales y la gestión inadecuada de residuos sólidos han provocado la pérdida y el deterioro de estos ecosistemas estratégicos. Para lograr los objetivos planteados, se empleó una metodología cualitativa, específicamente el método de investigación-acción participativa, que involucra a la comunidad en todas las etapas del proceso. En primer lugar, se llevó a cabo la identificación de la interacción entre los manglares y las actividades humanas, como un pre-diagnóstico de la problemática. En segundo lugar, se organizaron espacios participativos de intercambio de conocimientos y educación ambiental en la localidad, mediante talleres y encuentros con la comunidad. Por último, se trabajó en la co-construcción de estrategias de restauración ecológica de manglares junto con la comunidad, estableciendo una ruta de acción para abordar la problemática de manera efectiva.

Abstract

The thesis focuses on the collaborative development of proposals for the restoration and ecological conservation of mangroves in the locality of El Carrizal, Guerrero State. In this area, human activities such as deforestation, agriculture, forest fires, and improper solid waste management have led to the loss and deterioration of these strategic ecosystems. To achieve the stated objectives, a qualitative methodology was employed, specifically the participatory action research method, involving the community in all stages of the process. Firstly, the identification of the interaction between mangroves and human activities was carried out as a pre-diagnosis of the problem. Secondly, participatory spaces for knowledge exchange and environmental education were organized in the locality through workshops and community meetings. Lastly, strategies for mangrove ecological restoration were co-constructed with the community, establishing an action plan to effectively address the issue.

Introducción

Los manglares son parte de los ecosistemas más productivos del mundo. Son humedales marino-costeros ubicados en los trópicos y subtrópicos del planeta, cubren aproximadamente 152,000 km² a nivel mundial y se caracterizan por estar en zonas donde se mezclan las aguas dulce y salada, generalmente sobre suelos fangosos. Según la FAO (2007), los manglares almacenan alrededor de 34 millones de toneladas de carbono anualmente, lo que contribuye significativamente a la mitigación del cambio climático. Se caracterizan por estar ubicados en zonas donde se mezcla el agua dulce con la salada, generalmente en suelos fangosos. Son considerados ecosistemas estratégicos por su riqueza en biodiversidad, capacidad de mitigar los efectos del cambio climático y por la gran variedad de los servicios ecosistémicos que prestan. Actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar según CONABIO (2021), Además, los manglares capturan alrededor de 3.14 toneladas de CO₂ por hectárea al año (Mcleod et al., 2011) y sirven de refugio para más de 2000 especies de flora y fauna silvestre, según la (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

Sin embargo, a pesar de su alto valor, a través del tiempo los manglares han sido afectados por actividades antrópicas como la agricultura, la acuicultura, la deforestación e incendios forestales, que han traído consigo la pérdida y deterioro de la biodiversidad y disminución de bienes y servicios ecosistémicos, que a su vez repercute en el desarrollo sustentable de las zonas costeras, afectando directamente a más de 120 millones de personas que dependen de los manglares para su sustento (Friess et al., 2014).

Por lo anterior, el presente trabajo de grado pretende hacer un aporte a la conservación y restauración de los ecosistemas de manglar, entrelazando los aspectos ecológicos con la participación comunitaria, en su relación con el desarrollo sustentable. Para contrarrestar la pérdida y deterioro presente en la localidad El Carrizal, ubicada en el municipio de Coyuca de Benítez, del Estado de Guerrero, en la zona costera del pacífico de México; reconocida por su riqueza en biodiversidad, incluyendo importantes

areas de manglar. En el desarrollo de la investigación se involucra de forma activa a la comunidad de El Carrizal y se reconoce el papel fundamental de los habitantes en todas las fases metodológicas, desde la identificación de los problemas hasta la construcción de posibles soluciones.

El objetivo general es la co-construcción de estrategias de restauración ecológica de manglares con participación comunitaria en la localidad de El Carrizal. Estudios han demostrado que los proyectos de restauración que incluyen a la comunidad tienen más de probabilidades de éxito a largo plazo en comparación con aquellos que no lo hacen, particularmente cuando se incluyen las comunidades locales (IUCN, 2024, p. 47).

Para el logro de este, se planearon tres fases, la primera enfocada la identificación de la interacción entre los ecosistemas de manglar y las actividades antrópicas en la zona; la segunda, buscó generar espacios participativos para la educación y sensibilización ambiental en la comunidad El Carrizal, y la última en la co-construcción de propuestas de estrategias de restauración ecológica de manglares.

Para alcanzar el objetivo, se trabajó con el método de investigación cualitativa enfocada en la investigación acción participativa, basadas en la participación de la comunidad en el proceso de investigación y toma de decisiones. Denzin & Lincoln (2013, p 26) expertos en estudios cualitativos, mencionan que la investigación participativa es un proceso social de aprendizaje colaborativo realizado por grupos de personas que se unen para cambiar un contexto socioambiental compartido. Y la investigación acción participativa (IAP), favorece la expansión de conocimiento y crear respuestas concretas a problemáticas identificadas por una comunidad, que dan posibilidad de transformación socioambiental, mediante la acción colectiva o la educación. Estos métodos permiten crear espacios de reflexión colectiva sobre la relación humano-naturaleza, a fin de reconocer la importancia los bienes y servicios ecosistémicos que prestan los manglares, y a partir de esto, intercambiar saberes, identificar las problemáticas y proponer acciones de restauración y conservación.

Los apartados de este trabajo se presentan en dos capítulos, el primero hace una contextualización, donde se mencionan temas que son base para el desarrollo de la investigación y está dividido en marco contextual, conceptual, referencial y normativo. El segundo capítulo, inicia haciendo una descripción de la problemática abordada donde se explica la pertinencia del trabajo y se presenta la zona de estudio, seguido de

la descripción del diseño metodológico, el desarrollo de las fases y el análisis de los resultados. Finalmente, las conclusiones como un resumen final de los resultados y recomendaciones.

CAPÍTULO I

Este capítulo está dividido en tres secciones principales: el contexto general del estudio, las bases conceptuales y referenciales, y la normativa relacionada con la conservación de los manglares en México y Guerrero

1.1 Marco Contextual

La conservación y restauración de manglares juega un papel importante en el desarrollo sustentable de las zonas costeras, puesto que son ecosistemas con mucha biodiversidad, al conservarlos, se preservan hábitats de múltiples especies que contribuye al bienestar ambiental del territorio, en este caso puntual a la localidad El Carrizal. Además, actúan como barrera contra fenómenos naturales protegiendo a las comunidades, y proveen bienes y servicios que mejoran las condiciones de los sistemas socioambientales. En este contexto, el trabajo busca responder a la degradación ecológica de manglares por medio de la propuesta de “Estrategias de restauración ecológica de manglares con participación comunitaria en la localidad El Carrizal, en Coyuca de Benítez, Gro.”. que se presenta como trabajo de grado en el marco de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable.

En este apartado se describe como el trabajo de investigación busca hacer un aporte al desarrollo de El Carrizal, desde el desarrollo local (de abajo hacia arriba), y un desarrollo sustentable integrando lo social, económico y haciendo un enfoque en lo ambiental. También se aborda la participación comunitaria y educación ambiental, reflexiones que fueron necesarias para llevar a cabo esta investigación, como medio para trabajar con las comunidades. Finalmente, se describe la pertinencia de la construcción de estrategias dirigidas a la conservación y restauración de los manglares, como ecosistemas estratégicos.

1.1.1 El desarrollo con enfoque sostenible y local.

El “desarrollo” según Bárcenas & Prado (2015, p. 7) se define como “el proceso multidimensional de cambios en comportamientos, estructuras de sistemas sociales, económicos, políticos y culturales, hacia la reducción de la pobreza y la

desigualdad” esta definición no tiene en cuenta los aspectos ambientales como parte indispensable. Esta omisión ha llevado a modelos de desarrollo que a menudo ignoran la importancia de la conservación ambiental, resultando en prácticas insustentables que dañan a largo plazo el equilibrio ecológico. Después de la Segunda Guerra Mundial el concepto “desarrollo” empezó a tener mayor atención a nivel internacional, en ese entonces estuvo relacionada con la óptica de lo económico como criterio determinante para medir el nivel de progreso de las sociedades.

Bajo esta visión economicista se han sustentado varios paradigmas, Bárcenas & Prado (p.7, 2015) mencionan algunos como: el paradigma de las exportaciones, la industrialización, las reformas estructurales y de mercado y el neoestructuralismo. Estos han sido considerados importantes a lo largo del tiempo y aún influyen en las discusiones actuales sobre las estrategias de desarrollo, sin embargo, también han sido objeto de críticas por corrientes que buscan el desarrollo sostenible, local y la inclusión social.

De acuerdo con Gudynas (1995) el desarrollo requiere un reconocimiento y un entendimiento tanto de la importancia social y ambiental, como económica para alcanzar la sustentabilidad. Por ejemplo, la conservación de manglares puede incrementar el ingreso de las comunidades locales hasta en un 50% a través del ecoturismo y la pesca sostenible, según un estudio realizado por UNEP (2014). Puesto que los modelos de desarrollo tradicionales, sustentados por los paradigmas nombrados, se ha apropiado del medio ambiente de forma inadecuada, han llevado a la destrucción de la riqueza cultural y la pérdida de los recursos naturales, con sistemas capitalistas de explotación de los recursos humanos y ambientales. Eschenhagen (2010) fundamenta que el conocimiento hegemónico muchas veces imposibilita ver la complejidad de los problemas ambientales y por ende generan formas inapropiadas e interacciones destructivas con el entorno. La deforestación masiva para la agricultura intensiva en varias regiones ha resultado en la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo, comprometiendo así la sustentabilidad a largo plazo. Se hace necesario discutir un desarrollo holístico que incluya de forma justa y armónica los aspectos ambientales, económicos, sociales y donde se tengan en cuenta las comunidades locales.

En 1983 se inició el debate de un desarrollo sustentable por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) con la publicación y divulgación del informe Brundtland. En estudios ambientales se dice que el informe Brundtland fue un hito en el reconocimiento global de la necesidad de integrar consideraciones

ambientales en el desarrollo, influyendo en políticas y prácticas a nivel mundial. El informe menciona que el desarrollo sustentable tiene la intención de “crear un proceso que permita el desarrollo social, pero de una manera en la que, para las generaciones venideras, deben seguir permaneciendo los recursos naturales y los ecosistemas que garanticen un bienestar y una calidad de vida adecuados” (ONU, 1983.p.81). El desarrollo sustentable no solo busca satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las futuras, sino que también promueve una ética de responsabilidad intergeneracional, asegurando que los recursos naturales y los ecosistemas se mantengan saludables y productivos para las generaciones futuras.

En este contexto, los principios propuestos por Pierrri (2005) merecen especial atención, ya que proporcionan una base para abordar de manera efectiva los desafíos que enfrentan localidades actuales en su camino hacia la sustentabilidad, los cuales se retoman para el desarrollo de esta investigación:

- a) Satisfacción de las necesidades básicas:** El desarrollo sustentable prioriza el acceso y la distribución de recursos y servicios esenciales para la vida, como alimentación, agua, salud, educación y vivienda, asegurando que se cubran las necesidades básicas de toda la población.
- b) Solidaridad con las generaciones futuras:** Asegurando que las generaciones venideras tanto de humanos como animales y especies de flora puedan coexistir en un ambiente sano, y con las necesidades básicas mencionadas.
- c) Participación de la población implicada:** Reconocimiento de las comunidades como agentes claves para la toma de decisiones en los territorios, escuchando sus opiniones y teniendo en cuenta sus necesidades específicas.
- d) Preservación de los recursos naturales y medio ambiente:** Incentivando las prácticas amigables con el medio ambiente, cuidado y preservando los recursos como medio indispensables para la vida en el planeta.
- e) Elaboración de un sistema social garantizando empleo, seguridad social y respeto a otras culturas:** Promover por el respeto y el cumplimiento a los derechos humanos como la salud, el trabajo, la libre expresión. En un mundo equitativo y digno, donde la diversidad sea entendida como una riqueza.
- f) Programa de educación:** La promoción de una educación de calidad y accesible es fundamental para el desarrollo sustentable, ya que empodera a las personas para que sean claves de cambio en sus propias comunidades y contribuyan al desarrollo de soluciones innovadoras.

La preservación de los recursos naturales y el medio ambiente es vital para mitigar los efectos del cambio climático. Proyectos de reforestación y restauración ecológica en diferentes partes del mundo han mostrado que involucrar a las comunidades locales en la gestión de estos recursos aumenta significativamente las tasas de éxito. Es interesante la socialización y reflexión de cada uno de estos principios con los habitantes de las comunidades, para la implementación de ellos en el diseño de políticas y prácticas puede llevar a la creación de localidades más justas, resilientes y respetuosas con su medio ambiente y las comunidades.

Ahora bien, en la construcción de una sociedad justa, inclusiva y sostenible, el desarrollo local juega un papel esencial, como una estrategia que ayuda a ampliar la autonomía de los pueblos, a potenciar los recursos locales y a hacer posible un modelo con inclusión social, generando beneficios económicos, culturales, políticos y ambientales. Según Arocena (2002)) el desarrollo local puede entenderse como un proceso que es producto de una construcción colectiva a pequeña escala, que tiene como objetivo movilizar los recursos de un territorio específico en torno de un proyecto común que incluye a la población. Este desarrollo se trabaja desde la participación comunitaria, reconociendo la importancia de las acciones locales que vienen desde los habitantes, en pro de un bienestar colectivo, que responda las necesidades locales y se adapte a los contextos particulares. En resumen, la suma de varios procesos de desarrollo local en diferentes territorios genera gran impacto en el desarrollo a nivel mundial.

Por lo anterior, se busca que el trabajo comunitario que se realiza en la comunidad El Carrizal se oriente a un desarrollo local y sustentable, por medio de acciones que promuevan la sensibilización ambiental, el cuidado de los ecosistemas de manglar y que esta acción sume a las acciones que se están llevando a cabo, y así contribuir al desarrollo del territorio.

1.1.2 Participación comunitaria y educación ambiental

La participación comunitaria en proyectos ambientales no solo empodera a las comunidades, sino que también asegura que las soluciones propuestas sean culturalmente apropiadas y sustentables. Por ejemplo, en diversos proyectos de

restauración de manglares, la inclusión de conocimientos tradicionales ha sido clave para el éxito de las iniciativas.

La educación ambiental es esencial para construir una conciencia colectiva sobre la importancia de los ecosistemas y promover prácticas sostenibles desde una edad temprana. Iniciativas que integran la educación ambiental en el currículo escolar han mostrado mejoras significativas en la actitud y comportamiento de los estudiantes hacia el medio ambiente.

Para encaminar los territorios a un desarrollo local sustentable es esencial contar con la participación de las comunidades, en la planificación y toma de decisiones relacionadas con su territorio, para garantizar que las acciones de desarrollo estén ajustadas al contexto, sean sostenibles en el tiempo, tengan legitimidad, por ende, tengan mejores resultados. Las anteriores son razones por las cuales el trabajo de proponer estrategias de restauración ecológica de manglares en la localidad El Carrizal, reconoce como prioridad la participación de la comunidad de forma transversal en todas las fases del desarrollo.

Larraín (2004) indica que “la gobernabilidad de las sociedades humanas requiere el reconocimiento y ejercicio del derecho de todas las personas a ser actores en la definición de su propio desarrollo” (p.23). Esto implica garantizar el poder de decisión y participación de las comunidades locales, sobre las actividades que lleven al “desarrollo” que se ajuste a su perspectiva. Chambers (2011) defiende la participación comunitaria local en los procesos de desarrollo, y hace una crítica a la tendencia de planificar el desarrollo desde arriba, es decir, de lo global a lo local, sin tener en cuenta las perspectivas locales. De acuerdo con este autor, es importante abrirse a una idea del desarrollo inclusivo y participativo, donde las comunidades sean el punto de partida.

Existen múltiples formas de participación comunitaria, en este trabajo se aplicarán dos. La primera, es la investigación acción participativa y la segunda, es la investigación participativa comunitaria. Por un lado, Latorre (2005) describe la investigación acción participativa como una metodología que propone conciliar la teoría con la práctica, para desarrollar un pensamiento crítico de las comunidades, que lleve a acciones para resolver problemas socioambientales. Por otro Denzin & Lincoln (2013) quienes han hecho importantes aportes a la metodología y práctica de la investigación cualitativa, mencionan que este tipo de investigación promueve la construcción y fortalecimiento de conocimiento, tanto en la comunidad involucrada, como en la

investigadora, y abre espacio para proponer soluciones a problemáticas identificadas en el contexto. En este marco las metodologías se ajustan a proponer de forma colectiva y horizontal estrategias de conservación y restauración de ecosistemas de manglares.

Denzin & Lincoln (2013) mencionan, además, que hay diferentes corrientes de investigación participativa, desde la investigación de la acción crítica, hasta la investigación de la acción en las aulas. El presente trabajo tiene un enfoque en la acción que puede promoverse desde las aulas. Pues a partir de la generación de espacios de encuentro con la comunidad se puedan generar procesos de concientización y educación ambiental que promuevan prácticas más sostenibles y formas más amigables de interacción entre comunidad y manglares en la localidad El Carrizal.

Por esta razón, la educación ambiental es una herramienta que, con propósitos claros y planeados, puede llevar primero a la reflexión previa de los contextos, para que después le den coherencia a la acción, en el caso específico de esta investigación, se pretende fortalecer los conocimientos de las comunidades para que se ven reflejadas en acciones más conscientes con el medio ambiente, especialmente en lo que respecta a los ecosistemas de manglar.

González Gaudiano (2001) cita el principio 19 de la Declaración de Estocolmo donde mencionan que es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la 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 responsabilidad en cuanto a la protección del medio ambiente. Por ende, en este proyecto se integró a la población adulta que se unía de forma voluntaria, a jóvenes e infantiles estudiantes de las escuelas de la localidad, para los procesos de educación ambiental dirigidos a la conservación de manglares. Leff (1998) fundamenta que la educación en un saber ambiental, parte de la premisa que lo ambiental es “una categoría sociológica (y no biológica), relativa a una racionalidad social, configurada por comportamientos, valores y saberes, así como por nuevos potenciales productivos” (p. 191).

Finalmente, Eschenhagen (2010) considera que el conocimiento es una forma de relación con el mundo. Se puede explicar con algunos ejemplos como, cuando se conoce el impacto ambiental negativo que conlleva algunas acciones humanas, existen más probabilidades de evitarla. No se conserva lo que no se conoce, cuando se entiende la verdadera importancia de los ecosistemas para el bienestar del planeta y de los

humanos, es cuando se procura cuidar y conservar. Desde esta perspectiva, la educación ambiental es un instrumento para el combate de problemáticas ambientales que implica, primero, una reflexión sobre los contextos y, luego, la toma de decisiones informadas para orientar las actividades antrópicas hacia prácticas más respetuosas con el medio ambiente.

La participación local es clave para la conservación y el manejo exitoso de los manglares. Primavera et al. (2019) argumenta que es importante organizar las comunidades locales a fin de desarrollar un sentido de propiedad al aumentar su conocimiento ambiental, y así fortalecer su capacidad para gestionar fondos, crear y mantener estructuras organizativas para la gestión de recursos. En el caso participar orientar las acciones de habitantes de El Carrizal a prácticas de restauración de los ecosistemas de manglar.

1.1.3 Restauración de manglares

Los manglares son ecosistemas de gran importancia para el planeta, a pesar de su alto valor ecosistémico y los beneficios que prestan, sufren actualmente una pérdida exponencial de su cobertura. Primavera et al. (2019) argumentan que las causas de la pérdida y degradación de los manglares varían significativamente entre regiones y países, como resultado de las diferentes políticas nacionales, la demografía, la situación económica y la eficacia de la protección de estos ecosistemas. Las principales causas de la pérdida de manglares a nivel mundial son la conversión a la acuicultura, la infraestructura urbana y costera, además la agricultura.

La Convención de Ramsar sobre los Humedales (2008) indica que “la perturbación de los humedales debe cesar, que la diversidad de los que permanecen debe ser conservada y se debe procurar restaurar aquellos que presentan condiciones aptas para este tipo de acciones” (p.14). La pérdida acelerada de los manglares amenaza el desarrollo sustentable del territorio y las consecuencias en los procesos de toma de decisiones, no se conocen las pérdidas ambientales, económicas y sociales que este deterioro representa. Es esencial desarrollar proyectos con participación comunitaria, con justicia y gobernanza ambiental, donde todos los actores de una comunidad puedan fortalecer sus conocimientos, fomentando prácticas sostenibles y ejecutando acciones para restaurar los ecosistemas degradados, a fin de crear una relación equilibrada entre

humano - naturaleza y el reconocimiento de la existencia de cada uno de estos en el medio.

Como se mencionaba anteriormente este trabajo apunta a un impacto sobre el desarrollo local y sostenible desde la localidad El Carrizal, por tal razón se ajusta a los actuales objetivos de desarrollo sostenible propuestos por las Naciones Unidas (2018) que, si bien están diseñados de forma amplia y global, también pueden ser aterrizados a una escala local. Se apunta a tres objetivos específicamente.

- Número 14, vida submarina, este objetivo tiene como fin conservar y aprovechar de manera sostenible los océanos y recursos marinos para el desarrollo sostenible. Los manglares son esenciales para los ecosistemas marinos al actuar como zonas de crianza y refugio para numerosas especies marinas.
- Número 15, vida de ecosistemas terrestres, enfocado a “proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”; debido a la interconexión entre los ecosistemas terrestres y marinos en las zonas de manglares.
- Número 13, Acción por el clima. Los manglares cumplen importantes servicios ecosistémicos para combatir los efectos del cambio climático, por ejemplo, son barrera contra huracanes, reguladores hídricos ante inundaciones, capturan CO₂. Por su parte, el Banco Mundial (2019) menciona que los manglares representan un muro natural que hace frente a las tormentas. Si los manglares desaparecieran, las comunidades también se quedarían sin una de las barreras de protección para mitigar la erosión del suelo; conservar los manglares aporta a la disminución de los impactos del cambio climático.
- Número 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles, apunta a que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. salvaguardar los medios de vida de las comunidades costeras.

