

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE POSGRADO

**Análisis de resultados de la restauración en manglares en la Costa del Pacífico,
Honduras con enfoque de medios de vida**

**Tesis sometida a consideración de la División de Educación y el Programa de
Posgrado
como requisito para optar al grado de**

MAGISTER SCIENTIAE

en Economía, Desarrollo y Cambio Climático

Claudia Yohana Argueta Burgos

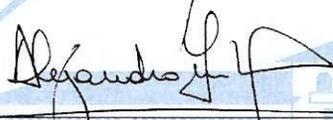
Turrialba, Costa Rica

2023

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero de la estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

**MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA, DESARROLLO Y
CAMBIO CLIMÁTICO**

FIRMANTES:



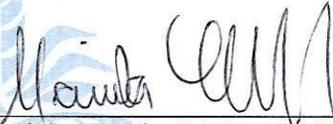
Alejandro C. Imbach Hermida, M.Sc.
Director de tesis



Claudia Bouroncle Seoane, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Andrea Zamora Trejos, M.P.D.
Miembro Comité Consejero



Mariela Leandro Muñoz, Ph.D.
Decana, a.i., Escuela de Posgrado



Claudia Yohana Argueta Burgos
Candidata

DEDICATORIA

*A Zecarlos Gabriel, que es mi huella más grande y preciosa en el mundo.
A mi esposo, por ser el propulsor inicial de este logro y ayudarme a florecer.
A mi madre, hermana y padre, por estar siempre orgullosos de mí.*

AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por darme fuerza vital para poder llegar hasta aquí.
A todos aquellos compañeros que se volvieron amigos con los cuales
conectamos a través del diario vivir en la PURA VIDA.
Al Dr. H.C Alejandro Imbach, por ser siempre amable y paciente conmigo.
Al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) por financiar esta aventura.
Al Comité para la Defensa y el Desarrollo de la Flora y la Fauna del Golfo de Fonseca
(CODDEFFAGOLF), por apoyarme en todo el proceso logístico de la toma de datos en
campo y compartir información institucional clave para poder finalizar con éxito esta
investigación.
“Y por último, pero no menos importante quiero agradecerme a mí, por creer en mí”
-Calvin Cordozar Broadus Jr.*

ÍNDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	V
LISTA DE ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y UNIDADES	VI
Resumen	VII
Abstract.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	2
2.1 Ubicación del área de estudio	2
2.2 Descripción del área de estudio	3
2.3. Razones que justificaron la realización del proceso de restauración de los manglares.....	4
2.4. Iniciativas de restauración de manglares en el área de estudio	5
2.5. Procedimiento metodológico	5
2.5.1. Recolección de datos.....	5
2.5.2. Procesamiento de datos	6
III. RESULTADOS	6
3.1 Descripción del proceso de restauración.....	6
3.1.1. Actores involucrados en el proceso de restauración.....	6
3.1.2. Etapas implementadas en el proceso de restauración	7
3.1.3. Factores limitantes del proceso de restauración	8
3.1.4. Factores facilitadores del proceso de restauración	10
3.1.5. Metodología de monitoreo del proceso de restauración aplicada.....	10
3.1.6. Indicadores de restauración de manglar para la zona según personal técnico de CODDEFFAGOLF ..	10
3.2 Análisis de los resultados ecológicos de la restauración.....	12
3.2.1. Avances del proceso de restauración a la fecha	12
3.3 Aspectos sociales del proceso de restauración.....	15
3.3.1. Servicios ecosistémicos que se quieren recuperar o mantener en manglares a través de la restauración.....	15
3.3.2. Factores sociales que se consideraron al momento de realizar el estudio de restauración empleado en esta investigación.....	16
3.3.3. Medios de vida de la comunidad.....	16
3.3.4. Relación entre medios de vida de la comunidad y servicios ecosistémicos de los manglares	21
3.3.5. Cambios en los servicios ecosistémicos y cómo estos han afectado el bienestar y los medios de vida según la población.....	22
3.3.6. Nivel de importancia del manglar que reconocen los diferentes grupos comunitarios	23
3.3.7. Análisis FODA del proceso de restauración	26
IV. DISCUSIÓN.....	27
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES.....	29
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
VI. ANEXO FOTOGRÁFICO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	32