Figura 1. Objetivos de desarrollo sostenibles relacionados con la investigación.



investigación. Fuente: tomado de (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018)

El Ministerio de Medio Ambiente de Chile (2020) menciona que los objetivos fundamentales de la restauración ecológica son (1) detener las causas que originaron la degradación y (2) promover acciones de recuperación que permitan al ecosistema sostener su condición en el futuro.

Se pretende hacer un aporte a estos dos objetivos, en los manglares de la localidad El Carrizal. En cuanto al primero, si bien, no es probable en el marco de este trabajo detener en su totalidad de las causas que originan la degradación ecológica de manglares en la zona de estudio, si se puede lograr hacer un aporte significativo, por medio de la educación ambiental, donde se genere sensibilización a los habitantes para que las acciones que llevan a cabo en los bosques de manglar se puedan realizar de forma más armónica y respetuosa, desde el pensamiento del cuidado de nuestro entorno y el reconocimiento de los servicios ecosistémicos que prestan estos humedales. Y segundo, se están proponiendo acciones concretas para la conservación y restauración, por medio de la construcción colectiva de estrategias de restauración ecológica demanglares.

Hay tres aspectos importantes que Vargas (2007), en su guía metodológica para restauración ecológica del bosque altoandino, propone para lograr un mayor nivel de articulación social en los procesos de restauración ecológica, y se consideran importantes para tener en cuenta en el presente trabajo, estas son:

- 1. Fortalecimiento del conocimiento local:** por medio del reconocimiento de los conocimientos empíricos que viene de las experiencias de la comunidad local, el co-producción de nuevos conocimientos.

2. **Diálogo de saberes:** se puede dar por medio de espacios de encuentro entre diferentes actores de la comunidad y la investigadora, para discutir y reflexionar sobre una situación o problemática en particular.
3. **Prácticas comunitarias en torno a la restauración ecológica:** Las actividades prácticas permiten que las comunidades participen directamente en los procesos de restauración ecológica y tengan la oportunidad de crear herramientas para aplicar sus conocimientos.

Una vez expuesto cómo se articula el desarrollo local y sostenible con la participación comunitaria para lograr un impacto positivo, en los territorios y en la co-construcción de estrategias de restauración de manglares. A continuación, se describen los conceptos más importantes que se incluyen en este trabajo.

1.2 Marco Conceptual

Los conceptos clave que puede generar un mayor entendimiento sobre los temas abordados en el desarrollo de la investigación se definen y abordan en su escala geográfica como territorio, zonas costeras, humedales, manglares y sistemas socioambientales. Los cuales albergan aspectos como biodiversidad y servicios ecosistémicos que a su vez enfrentan continuamente procesos de impacto ambiental, degradación ecológica, restauración ecológica, que también se definen en esta sección, desde la perspectiva de la autora en complemento con fuentes secundarias. Además, de otros conceptos que se ajustan al marco del proyecto como participación comunitaria, justicia ambiental, gobernanza y resiliencia. Finalmente, vale la pena hacer una breve discusión sobre la definición sobre la sostenibilidad o sustentabilidad.

Territorio: se puede definir como un espacio geográfico, una superficie o extensión de tierra, que pertenece a algún lugar del mundo, puede ser delimitado o no por la división política. Saliéndose de lo común, Llanos-Hernández (2010) mencionan que territorio constituye un concepto teórico y un objeto empírico que se puede percibir de forma interdisciplinaria, pasando desde lo fisiográfico para ser asumido como un concepto que existe porque culturalmente hay una representación de él, porque socialmente hay una espacialización y un entramado de relaciones que lo sustentan y

porque política y económicamente constituye una de las herramientas conceptuales más fuertes en la demarcación del poder y del intercambio.

Zona costera: el área de tierra que se extiende desde la línea de costa, donde el agua del mar se encuentra con la tierra, hasta una cierta distancia tierra adentro. Albergan una diversidad de vida marina y terrestre.

Es un concepto que varía dependiendo la ubicación geográfica, muchos países tienen sus propias definiciones. Por un lado, la Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas la define como “Zona geográfica del territorio definida y separada con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales propias y específicas. Está formada por una franja de anchura variable de tierra firme y espacio marítimo en donde se presentan procesos de interacción entre el mar y la tierra” (p.134). En el caso de la FAO, en las zonas costeras a diferencia de las cuencas hidrográficas, no existen límites naturales que las marquen claramente. En la Unión Europea (2003), la zona costera se define como una franja de tierra y mar de anchura variable en función de la naturaleza de las necesidades de gestión del medio ambiente.

Humedales: Son cuerpos de agua no muy profundos, con tamaños y formas irregulares, ubicados en cualquier piso térmico. Se consideran ecosistemas estratégicos por los importantes servicios ecosistémicos y ambientales que prestan. Según la Convención de Ramsar sobre los Humedales (2008) consideran humedales “cualquier extensión de marisma, pantano o turbera, o superficie cubierta de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”(p.30).

Manglares: los manglares son considerados humedales costeros, formados por un conjunto de especie de árboles llamados mangle, de gran importancia para las zonas costeras del mundo, y prestan importantes servicios ecosistémicos como hábitat de múltiples especies, y crean barrera vegetal para contrarrestar los efectos del cambio climático.

Badillo et al. (2018) señalan que son bosques costeros formados por especies vegetales llamadas mangles, altamente adaptadas a vivir en ambientes litorales,

influenciados por el mar y sistemas hídricos continentales, como las planicies costeras alrededor de esteros, lagunas costeras, deltas y afloramientos de agua dulce. Por ello están adaptados a zonas con grandes variaciones de salinidad, zonas inundadas y zonas anóxicas.

Sistemas socioambientales: puede entenderse como la interacción constante en un territorio de componentes sociales, como actividades humanas y componentes ambientales, como los recursos naturales. La comprensión de los sistemas socioambientales es importante para entender cómo la dinámica de las acciones antrópicas afectan al medio ambiente y viceversa.

El marco de los sistemas socio ecológicos fue propuesto por primera vez por Berkes y Folke en 1998, con el objetivo de balancear la dimensión social y la natural, Cerón Hernández y Fernández Vargas (2019) describen que los sistemas socio ecológicos ven la dimensión humana como parte de la naturaleza y reconoce que la delimitación entre ambos sistemas es algo arbitrario.

Biodiversidad: es un concepto muy amplio, al que se le han propuesto varias definiciones. Puede considerarse biodiversidad, un concepto que cubre todas las diferentes formas de vida desde, bacterias, hongos, insectos, plantas, hasta animales y árboles gigantes, es decir, desde lo microscópico hasta lo macro y la interacción entre todo lo que alberga o es vida.

Según Núñez et al (2003) “abarca todo el espectro de organización biológica, desde genes hasta comunidades y sus componentes estructurales, funcionales y de composición, así como las escalas de espacio y tiempo.” Es definida por Solbrig (1992, citado en Aguilera & Juan F, 1997) como la propiedad de los sistemas vivientes de ser variables, este autor enfatiza que "La biodiversidad, en consecuencia, no es una entidad o un recurso, sino más bien una propiedad, una característica de la naturaleza. Sin diversidad no se puede concebir la vida”(p.4).

Servicios ecosistémicos: Son los procesos y funciones que prestan los ecosistemas de tipo ecológico, cultural o económico, para el bienestar de otras especies de fauna y flora, y para los humanos. Como los de aprovisionamiento de comida y agua; servicios de regulación de las inundaciones, sequías; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales de

recreacionales o espirituales, entre otros beneficios no materiales como lo da a conocer CVC (2016) los servicios ecosistémicos son esenciales para la vida en el planeta.

Impacto ambiental: Los impactos ambientales pueden considerarse como cambios en los ecosistemas, o alteraciones en el medio ambiente, estos pueden ser generados por actividades antrópicas o fenómenos naturales, y pueden ser de carácter negativo o positivo para el ambiente.

Degradación ecológica: Es el deterioro del medio ambiente reflejado por el agotamiento de recursos naturales como el aire, el agua y el suelo, el cual conlleva a la destrucción de ecosistemas y la extinción de los ecosistemas naturales. Pérez-Vega et al. (2020) mencionan que los procesos de degradación ambiental pueden tener un origen natural o ser causados por las actividades humanas.

Restauración ecológica: Es la acción para contrarrestar la degradación de un ecosistema, en recuperación hacia un estado de referencia histórico, buscando que los ecosistemas sean más resilientes, capaz de mantener su estructura, especies y procesos ecológicos frente a las variaciones del entorno y las condiciones climáticas cambiantes. El Ministerio de Medio Ambiente de Chile (2020) argumenta que los procesos de restauración ecológica son variables y cambiantes, dependen de los contextos integrales de cada ecosistema a intervenir, y se puede hacer de una forma pasiva o activa.

Participación comunitaria: Es la acción colectiva de personas que habitan un mismo territorio, o se unen de forma activa en pro de un interés en común, y sus acciones y encuentros están orientadas al logro de objetivos que llevan al bienestar comunitario.

Co-construcción: Es un proceso colectivo en el que diferentes actores, incluyendo la comunidad, trabajan para diseñar, planificar y ejecutar proyectos o iniciativas. En este trabajo con el objetivo de promover el desarrollo local y sustentable del territorio. Bolívar (2012) define la co-construcción como un proceso participativo y democrático donde diversos actores sociales interactúan y contribuyen en la creación de conocimientos y soluciones, reconociendo la importancia del diálogo y la colaboración mutua para lograr objetivos comunes.

Justicia ambiental: Se refiere a la lucha por la distribución equitativa de los impactos ambientales y la protección del medio ambiente, entre personas de diferentes orígenes socioeconómicos, raciales y étnicos, así como la inclusión de comunidades marginadas en los procesos de toma de decisiones ambientales (Campos-Vargas, 2015). La justicia ambiental también aboga por el reconocimiento y respeto de los conocimientos de las comunidades locales en relación con la tierra y recursos naturales que son fundamentales para su identidad cultural y subsistencia.

Gobernanza: El conjunto de procesos, instituciones y actores involucrados en la toma de decisiones y la implementación de políticas y proyectos públicos relacionados con los recursos naturales y el medio ambiente. La gobernanza ambiental puede ser especialmente relevante en proceso de conservación de manglares y participación comunitaria, por ejemplo, se enfoca en cómo se toman decisiones relacionadas con la gestión y conservación de los recursos naturales, involucrando a diferentes partes interesadas para lograr un equilibrio entre el desarrollo socioeconómico y la protección del medio ambiente.

Resiliencia: la resiliencia puede ser considerada como la adaptación al cambio, en este caso la adaptación de las comunidades y ecosistemas a los efectos del cambio climático, o al cambio que conllevan las actividades antrópicas en el entorno. Sims-Schouten (2023) la define como la capacidad de un sistema socio-ecológico para absorber perturbaciones y adaptarse a condiciones variables mientras mantiene sus funciones, estructuras y procesos esenciales.

Sostenibilidad / sustentabilidad: es importante analizar la relación entre los términos "sustentabilidad" y "sostenibilidad", dos conceptos de origen latino, que están en construcción y a menudo generan controversia y debate en cuanto a sus definiciones y diferencias. Estos conceptos se usan como sinónimos o no, dependiendo de la ideología, región, o ámbito en el que se utilice. También, en ciertos contextos existen preferencias por el término sustentable o sostenible. Pero, no existe una autoridad unificada en el mundo que determine una diferencia estricta.

En el diccionario de la Real Academia Española (RAE) se define como sustentable, que se puede sustentar o defender con argumentos; y sostenible como un proceso que puede mantenerse por sí mismo.

Cuando se enfocan estos términos al desarrollo se generan debates, donde varios autores adoptan la posición que son términos diferentes, como Zarta Ávila (2018) quien opina que lo sustentable hace relación a la armonía existente entre lo económico, lo social, lo ambiental con el sistema de valores, en tanto que lo sostenible considera cada uno de dichos subsistemas por separado. Por su parte Cortés Mura & Peña Reyes (2015) indica que el desarrollo sostenible se da en una nación para sostener el equilibrio en la parte social, económica y ambiental; y el desarrollo sustentable, genera una mejor calidad de vida.

Otra razón de la distinción es la que Ramírez Treviño (2004) argumenta que la única diferencia entre una y otra denominación es la traducción que se hace del término en inglés *sustainability development*; algunos hablantes hispanos lo traducen como sostenible y otros como sustentable.

Por otro lado, sostenible y sustentables son conceptos que se consideran sinónimos, por varias agencias gubernamentales, organizaciones internacionales como la ONU, el Banco Mundial, que se dedican al desarrollo sostenible. Basados en que los dos conceptos apuntan a procesos y dinámicas armónicas en lo ambiental, viables en lo económico, equitativo en lo social, y a cubrir las necesidades actuales pensando en el bienestar de las futuras generaciones.

En el presente trabajo se identifica a los conceptos como sinónimos, entendiéndose como un concepto holístico, como el conjunto de los aspectos ambientales, sociales, económicos, que están ligados también con otros aspectos, como políticos y culturales, que se entretajan entre sí para lograr la construcción de sociedades más justas, resilientes, inclusivas y respetuosas con el medio ambiente. Ello implica, que las comunidades cuenten con las condiciones para fortalecer y cuidar su territorio, con apoyo del Estado, las instituciones y empresas; debe ser un trabajo conjunto entre los actores para conseguir que sus condiciones y calidad de vida sean cada vez mejores, puedan disfrutar de un ambiente sano, satisfacer sus necesidades básicas como el consumo de alimentos y acceso al agua potable, en relación armónica con el medio ambiente y con solidaridad por las futuras generaciones de todas las formas de vida.

Al proporcionar una comprensión integral de estos conceptos se espera haber dado claridad a las definiciones a las que se ajusta el presente proyecto, a continuación, se describen referencias de trabajos de restauración ecológica, como línea base para la creación de la metodología que se lleva a cabo.

1.3 Marco Referencial

El deterioro de los ecosistemas de manglar es una problemática ambiental, que a nivel mundial. En esta sección se presentan proyectos de conservación y restauración ecológica, con vinculación activa de comunidades locales. Estas experiencias proporcionan referencias importantes de lecciones aprendidas, éxitos o fracasos de proyectos que abordan la pérdida de manglares, a nivel global y local.

Mangrove Action Project (CBEMR, n.d.) es una organización que trabaja en varios países en pro de la conservación y restauración de manglares. Se enfocan en trabajar en la educación local, la capacitación de técnicas de reforestación y promoción de sistemas de gestión comunitaria de manglares. Afirman que trabajar con las comunidades locales en la creación de redes y educación, es esencial para el éxito del proyecto, pues asegura que los habitantes de la zona participen en los esfuerzos para la restauración y el seguimiento. Es fundamental la creación de redes donde personas con el interés de proteger los manglares, se unan y apoyen para la creación y seguimiento de programas con ese fin, esta experiencia puede ser aplicable al contexto de la localidad El Carrizal.

En Colombia, Quiro (2017) en compañía de otras instituciones desarrollaron en la región del Pacífico una guía de restauración ecológica de manglares llamada Ëperãara Siapidãara con las comunidades indígenas del Resguardo Calle Santa y del Resguardo Almorazadero ubicadas en el departamento del Cauca. Se implementaron acciones de restauración, tomando en cuenta aspectos técnicos de la Guía de Restauración Nacional de Colombia, así como aspectos de la cosmovisión étnica del pueblo Eperaara Siapidaara. Priorizaron dos ejes principales para llevar a cabo las acciones de restauración, primero, realizaron un diagnóstico de aspectos climáticos, hidrológicos, sociales, económicos y etnobiológicos en las comunidades indígenas. Segundo, hicieron una consecución de pasos para la restauración ecológica de manglares. La relevancia de este proyecto fue la propuesta de trabajo colectivo, que parte del entendimiento de la cosmovisión de la comunidad, incluyendo la forma en que la comunidad indígena percibe la naturaleza y creando un diagnóstico integral para crear soluciones adaptadas al contexto. Uno de los resultados de este trabajo fue una Guía corta e ilustrada del trabajo realizado, que puede ser un importante referente para este trabajo como un instrumento o entregable para la comunidad.

En México, la restauración ecológica es un tema reciente y emergente pese a ser un país ambientalmente deteriorado en más de un 90%, de acuerdo con Calva-Soto et al. (2018) quienes realizaron una exhaustiva búsqueda sobre las publicaciones hechas en torno a la restauración ecológica de ecosistemas en México de 1999 a 2016, y menciona que el Estado de Guerrero no tiene trabajos publicados al respecto, no por lo menos en ese periodo de estudio. Si bien esto no es un indicador sobre la inexistencia de trabajos de restauración ecológica, sirve para deducir que existe poco trabajo documentado sobre la restauración ecológica realizada en el Estado de Guerrero.

Carabias & Sarukhán (2010) colaboraron con el Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (Epomex) de la Universidad Autónoma de Campeche a fin de desarrollar un plan de restauración de manglar con una estrategia integral en la Laguna de Términos, en Campeche. Con ello se logró la rehabilitación hidrológica del sitio degradado, para posteriormente realizar la reforestación con plántulas de mangle negro (*Avicennia germinans*). El deterioro del ecosistema se atribuye principalmente a efectos hidrometeorológicos extremos, como tormentas y ciclones. Para contrarrestar los impactos, la acción de rehabilitación fue la construcción de una barrera de conchas, para aislar el área de las altas mareas e incrementar el tiempo de residencia del agua. Posteriormente las acciones de restauración fueron: inicialmente la elección del área a rehabilitar, después se seleccionó un bosque de manglar conservado con condiciones ambientales similares con el fin de usarlos como referencia. Después, se identificó la especie de mangle para reforestar y la cantidad; se recolectaron propágulos en épocas de lluvia, se reprodujeron en un vivero las plántulas de mangle negro, fueron regadas y trasplantadas a los 3 meses. Lo anterior es una propuesta de restauración ecológica con intervención activa sobre el ecosistema, usando técnicas como la reforestación y la rehabilitación hidrológica. En el plan no se especifica la inclusión de la comunidad en su desarrollo, sin embargo, las dos estrategias de restauración se consideran para el diseño de las propuestas de la Comunidad de El Carrizal.

Teutli-Hernández & Herrera-Silveira (2020) mencionan algunas experiencias de restauración ecológica de ecosistemas de manglar con comunidades, de los cuales se resaltan dos: el primero, realizado por Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida, y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); y con el grupo de pobladores llamados Manglares de Dzinitun ubicados en Celestún, Yucatán. Con el propósito de hacer la restauración ecológica de manglares

degradados, con ayuda de las comunidades y grupos organizados. La causa en el deterioro del manglar fue la construcción de la carretera principal para ingresar al pueblo de Celestún. Realizaron la rehabilitación por medio de la construcción de un canal para conectar el cuerpo el agua lagunar con la zona degradada, después hicieron acciones de reforestación, cinco años después de las actividades de restauración, la cobertura vegetal aumentó en un 60%. Transversal a todas las actividades de restauración, se realizaron talleres de sensibilización y capacitación. Finalmente, los pobladores que participaron en la construcción del canal se organizaron en una sociedad civil “Manglares de Dzinitún” para prestar servicios de ecoturismo con diferentes actividades en los sitios restaurados. Este caso demuestra resultados exitosos que pueden generar a las acciones de conservación de los ecosistemas, por ejemplo, la creación de nuevas formas de ingresos para las familias de la comunidad por medio del turismo local y de naturaleza.

El segundo proyecto, realizado por el Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua, y la asociación civil Amigos de Sian Ka’an, en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an en el Estado de Quintana Roo con participación de la comunidad de Tres Reyes y X-Hazil, en el año 2020. Cuyo objetivo principal fue cuidar los servicios ecosistémicos que reducen la vulnerabilidad ambiental y social a los efectos del cambio climático. Las actividades antrópicas, especialmente la construcción de una carretera, provocaron que se secase la llanura de manglar y la consecuente hipersalinización. Para enfrentar la problemática, realizaron acciones de restauración como el desazolve de canales naturales, se habilitaron elevaciones topográficas a modo de centros de dispersión (CD) y se sembraron propágulos provenientes de ecosistemas manglar de referencia. Lo más interesante de este proyecto es la metodología de integración de la comunidad, por medio de la convocatoria dirigida a habitantes, hombres de la comunidad, para capacitarlos en las técnicas de plantación y desazolve de canales, y quienes son contratados por un periodo del año para realizar el seguimiento y la continuación del trabajo de reforestación. Esta es una forma de restaurar los manglares, además de dinamizar la economía local y generar empleo. En la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an en México, la colaboración entre científicos y comunidades locales ha resultado en la rehabilitación exitosa de extensas áreas de manglares, mejorando tanto la biodiversidad como la resiliencia de las comunidades frente a desastres naturales. En la siguiente fotografía se puede ver a un representante de la comunidad, que hace parte del proyecto.

Figura 2. Experiencia de restauración de manglares asociación civil Amigos de Sian Ka'an.



Nota. Participante del trabajo comunitario de conservación de manglares en Quintana Roo. Fuente: Fotografía tomada por la autora (febrero, 2023).

En la localidad El Carrizal, en Coyuca de Benítez, estudiantes de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGRO) han trabajado en la conservación de manglares, con proyectos que sirven como base para el desarrollo del presente trabajo.

El primer trabajo, titulado "Plan para la conservación del manglar en la comunidad de El Carrizal, Coyuca de Benítez, Guerrero", fue realizado por C. Luis Aguirre Cruz entre 2016 y 2018. El objetivo fue en elaborar un plan de reforestación del manglar en colaboración con los habitantes de El Carrizal. Para ello, se identificaron las especies existentes en la zona utilizando el método de transecto. Posteriormente, se trabajó con la comunidad a través de talleres participativos para obtener información sobre las condiciones actuales de conservación y manejo del ecosistema manglar. Se realizó un mapeo participativo comunitario, con diecisiete personas de la sociedad civil, autoridades y comunidad en general, lo que permitió a los habitantes de El Carrizal analizar su entorno y aplicaron el análisis FODA para recopilar información sobre las condiciones ambientales y sociales necesarias para formular un plan de manejo eficiente.

El segundo trabajo, titulado "Reforestación del manglar en la localidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.", fue elaborado por Francisco Javier Orozco Espinoza entre 2017 y 2019. Su propósito fue desarrollar un plan de reforestación del manglar con los habitantes de El Carrizal. Se emplearon métodos participativos y se organizaron grupos focales con la comunidad y diversos actores. Con talleres, se fomentó el intercambio de ideas y conocimientos y se llevó a cabo un diagnóstico interactivo para identificar las causas de la deforestación, los sitios deforestados y la situación actual del manglar en El Carrizal. Las propuestas se formularon para generar acciones de intervención y proporcionar herramientas que respondieran a las necesidades de la población, contribuyendo a mejorar las condiciones de vida y promoviendo la conservación del manglar desde una perspectiva de sustentabilidad.

Aunque los dos proyectos anteriores realizaron talleres con participación comunitaria, es importante retomarlos, para dar seguimiento y reforzar temas tratados con la comunidad. Pues procesos de educación ambiental deben ser continuos y a largo plazo. Después del 2018 los manglares ubicados en la localidad de El Carrizal han sufrido alteraciones significativas, como incendios forestales, que ha llevado al cambio de sus condiciones, por lo cual se hace necesario realizar nuevamente actividades de diagnóstico.

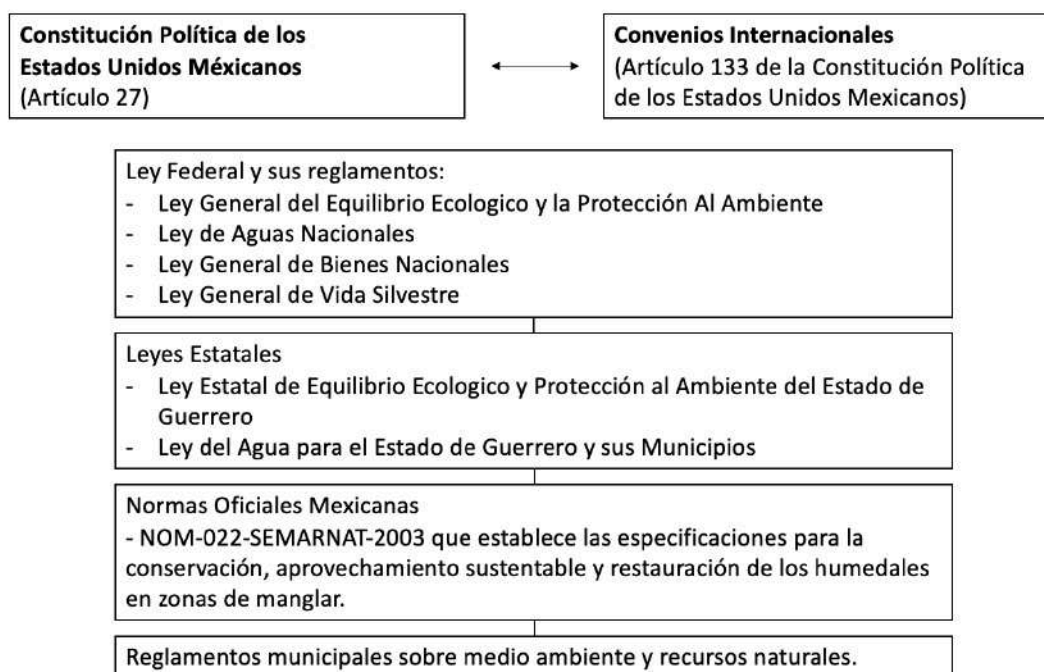
Los proyectos sirvieron de guía en el desarrollo de la investigación, tanto en el diseño metodológico, como en la forma de presentar los resultados. Otra información que es importante tener en cuenta como referencia para los trabajos de restauración ecológica de manglares es la legislación que se aplica al tema, a continuación, se mencionan algunos elementos del marco normativo.

1.4 Marco Normativo

La existencia de un marco normativo robusto es crucial para la conservación efectiva de los manglares. Leyes y políticas que regulan el uso de la tierra y protegen los humedales aseguran que los esfuerzos de restauración no se vean comprometidos por actividades destructivas. La implementación y el cumplimiento de estas normativas son esenciales para el éxito a largo plazo de cualquier proyecto de conservación.

El deterioro de los manglares está relacionado con las políticas, estrategias y leyes a nivel nacional y regional sobre el uso de la tierra la gestión de los ecosistemas y su aplicación, pues la mayoría de los países no tiene regulación que prohíba el daño y promueva la protección y conservación de los manglares (PNUMA, 2014 citado en Primavera et al., 2019).

Tabla 1. Normativa federal y estatal de México sobre los humedales.



Nota. Elaboración propia con base en Abarca, R., et al. (2018). “Guía para la protección, conservación y manejo de los humedales”.

De hecho, no existe en la Constitución Mexicana una sección que regule la protección y aprovechamiento racional de los bienes y servicios que prestan los humedales. La gestión de estos se aplica de manera específica en zonas federales o bienes nacionales (Michel-Parra, J. G. 2022). Hay varias leyes, como la Ley de Aguas Nacionales, Ley General de Bienes Nacionales, Ley Federal del Mar, así como reglamentos y normas oficiales mexicanas. SEMARNAT tiene la Política Nacional de Humedales donde se proponen metas y lineamientos legales relacionados a los humedales. Y la Comisión Nacional Forestal, ha realizado proyectos de conservación y restauración de humedales que promueven acciones como la reforestación, limpieza y rehabilitación hidrológica.

Algunas leyes y proyectos asociados a los manglares en México son:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, 2015): Donde se establece bases para la protección del equilibrio ecológico y la preservación del ambiente en México. Aborda la conservación de áreas naturales protegidas, como los manglares.
- Ley General de Vida Silvestre. Esta ley incluye especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, como especies en peligro de extinción que pueden habitar en los manglares. También incluye el Artículo 60. Donde se menciona que “queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos” (Ley General De Vida Silvestre, 2021).
- Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (PRONANP, 2004): establece estrategias y políticas que ayudan a la creación, ejecución y seguimiento de áreas naturales protegidas incluyendo las zonas de manglares. Puede ser una guía para iniciar un proceso de largo plazo para que los manglares del carrizal puedan convertirse en Áreas Naturales Protegidas.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, aborda: la protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. En la lista que se presenta las especies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*, se encuentran en la categoría: amenazadas (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones Para Su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies En Riesgo., 2010)

- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. (Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Además de las leyes federales, varios estados tienen sus propias regulaciones y leyes específicas para la protección de los manglares por lo cual estas regulaciones pueden variar según la ubicación geográfica y las condiciones locales. A nivel estatal y municipal hay algunas leyes que deben ser creadas o actualizadas en cada periodo de gobierno (cada 4 años). Algunas estatales son:

- El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, donde se debe mencionar el compromiso de la conservación, protección y restauración de manglares en el estado.
- En el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado, también llamado Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) donde se pueden incluir disposiciones específicas para la protección de manglares.
- Ley de Desarrollo Costero Sustentable, algunos estados, como Quintana Roo, tienen leyes específicas para el desarrollo costero sustentable que incluyen disposiciones para la protección de los manglares y otros ecosistemas costeros.
- El marco normativo asociado a los humedales en los países debe estar fundamentado en tratados internacionales, como la Convención de Ramsar sobre los humedales de importancia internacional, donde se promueve la conservación y el uso racional de los humedales. Y el tratado multilateral llamado convenio sobre la diversidad biológica, que promueve el uso sustentable, la participación justa de los servicios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

Puede señarse que en varios países, por ejemplo, los latinoamericanos es común evidenciar que, si existe una regulación, pero no una exigencia o seguimiento de su aplicación. Aunque existen leyes para la protección de manglares, a menudo falta una implementación efectiva y un seguimiento riguroso. Fortalecer la capacidad de las

autoridades locales para hacer cumplir estas leyes y favorecer la participación comunitaria en la vigilancia ambiental puede mejorar significativamente los resultados de conservación.

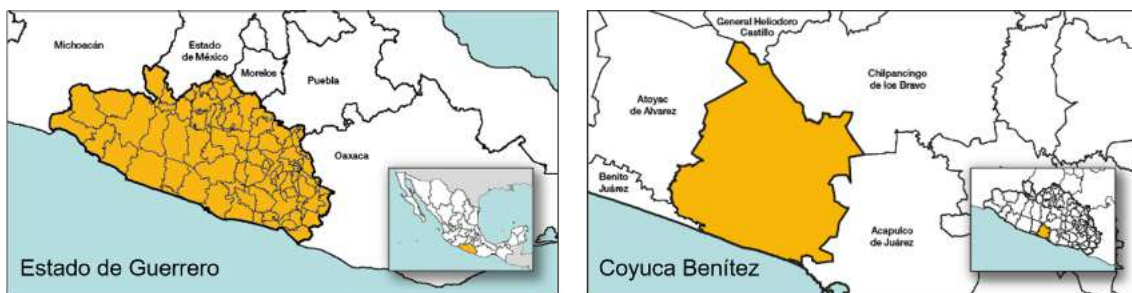
CAPÍTULO II

En este capítulo, se presenta información sobre la zona de estudio proporcionando una contextualización geográfica de la localidad El Carrizal, ubicada en el estado de Guerrero, México. Además, se exponen los objetivos propuestos en esta investigación, fundamentales para comprender el alcance y propósito del trabajo de grado. Enseguida, se describe la metodología de la investigación utilizada, describiendo las actividades y herramientas empleadas bajo un enfoque cualitativo y en investigación acción participativa, permitiendo un trabajo colaborativo con la comunidad y sus dinámicas. El desarrollo del trabajo se dividió en tres fases, cada una alineada con los objetivos específicos establecidos. Finalmente se presenta el análisis de los resultados obtenidos en cada una de las fases.

2.1 Zona de Estudio

El trabajo se desarrolla en la localidad El Carrizal, al suroeste de los Estados Unidos Mexicanos, ubicada geográficamente en el Municipio de Coyuca de Benítez, en el pacífico, en la región Costa Grande del Estado de Guerrero. Las coordenadas de Longitud son $100^{\circ}08'20.519$ W y Latitud $16^{\circ}57'45.778$ N, y se encuentra a aproximadamente a 6 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 2020).

Figura 3. Mapa de Estado de Guerrero y Mapa del Municipio de Coyuca Benítez.



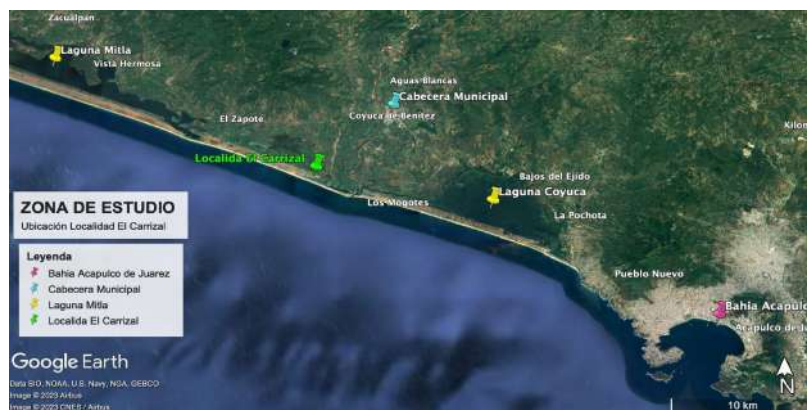
Nota. Tomado de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI, n.d.

El municipio Coyuca de Benítez es conocido por su bello entorno natural, con playas, ríos y manglares que lo convierten en un destino turístico popular en la región. La economía de Coyuca de Benítez se basa principalmente en la agricultura, la pesca y el turismo. La agricultura incluye cultivos como el mango, el plátano, el coco y otros

productos tropicales. La pesca es una actividad importante debido a su ubicación costera, y el turismo también contribuye a la economía del municipio. Estas dinámicas se relacionan con las actividades económicas y productivas que se dan en la localidad El Carrizal.

El Carrizal es una comunidad rural que cuenta con franja costera, En la figura 4, se puede observar la ubicación de la localidad (de color verde), en referencia geográfica con la cabecera municipal Coyuca de Benítez (de color azul), y con la Bahía de Acapulco (de color purpura). El Carrizal se encuentra en una zona costera con una gran riqueza hidrológica, rodeada por lagunas, ríos y el mar. En la misma imagen se observa de color amarillo dos complejos hídricos importantes, la Laguna Mitla y a Laguna de Coyuca, a los costados de la localidad.

Figura 4. Mapa de Ubicación de localidad El Carrizal.



Nota: Elaboración propia utilizando Google Earth (2023).

En la siguiente imagen (figura 5) se pueden observar cuerpos de agua, con color azul los ríos como el río Coyuca y sus afluentes, y con color verde el complejo de humedales, laguna Mitla y Coyuca respectivamente. Esta abundancia hídrica, donde las aguas continentales buscan desembocar en el mar, lo que genera gran diversidad ecosistémica, de especies acuáticas de fauna, flora, y de pisos térmicos cálidos.

Figura 5. Cuerpos hídricos alrededor de la localidad El Carrizal.



Nota. Tomado de Sistema Nacional de Información Estadística y geográfica- INEGI (2020).

El clima en El Carrizal se caracteriza por ser cálido y subhúmedo, con temperaturas que varían entre los 23°C y 35°C. La época de lluvia se da entre mayo y octubre lo que determina en gran medida la dinámica de los cultivos y la vegetación de la zona. La vegetación que predomina es la selva caducifolia.

Al ser una zona de gran riqueza ecológica, por la biodiversidad que alberga y las zonas de manglar que la caracteriza, la localidad Carrizal ha sido desde aproximadamente el año 2016 una zona de interés para los proyectos socioambientales enfocados en la conservación ecológica liderados desde la Universidad Autónoma de Guerrero.

Por lo anterior, la elección de trabajar en la localidad El Carrizal en el presente proyecto se da como una continuación a los trabajos ya realizados que se mencionan en el marco referencial, pero en el desarrollo del proyecto se identificaron varios sucesos como los incendios forestales ocurridos en el año 2021 que generaron impactos ambientales negativos, los cambios generacionales en las escuelas y en la participación comunitaria, que son oscilatorios, por lo que se sugiere que los procesos de educación ambiental deben ser continuos y a largo plazo, y las diferentes actividades antrópicas que se van dando en torno a los cambios y necesidades de las comunidades. Por lo cual se hace necesario y oportuno la continuación de un trabajo con la comunidad que promueva el cuidado y la conservación de los ecosistemas, en este caso los manglares.

Para abordar estas problemáticas, se diseñó una metodología específica basada en investigación acción participativa que se menciona en la siguiente sección.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Proponer estrategias de conservación ecológica de Manglares, co-construidas con la participación comunitaria, en la localidad El Carrizal, Coyuca Benítez, GRO.

2.2.2. Objetivos específicos

- Identificar la interacción entre los ecosistemas de manglar y las actividades antrópicas con la comunidad, en la localidad El Carrizal
- Generar espacios participativos de intercambio de saberes y educación ambiental en la localidad El Carrizal.
- Co-construir con la comunidad las estrategias de restauración ecológica de manglares.

2.3 Metodología

El método de investigación que se usó es cualitativo, con un enfoque en la investigación acción participativa por sus siglas IAP.

Por un lado, la investigación cualitativa según Sandoval Casilimas (n.d.) se centra en la comprensión de contextos y procesos sociales. La recopilación de los datos incluye técnicas como entrevistas, observación participante, grupos focales y análisis de documentación, técnicas que se usan en el desarrollo de esta investigación. En cuanto al análisis de los datos se puede hacer de manera interpretativa, pues se basa en datos no numéricos, como palabras, paisajes, comportamientos y percepciones.

La investigación acción participativa, según Witt y Gianotten (1988, p.240) es un enfoque de la investigación social por el cual se busca la participación de la comunidad en el análisis de su propia realidad. Basados en esta metodología, se busca promover la producción colectiva de conocimiento, promover el análisis crítico en la comunidad con el fin de determinar la causas y consecuencias de los problemas, e identificar las vías de soluciones para los mismos.

Ahora bien, la investigación acción participativa, es entendida por algunos autores como, por ejemplo, Kurt Lewin, citado por Vidal (2007) fue un psicólogo social, considerado el padre de la investigación acción, Lewin, entendió la IAP como un proceso de colaboración activa entre investigadores y participantes para comprender, intervenir y generar cambios en una situación o contexto particular. Según Vidal (2007) su enfoque se centraba en dos aspectos, la acción planificada, que está relacionada en este trabajo con las propuestas de estrategias de restauración; y la reflexión crítica que se relaciona con los espacios participativos en las escuelas y con la comunidad en general de El Carrizal, haciendo la reflexión sobre la situación e identificación de cambios potenciales.

Orlando Fals-Borda, pionero de la investigación acción participativa en América Latina, su enfoque enfatiza la participación y equitativa de todos los involucrados en el proceso, reconociendo y valorando los conocimientos locales y la experiencia de las comunidades.

Oliveira (2015) cita que Fals-Borda, consideraba que el objetivo final de la investigación acción participativa es generar cambios positivos y sostenibles en las comunidades y en la sociedad en general. Esto implica empoderar a las comunidades locales para que participen activamente en la identificación y solución de sus propios problemas, promoviendo así la transformación social y el desarrollo comunitario.

Y Vasconcelos & Oliveira (2010) similar a los anteriores autores, sustentan que la investigación participativa parte del diálogo entre los investigadores y la comunidad de la zona de estudio, buscando la comprensión de los problemas que se desenvuelven allí, para posteriormente proponer de manera conjunta posibles soluciones.

Este método propone llevar la teoría a la acción, entendiendo que la acción también se realiza desde las aulas y los espacios de reflexión y de planificación como menciona Lewin, donde se fortalezcan las herramientas para la toma de decisiones

informadas, que tienen influencia en las prácticas cotidianas de las comunidades, como me menciona en el marco contextual.

Otra forma de llevarlo a la acción, es por medio del desarrollo de las estrategias de restauración de manglares, por lo cual es importante la apropiación de la comunidad, y como menciona Fals-Borda la participación activa y el empoderamiento, para que existan más posibilidades de que las estrategias propuestas al final de este trabajo se pueden llevar a cabo con éxito.

Otros autores, definen la investigación acción participativa como, Kemmis y McTaggart (citados en Denzin & Lincoln, 2013, p.27) un espacio comunicativo entre los participantes y busca lograr la comprensión colectiva de una situación o contexto. Por otro lado, Garrido (1999) la considera un método en el cual la comunidad se estudia a sí misma y determina cómo puede tener un mejor desarrollo sociocultural y ambiental. En tanto Colmenares (2017) define este método investigativo como una metodología integradora del conocimiento y la acción. La elección de este método de investigación está basada en el reconocimiento del trabajo colectivo y en el poder de las comunidades de estudiar y transformar su entorno, pues son ellos quienes tienen el conocimiento profundo y vivencial de las dinámicas que se dan en su territorio, así como las principales fortalezas y retos que enfrentan a diario. Propiciando la participación de las personas que habitan el territorio, para juntos fortalecer e intercambiar conocimientos ambientales, reconocer las problemáticas que aquejan los manglares y co-construir propuestas de estrategias de restauración que apunten a la sostenibilidad del territorio y que se ajusten a las posibilidades del contexto.

Se propone una metodología dividida en 3 fases, cada una sujeta a un objetivo específico del trabajo de grado. Se desarrollaron técnicas y herramientas como: entrevistas, visitas de campo, intercambio de saberes, talleres con la comunidad, mapas sociales.

Tabla 2. Diseño metodológico

Objetivos Específicos / Fases.	Actividades	Instrumentos
---------------------------------------	--------------------	---------------------

Identificar la interacción entre los ecosistemas de manglar y las actividades antrópicas.	Descripción de la problemática	Visitas a la zona de estudio, búsqueda de fuentes secundarias, georreferenciación, fotografías, diálogo con la comunidad
	Observación participativa de aspectos ambientales y sociales.	
	Entrevistas semiestructuradas a actores claves	
Generar espacios participativos de intercambio de saberes y educación ambiental en la localidad El Carrizal.	Talleres participativos dirigidos a adultos de la comunidad en general.	Mapas sociales, videos educativos, actividades lúdicas, dinámicas participativas, dibujo, charlas, post it, carteras.
	Talleres participativos dirigidos a estudiantes de la escuela secundaria de El Carrizal.	
	Taller participativo dirigido a estudiantes de la escuela primaria.	
Co-construir con la comunidad las estrategias de restauración ecológica de manglares	Co-construcción de estrategias de restauración de manglares	Dinámicas participativas, matriz estratégica, folletos, fotografías,
	Guía para el correcto desarrollo de las estrategias.	
	Socialización de los resultados con la comunidad	

Nota. Elaborada por la autora

Primera fase: Identificar la interacción entre los ecosistemas de manglar y las actividades antrópicas con la comunidad.

En esta fase, se realizó un ejercicio de contextualización a través de la búsqueda y el análisis de información secundaria sobre la problemática de los manglares en escalas mundial, regional y local. El primer acercamiento en la localidad El Carrizal se hizo por medio de una visita de campo con la metodología de observación participante, y posteriormente, se hizo un acercamiento con actores claves de la comunidad con entrevistas que permitieron entender la interacción comunidad y ecosistema.

Se llevaron a cabo las siguientes actividades.