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Tabla 1: Características fisicoquímicas y biológicas de la columna de agua en Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega.....	4
Tabla 2. Indicadores de restauración de manglar para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega según personal técnico de CODDEFFAGOLF.....	11
Tabla 3. Estadísticas descriptivas para variables de altura, número de plantas y densidad de las AMHE Bahía de Chismuyo vs. Iguanas-Punta Condega.....	13
Tabla 4. Modelo lineal general para la comparación de las variables: altura, número de plantas y densidad con efectos fijos: AMHE, método de regeneración y su interacción.....	13
Tabla 5. Comparación de altura según método de regeneración empleado (reforestación vs. regeneración natural) en Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega.....	14
Tabla 6. Medios de vida para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega diferenciados por género.....	19
Tabla 7. Servicios ecosistémicos provenientes del manglar según su nivel de importancia clasificados por género para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega.....	24
Tabla 8. Análisis FODA sobre aspectos sociales del proceso de restauración para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Mapa ubicación área de estudio en Honduras.....	2
Ilustración 2: Mapa ubicación área de estudio.....	3
Gráfico 1: Comparación de altura según método de regeneración empleado (reforestación vs. regeneración natural) en Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega.....	14
Gráfico 2: Medios de vida productivos diferenciados por género para Bahía de Chismuyo.....	19
Gráfico 3: Medios de vida productivos diferenciados por género para Iguanas-Punta Condega.....	20
Gráfico 4: Medios de vida reproductivos diferenciados por género para Bahía de Chismuyo.....	20
Gráfico 5: Medios de vida reproductivos diferenciados por género para Iguanas-Punta Condega.....	21
Gráfico 6: Gráfico Importancia de los servicios ecosistémicos en los medios de vida de las mujeres.....	24
Gráfico 7: Importancia de los servicios ecosistémicos en los medios de vida de los hombres.....	25

LISTA DE ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y UNIDADES

AMHE: Área de Manejo de Hábitat por Especie

ANOVA: Análisis de Varianza

CIM: Centro de Investigación Marina para el Turismo Científico

COCOF: Consejos Consultivos Forestales

CODDEFFAGOLF: Comité para la Defensa y el Desarrollo de la Flora y la Fauna del Golfo de Fonseca

CURLP: Centro Universitario Regional Litoral Pacífico

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho

DESVEST: Desviación Estándar

DIGEPESCA: Dirección General de Pesca y Acuicultura

FODA: Análisis Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

ICF: Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre

INFOSTAT: Software para Análisis de Información Estadística

MV: Medios de Vida

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

QGIS: Quantum Geographic Information System

SE: Servicios Ecosistémicos

TRIX: Índice Multivariado de la Calidad del Agua

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UNACIFOR: Universidad Nacional de Ciencias Forestales

Maestría en Economía, Desarrollo y Cambio Climático

Análisis de resultados de la restauración en manglares en la Costa del Pacífico, Honduras con enfoque de medios de vida

Argueta-Burgos, Claudia^{1*}, Imbach, Alejandro^{1*}, Bouroncle, Claudia¹, Zamora, Andrea

Resumen

Esta investigación muestra los resultados de los avances en el proceso de restauración de manglares de las Áreas de Manejo Hábitat por Especie (AMHE): Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega ubicadas en la Costa del Pacífico de Honduras. Se obtuvieron resultados de aspectos ecológicos de las plántulas de manglar, específicamente de las variables: altura, densidad y número de plantas, tomadas en parcelas de regeneración establecidas bajo dos métodos: regeneración natural y reforestación asistida. La única variable con una respuesta positiva fue la altura, ya que según el método de regeneración aplicado cambia el rendimiento para cada AMHE, obteniéndose mejores resultados de altura por regeneración natural en Bahía de Chismuyo (79.19 cm) y reforestación asistida en Iguanas-Punta Condega (59.36 cm). También se estudiaron los aspectos sociales y sus implicaciones en los diferentes niveles del proceso de restauración. Mediante una caracterización exploratoria de los medios de vida de las comunidades costeras aledañas a las áreas de estudio, por género y la importancia de los servicios ecosistémicos en relación a sus medios de vida. Esto permitió conocer que los servicios ecosistémicos provistos por los manglares son fundamentales para el desarrollo de los medios de vida productivos para las comunidades de ambas AMHE, pero su importancia varía según el género y grupo de edad. El estudio de estos aspectos sociales permitió inferir que el estado de estos ecosistemas influye directamente en el bienestar de sus habitantes. Así como también, establecer que los procesos participativos de restauración con consultas y socializaciones previas generan fuentes de ingresos locales y condiciones para la sostenibilidad de sus medios de vida.

Palabras Clave: comunidades costeras, economía, manglares, medios de vida, restauración.

¹ CATIE- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba 30501, Costa Rica

*Correspondencia: claudia.argueta@catie.ac.cr; alejandro.imbach@catie.ac.cr

Master's Degree in Economics, Development and Climate Change

Analysis of the results of mangroves restoration in the Pacific Coast, Honduras with a livelihood approach

Argueta-Burgos, Claudia^{2*}, Imbach, Alejandro^{1*}, Bouroncle, Claudia¹, Zamora, Andrea

Abstract

The following investigation shows the results of the advances in the mangrove restoration process of the Species Habitat Management Areas (SHMA): Bahía de Chismuyo and Iguanas-Punta Condega located on the Pacific Coast of Honduras. Results were obtained about ecological aspects of mangrove seedlings, of the variables: height, density, and number of plants, measured from regeneration plots established under natural regeneration and assisted reforestation. It was determined that the only variable with a positive interaction is height, depending on the regeneration method applied. Results were different for each AMHE, obtaining better height results due to natural regeneration in Bahía de Chismuyo (79.19 cm) and due to reforestation in Iguanas-Punta Condega when the artificial reforestation method is used (59.36 cm). Also, this study includes an analysis of the social aspects and their implications at different levels of the restoration process. Through an exploratory characterization of the livelihoods of the coastal communities close to the study area, considering gender aspects and the importance of ecosystem services in relation to their livelihoods. This allowed us to know that the ecosystem services provided by mangroves are fundamental for the development of productive livelihoods for the communities of both AMHE, but their importance varies according to gender and age group. The study of these social aspects allowed us to infer that the state of these ecosystems directly influences the well-being of their inhabitants. As well as establish that participatory restoration processes with prior consultations and socialization generate sources of local income and conditions for the sustainability of their livelihoods.