1. **Descripción de la problemática.** Inicialmente se hizo la descripción del problema que enfrentan los ecosistemas de manglar en diferentes escalas geográficas, las cifras que se presentan allí sustentan la importancia de tomar acción y co-construir soluciones que propendan al cuidado y restauración de los manglares.
2. **Observación participante,** se realizó un recorrido en la zona de manglares y en la cabecera de la localidad El Carrizal, con participación de personas de la comunidad e investigadores, el fin de hacer un reconocimiento de la zona de estudio, interactuar con el ambiente y tener un acercamiento con la comunidad. Francés et al. (2015) considera que la observación participante es un proceso de recopilación de información y datos por medio de la observación de hechos, realidades presentes y actores sociales en el contexto real.
3. **Entrevistas semiestructuradas,** con el fin de conocer diferentes percepciones de actores claves que trabajan en entidades estatales, o instituciones educativas a fin de registrar y recoger posicionamientos y representaciones de dichas organizaciones frente a la problemática ambiental que enfrentan los manglares en la localidad El Carrizal y los principales retos que reconocen. Se recurrió al formato de semiestructuradas con el propósito de obtener respuesta a preguntas previamente formuladas, pero abiertas al diálogo y la conversación, así poder profundizar en algunos temas,
4. **Sistematización** y análisis de la información tomada en entrevistas y visitas de campo.

Segunda fase: Generar espacios participativos de intercambio de saberes y educación ambiental en la localidad El Carrizal.

Se recurrió al método de la investigación acción participativa desde las aulas, con el propósito de construir espacios donde pudieran intercambiarse opiniones, ideas y perspectivas de forma respetuosa. Este diálogo lleva al fortalecimiento del conocimiento tanto de la comunidad como de quien realiza la investigación.

Los talleres fueron previamente diseñados por la investigadora a partir de los diálogos que se habían tenido con la comunidad en la primera fase. Los talleres tuvieron un orden para ir abordando el tema de estudio. Para el diseño de los talleres se consideró importante la participación de las personas, para lo cual realizaron actividades donde se incluyeran las opiniones y se escuchara la voz de todos, para construir ideas colectivas.

El formato de taller permitía, que la investigadora llevara el liderazgo de la conversación y temáticas a abordar, así no solo se fomentaba el diálogo sino también impulsan procesos de reflexión que abonan a la educación ambiental

Los primeros talleres fueron dirigidos a la comunidad adulta, puesto que la comunidad de El Carrizal ya tiene un grupo conformado por el comisariado ejidal local y un comité ambiental. A este grupo pertenecen personas como amas de casa, agricultores, pescadores, personas de la tercera edad conocimientos de las dinámicas de su territorio, que representan la comunidad en general. La invitación a participar de los talleres se logró gracias al comisario ejidal. Posteriormente los talleres se extendieron a las escuelas de la localidad tanto primaria como de secundaria, con el objetivo de generar conciencia ambiental en las infancias y adolescentes de la comunidad.

Se trabajó bajo las siguientes actividades:

1. Talleres participativos dirigidos a adultos de la comunidad en general.

Divididos en tres partes:

- a. Identificación de problemas, Socialización de la primera fase y fortalecimiento de capacidades por medio de la enseñanza de la ruta de gestión.
- b. Presentación e intercambio de saberes, la prioridad de este taller era conocer la percepción de la comunidad en aspectos culturales, económicos y ambientales

relacionados con los manglares. Y el intercambio de conocimientos sobre bienes y servicios ambientales que prestan los manglares.

c. Finalmente se hizo un taller dirigido a co-construir propuestas colectivas de estrategias de restauración y conservación de los manglares, como soluciones ajustadas al contexto de los problemas que los aquejan.

Las estrategias fueron evaluadas y calificadas de forma conjunta por la comunidad quienes a cada una de las acciones les dieron un calificativo de 1 a 3. Se usó el método de investigación escala de Likert, que utiliza una escala de calificación para conocer el nivel de acuerdo y desacuerdo de las personas, sobre las acciones de conservación de manglares propuestas.

Sobre cada una de las acciones se preguntó a las personas de la comunidad: Califique ¿Qué tan de acuerdo están con cada propuesta? siendo 1: En desacuerdo 2: Neutral y 3: de acuerdo. Además, se dejó espacio para proponer responsables de ejecución de cada una de las acciones. A partir de esta evaluación se ponderaron y definieron las propuestas a presentar en la siguiente fase.

2. Talleres participativos dirigidos a estudiantes de la escuela secundaria de El Carrizal. Con el fin de abarcar otros sectores de la población y a petición de los integrantes de la comunidad que asistieron a los anteriores talleres. Se hicieron dos talleres a los estudiantes de secundaria, enfocados al fortalecimiento e intercambio de conocimientos y la generación colectiva de conciencia en torno a cómo nos relacionamos con el medio ambiente y los manglares. Se dividieron en dos talleres:

- a. Cartografía social con la identificación de bienes y servicios ambientales que prestan los manglares y visualización de video.
- b. Presentación de títeres, temáticas de educación ambiental sobre el cuidado de bosques de manglar, juego sobre la biodiversidad de fauna, y carteles con llamado a la acción.

3. Taller participativo dirigido a estudiantes de la escuela primaria.

Igualmente se integraron a niños de la comunidad, población menor a los 10 años. Para el diseño de los talleres que se realizaron en las escuelas se tuvieron

en cuenta métodos más lúdicos para los estudiantes. Se realizó un taller con actividades como:

- a. Títeres educación ambiental sobre el cuidado de bosques de manglar, juego sobre la biodiversidad, dibujo reconociendo el manglar.

Tercera fase: Co-construir con la comunidad las estrategias de restauración ecológica de manglares.

Con base en las fases anteriores donde que identificaron las principales problemáticas que afectan a los manglares y fortalecieron el conocimiento sobre los bienes y servicios ecosistémicos que proporcionan. En esta fase se recopila la información del tercer taller dirigido a adultos de la localidad enfocado a la construcción colectiva de estrategias para la conservación y restauración.

Thiollent (citando en Vasconcelos & Oliveira 2010 p.14) describe que la investigación acción participativa - IAP es un tipo de investigación social asociado con una acción o con la solución de un problema colectivo, donde los participantes son involucrados de modo cooperativo o participativo. Por lo cual, la fase está asociada a la propuesta de acciones que contribuyan al cuidado y la restauración de los bosques de manglar de la localidad de estudio, para cual la participación comunitaria fue transversal en el desarrollo de esta, que se dividió en tres momentos:

1. Co-producción de estrategias de restauración de manglares Para la co-construcción de las estrategias se consideraron principalmente las ideas y opiniones de la comunidad que se exponían en los talleres, las cuales posteriormente se ordenaron para ser debatidas y valoradas de forma colectiva. Las estrategias con mejor aprobación son las que se proponen y describen en esta fase en formato de matriz, que contiene:

- Título de la estrategia
- Introducción
- Objetivo
- Meta
- Indicadores
- Descripción de las actividades

- Y posible responsable para su realización

Para la creación de las estrategias de conservación de manglares, se consideraron las investigaciones previas de experiencias exitosas llevadas a cabo en otras comunidades, se nombraron en el marco referencial en el primer capítulo; las cuales se socializaron a la comunidad como ejemplo de trabajos participativos en el cuidado de los recursos naturales.

Todas las estrategias tienen el objetivo de recuperar y preservar las condiciones ideales para la evolución y sustento de los procesos naturales que existen en los ecosistemas de manglar ubicados en El Carrizal.

2. Guía para el buen desarrollo de las estrategias. A partir de las experiencias de procesos de restauración participativas llevadas a cabo con anterioridad en esta localidad (que se mencionan al final del marco referencial) e información de fuentes secundarias, en esta sección del trabajo de grado, se recopilaron recomendaciones para un correcto desarrollo de las estrategias de restauración de manglares, las cuales se ajustan y adaptan a las presentadas en este trabajo. En resumen, se proponen pasos para lograr un proceso de restauración ecológica exitosa.

3. Socialización de los resultados con la comunidad. Finalmente se creó un folleto con el resumen del trabajo realizado en esta investigación donde se concluyen las principales estrategias de restauración construidas colectivamente y se brinda un mensaje de apropiación del proyecto a la comunidad.

2.4 Análisis y Resultados

2.4.1 Primera Fase: Identificación la interacción entre los ecosistemas de manglar y las actividades antrópicas con la comunidad, en la localidad El Carrizal

2.4.1.1 Descripción de la problemática: pérdida y deterioro de manglares.

Como se ha mencionado, los bosques de manglar son ecosistemas vitales que proporcionan una serie de servicios ambientales valiosos para el bienestar del planeta y

de quienes lo habitamos, sin embargo, enfrentan desafíos para su supervivencia, que incluyen la deforestación, la agricultura extensiva, la extracción excesiva de recursos, la tormentas y aumento del nivel del mar ocasionadas por el cambio climático. A continuación, se presentan aportes de algunos autores y datos relevantes útiles para comprender la relevancia de la pérdida de ecosistemas de manglar a nivel mundial, nacional y local.

Los ecosistemas de manglares están en el 65% de las costas de países tropicales o subtropicales del mundo, principalmente en el Sudeste Asiático, Norteamérica y Centroamérica, donde las cifras de pérdida son preocupantes, postula Convención de Ramsar (2018). La pérdida de los manglares en el mundo es un tema de gran relevancia debido a su impacto en múltiples aspectos ambientales, sociales y económicos

En el informe “El estado de los manglares del mundo 2021” realizado Spalding & Leal (2021) en Global Mangrove Alliance, mencionan que la pérdida neta de manglares en el mundo de 1996 a 2026 fue de 6075 km², aproximadamente 856,338 canchas de fútbol reglamentarias, para tener una idea de la dimensión del tamaño de la pérdida de cobertura de manglar. Especifican, además, que las mayores pérdidas de manglar ocurrieron en el sudeste de Asia con un 6%, en Norteamérica, Centroamérica y el caribe con un 7%. Geográficamente México pertenece a Norteamérica, donde está la segunda mayor cobertura de manglares en el mundo, pero al mismo tiempo donde está la mayor cifra de pérdida de cobertura de manglar.

México, se encuentra entre las 5 primeras naciones con mayor riqueza natural y cultural en el mundo, y ocupa el cuarto lugar mundial en extensión de humedales costeros después de Indonesia, Brasil y Australia, sin embargo, según Banco Mundial (2019) en México se deforestó el 60% de la superficie total de manglares y de acuerdo con el informe de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2022) "En México, se ha perdido más del 50% de la superficie original de manglares debido a la urbanización, la agricultura y la acuicultura" actividades antrópicas con significativas repercusiones en los ecosistemas, lo que demuestra la pertinencia de generar programas que promuevan acciones para contrarrestar el deterioro de los manglares, pues todo esto supone un daño al medio ambiente que afecta a la población tanto a escala local y regional, como global.

En la siguiente imagen se observa las zonas del territorio mexicano con presencia de especies de mangle, se evidencia una gran riqueza tanto en la costa del caribe como en la costa pacífica.

Figura 6. Mapa de extensión de manglares en México

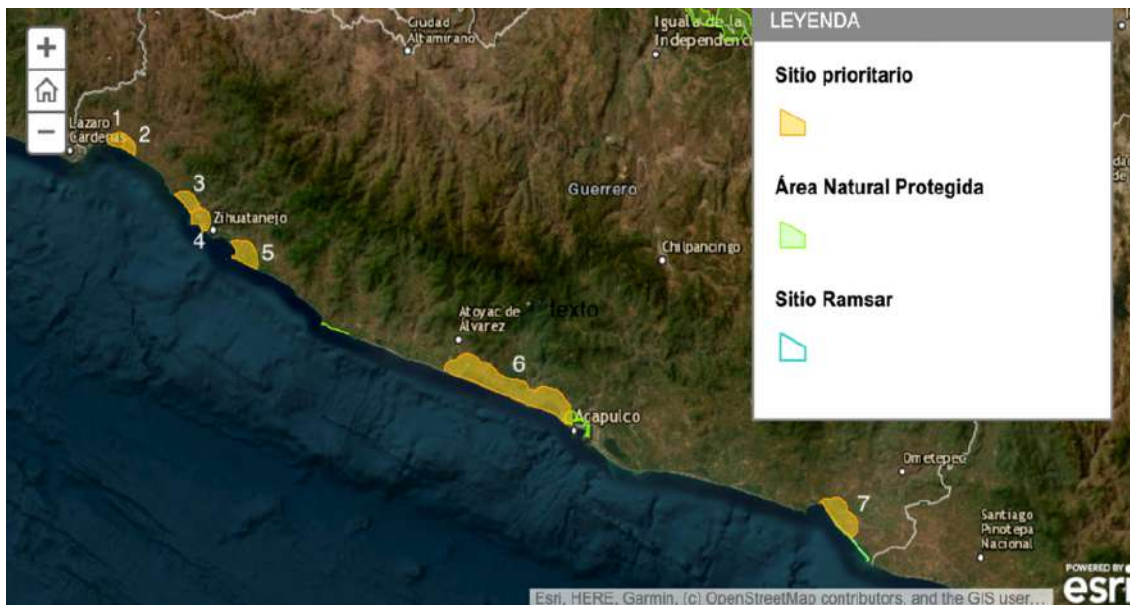


Nota. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016).

Un artículo en la revista “Revista mexicana de biodiversidad” (López-Barrera et al. 2017) mencionan que la tasa de pérdida de bosques de manglar en la costa del Pacífico Mexicano, incluyendo el Estado de Guerrero, ha sido una de las más altas del país, debido a la expansión urbana y la conversión de tierras para la agricultura y acuicultura, la última se refiere a la crianza de peces o moluscos en aguas saladas o dulces.

Por su lado, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2015) señala que México tiene 81 sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Siete de estos sitios pertenecen al Estado de Guerrero como se muestra en la (Figura 7). También, mencionan que en el año 1981 se registraban 216,960 hectáreas de superficie de manglar en el Estado, pero con paso del tiempo por las actividades antrópicas y fenómenos naturales estas cifras se redujeron, para el año 2025 en 198,853 hectáreas de manglar en el Estado, lo que evidencia la pérdida y el deterioro significativo de estos ecosistemas a escala estatal.

Figura 7. Mapa de Sitios prioritarios de Manglar en Guerrero.



Nota. Tomado de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2015).

Estas cifras de pérdida de manglar implican la destrucción de hábitats de múltiples especies y la disminución de la biodiversidad en las zonas costeras del Estado, su degradación aumenta la vulnerabilidad de las comunidades ante fenómenos naturales como tormentas, el deterioro de estos ecosistemas afecta la red de ecosistemas marinos y costeros.

Uno de los sitios prioritarios es el humedal Coyuca-Mitla (el punto 6 ubicado en la figura 7), se puede ver más detalladamente en la figura 8, donde se presenta el mapa de cobertura del sitio prioritario Coyuca – Mitla, allí puede observarse que gran parte del territorio tiene una cobertura de suelo con vocación pecuaria, lo que provoca generalmente la intención de agricultores, ganaderos, pescadores o campesinos en ganar cada vez más terreno a los bosques de manglar, para el cambio de uso del suelo que beneficie la expansión de sus actividades productivas y económicas.

Figura 8. Mapa de Cobertura del sitio prioritario Coyuca-Mitla.



Nota. Tomado de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2015).

CONABIO realizó un programa de monitoreo de los manglares de México que fue publicado en el año 2022, en este proyecto se tuvieron en cuenta indicadores ambientales, con el fin de determinar las características de la vegetación y los principales agentes de transformación de los manglares del país. Según este programa, en el sistema laguna Coyuca- Mitla tuvo una pérdida aproximadamente de la mitad de su cobertura de ecosistema de manglar entre los años 1979 y 2020.

En la tabla 3 que se muestra a continuación se presentan las cifras publicadas en el informe, donde describen que en el año 1979 el complejo lagunar Coyuca Mitla contaba con un total de 4.220 hectáreas de manglar, para el año 2005 se evidenció la mayor pérdida de vegetación con 1.545 hectáreas menos, y para el año 2020 la cobertura de manglar registrada en el estudio fue de un total de 2.029 hectáreas, lo que confirma tanto el deterioro y la pérdida de aproximadamente el 48% de los ecosistemas de manglar a escala local, como las dinámicas en las coberturas del uso del suelo.

Tabla 3. Extensión del uso del suelo y vegetación en Estado de Guerrero (1979-2020)

Tabla 1. Extensión del uso de suelo y vegetación en Coyuca - Mitla, Guerrero*

Clase	1979		2005		2010		2015		2020		Ganancias- Pérdidas (1979 a 2005)	Ganancias- Pérdidas (2005 a 2010)	Ganancias- Pérdidas (2010 a 2015)	Ganancias- Pérdidas (2015 a 2020)
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	Netas (+/-)	Netas (+/-)	Netas (+/-)	Netas (+/-)
1.- Desarrollo antrópico	886	2	1,854	3	1,964	4	2,411	4	2,762	5	967	110	447	351
2.- Agrícola - Pecuaria	22,903	41	26,144	47	25,941	47	25,379	46	24,628	44	3,240	-203	-561	-752
3.- Otra vegetación	17,318	31	14,917	27	14,677	26	14,279	26	14,588	26	-2,400	-240	-398	309
4.- Sin vegetación	96	0	78	0	159	0	138	0	202	0	-17	80	-20	-63
5.- Manglar	4,220	8	2,675	5	2,549	5	1,873	3	2,029	4	-1,545	-126	-676	155
6.- Manglar perturbado	0	0	0	0	63	0	377	1	189	0	0	63	314	-188
7.- Otros humedales	3,454	6	2,328	4	2,829	5	3,572	6	4,064	7	-1,126	501	743	492
8.- Cuerpos de agua	6,834	12	7,715	14	7,529	14	7,680	14	7,250	13	880	-186	151	-430
Total	55,710	100	55,710	100	55,710	100	55,710	100	55,710	100				

Todas las cifras fueron redondeadas a números enteros considerando todos los números decimales, el porcentaje se redondea aproximado al 100%.
*Los datos fueron obtenidos a partir de los Mapas de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares de México de 1970/1980¹⁰, 2005¹¹, 2010¹², 2015¹³ y 2020¹⁴. Disponibles en el geoportal de la CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/sis>

Nota. Tomado de CONABIO. (s.f.). *Informe final de proyecto GQ004: Monitoreo de manglares de México y evaluación de su estado de conservación.*

Al acercarse un poco más a la zona de estudio, en el complejo lagunar Coyuca Mitla, se han detectado problemas de eutrofización, invasión de la zona federal por asentamientos humanos, presión sobre algunas especies pesqueras de importancia y contaminación por falta de servicios básicos en las comunidades asentadas en el área circundante de la laguna, esto de acuerdo con información publicada en el Diario Oficial de la Federación (SAGARPA, 2004).

En el caso específico de la Laguna de Coyuca se suman los problemas por la contaminación proveniente del río Coyuca, que transporta desechos sólidos y aguas residuales. Lo anterior se liga a las fuertes condiciones de desigualdad que caracterizan a la región y que propician que exista presión hacia el cambio de uso de suelo en algunas regiones de manglar como lo reconoce el PNUD (2002).

Ahora bien, específicamente en la localidad en que se desarrolla esta investigación, El Carrizal, en el año 2020 se realizó un trabajo por (Orozco, 2020) para la Universidad Autónoma de Guerrero, quien identificó la magnitud de la deforestación en la localidad, por medio de Aerofotogrametría, donde obtuvo que el total de la cubierta vegetal de manglar es era 580.000 m² (metros cuadrados) en la localidad, y que entre los años 2009 y 2019 hubo una pérdida de 6.129 m². La pérdida de los manglares tiene alto impacto en la biodiversidad, resiliencia, justicia ambiental, la calidad del agua, la mitigación del cambio climático, y la sostenibilidad de las comunidades de la zona costera.

En una localidad, donde los manglares son parte integral del entorno costero, la restauración de estos ecosistemas no solo contribuye a preservar la biodiversidad y proteger las comunidades locales contra desastres naturales, sino que también promovería el desarrollo sostenible al apoyar actividades económicas como la pesca y el ecoturismo. Se hace necesario crear soluciones basadas en los contextos y con participación comunitaria para enfrentar la problemática.

Es importante tener en cuenta que las cifras presentadas en esta sección pueden variar dependiendo de la fuente y la metodología utilizada para recopilar los datos. A partir de un entendimiento general de la problemática de los manglares, se inició el proceso de observación participante de la zona de estudio que se presenta a continuación.

2.4.1.2 Observación participante

El proceso de acercamiento a la comunidad inició, con el ejercicio observación participante, a fin de hacer una contextualización y reconocimiento experiencial de la zona de estudio. Se buscó la interacción directa, caminando el territorio, escuchando las versiones de sus habitantes, observando los paisajes y formas de vida; con los sentidos abiertos a todo lo que la experiencia investigativa de participación pueda brindar.

La descripción de lo observado se divide en dos aspectos: ambiental donde se describen las actividades de la comunidad que generan impactos ambientales y se evidenciaron en el recorrido, y los socioculturales que permitieran conocer características importantes de los pobladores como dinámicas y composición de la población.

Aspectos socioculturales

Al recorrer las calles de la localidad El Carrizal, se observa una comunidad pequeña acogedora y tranquila, muy familiar, todos se conocen entre sí. Según el (INEGI, 2020) cuenta con 687 habitantes, personas amables, y con un gran don de compartir sus historias, comida, conocimientos, pero sobre todo con un interés común de cuidar el pueblo y trabajar por su mejora continua.

Es una comunidad organizada y participativa, con experiencia en procesos de gestión comunitaria, por ejemplo, han llevado a cabo procesos de formulación de proyectos y solicitud de apoyo de diferentes instituciones.

Suelen hacer trabajos comunitarios en pro del cuidado de su entorno, normalmente los domingos en las mañanas hacen encuentros para barrer las calles, podar los árboles, pintar las zonas públicas, entre otras actividades acordes a las necesidades que se van presentando, para mejorar las condiciones del pueblo, en estos encuentros preparan y comparten comida a las personas que trabajan en las comunidades, abriendo un espacio para el trabajo colectivo y la convivencia.

Figura 9. Fotografía del entorno de la localidad de El Carrizal



Nota. Fotografía tomada por la autora (mayo, 2022).

La población tiene una cultura influenciada por el clima caluroso, los habitantes mencionan, durante el recorrido, que desde el mes de junio hasta el mes de octubre llegan las lluvias y desde noviembre a junio es época de sequía, sin embargo, eso ha cambiado mucho en todas las regiones como consecuencia del calentamiento global. Las casas que se observan son construidas con máximo dos pisos, y es común que varias familias vivan en un mismo hogar. Las personas suelen usar ropa fresca, sombreros y sandalias apropiadas para el clima cálido y la humedad, las señoras de la tercera edad aún usan huipil, vestidos largos y tejidos tradicionales de la cultura mexicana.

Las principales actividades económicas son la pesca, que anteriormente era la principal vocación del pueblo, ahora se ha diversificado con actividades como la cría y cultivo de camarones, la ganadería, el cultivo de palmas de coco, actividades de aprovechamiento maderero, caza de animales y servicios de restaurantes en las zonas de la playa. Los estanques de camarón son importantes en la localidad, son excavaciones construidas en el suelo, que contienen el agua dentro del área de cultivo de camarones (ver figura 13), algunos de ellos son de propiedades del municipio. Los habitantes, cuentan en los recorridos, que debido a la falta de oportunidades educativas y laborales los jóvenes de la comunidad están migrando hacia Acapulco para buscar ofertas laborales y dinamizar la economía de sus familias.

En el mes de septiembre se festeja la feria de la virgen de los pescadores de la Caridad del Cobre, se celebra con presentaciones artísticas, música y baile, tienen la costumbre de hacer un recorrido con la escultura de la virgen alrededor del pueblo y sobre el río en las lanchas de los pescadores. Esta fiesta es muy importante para los habitantes de El Carrizal y demuestra las prácticas de organización comunitaria, puesto que es la misma comunidad quienes se dividen en comités para la organización de cada una de las actividades que se presentan en las ferias, por ejemplo el comité de aseo a las calles, el comité del desfile a caballo y el comité de tesorería quienes administran el dinero que se recolecta con actividades hechas en la misma comunidad por personas que hacen donaciones.

Cada año es elegido un nuevo comisariado, quien se postula con un comité de trabajo para apoyarlo en todas las actividades que se organizan desde el ejido local y es quien debe encargarse de toda la organización de la feria, y quien debe formar los comités temáticos para las actividades a desarrollar en la comunidad.

Sobre los servicios públicos, se observa que las viviendas no cuentan con disponibilidad de red pública de drenaje. Cada casa en la comunidad de El Carrizal dispone de un pozo séptico para el vertimiento de los residuos de los sanitarios.

La localidad cuenta con transporte público intermunicipal, con cobertura desde Coyuca de Benítez hasta la localidad de El Carrizal. Según INEGI Existe servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios, pasan 3 veces a la semana por la cabecera

de la localidad, pero no hay servicios de limpieza de áreas públicas. Se dispone de alumbrado público, por parte de CFE- Comisión Federal de Electricidad.

En cuanto a la infraestructura, son pocas las calles con recubrimiento y banquetas. Se carece de parque de juegos infantiles, biblioteca y casa de la cultura. No cuentan con una farmacia, y no practican actividades comerciales como el tianguis, las compras para abastecimiento de alimentos e insumos de los hogares o los restaurantes de la localidad las realizan directamente en la cabecera municipal, Coyuca de Benítez, sin embargo, pasan por las calles pequeños vendedores con productos de la canasta básica familiar. Y no cuentan con clínica o centro de salud. Hay dos instituciones educativas, una primaria y otra secundaria, cada una en buenas condiciones de infraestructura. Tiene una iglesia católica y un salón comunal que lo usan como bodega. La zona de reuniones y encuentro comunitarios es el parque principal.

En la localidad, la máxima autoridad de la localidad es el comisariado ejidal o de bienes comunales. El régimen de propiedad en el carrizal es mixto, es decir que hay zona ejidal, parcelas, condominio pleno, zona federal, se carece de un mapa donde se identifique estas divisiones de territorio.

Es importante, recorrer y conocer las comunidades desde otra perspectiva, diferente a las problemáticas ambientales, esto permite entender un poco más las dinámicas y sus habitantes, el contexto en el que se desenvuelven es indispensable para comprender sus prioridades, preocupaciones y las problemáticas que se presentan en torno a la comunidad.

Aspectos ambientales

Se realizó otra visita en las zonas de manglares del Carrizal, Playa el Carrizal, ubicado a pocos kilómetros de la cabecera de la localidad. Este recorrido se hizo con el acompañamiento del excomisariado Ejidal (2020- 2021) el Sr. Rafael Galeano y Francisco Orozco Maestro en Gestión Para el Desarrollo Sustentable, quien hizo su tesis en esta zona sobre una estrategia reforestación en el año 2019, los dos con amplios conocimientos y experiencias de trabajo con la comunidad de localidad y el cuidado de manglares. a continuación, se muestran algunas imágenes que muestran la zona de estudio.

Figura 10. Fotografías observación participante por manglares en Playa El Carrizal.



Nota. Fotografía tomada por la autora (noviembre, 2021).

Durante el recorrido se evidenciaron algunos impactos ambientales negativos que mencionan las fuentes de referencia, que conllevan al deterioro de los ecosistemas de manglar, y en su mayoría son consecuencia de actividades antrópicas que se llevan a cabo en la zona.

Gilman et al. (2008) argumenta que el ritmo en el que ocurren los fenómenos naturales supera la capacidad de adaptación de los bosques de manglares y las especies que viven allí. Esto indica que en menor medida los fenómenos naturales como el calentamiento global, también tiene una incidencia en el deterioro.

En el recorrido por el ecosistema de manglar se observaron actividades antrópicas que generan impactos negativos, como:

- **La deforestación:** caminando el ecosistema se evidencia principalmente la tala de árboles, don Rafael manifiesta que una de las causas es que los pobladores usan el material maderero para la construcción de casetas, casas, cercas o bien para obtener

leche que usan en la preparación de los alimentos, en muchas de las cocinas aún se usa como combustible para cocinar.

La tala indiscriminada, según la observación es la segunda causa, después de los incendios, que provoca deterioro de los bosques de manglar en El Carrizal. En las charlas con integrantes de la comunidad, existen versiones donde mencionan que hacen también se hace con la intención de ceder espacio para otras actividades como la agricultura.

- **La agricultura** y la expansión de cultivos a costa de los bosques de manglar, que lleva al cambio de uso de suelo es otra de las causas de deterioros de manglares, los propios lugareños refieren que antes muchos de los espacios que ahora se cultivan eran áreas naturales sin intervención del hombre, donde se presentaban especies de manglar

La producción agrícola, provoca además contaminación en los cuerpos hídricos y en el recurso suelo, por el uso de agroquímicos y fertilizantes que se infiltran y acumulan. En el ejercicio se observó envases de agroquímicos (ver figura 11). En El Carrizal se cultiva, por ejemplo, palma de coco, sandía, melón con riego.

Figura 11. Fotografía de deforestación y agricultura extensiva en la localidad El Carrizal.



Nota. Fotografía tomada por la autora (noviembre, 2021).

- **El inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos**, en el recorrido se observa varios puntos críticos de acumulación de basuras, la comunidad lleva sus desechos a las afueras o la margen de los caminos (ver figura 12), de la localidad con el

fin de deshacerse de ellos y esto genera amontonamientos. Otros pobladores optan por quemar los residuos, lo que en ocasiones provoca incendios que se salen de control por las altas temperaturas u olas de calor. Lo que genera índices de contaminación para los ecosistemas, algunos de estos puntos críticos están sobre la zona donde inicia el ecosistema de manglar.

Figura 12. Fotografía de evidencia de la disposición final de los residuos sólidos.



Nota. Fotografía tomada por la autora (noviembre, 2021).

En la localidad El Carrizal el servicio público de recolección de residuos sólidos urbanos es inadecuado ya que, si bien el ayuntamiento ha propuesto que la ruta de recolección de basuras (RSU) se realice tres veces a la semana, la comunidad manifiesta que, lastimosamente, a veces solo se hace una vez por semana y en ocasiones una vez al mes. Ante ello los pobladores optan por desechar los residuos en las zonas verdes, es una situación generalizada en gran parte de las comunidades de la costa del Estado de Guerrero.

Por otro lado, la ruta trazada por el ayuntamiento no cubre todos los hogares de la localidad, lo que genera que la misma comunidad se haga cargo de las basuras que generan, en la mayoría de los casos lo hacen por medio de la incineración. Esto genera impactos ambientales negativos y alto riesgo de provocar un incendio forestal.

Otras actividades que interrumpen el proceso natural de los bosques de manglares, pero en menor medida en el Carrizal son:

- **La ganadería:** en menor medida se pudieron observar algunas cabezas de ganado, don Rafael menciona que tiene el fin de criar terneros, para la producción de cárnicos o lácteos. Esta actividad ataca la integridad de los bosques de manglar, puesto que interfiere en los procesos naturales de los ecosistemas y elimina la regeneración natural o por reforestación. También, demanda gran cantidad de terrenos lo que lleva a los pobladores a ganarle áreas a los manglares para adecuar a la ganadería.

A nivel mundial es la principal razón de deforestación, trae grandes impactos ambientales, puesto que la pisada del ganado genera procesos de compactación de los suelos, producen una cantidad importante de gases de efecto invernadero como el gas metano, y además, consumen altas cantidades de agua.

- **Estanques de Camarones,** las actividades de cría de camarones para su comercialización son muy comunes en El Carrizal. Cuando se está llegando a la localidad, en la carretera se evidencia en ambos costados grandes áreas dedicadas a esta actividad. Se tuvo la oportunidad de conversar con algunos de los trabajadores de los estanques quienes mencionan que toman agua del río para llenar los estanques, también que es necesario deshacerse de unos cuantos árboles para la construcción de los estanques.

Los estanques de camarón han propiciado la pérdida de amplias zonas de vegetación. Los cuerpos de agua se ven alterados con esta práctica, cuando desvían el agua hacia los estanques, y por el uso de químicos, al desaguar los estanques esta se vierte a los cuerpos de agua.

Figura 13. Fotografía de estanques de camarones.



Nota. Fotografía tomada por la autora (marzo, 2022).

- **Desarrollo urbano y turístico:** es evidente la riqueza natural y los hermosos paisajes que tiene la localidad El Carrizal, al recorrer su territorio se confirma que tiene alto potencial turístico, algunas personas desarrollan actividades comerciales con este fin como,prestando servicios de restaurantes, hoteles, albercas, en su mayoría ubicadas en la zonas de playa y laguna. A pesar de que aún no es muy significativo esta actividad turística en la localidad, a largo plazo ha generado el cambio de uso del suelo, pérdida de cobertura de manglar, contaminación, reducción de hábitat para otras especies, y cambio en la topografía. Igualmente, el desarrollo demográfico, que es inevitable con el tiempo. Es importante un desarrollo urbano planeado donde se tenga en cuenta el respeto a los recursos naturales.

- **Alteración de flujos hidrológicos del ecosistema:** Al realizar la descripción de la problemática al inicio de este apartado, se mencionó la contaminación proveniente del río Coyuca, que transporta desechos sólidos y aguas residuales a los ecosistemas de la parte baja de la cuenca, donde se encuentran los manglares. Esta causa de deterioro no se logró observar, sin embargo, la comunidad señaló que “el río Coyuca baja cada vez más sucio y contaminado”.

Según Van Lavieren et al. (2012) la erosión de suelo ocasionada por deforestación y prácticas agrícolas en las partes altas de las cuencas, ocasionan flujos desproporcionados de sedimentos que alteran la hidrodinámica del ecosistema y provocan la degradación y pérdida de manglares. Además, desechos sólidos y líquidos

que son transportados por los ríos cuenca abajo, afectando la fauna y la flora de los manglares y ecosistemas costeros.

Resumiendo, la degradación de los manglares es ocasionada por actividades antrópicas, que han traído consigo la pérdida de biodiversidad y disminución de bienes y servicios ambientales, que a su vez repercute en el desarrollo sustentable del territorio.

Dichas problemáticas son originadas por diferentes aspectos socioculturales y económicos, como las dinámicas culturales de la población y las actividades productivas que han llevado a cabo durante años los habitantes de El Carrizal.

A partir del ejercicio de observación participante, se pueden sumar a las causas de deterioro de los manglares, la falta de vigilancia y control sobre estas zonas, la carencia de programas, políticas, planes para la protección y conservación por parte del comité ejidal y el ayuntamiento. Lo que se puede ver también como oportunidades de mejora para proponer en el presente proyecto.

Voces de actores claves

Después de observar y recorrer la localidad con algunas personas, las principales problemáticas ambientales destacadas en los manglares ubicados en El Carrizal y los impactos ambientales negativos que se evidencian. Se procedió hacer entrevistas a actores claves, considerando a las personas que han desarrollado trabajos con la comunidad (sin necesariamente pertenecer a esta) y los manglares de la zona desde diferentes perspectivas, con el fin de recopilar información desde otros puntos de vista sobre la problemática del deterioro de los manglares y aprender desde las experiencias y conocimientos.

De esta manera se recogieron los aportes del Doctor Benjamín Elías Gopherus, profesor e investigador en Universidad Autónoma de Guerrero con experiencia en investigaciones de manglares en Guerrero; la voz de Tonatiuh Hernández Mojica, consultor con experiencia de trabajo en el municipio de Coyuca de Benítez; Manuel Galeano, comisariado ejidal (2022 – 2023), Profesores de la escuela Telesecundaria Tenochtitlan de la localidad, también se entrevistó a Francisco Orozco, Maestro en Gestión del Desarrollo Sustentable, quien trabajó en la zona de manglares de la

localidad El Carrizal, y Donovan Daniel Cegueda Galeana, joven líder ambiental, estudiante de biología y habitante de la localidad El Carrizal.

Las entrevistas se realizaron en formato semiestructuradas, con flexibilidad para construir un diálogo abierto, se realizaron encuentros presenciales y otras virtuales considerando dos interrogantes centrales:

1. ¿Cuáles son las principales problemáticas que están llevando al deterioro de los manglares en El Carrizal?
2. ¿Cuáles son los principales retos que se enfrentan en el momento de llevar a cabo un proceso de conservación y restauración de los manglares?

Por cuestiones de privacidad las respuestas que se describen a continuación no se relacionarán con el nombre de las personas entrevistadas.

Según las respuestas de los actores claves, coincidieron y reconocieron algunas de las encontradas en los recorridos por la comunidad como la ganadería, la inadecuada gestión de los residuos sólidos, la tala indiscriminada para material maderero, actividades de agricultura con uso de agroquímicos y aportaron problemáticas percibidas como:

- **La existencia de una especie invasora** que cada vez toma más fuerza, llamada Hiedra, que asfixia y deteriora las plántulas de mangle.
- **Falta de conciencia ambiental por parte de la comunidad** del Carrizal y las comunidades vecinas. Esta problemática fue señalada por varios de los entrevistados, para quienes la población no es consciente de los impactos que sus acciones generan en la naturaleza que los rodea y que les da recursos para subsistir. Y en sus testimonios opinaron que *“La gente no tiene idea del daño que se está provocando a los bosques con la deforestación”* otro actor menciona que: *“La población considera el manglar como sitio para leña y no como área de conservación de la vida.”*
- Los entrevistados refirieron también, al **poco interés y presencia de las autoridades municipales y estatales para restaurar y conservar**, es decir, la falta

de acciones por parte de las instancias del Estado para llevar a cabo iniciativas en pro de la conservación y el cuidado de los ecosistemas, lo que hace más aguda la problemática de deterioro. Un entrevistado menciona que *“antes la localidad El Carrizal contaba con policía ecológica, pero por decisión de los nuevos cargos del ayuntamiento, desaparecieron ese programa.”* Esta declaración podemos verla como una oportunidad de mejora para proponer en las estrategias de conservación de los manglares presentados al final de este trabajo.

- Otro aspecto mencionado, es **el vertimiento de aguas residuales a los cuerpos de aguas**, ríos y lagunas, que primero, contaminan el recurso hídrico del que se abastece la comunidad, y segundo, afectan el bienestar de la fauna y flora, uno de los entrevistados comentó *“la problemática de los vertimientos, que están íntimamente relacionada con los humedales, es porque no hay plantas de tratamiento de aguas residuales”*. Otro entrevistado también manifestó: *“Los restaurantes, descargan sus aguas por medio de tubos a la laguna, deberían tener biofosas.*
- Otra problemática que se mencionó en una entrevista es que en una zona del manglar en El Carrizal construyeron un camino, es decir *“Un atajo con materia de tierra y grava y cortaron las vías naturales de hidrología del manglar, sin tener permiso”*. Lo que muestra como **la expansión turística y el crecimiento demográfico** también interrumpen los procesos naturales en los terrenos del Carrizal.
- **Los incendios forestales en las zonas de manglares**, en la localidad El Carrizal, fue una de las problemáticas mencionada reiteradamente por los entrevistados, comparten que fueron principalmente dos incendios que afectaron la zona y se tardaron 2 meses, y que se presentaron en zonas federales. De acuerdo con el testimonio de uno de los entrevistados se quemaron aproximadamente 509 hectáreas, otro de ellos afirma que *“ Ya se había comunicado a las autoridades por la probabilidad de que sucediera un incendio, pero hicieron caso omiso hasta que sucedió”*

En cuanto al origen de los siniestros existen varias versiones, uno de los entrevistados mencionó que *“se generó por incineración de basura que, por las condiciones climáticas, de mucho calor, se salió de control”* y otro entrevistado manifestó que *“Fue un incendio provocado para ganar terrero y usar el terreno para agricultura”*. Sin embargo, hasta la fecha no se conoce la razón exacta del porque los incendios de grandes magnitudes. La comunidad se vió en la necesidad de pedir apoyo del ejército para mitigar las llamas, desafortunadamente las consecuencia de dicho evento se presentarán durante los próximos años.

Figura 14. Fotografía de incendio forestal del año 2021



Nota. Tomada por Tonatiuh Hernández Mojica (2021).

Con estos testimonios enriquece el abanico de las problemáticas que aquejan los ecosistemas de manglar lo cual, se tomaran cuenta para comprender aún mejor el deterioro. Además, puede afirmarse que a la par del trabajo de las comunidades es primordial también un trabajo más sistemático y comprometido del Estado en pro del cuidado de los manglares. Van Lavieren et al. (2012) sustenta que la gestión de los manglares y los retos que trae su restauración y conservación, *“necesitan un abordaje multisectorial, interinstitucional y una alta participación de la sociedad civil, especialmente local”*.

A partir de lo discutido con los actores claves se identificaron dos retos importantes: Primero, la protección de especies de fauna y flora como los cocodrilos, lagartos, diversidad de pájaros, especies de mangles como botoncillo, mangle rojo o

candelilla y mangle blanco; segundo, involucrar a los habitantes a los problemas ambientales. Uno de los entrevistados dijo *“hace falta conciencia en la población y actividades en las escuelas para que los niños de hoy que van a ser los trabajadores del mañana cuiden la naturaleza”*. Los entrevistados coincidieron en la necesidad de informar a la comunidad sobre la problemática y los efectos a los que lleva la desaparición del mangle en la región.

También, compartieron información importante sobre procesos y estudios realizados en la localidad. Un entrevistado mencionó que los terrenos donde están ubicados grandes hectáreas de bosques de manglar no son de propiedad de los pobladores ya que son zonas del Gobierno Federal, sus palabras fueron: *“El terreno esta en una zona federal, pero parece zona de nadie, no existe una delimitación, no sólo en Coyuca sino en diferentes zonas del Estado de Guerrero”* Quien también menciona que, el ayuntamiento en 2021 solicitó hacer la propuesta para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - CONAM con el fin de que la zona de manglares de El Carrizal se destinará a ser un área para la conservación, pero los protocolos y requisitos que exigen no se cumplen, sobre todo en los aspectos documentales, por ejemplo un plan de manejo integral del área a proteger que involucre a las comunidades, la delimitación de los ecosistemas, procesos de concientización y divulgación de la información.

Sin embargo, en el año 2021 se adelantó un proceso de certificación del manglar El Carrizal como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) liderado por Tonatiuh Hernández Mojica, en mayo de 2021, quien fue uno de los entrevistados.

En resumen, las entrevistas a los actores clave, permitieron entender más a fondo las problemáticas y conocer otras, además, hacer una exploración de opiniones, y generar un conjunto información que abonan a la construcción de estrategias para la conservación, y se convierten en línea base para la siguiente fase del trabajo, que es aportar a la conciencia ambiental ciudadana.

Figura 15. Resumen voces de actores claves.



Nota: Elaborada por la autora.

2.4.2. Segunda Fase: Generación espacios participativos de intercambio de saberes y educación ambiental en la localidad El Carrizal.

A partir de la información recopilada durante la fase anterior, se continuó a generar espacios de diálogo colectivo centrados en los ecosistemas de manglar. Estos facilitaron la discusión y el intercambio de conocimientos, así como la colaboración en la búsqueda de soluciones a los desafíos identificados.

En el desarrollo de este trabajo, se llevaron a cabo una serie de talleres divididos en tres partes:

- Dirigidos a la comunidad adulta habitante de la localidad El Carrizal.
- Dirigidos a estudiantes de secundaria de la Telesecundaria tenochtitlan
- Dirigidos a niños de primaria.

En total, se realizaron seis talleres entre los años 2022 y 2023, con la participación de aproximadamente 100 personas, entre niños, jóvenes y adultos, todos residentes de El Carrizal. Sirvieron como plataforma para el intercambio de ideas y el desarrollo conjunto de iniciativas para la conservación de los manglares en la comunidad.

2.4.2.1. Talleres dirigidos a adultos de la cabecera de la localidad El Carrizal.

Taller conversemos en comunidad sobre nuestra localidad.

En el primer taller tuvo un formato abierto, donde el objetivo fue escuchar a los integrantes de la comunidad, sus preocupaciones, conocer capacidad de agencia y los procesos que han llevado a cabo como organización comunitaria. La convocatoria se logró con la colaboración del comisariado local quien difundió la invitación al taller. Participaron aproximadamente 15 personas, entre los 25 y 70 años. Se llevó a cabo en el parque principal de la localidad.

Figura 16. Fotografía del Primer taller participativo con la comunidad El Carrizal.



Nota. Fotografía tomada por la autora (diciembre, 2021).

Al inicio del taller se realizaron actividades de presentación del proyecto de investigación y la investigadora, también se hizo una actividad lúdica donde los asistentes se presentaron. Posteriormente se hizo una pregunta a comunidad, para conocer las problemáticas que perciben los habitantes:

¿Cuáles son las principales problemáticas que perciben en la localidad El Carrizal en general?

La pregunta fue abierta, las respuestas fueron variadas, entre todos los asistentes contestaron principalmente:

Tabla 4. Principales problemáticas percibidas por la comunidad.

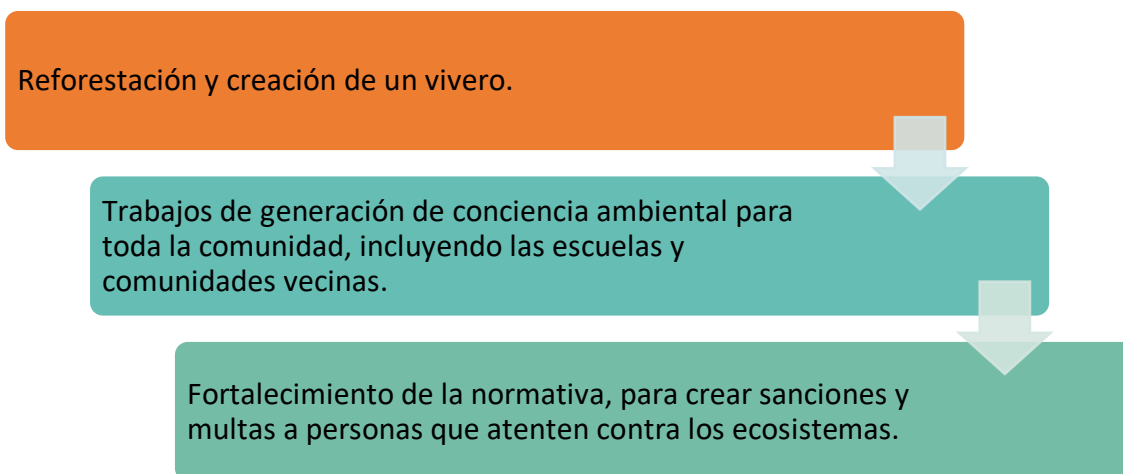


Nota. Elaborada por la autora.

Se evidencia que la comunidad tiene identificados varios temas que deben ser abordados para buscar soluciones que mejoren el bienestar de todos. Entre las problemáticas se menciona “la deforestación de manglares” lo que confirma que la comunidad percibe el deterioro de estos ecosistemas como problemática a la que debe brindarse solución.

A partir de esto, el taller se fue enfocando en la problemática de manglares, se socializaron las actividades antrópicas que estaban interrumpiendo las condiciones naturales de los ecosistemas, que se lograron observar en la primera fase. Después de un intercambio de opiniones sobre las causas de deterioro, seguido se invitó a los participantes a proponer posibles soluciones y alternativas para contrarrestar dicha problemática. Entre las respuestas compartieron:

Tabla 5. Soluciones propuestas por la comunidad.

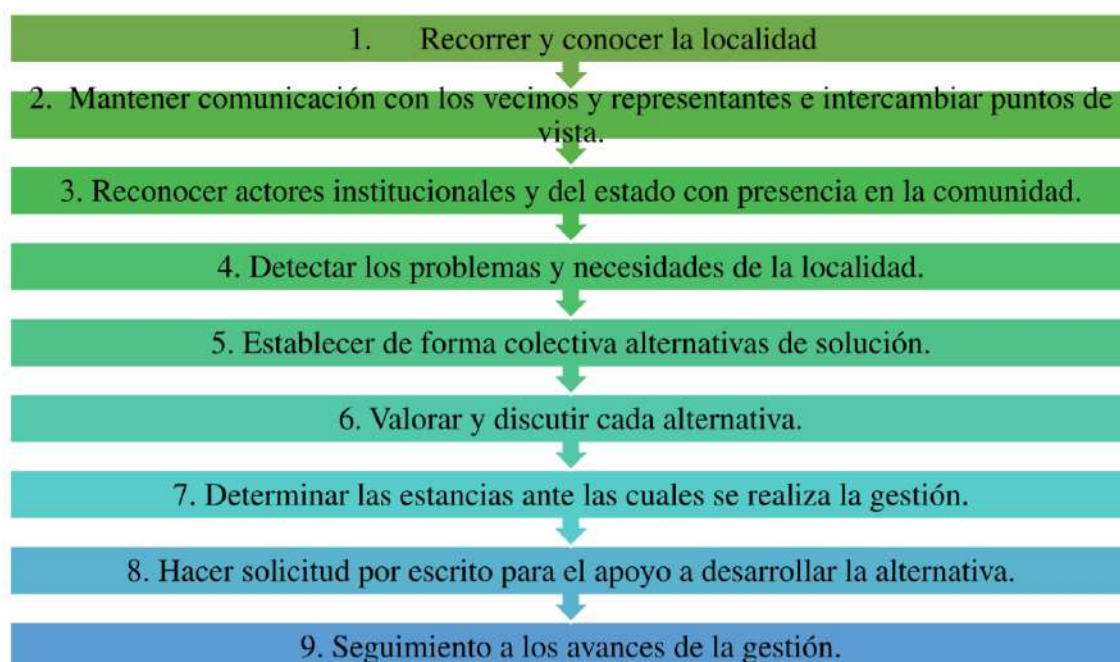


Nota. Elaborada por la autora.

Estas soluciones fueron las primeras bases para el diseño de las estrategias de restauración ecológica de manglares, que se presentan en la fase 3 del trabajo.

El taller culminó, con una presentación dirigida a la comunidad acerca de la ruta de gestión propuesta por Comisión de Participación Ciudadana (2014) El propósito de esta presentación fue fortalecer las capacidades de resolución de problemas en la localidad por parte de la comunidad. Esta herramienta ofrece un enfoque estructurado para abordar los desafíos identificados, desde su análisis hasta la búsqueda de soluciones viables y la obtención de apoyo para desarrollar la alternativa.

Tabla 6. Ruta de gestión.



Nota. Elaboración propia con base en Comisión de Participación Ciudadana (2014).

Este taller fue el primer acercamiento a la comunidad, también logró conocer las experiencias que han tenido como comunidad en la organización para la búsqueda de mejorar sus condiciones, comentan que han llevado a cabo un proceso de petición de ayuda ante el ayuntamiento para la construcción de la red de drenaje y la planta de potabilización de agua, la cual ha ido avanzando, aunque con algunas dificultades como el tiempo de respuesta.

La información obtenida en este taller sirvió como vínculo con la comunidad, experiencia de organización y fue línea base para encaminar los siguientes talleres de esta fase.

Los manglares para la conservación del ambiente.

El objetivo de este taller fue conocer la percepción que tiene la comunidad sobre los sistemas de manglares en relación con el medio ambiente, sus actividades socioculturales y económicas. Además de compartir información que permita fortalecer

los conocimientos sobre los manglares, y donde las comunidades reconozcan la importancia de su territorio.

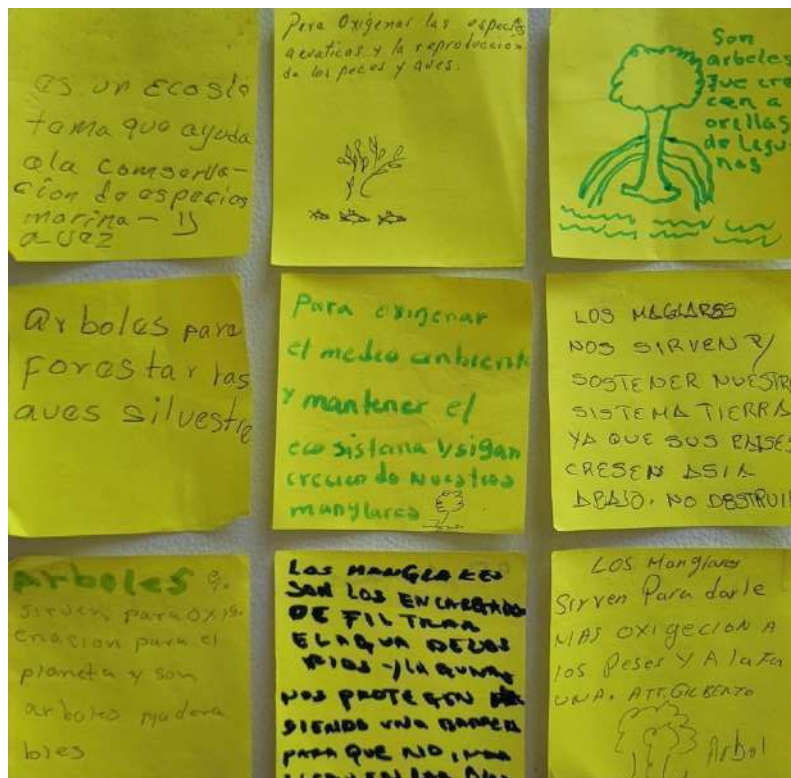


Asistieron 15 personas, este taller partió de una comunicación horizontal y activa donde todos y todas expresaron libremente su opinión y se respetaban las diferencias que puedan presentarse. Se emplearon rotafolios y post-it para rescatar las aportaciones en forma escrita.

Se dió inicio con un ejercicio para conocer la percepción sobre los manglares que tenía la comunidad, con la pregunta abierta **¿Qué son los manglares?** Las respuestas de los asistentes fueron variadas, como se muestra a continuación:

- Vegetación que se da en lugares cerca al mar
- Plantas acuáticas que pertenecen a los pantanos
- Árboles que crecen a orillas de la laguna y el mar
- Árboles que son hábitat de aves silvestres
- Los manglares son lo que se encuentra cerca de las playas y dan madera de mangle
- Es un ecosistema que ayuda a la conservación de especies marinas
- Bosques de protección de la vegetación
- Árboles que sirven para oxigenación para el planeta y son árboles maderables

Figura 17. Post con respuestas de la comunidad sobre ¿Qué son los manglares?



Nota. En la figura se enseñan algunas fotos tomadas a las respuestas escritas por la comunidad. Fuente. Fotografía tomada por la autora (Abril, 2022).

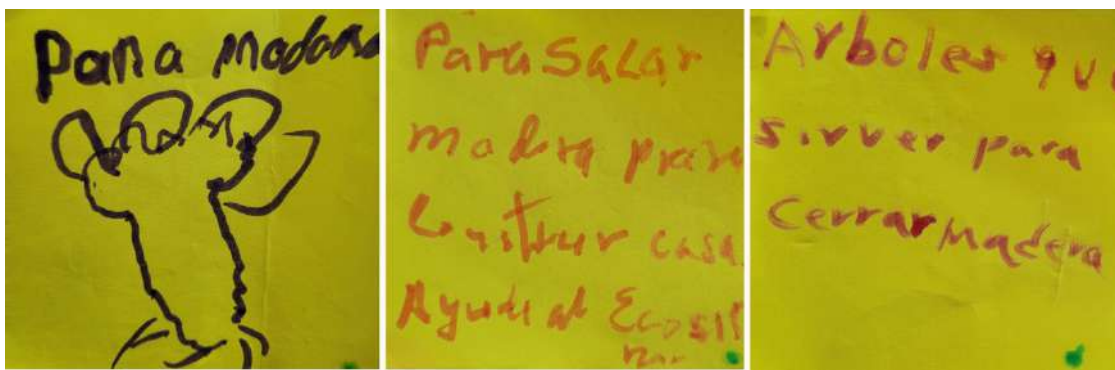
Al finalizar la socialización de la respuesta se les compartió la definición de manglares según Zaldívar (2017), considerando que abarca varios temas y tiene un lenguaje fácil no muy técnico.

“Son un tipo de bosque formado por distintas especies vegetales llamadas manglares. Se desarrollan en planicies costeras alrededor de esteros, lagunas costeras, deltas y afloramientos de agua dulce. Por ello están adaptados a zonas con grandes variaciones de salinidad, zonas inundadas y zonas anóxicas. Su distribución a nivel mundial está determinada por la temperatura, se presentan en la zona tropical y subtropical (25° latitud norte y 25° latitud sur). A nivel mundial, México ocupa el 4to lugar en extensión de manglar”

Después se hizo la pregunta asociada al aspecto económico, **¿Qué cosas nos provee el manglar que se puedan vender o usar?** al cual la mayoría coincidió con su uso maderable y de las 15 respuestas sólo dos fueron diferentes, una persona mencionó

que las raíces del mangle rojo tienen un importante componente que se usa para combatir la diabetes, y la otra persona mencionó que la corteza de los manglares, especialmente del rojo se usa para teñir materiales o ropa de cuero.

Figura 18. Post con respuestas de la comunidad sobre ¿Qué cosas nos provee el manglar que se puedan vender o usar?



Nota. Fotografía tomada por la autora (Abril, 2022).

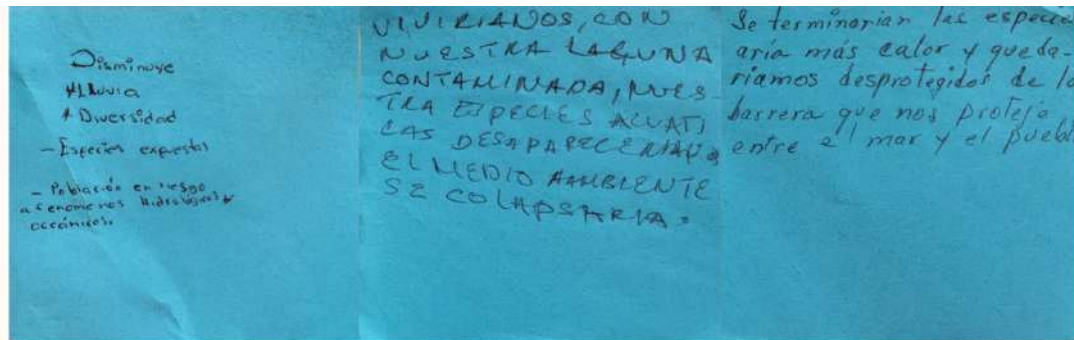
Se discutió que los manglares aportan importantes beneficios económicos que llevan a la satisfacción de las necesidades de la comunidad y al desarrollo de su calidad de vida. Algunos de los beneficios son actividades productivas como la pesca, producción de madera, turismo, entre otros.

Posteriormente se realizó una pregunta asociada al aspecto ambiental, **¿Qué sucedería si los manglares desaparecieran?** las respuestas se pueden agrupar en 5 puntos:

1. El aumento de la temperatura por falta de esos ecosistemas como reguladores del clima, que está relacionado con el calentamiento global,
2. La pérdida de una barrera natural que protege las zonas costeras de fenómenos hidrológicos como huracanes y ciclones.
3. La extinción de especies de fauna y flora que habitan este ecosistema, mencionan que se presenta una pérdida masiva de la biodiversidad, A la comunidad les preocupa principalmente la pérdida de peces, porque la pesca es una actividad importante para la localidad El Carrizal. Sin embargo, también mencionan especies como ranas, pájaros, y animales silvestres
4. Afectaciones en la calidad del aire.

5. Afectaciones en la calidad del agua, especialmente del agua de las lagunas.

Figura 19. Post con respuestas de la comunidad sobre ¿Qué sucedería si los manglares desaparecieran?



Nota. Fotografía tomada por la autora (Abril, 2022).

Finalmente, se hizo una pregunta relacionada con el aspecto cultural, **¿Qué historias o leyendas conoces que estén relacionados con los manglares?** los habitantes compartieron que se cuentan historias y leyendas a través de las generaciones como el caminar de una mujer que emite lamentos a la que llaman “la llorona” que está presente en las noches entre los bosques del manglar, “la vieja del candil” que es una mujer que observa a los trabajadores, hasta la creencia que los ancestros enterraban dinero en zona cerca al mangle como ofrenda y petición de abundancia.

Figura 20. Fotografía del segundo taller participativo con la comunidad El Carrizal.



Nota. Fotografía tomada por la autora (Abril, 2022).

El taller permitió que de forma transversal se generarán procesos de reflexión y consciencia sobre la relevancia de los ecosistemas de manglares en el medio ambiente y en la comunidad. Los espacios de reflexión se realizaron con el propósito de intercambiar y fortalecer conocimientos e identificar la relevancia de los ecosistemas de manglares en el medio ambiente y en la comunidad

Para finalizar el taller, se continuó con una charla por parte de la investigadora sobre los servicios ecosistémicos que prestan los bosques de manglar. Con el objetivo de fortalecer los conocimientos de la comunidad y más beneficios que prestan los manglares.

Considerando que mientras no exista un reconocimiento de los bienes y servicios que prestan los manglares, será más complicado entender la necesidad de su conservación, los bienes y servicios ecosistémicos que se presentan en la siguiente tabla, fueron los que se expusieron a la comunidad por medio de fichas.

Tabla 7. Bienes y servicios ecosistémicos de los manglares.

Aprovisionamiento: bienes y productos.	Regulación: procesos naturales.	Soporte: procesos naturales que soportan otros ecosistemas.	Culturales: beneficios no materiales
Recursos forestales. hojas para forrajes, Material maderero para construcción de viviendas, extracción de leña, resinas y taninos.	Captura de carbono. Secuestro y almacenamiento de carbono.	Reciclaje de nutrientes, mantienen flujos de nutrientes entre agua, suelo, vegetación.	Estéticos, belleza escénica de paisajes.
Recursos pesqueros. Especies comerciales, peces, camarones, cangrejos.	Protección costera. Son barrera contra los efectos de inundaciones, marejadas, tsunamis. Y Previenen la erosión costera	Estabilización del suelo. Las raíces disminuyen el impacto de los flujos de agua y retienen y atrapan sedimentos.	Educativos y de investigación
Recursos genéticos	Regulación hídrica. Almacenamiento de agua, y descarga en acuíferos y otros cuerpos de agua.	Producción primaria de materia orgánica producto de procesos fotosintéticos.	Recreativos y turísticos
Productos bioquímicos y medicinales derivados de las diversas partes de mangle u otras especies asociadas al ecosistema.	Biofiltración. Extracción de nutrientes y remoción de contaminantes de la interfase agua-suelo.	Producción de oxígeno liberado durante los procesos fotosintéticos.	Patrimonio cultural y espiritual

	Estabilización de condiciones climáticas locales, como la temperatura, la escorrentía y precipitaciones. Capturan gases de efecto invernadero	Provisión de hábitats refugio y protección de especies, como plantas, invertebrados, reptiles, aves y mamíferos.	
	Flujo de nutrientes para ecosistemas vecinos como pastos marinos y arrecifes de coral.		
	Purificación de agua, mejora la calidad del agua atrapando en sus sedimentos nutrientes inorgánicos, metales pesados y plaguicidas.		

Nota. Elaboración propia con base en Van Lavieren et al. (2012)

Co-construcción de propuestas para la restauración y conservación de manglares en el Carrizal.

Para finalizar la serie de talleres dirigidos a la comunidad adulta, se hizo un taller comunitario, con el fin de construir propuestas colectivas de estrategias de restauración y conservación de los manglares en deterioro de la localidad El Carrizal, soluciones ajustadas al contexto y posibilidades. A este taller asistieron 16 personas.

Este taller se dividió en 3 partes: presentación de experiencias exitosas de conservación en otros territorios, sesión de lluvia de ideas, evaluación y definición de propuestas.

Figura 21. Grupo de pescadores participantes en la co-construcción de estrategias de restauración de manglares.



Nota. Fotografía tomada por la autora (mayo, 2023).

1. Presentación de casos de éxito de restauración y conservación de manglares en otras regiones para inspirar a los participantes.

Se inició con la presentación por parte de la investigadora de ejemplos de proyectos exitosos de restauración y conservación de manglares en diferentes partes del mundo, los cuales se mencionan en el marco referencial del actual trabajo,

- Se presentó un video testimonial, sobre la Guía de Restauración Ecológica de Manglares del pueblo Eperaara Siapidaara, proyecto realizado en pacifico colombiano: (<https://www.youtube.com/watch?v=FBzcrWhm6G0&t=20s>)
- Se presentaron fotos del ejercicio de restauración ecológica por medio de rehabilitación hidrológica y reforestación realizado en la laguna de Términos, Campeche.
- Fotos y el testimonio de la experiencia de la investigadora, al realizar la pasantía del posgrado en la asociación civil Amigos de Sian Ka'an, en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an en el Estado de Quintana Roo, evidenciando el trabajo de restauración de manglares con participación de la comunidad de Tres Reyes y X-Hazil.
- También, se hizo un breve resumen de los proyectos que anteceden en la localidad el carrizal, con propósitos de cuidar los manglares.

Se explicó a la comunidad en qué consistió cada proyecto, incluyendo algunas técnicas y recursos empleados y los resultados obtenidos. Destacando la importancia de la participación de la comunidad en el diseño, desarrollo y seguimiento de los proyectos. Durante la presentación se permitía hacer preguntas y comentarios.

2. **Sesión de lluvia de ideas**, primero, se hizo un breve resumen como recordatorio de las problemáticas que aquejan a los manglares identificadas en la primera fase. Segundo, se abrió el espacio para proponer posibles estrategias de restauración ecológica de manglares adaptadas al contexto, posibilidades y dificultades en la localidad El Carrizal.

Para esta sesión se retomaron las propuestas hechas en el primer taller, y a partir de estas los participantes iban tomando la palabra y compartiendo sus ideas, Mientras la investigadora iba tomando nota y asumiendo el rol de mediadora.

Figura 22. Sesión de lluvia de ideas con la comunidad.



Nota. Fotografía tomada por la autora (mayo, 2023).

3. **Evaluación y Definición de Propuestas**, finalmente, por medio de una discusión abierta, los participantes revisaron y evaluaron de forma conjunta las estrategias propuestas según su viabilidad y potencial impacto en la conservación de los manglares.

El proceso de evaluación se llevó a cabo utilizando el método de la escala de Likert, que proporciona una escala de calificación para medir el nivel de acuerdo y desacuerdo de los participantes con respecto a cada propuesta, con una pregunta base.

¿Qué tan de acuerdo están con cada propuesta?

1: En desacuerdo 2: Neutral 3: De acuerdo

En la misma matriz se recopilieron todas las acciones de restauración de manglares y su puntaje, se abrió un espacio para proponer el posible responsable, preguntando, ¿Quiénes pueden ser los encargados de llevarla a cabo cada propuesta?

Durante la actividad de valoración generaron algunas discusiones respetuosas entre la comunidad, ya que algunas personas según su perspectiva consideran o no necesarias cada una de las acciones. Las acciones menos valoradas fueron: Habilitación de nuevos canales y gestionar solicitud ante el ayuntamiento para que cumplan la frecuencia de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU), pues la mayoría de los participantes no están de acuerdo con que sean acciones de gran impacto con un puntaje 1.

A partir de la valoración se ponderaron y definieron las propuestas en 5 categorías que se nombran como se muestra a continuación, y en la última fase, se describen detalladamente.

- Concientización y educación ambiental
- Fortalecimiento normativo e institucional
- Reforestación
- Restauración hidrológica
- Otras acciones

La co-construcción de las estrategias de restauración de manglares, fue una experiencia nueva para la comunidad, se evidenciaba entusiasmo al sentirse incluidos en la creación de planes de mejora para su territorio.

Concluyendo con los talleres en la localidad El Carrizal, se retoma la cita de González Gaudiano, (2001) quien comenta que “si bien la educación no es gestora de los procesos de cambio social, cumple un papel importante como agente fortalecedor y

acelerador de dichos procesos transformadores; papel que sólo puede cumplir acabadamente si lejos de limitarse al señalamiento de los problemas, apunta al esclarecimiento de sus causas y a la proposición de soluciones posibles.

2.4.2.2 Talleres dirigidos a estudiantes la escuela telesecundaria Tenochtitlan.

Cuando se habla de sostenibilidad el trabajo con las generaciones futuras cobran mayor sentido, por la solidaridad de pensar que en el futuro todos los seres vivos puedan disfrutar de un ambiente sano. Es importante la difusión de la información, la generación de conciencia y conocimientos en los niños y jóvenes sobre el cuidado de los recursos naturales y las formas como interactuamos con ellos, además, los jóvenes son importantes difusores de la información en sus familias y comunidad.

Una de las soluciones propuestas por la comunidad para el cuidado y la conservación de los manglares fue la generación de educación y conciencia ambiental en la comunidad en las escuelas, por ende, con apoyo de los directivos de las instituciones educativas de la localidad El Carrizal se crearon espacios dinámicos con los estudiantes de la escuela Telesecundaria Tenochtitlán donde se realizaron 2 talleres participativos con el objetivo de reflexionar sobre la importancia de los ecosistemas de manglares y crear alternativas para la conservación.

Descubriendo los manglares: educación ambiental y cartografía social.

Se realizó en julio del 2022, con la participación de 26 estudiantes de preparatoria, entre los 14 y 17 años. Partió de una pregunta: ¿Qué son los manglares? Se invitaba a los estudiantes a escribir sus respuestas y a compartirla con todos. Todos los estudiantes tienen claro que son árboles costeros, pero, se evidencia un vacío en cuanto a las funciones que cumplen en los ecosistemas y territorios.

Posteriormente se llevaron a cabo actividades como:

1. Intercambio de saberes sobre los ecosistemas de manglar. A partir de la visualización de un video donde se expone la definición y las funciones de los manglares en las zonas costeras y los impactos ambientales que están enfrentando en la actualidad. Se logró

hacer la contextualización y generar reflexión sobre la importancia de estos ecosistemas estratégicos.

2. Cartografía social. Con el objetivo de promover la educación ambiental en los estudiantes a partir del reconocimiento de su territorio, la biodiversidad y la riqueza hídrica, a fin de que adquieran mayor conciencia de la importancia del lugar que habitan y con ello comprometernos a llevar prácticas de cuidado y conservación,

Esta actividad consistió poner rotafolios en blanco en la pared, y a medida que se iba explicando a los estudiantes los servicios ecosistémicos que prestan los manglares, (mencionados en la tabla 6) los estudiantes fueron identificando como se presentan en su localidad y los representaban por medio de dibujos o escritos como se muestra en la figura 23. Todos los estudiantes tenían espacio para hacer su aporte.

Finalmente, los estudiantes expusieron su aporte, compartieron comentarios sobre sus dibujos. Y el taller finalizó con una reflexión colectiva de la importancia de los manglares.

Figura 23. Fotografías de actividades de cartografía social en la escuela telesecundaria Tenochtitlan.



Nota. Fotografía tomada por la autora (julio, 2022).

La cartografía social es una herramienta que utiliza mapas o representaciones visuales para capturar información sobre las relaciones sociales, ambientales, culturales y económicas en la comunidad.

Con esta actividad se logró conocer percepciones, experiencias y necesidades de los estudiantes que viven en El Carrizal, por ejemplo, hacían comentarios como: “en casa usamos leña para hacer de comer”, esta actividad permitió una comprensión más completa sobre los bosques de manglar.

Guardianes de los manglares El Carrizal.

Se realizó el taller en abril del 2023, con la participación de 30 estudiantes de preparatoria. Se enfocó en arte como herramienta de educación ambiental, este taller se dividió en dos tiempos, primero en una obra de títeres y después, en dibujo y pinturas de carteles. El arte permite representar conceptos, intenciones y mensajes ambientales de forma visual y creativa, lo que facilita la comprensión y son más memorables para los jóvenes. Estas actividades se dividieron así:

1. Obra de títeres donde se expuso dos problemáticas ambientales, la caza de animales y los incendios forestales.

La investigadora recreo el escenario de teatro, inspirada en la obra llamada “La jaguara” de la asociación civil amigos de Sian ka'an, se contó la historia de un hombre cazador de jaguares en los manglares de las costas mexicanas, quien provocaba incendios para hacer que los animales huyeron de su hábitat y hacer más fácil la caza. Un día realizando esta práctica mató a una jaguara con su cría y además provocó el incendio de varias hectáreas de manglar.

A partir de esta historia se logró despertar emociones y empatía hacia la fauna y los manglares, a partir de esto se generó reflexiones sobre la necesidad de llevar a cabo prácticas más amigables con el medio ambiente. En esta actividad varios estudiantes compartieron sus experiencias, por ejemplo, algunos comentaban que sus padres salen a cazar animales.

2. Para finalizar se realizó una lluvia de ideas entre los estudiantes, de alternativas para contrarrestar la pérdida de los manglares y ecosistemas en El Carrizal.

Algunas propuestas desde fueron:

- No tirar basura
- No cortar ni sacar plantas de los manglares de forma excesiva
- No molestar ni dañar la fauna o animales del manglar
- Conocer la importancia de los manglares y compartirlo con la familia y vecinos

Los estudiantes construyeron en forma conjunta carteles creativos con mensajes de educación ambiental creados por ellos. Estos fueron pegados en algunos muros de las calles de El Carrizal y la escuela. La investigadora facilitó los materiales.

Figura 24. Fotografía del tercer taller participativo con la comunidad El Carrizal.



Nota. Fotografía tomada por la autora (mayo, 2023).

El Carrizal es una zona rural, donde la relación entre el entorno natural y las comunidades es más directa, por lo tanto, educar a los jóvenes sobre la importancia de cuidar los recursos naturales es crucial para fomentar la conexión respetuosa y sostenible con el medio ambiente.

2.4.1.3. Taller dirigido a estudiantes de la escuela primaria de Tenochtitlan.

Taller infantil de conciencia ambiental y protección de manglares.

Para finalizar los talleres se realizaron las actividades en la escuela primaria, con la asistencia de aproximadamente 4 niños y niñas menores de 10 años. El propósito de este taller fue cultivar una conciencia temprana sobre la importancia de proteger los recursos naturales y los manglares, los niños fueron muy receptivos y se divertieron con tres actividades realizadas:

1. Se presentó el espectáculo de títeres, que se describe en el taller anterior. Ya que el lenguaje y los tiempos se prestan para ser entendidos en niños y jóvenes de diferentes edades.
2. Se realizó un juego de imitación de animales en el que participaron todos los alumnos. Cada uno tuvo que seleccionar aleatoriamente un papel de una bolsa que contenía diferentes nombres de animales sugeridos por la investigadora. Después los niños en un tiempo determinado tenían que representar el comportamiento del animal y sin hablar tenían que encontrar a un compañero que representara el mismo animal.

A través de este divertido juego, se logró transmitir la importancia del cuidado de las especies de flora y fauna, además comprender de manera práctica formas en las que interactúan otros seres vivos.

3. Para concluir la actividad, se proporcionaron dibujos de manglares para que los niños pudieran pintar, con el objetivo de generar conexión con el paisaje y los animales que lo habitan. Puesto que el dibujo era una representación de los animales típicos en los ecosistemas de manglar, así como la estructura del mangle.

Figura 25. Fotografía taller en la escuela primaria de la localidad.



Nota. Fotografía tomada por la autora (mayo, 2023).

En conclusión, con las actividades de educación ambiental en las escuelas de la localidad El Carrizal, se propicio conciencia y promover el conocimiento, la valoración y el cuidado de los manglares, preparando a las futuras generaciones para la toma de decisiones sostenibles en el futuro.

2.4.3. Tercera Fase: Co-construcción con la comunidad las estrategias de restauración ecológica de manglares.

A partir de una serie de problemáticas ambientales y sociales identificadas en la primera y segunda fase de este trabajo de grado. En este apartado se proponen algunas estrategias de restauración ecológica de manglares para la localidad El Carrizal, construidas de forma colectiva con la comunidad en un proceso de intercambio de ideas saberes y búsqueda de posibles alternativas. Las estrategias que se presentan a continuación están estructuradas cada una con introducción, objetivos, metas, indicadores y descripción de acciones y una recomendación de quien debería ser encargado de cada acción.

Es importante tener en cuenta que las siguientes matrices con las estrategias de restauración de manglares para la localidad de El Carrizal, es un documento vivo, es decir que puede y debe ser nutrido, actualizado y con un seguimiento continuo. Está dirigido para la comunidad y las autoridades estatales como una herramienta de acciones en pro del cuidado de los manglares y puede ser usado por ellos como lo crean

correcto, durante todo el proceso de construcción y ejecución de las estrategias de restauración ecológica de manglares se debe contar con la participación y aceptación de las comunidades, pues son beneficiarios directos del ecosistema, además su conocimiento del área y su experiencia empírica son fundamentales para el éxito del trabajo.

2.4.3.1. Concientización y educación ambiental en la comunidad.

<p>ESTRATEGIA:</p> <p>CONCIENTIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD LOCAL.</p>
<p>Introducción</p> <p>Con esta estrategia se pretende continuar el proceso social de generación de conciencia ambiental dirigida a toda la comunidad de El Carrizal, incluyendo las escuelas y comunidades vecinas. Los procesos de educación ambiental deben ser de mediano y largo plazo para obtener buenos resultados, ya que las comunidades son dinámicas y los contextos son cambiantes, además, si el objetivo es lograr un cambio en la forma de interacción humanos – naturaleza, que se vea reflejado en prácticas más amigables con el medio ambiente, esto conlleva a un proceso continuo y planeado que permita a las personas de la comunidad tomar decisiones más informadas y conscientes de los posibles impactos que sus acciones pueden generar, para así, llegar al equilibrio de tomar beneficios de los ecosistemas de forma sustentable y racional.</p>
<p>Objetivo</p> <p>Generar concientización y educación ambiental en la comunidad en pro de la conservación y restauración de los bosques de manglar de El Carrizal.</p>
<p>Meta</p> <p>Lograr el diseño y ejecución de programas permanentes de Educación Ambiental en la comunidad y escuelas.</p>
<p>Indicadores</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de actividades de educación ambiental. - Número de personas registradas en las listas de asistencia a talleres y capacitaciones. - Fotografías e informes de las actividades realizadas. 	
Descripción de las actividades	Responsables
<p>1. Planear recorridos guiados abiertos al público en general, como actividad recreativa, de forma semestral, para que la comunidad visite y conozca los humedales y los bosques de manglar, se familiaricen con ellos y reconozcan de forma directa su forma su riqueza natural.</p> <p>Partiendo de la hipótesis de “no se conserva lo que no se conoce”</p>	Comisariado local, en alianza con las escuelas, comité ambiental.
<p>2. Realizar talleres participativos de forma semestral, en el parque principal de la localidad dirigidos a la comunidad en general, para difundir la importancia de los servicios ambientales y ecosistémicos que los humedales brindan al territorio. Además, tratar otros temas de interés ambiental como la gestión integral de los residuos sólidos, prácticas de permacultura, huertos, entre otros que ayuden al desarrollo sustentable de la localidad.</p>	Comisariado local en alianza de instituciones educativas de nivel superior.
<p>3. Incluir en el currículo educativo local, por ejemplo, en materias como ciencias y biología la importancia de los humedales, los manglares. El reconocimiento de los principales ecosistemas que se ubican en la región que habitan.</p>	Directora de la escuela primaria y secundaria de El Carrizal.
<p>4. Realizar jornadas de limpieza anuales en los ecosistemas alrededor de los de cabecera de la localidad, ayudando al cuidado del medio ambiente y fomentando apropiación del territorio. Y mitigando lo contaminación generada por las basuras-</p>	Comisariado local y escuelas de la localidad, comité ambiental local.

<p>Educación ambiental participativa en la comunidad, en la semana de fiestas del pueblo, con actividades como</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obras de teatro, - Concurso de dibujo en centros escolares, - Concurso de fotografía de naturaleza. 	<p>Comisariado local y escuelas de la localidad. Comité organizador de la feria.</p>
--	--

2.4.3.2. Fortalecimiento normativo e institucional

<p>ESTRATEGIA:</p> <p>FORTALECIMIENTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL.</p>
<p>Introducción</p>
<p>Esta estrategia está dirigida a entidades públicas, como gobierno de estado, y municipal, también entidades como CONAM, CONANP, CONABIO, PROFEPA quienes tienen la capacidad de tomar acciones ante las problemáticas percibidas en el territorio. Con el fin de generar acciones que promuevan la prevención y mitigación de las actividades antrópicas que amenazan los manglares, como también, acciones que contrarresten y enfrenten los impactos y el deterioro que ya se percibe. Una de las principales propuestas es el fortalecimiento de la normativa y la exigencia de vigilancia y monitoreo de los ecosistemas estratégicos.</p>
<p>Objetivo</p>
<p>Prevenir y sancionar las acciones que atenten contra los ecosistemas de manglar.</p>
<p>Meta</p>
<p>Lograr la creación de un comité de vigilancia ambiental y el fortalecimiento de normativa en pro del cuidado de los recursos naturales.</p>
<p>Indicadores</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Documento de formalización del comité de vigilancia ambiental. - Un reglamento diseñado desde el ayuntamiento con la participación de la comunidad - Número de señalizaciones construidas y debidamente puestas en el territorio.

Descripción de las actividades	Responsables
<p>1. Fortalecimiento de normativa, para crear sanciones y multas a personas que atenten contra los ecosistemas. Llevar actividades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda y sustentación de normativa de referencia. - Definir acciones que puedan ocasionar multas. - Creación de decreto local o municipal - Socialización de normativa con los líderes - Difusión con la comunidad. 	<p>Secretaria de ambiente del ayuntamiento. CONAM, CONANP, CONABIO, PROFEPA</p>
<p>2. Incidir para que la protección del humedal entre en agenda pública y se emitan normas locales de protección.</p>	<p>Secretaria de ambiente del ayuntamiento.</p>
<p>3. Creación de comité de vigilancia ambiental local. Construcción de un grupo de personas, estudiantes, profesores, representantes de la comunidad, campesinos, promoviendo la integración de un grupo que considere distintos y que de forma voluntaria estén dispuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liderar, apoyar y acompañar los procesos de gestión ambiental que se presenten en el territorio. - Están dispuestos a estar en continuos procesos de aprendizajes sobre recursos naturales. - Hacer recorridos periódicos para monitorear las condiciones de los ecosistemas e informar al ayuntamiento las novedades o anomalías que se presenten. 	<p>Ayuntamiento y personas de la comunidad, comisariado local.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer las capacidades mediante visitas a otros proyectos de conservación de manglares. <p>Entre otras actividades que se acuerden con el municipio quienes deben apoyar de forma activa a estas personas, inicialmente con insumos necesarios y facilite su identificación en la comunidad, como: camisas, gorra.</p>	
<p>4. Construir señalización ambiental, carteles de información de importancia ambiental, de prevención, de conciencia. Que indiquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sitios de importancia ambiental - Nombres de los ecosistemas presentes en el territorio - Mensajes de prevención de contaminación, en lugares críticos, como “NO arrojar basuras, en este lugar, genera una multa” - Mensajes de conciencia ambiental como “A parte de respeto y cuidado este lugar no necesita nada de lo que usted trae, llévese su basura” <p>Estos pueden ser contruidos por la comunidad con materiales de apoyo que brindan las instituciones y del estado.</p>	<p>Ayuntamiento, SEMAREN, y escuelas. CONAM, CONANP, CONABIO, PROFEPA</p>
<p>5. Definición y delimitación de zonas de conservación, con cercos vivos. Se hace necesaria la delimitación con el objetivo de evitar acciones que invadan el terreno de los ecosistemas.</p>	<p>Ayuntamiento, y comisariado ejidal.</p>

<p>Mapear aliados y desarrollar articulaciones en función de la recuperación, manejo y conservación de manglares, como universidades, colectivos ambientales, operadores turísticos, escuelas, entidades del estado, entre otros.</p> <p>Crear espacios como foros, para que de forma articulada e interdisciplinaria de construyan programas, y se unan esfuerzos que lleven al fortalecimiento de las capacidades y a la restauración y conservación de los manglares</p>	<p>Ayuntamiento desde la secretaría de ambiente. CONAM, CONANP, CONABIO, PROFEPA</p>
<p>6. Fomentar investigación científica con aliados sin perder de vista el encuentro con los saberes locales. Abrir canales de colaboración con instituciones académicas que permitan la construcción compartida de conocimiento. generar indicadores y datos que les permitan a las comunidades no solo tener elementos de lo que pasa en su comunidad, sino que sustenten sus reclamos ante las autoridades cuando se necesiten.</p>	<p>Instituciones de educación superior del estado, ayuntamiento y comisariados ejidal y local.</p>
<p>7. Creación del plan de manejo ambiental como uno de los primeros pasos para lograr declarar un área voluntariamente dedicada a la conservación. Teniendo en cuenta que, este trabajo de grado se puede considerar un avance para el plan de manejo ambiental.</p> <p>El plan de manejo ambiental es una herramienta que sirve de base para la formulación e implementación de una serie de acciones dirigidas a la conservación y manejo integral de recursos, en este plan se deben tener en cuenta conocimientos científicos del área, diagnóstico biofísico, identificación de principales problemáticas que deben ser intervenida para lograr el desarrollo sustentable, objetivos, zonificación, y</p>	<p>Ayuntamiento, CONABIO, PROFEPA</p>

<p>acciones específicas para ser implementadas. Para la elaboración de este plan, es necesario involucrar todos los actores claves de los distintos sectores de la población, desde las comunidades locales, hasta el estado y ONG'S.</p>	
<p>8. Promover que la comunidad conozca y lleve a cabo el pago de servicios</p> <p>Pago por servicios ambientales (PSA) se trata de un incentivo económico en dinero o en especie que se entrega a propietarios de terrenos que prestan servicios ecosistémicos. Con estos programas se busca estimular la conservación, preservación y restauración de los ecosistemas estratégicos, como los manglares. Los propietarios se comprometen a desarrollar actividades como aislamiento de coberturas naturales, siembra de vegetación nativa y desarrollar actividades productivas sostenibles. Los beneficiarios del incentivo son voluntarios.</p> <p>Referente: Artículo 2.2.9.8.1.4. Decreto 1007 de 2018 y Vivo cuenca (2020)</p>	<p>SEMAREN, ayuntamiento.</p>
<p>9. Búsqueda de financiamiento y apoyo de instituciones a nivel nacional e internacional para llevar a cabo actividades de restauración ecológica.</p>	

2.4.3.3. Reforestación

<p>ESTRATEGIA:</p> <p>REFORESTACIÓN</p>
<p>Introducción</p>

<p>La reforestación como actividad de restauración de manglares tiene como principal objetivo aumentar el número de especies de plántulas en un terreno específico, con el fin de retornar el ecosistema a condiciones anteriores. Esto propicia que el bosque de manglar pueda mejorar y retornar el estado de biodiversidad y servicios ecosistémicos. La reforestación ha sido la técnica más empleada mundialmente para proyectos de restauración de manglar según la FAO (1994). (Teutli-Hernández, 2017; Brown et al., 2014) indica que la reforestación permite acelerar la recuperación de la estructura y funciones del manglar y sirve como una medida para reforzar la participación comunitaria en el sitio, pues es importante involucrar a las comunidades en las actividades de reforestación para generar apropiación del ecosistema, que asegure el seguimiento del proceso.</p>	
Objetivo	
Acelerar la recuperación de la estructura y función del manglar.	
Meta	
Favorecer la regeneración natural en un periodo de 18 meses.	
Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> - Número de plántulas sembradas, - Número de personas participando de la actividad, - Número de entidades aliadas para la realización de la reforestación. - Incremento en área de zona de manglar. 	
Descripción de las actividades	Responsables

<p>1. Capacitación a la comunidad con el fin de que sean partícipes de todas las actividades de reforestación, recolecta, siembra y seguimiento. Para tener en cuenta aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para la elección de las especies a reforestar se debe tener como referencia las registradas en un sitio conservado o de referencia. - Es importante que la colecta de propágulos se haga en diferentes árboles, de preferencia con al menos 10 m de separación entre sí, esto permite una mayor diversidad genética de los propágulos por sembrar. - En la recolecta del material vegetal se deben distinguir las semillas o propágulos en estado óptimo para su siembra. - Se debe conocer la temporada de fructificación o fenología de cada especie. 	<p>Universidades del estado, en alianza con SEMAREN y el ayuntamiento. Y la comunidad como protagonista</p>
<p>2. Siembra directa</p> <p>La reforestación directa de la siembra de propágulos permite que las plántulas crezcan desarrollando estrategias funcionales adecuadas a las condiciones ambientales en las que se encuentran (Cisneros-de la Cruz, 2019). A partir del ecosistema de referencia o de las áreas circundantes en buen estado de conservación se recolectan semillas y plántulas de especies de interés dispersión manual de semillas.</p> <p>Consiste en la colecta de propágulos y semillas, siembra y trasplante.</p> <p>sin grandes inversiones en infraestructura</p>	<p>Comunidad comité de vigilancia ambiental,</p>

<p>3. Viveros</p> <p>Los viveros son útiles para acelerar el proceso de crecimiento en la estructura del manglar y cuando la tasa de regeneración natural del bosque de manglar es baja (Lewis III, 2005). Se debe hacer un montaje de vivero local, bajo condiciones similares al del sitio o la correcta aclimatación es indispensable para aumentar las probabilidades de supervivencia de las plántulas. Se sugiere que el vivero cuenta con inundaciones periódicas, con la mayor incidencia de luz y con acceso de agua dulce y salada.</p>	<p>SEMAREN, comunidad.</p>
<p>Para cualquiera de las acciones anteriores se debe hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delimitación del sitio de siembra, Para delimitar el sitio se deben establecer marcas en el terreno que indiquen los límites, Se pueden utilizar marcas biodegradables ya que son de uso temporal, por ejemplo, estacas de madera. - Monitoreo de la madurez de propágulos, verificar la producción de flores y desarrollo de propágulos. Múltiples visitas permitirán dar seguimiento del proceso de formación de propágulos - Mantenimiento y seguimiento de la siembra Una vez que se ha finalizado con el proceso de siembra es importante realizar actividades de seguimiento y mantenimiento de la plantación. Esto permitirá incrementar las probabilidades de obtener resultados positivos de la supervivencia de propágulos sembrados. 	

2.4.3.4. Restauración hidrológica

<p>ESTRATEGIA:</p> <p>RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA</p>
<p>Introducción</p>

<p>Dado que los manglares son ecosistemas acuáticos marino-costeros y se ubican en la franja intermareal, bordeando bahías, lagunas costeras, estuarios, deltas y desembocaduras de ríos, su desarrollo y supervivencia depende en gran medida de las condiciones hídricas locales. Por ende, esta estrategia se enfoca en la mejora y cuidado de canales de agua que proporcionan condiciones óptimas para la restauración de los manglares.</p> <p>La hidrología es una de las variables más importantes para la conservación y restauración de manglares, y en particular el flujo hídrico (hidroperiodo), el cual está determinado por la frecuencia, la duración y el nivel de inundación (Herrera, 2012)</p> <p>La restauración ecológica de manglares busca propiciar la regeneración natural, los flujos hídricos cobran gran importancia ya que regulan los procesos de producción y dispersión de propágulos y favorecen condiciones físicas ambientales como temperatura y salinidad intersticial a partir de lavados de suelos.</p>	
Objetivo	
El objetivo de esta actividad es aportar a la reconexión de los flujos hídricos con las fuentes de agua dulce y marina en la zona degradada.	
Meta	
Mejorar las condiciones hidrológicas del área de manglar.	
Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> - Metros de canal rehabilitado - Fotografías de las actividades 	
Descripción de las actividades	Responsables

<p>Mantenimiento de canales o restauración hidrológica. Es también conocida como la restauración pasiva.</p> <p>Inicialmente se deben identificar las zonas donde los flujos de agua han sido interrumpidos, para rehabilitar las rutas de flujo naturales.</p> <p>Se lleva a cabo el desazolve de canales, con el objetivo de aumentar la capacidad de desagüe y hacer más eficiente la circulación del agua, esta actividad se recomienda hacer en épocas secas, se debe imitar la estructura de los canales naturales. Consta de tres pasos, la identificación de los canales obstruidos, el marcaje del canal y retirar el sedimento azolvado. También consiste en la identificación de fuentes que aportan agua dulce al ecosistema y en el caso de estar sedimentadas con troncos muertos y otros materiales, estos deben ser removidos permanentemente para no obstruir los flujos de agua. (Villamil, 2014)</p>	<p>Estado, academia y comunidad.</p>
<p>Habilitación de canales nuevos, La habilitación de canales nuevos debe ser considerada cuando el desazolve de canales naturales no sea suficiente para restaurar la hidrología del sitio. (Villamil, 2014)</p>	<p>Estado, academia y comunidad.</p>

2.4.3.5. Otras acciones de conservación

<p>ESTRATEGIA:</p> <p>OTRAS ACCIONES</p>
<p>Introducción</p>
<p>Las acciones que se proponen esta sección están dirigidas en proponer soluciones o alternativas directas a las problemáticas identificadas en las fases anteriores del presente trabajo. Como la ganadería, la deforestación e incendios</p>
<p>Objetivo</p>

Implementar acciones sencillas, prácticas, de fácil aplicación, económicas, de efectos verificables y efectivas, que se traduzcan en la eliminación del tensor, el mejoramiento del ecosistema y la conservación de la biodiversidad.	
Meta	
Promover el cuidado y la restauración de manglares	
Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías como evidencia de actividades - Informes de actividades 	
Descripción de las actividades	Responsables
Construcción de cercas vivas alrededor de los ecosistemas de manglar, que los separen de las actividades de ganadería y agricultura para que estas no le sigan ganando terreno.	Comunidad ganadera apoyada por la institucionalidad.
Campañas de recolección y gestión de envases de agroquímicos.	Ayuntamiento
Incentivar el uso de abonos orgánicos a los dueños de los cultivos y a campesinos, para reemplazar un porcentaje de los agroquímicos o fertilizantes artificiales	Comunidad local
Incentivar y capacitar el uso de sistemas silvopastoriles a los dueños y trabajadores de las actividades ganaderas	Secretaria de ambiente del municipio y ayuntamiento
Promover la separación de los residuos y su aprovechamiento, los reciclables para su comercialización y los orgánicos para la transformación de abono, así se puede: <ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuir la cantidad de residuos que se generan en la localidad, 2. Pueden generar ingresos 3. Contrarrestar la problemática de carencia de recolección. 	Comunidad local.
Gestionar lagunas de oxidación para la limpieza de las aguas provenientes de los estanques de camarón.	

2.4.3.6. Guía para el desarrollo de las estrategias de restauración de manglares

Esta sección se basa en los estándares y principios internacionales para la restauración ecológica de la Sociedad (George D. Gann, 2019) y Manual para la Restauración Ecológica de Manglares del Sistema Arrecifal Mesoamericano (Teutli-Hernández, 2020) donde se propone una serie de pasos para que la restauración de manglares sea exitosa, dichos pasos son adaptados al contexto de la localidad El Carrizal.

Figura 26. Principios internacionales para la restauración ecológica de la Sociedad



Nota. Tomado de Manual para la Restauración Ecológica de Manglares del Sistema Arrecifal Mesoamericano. Fuente. Teutli-Hernández (2020)

Los pasos para lograr un proceso de restauración ecológica exitosa consisten esencialmente en:

1. Conformar un colectivo de trabajo como el que se propone en “comité de vigilancia ambiental local”, con varios sectores de la localidad, actores de la comunidad local, la academia, el ayuntamiento, la comisaría.

2. Definición de la zona a restaurar: adaptada a las necesidades de la comunidad, para este paso es importante considerar criterios políticos, económicos, ecológicos y sociales para asegurar la viabilidad, ejecución y permanencia de los resultados de la restauración, además se menciona que se deben tener en cuenta aspectos como:

- Tenencia de la tierra, para asegurar que la restauración perdure en el tiempo.
- Considerar los recursos disponibles y el costo de las acciones necesarias para su recuperación.
- Permisos de la autoridad y consenso de la comunidad local.

3. Definir un área o ecosistema de referencia, para conocer las condiciones deseadas, es importante tener un punto de comparación que represente el estado deseado del área que se va a intervenir.

4. Diagnóstico, identificar las causas de la degradación y pérdida del manglar y determinar las condiciones actuales de la zona a intervenir. Estos se hacen por medio de la caracterización ecológica y social como se realizó en el actual trabajo de grado, y se puede tener en cuenta otras variables como características del suelo, hidrología, parámetros fisicoquímicos, topografía y especies de vegetación.

5. Acciones de restauración, las estrategias de restauración deben basarse en el resultado del diagnóstico. El objetivo principal es disminuir o evitar las actividades que están generando impactos negativos al ecosistema y están llevándolo a la degradación, y recuperar las condiciones ambientales que favorezcan el restablecimiento y crecimiento del manglar, con el fin de recuperar la estructura y función del ecosistema.

6. Monitoreo, el plan de acción siempre debe considerar el monitoreo de la restauración, ya que permite evaluar si las acciones implementadas están dando resultados o se deben realizar modificaciones bajo el enfoque de manejo adaptativo de acuerdo con las metas y objetivos planteados. Al monitorear los humedales, se debe reportar y difundir los avances de su proceso de recuperación.

7. Vinculación, la población en general, como los entes gubernamentales, las instituciones educativas y la comunidad deben involucrarse de manera activa en las soluciones.

2.4.3.7. Socialización de los resultados con la comunidad

Finalmente, se creó un folleto resumiendo los aspectos más importantes del trabajo de grado como vehículo para difundir y socializar el trabajo colectivo realizado (ver figura 27). Se repartió mientras se caminaba por las calles de la comunidad de El Carrizal, y se difundió por los grupos de whatsapp conformados por los comités de comisariado del año 2023 como estrategia de difusión del trabajo.

El folleto se muestra a continuación:

Figura 27. Primera hoja, folleto de socialización del proyecto de investigación.



Fuente: Elaboración por la autora.

Figura 28. Segunda hoja, folleto de socialización del proyecto de investigación.



Fuente: Elaborado por la autora.

La entrega de los folletos a la comunidad representó la actividad final del trabajo de grado. El objetivo principal fue resumir y presentar de manera accesible las herramientas desarrolladas en conjunto con la comunidad, especialmente las estrategias de restauración, para facilitar su comprensión y fomentar su implementación. Además, incluían las principales razones para conservar los manglares, actuando como un medio de difusión y un resumen de la importancia ecológica y social de estos ecosistemas. Buscando promover la apropiación y el compromiso de la comunidad con la conservación y restauración de los manglares.

La comunidad ha manifestado un gran interés en dar continuidad a este trabajo de grado.

Conclusiones

- En el desarrollo de la primera fase, se evidencio que la deforestación, la agricultura, los incendios forestales, el manejo inadecuado de residuos sólidos han provocado el deterioro de los manglares en la localidad El Carrizal, estas actividades antrópicas no solo afectan la biodiversidad local, sino que también incrementan la vulnerabilidad de las comunidades ante fenómenos naturales, lo que hace esencial implementar medidas de conservación y restauración de manglares para mitigar los impactos negativos y promover resiliencia ambiental y comunitaria.

- La segunda fase del proyecto destacó la importancia de generar espacios participativos para el intercambio de saberes y la educación ambiental en El Carrizal. La realización de talleres con diferentes grupos (adultos, estudiantes de secundaria y estudiantes de primaria) permitió no solo la transmisión de conocimientos sobre los manglares como ecosistemas estratégicos, sino también la co-construcción de estrategias de restauración ecológica. Se logró fortalecer conocimientos en la comunidad, van a tener elementos para tomar decisiones informadas y conscientes sobre actividades que intervengan en los procesos naturales de los manglares, siendo este un primer paso para alcanzar la conservación, disminuyendo las acciones que deterioran. Realizar actividades de educación ambiental con las infancias significa abrir las posibilidades de que las futuras generaciones actúen de forma consciente y amable con los recursos naturales.

- La comunidad de El Carrizal demostró un buen nivel de organización y participación en iniciativas en pro del bienestar de la comunidad. La integración comunitaria como estrategia de conservación es crucial para enfrentar eficazmente los problemas ambientales y asegurar el bienestar a largo plazo de las comunidades y los ecosistemas. La participación comunitaria en el desarrollo sustentable promueve un enfoque más inclusivo, equitativo y ético hacia el desarrollo en armonía con el entorno y las personas que lo habitan.

- Se logró contribuir a la sustentabilidad de la localidad, por medio de aporte a los aspectos ambientales, propendiendo a la conservación y restauración ecológica de los ecosistemas de manglar, a los aspectos sociales a partir de la generación de espacios de sensibilización e intercambio de conocimientos, y aspecto económicos apoyando que

los productos que prestan estos ecosistemas, como los recursos madereros y pesqueros, sigan aportando a la economía local, pero con prácticas más amigables con el medio ambiente. La suma de muchos procesos de desarrollo local y sustentable tiene un gran poder e impacto en el desarrollo y progreso a nivel global.

– En el desarrollo de la tercera fase, se logró crear de forma colectiva las estrategias de restauración ecológica de manglares, demostrando que el trabajo conjunto y ordenado puede trascender a un plan de acción que dirija la solución a un problema identificado. Se construyó un formato detallado y práctico para la ejecución de las estrategias.

Recomendaciones

- Se recomienda a la Universidad Autónoma de Guerrero, promover y proponer la continuación de este trabajo de grado por medio de estudiantes de otras generaciones quienes pueden llevar a cabo la implementación de las estrategias anteriormente mencionadas, con el fin de tener una continuidad y seguimiento a las acciones en pro de la conservación y restauración de manglares de la localidad El Carrizal.
- Es crucial reconocer que las estrategias propuestas en este trabajo de grado son documentos vivos que deben ser actualizados y adaptados continuamente en respuesta a los cambios en el ecosistema y en las dinámicas comunitarias. Permitiendo hacer ajustes basados en el monitoreo continuo y la retroalimentación comunitaria e institucional.

Bibliografía

- Abarca, R., et al. (2018). Guía para la protección, conservación y manejo de los humedales. Editorial Universidad de Guadalajara. Recuperado de <https://altexto.mx/guia-para-la-proteccion-conservacion-y-manejo-de-los-humedales-igq7y.html>
- Aguilera, M. M., & Juan F, S. (1997). Especies y biodiversidad. *Interciencia*, 22(6), 299–306. <http://www.interciencia.org.ve>
- Aguirre, L. (2018). Plan para la conservación del manglar en la comunidad de El Carrizal Coyuca de Benítez, Guerrero. Universidad Autónoma de Guerrero. <http://ri.uagro.mx/handle/uagro/368>
- Arocena, J. (2002). El desarrollo local: un desafío contemporáneo.
- Badillo, M., Calderón, C., Garnica, A., Salazar, C., Arceo, D., & Robles, J. (2018). Guía de los servicios ecosistémicos del manglar.
- Banco Mundial. (2019, January 17). Cinco razones para cuidar los manglares. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/01/17/cinco-razones-para-cuidar-los-manglares>
- Bárcenas, A., & Prado, A. (2015). Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI. *Cuadernos de Economía (Colombia)*, 35(68). <https://doi.org/10.15446/CUAD.ECON.V35N68.54983>
- Bolívar, A. (2012). Metodología de la investigación biográfico-narrativa: recogida y análisis de datos. *Dimensões epistemológicas e metodológicas da investigação (auto) biográfica*, 2(1), 79-109.
- Calva-Soto, K., Pavón, N. P., Calva-Soto, K., & Pavón, N. P. (2018). La restauración ecológica en México: una disciplina emergente en un país deteriorado. **Madera y Bosques*, 24*(1). <https://doi.org/10.21829/MYB.2018.2411135>
- Carabias, J., & Sarukhán, J. de la M. (2010). Restauración del manglar en la laguna de Términos. 152–153.
- Mangrove Action Project. (n.d.). CBEMR: Restauración de Manglares. Retrieved December 30, 2022, from <https://mangroveactionproject.org/cbemr-restauracion-manglares/>
- Cerón, & Fernández Vargas, G. (2019). El Enfoque De Sistemas Socio ecológicos En

- Las Ciencias Ambientales. *Universidad Del Cauca, Colombia*.
<https://www.redalyc.org/journal/268/26864302004/html/>
- Chambers, R. (2011). *Whose Reality Counts? Putting the first last*.
<https://www.cambridge.org/core/journals/africa/article/abs/chambersrobert-whose-reality-counts-putting-the-first-last-london-intermediate-technology-publications-1997-317-pp-395-isbn-1-85339-386-x/D99193422AB26B86DB654453A3A4A09E>
- Colmenares, M. (2017). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción, 3*(1), 102–115.
<https://doi.org/10.18175/VYS3.1.2012.07>
- Comisión de Participación Ciudadana e. (2014). Gestión para el desarrollo comunitario. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2015). Atlas de naturaleza y sociedad. <https://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/manglar/>
- CONABIO. (s.f.). *Informe final de proyecto GQ004: Monitoreo de manglares de México y evaluación de su estado de conservación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfGQ004.pdf>
- CONABIO. (2013, March 6). Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 2a y 3era etapas. Comisión Nacional Para El Conocimiento y Uso de La Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfGQ004.pdf>
- CONABIO. (2022). Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica.
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/caracterizacion/PS_22_Coyuca_Mitla_caracterizacion.pdf
- CONABIO, C. N. para el conocimiento y uso de la biodiversidad. (2021). Manglares.
<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares>
- Convención de Ramsar. (2018). *Perspectiva Mundial Sobre los Humedales*.
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2008). *Humedales: en peligro de desaparecer en todo el mundo* (Issue 3). www.ramsar.org/es/
- Cortés Mura, H., & Peña Reyes, J. I. (2015). De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. *Revista EAN*.
<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1189/1156>

- CVC. (2016). Ecosistemas estratégicos.
<https://web2018.crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2013). Las estrategias de investigación cualitativa: Manual de investigación cualitativa. Volumen III. Gedisa.
https://books.google.com.mx/books?id=1JPsDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Norman+K.+Denzin%22&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Eschenhagen, M. L. (2010). Desarrollo (sostenible) y educación ambiental superior, algunas consideraciones. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2007). The world's mangroves 1980-2005. FAO Forestry Paper 153. Rome: FAO.
<https://www.fao.org/3/a1427e/a1427e00.htm>
- Francés, F. J., Antonio, G., Chica, A., Penalva, C., Óscar, V., & Santacreu Fernández, A. (2015). La investigación participativa: métodos y técnicas. PYDLOS Ediciones.
- Friess, D. A., Rogers, K., Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Hamilton, S. E., Lee, S. Y., Lucas, R., Primavera, J., Rajkaran, A., & Shi, S. (2014). The state of the world's mangrove forests: Past, present, and future. *Wetlands Ecology and Management*, 22(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11273-014-9397-8>
- Garrido, J. (1999). Educación participativa para el desarrollo local. *REVESCO: Revista de Estudios Cooperativos*, 68, 215–236.
- Gilman, E. L., Ellison, J., Duke, N. C., & Field, C. (2008). Threats to mangroves from climate change and adaptation options: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 237–250. <https://doi.org/10.1016/J.AQUABOT.2007.12.009>
- González Gaudiano, E. (2001). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Desarrollo y Medio Ambiente*, 3, 141–158.
- Gudynas, E. (1995). Ecología, desarrollo y neoliberalismo. *Centros bolivianos de estudios multidisciplinarios (CEBEM)*.
- INEGI. (2020). México en cifras.
<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=12021#collapse-Resumen>
- Larraín, S. (2004). El paradigma de la sustentabilidad: perspectiva ecologista y perspectiva de género. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 3(9), 0.
- Latorre, A. (2005). La investigación - acción. *Conocer y cambiar la práctica educativa*.

- Leff, E. (1998). Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo XXI, 414.
- Ley General De Vida Silvestre (2021).
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf
- Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente (January 9, 2015).
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Llanos-Hernández, L. (2010). El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 7(3), 207–220.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722010000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- López-Barrera, F., Martínez-Garza, C., & Ceccon, E. (2017). Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-345320170005000097&script=sci_arttext
- McLeod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M., Lovelock, C. E., Schlesinger, W. H., & Silliman, B. R. (s.f.). A blueprint for blue carbon: Toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂.
- Ministerio de Medio Ambiente de Chile. (2020). Restauración Ecológica.
<https://restauracionecologica.mma.gob.cl/definiciones/>
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.
www.cepal.org/es/suscripciones
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que Establece Las Especificaciones Para La Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de Los Humedales Costeros En Zonas de Manglar.,
<http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/>
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. (2010). Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones Para Su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies En Riesgo. Recuperado de
https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

- Núñez, I., González-Gaudiano, É., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387–393.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000700006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Oliveira, G. (2015). Investigación Acción Participativa: una alternativa para la epistemología social en Latinoamérica.
<https://ve.scielo.org/pdf/ri/v39n86/art14.pdf>
- Pérez-Vega, A., Regil García, H. H., Mas, J. F., Pérez-Vega, A., Regil García, H. H., & Mas, J. F. (2020). Degradación ambiental por procesos de cambios de uso y cubierta del suelo desde una perspectiva espacial en el estado de Guanajuato, México. *Investigaciones Geográficas*, 103. <https://doi.org/10.14350/RIG.60150>
- Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable.
http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/eduvirtual/Seminario_ecoturismo/documentos/Unidad%201%20-Sustentabilidad/Desarrollo%20Sustentable_capitulo_2.pdf
- PNUD. (2002). Las Agencias de desarrollo económico local.
<http://hdrnet.org/236/2/adel.SP.pdf>
- Primavera, J. H., Friess, D. A., Van Lavieren, H., & Lee, S. Y. (2019). The Mangrove Ecosystem. En M. D. Spalding & M. Leal (Eds.), *World Seas: An Environmental Evaluation Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts* (pp. 1–34). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00001-2>
- Quiro, C. R. (2017). Guía de Restauración Ecológica de Manglares Ëperãara Siapidãara en el departamento del Cauca - GREM SIA.
- Ramírez Treviño, A. S. N. J. M. G. C. A. (2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista Del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 6, 55–59.
- Sandoval Casilimas, C. A. (s. f.). Investigación cualitativa. Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018, julio 25). Día Internacional de Defensa del Ecosistema Manglar.
<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/dia-internacional-de-defensa-del-ecosistema->