Key words: coastal communities, economy, mangroves, livelihoods, restoration.

¹CATIE- Tropical Agricultural Research and Teaching Center, Turrialba 30501, Costa Rica

*Correspondence: claudia.argueta@catie.ac.cr; alejandro.imbach@catie.ac.cr

I. INTRODUCCIÓN

En Honduras existen manglares tanto en la costa del Caribe como en el Pacífico resaltando que ambos ecosistemas poseen sus propias características. El ICF (2021) define a los manglares como ecosistemas costeros de importancia mundial, pues estos proveen bienes y servicios ambientales para las poblaciones humanas, que brindan numerosos impactos positivos en los procesos naturales del entorno, beneficiando de manera directa e indirecta a la flora y fauna terrestre y acuática.

Actualmente, se han implementado múltiples esfuerzos a nivel global, para contrarrestar los altos niveles de degradación de los manglares. De acuerdo con UICN (2016: 13),

“El enfoque de restauración busca desarrollar un paisaje atractivo y saludable para reemplazar al que no lo es, intentando fortalecer la resiliencia y las funciones ambientales, lo cual consiste en la puesta en práctica de un mosaico de técnicas (agroforestales y ecológicas) para fortalecer la capacidad de recuperación de los paisajes.”

En Honduras, uno de los esfuerzos locales para contrarrestar la degradación de los manglares son las técnicas de restauración de manglares implementadas en la zona de influencia del área de estudio por CODDEFAGOLF co-manejador de la Áreas de Manejo de Hábitat por Especie (AMHE). Esta organización enfatiza la importancia de lo que sucede al implementar métodos de restauración, que dejan por fuera aspectos ecológicos, económicos o técnicos y que debido a esto; los esfuerzos suelen conducir al fracaso, dejando grandes pérdidas monetarias.

Según Núñez Saravia (2000),

“El co-manejo (también referido como manejo participativo, coadministración, cogestión o gestión compartida) constituye un arreglo institucional entre los usuarios locales de un territorio o conjunto de recursos naturales y/o grupos interesados en su conservación, y las agencias públicas a cargo de la administración de estos recursos. Implica una repartición de responsabilidades y competencias y una clara definición entre el ejercicio de la autoridad pública y las pautas de uso, acceso, control y posterior manejo de los recursos.”

Mientras que UICN (2016) según su sistema de clasificación de áreas protegidas, clasifica la categoría IV: Área de Manejo Hábitat por Especie (AMHE) como,

“Similar a un monumento o característica natural, pero se centra en áreas de conservación más específicas, como una especie o hábitat identificable que requiere protección continua. Estas áreas protegidas estarán suficientemente controladas para asegurar el mantenimiento, la conservación y la restauración de especies y hábitats particulares y se fomenta ampliamente la educación pública de dichas áreas como parte de los objetivos de gestión”.

En esta investigación se analizó si la reforestación asistida, empleada en el bosque de mangle de la Costa del Pacífico del país específicamente en las Áreas de Manejo de Hábitat por Especie (AMHE): Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega contribuye a la restauración de manglares como tal.

La presente investigación ayudó a identificar las formas en que las actividades realizadas en el ecosistema manglar afectan la dinámica económica y el sustento alimentario de los habitantes aledaños a la zona que dependen directamente del mangle. También se estudió el nivel de involucramiento que tuvieron los diferentes grupos comunitarios aledaños a las zonas de manglar; en su recuperación.

II. METODOLOGÍA

El nivel de restauración ecológico se estudió mediante la medición de parcelas de reforestación asistida vs. parcelas de regeneración natural y la recopilación bibliográfica de las otras prácticas de restauración inducidas en el paisaje (índices de calidad de agua, reapertura de canales y cantidad de arrecifes artificiales en funcionamiento para ambas zonas). El estudio de los aspectos sociales de la investigación se realizó mediante la aplicación de entrevistas, grupos focales, encuestas y revisión bibliográfica de la zona de estudio.

2.1 Ubicación del área de estudio

Este estudio se realizó en dos Áreas de Manejo Hábitat por Especie (AMHE): Bahía de Chismuyo (WGS8416N: 426174, 1483234) e Iguanas-Punta Condega (WGS8416N: 457457, 1451340) ubicadas en la costa del Pacífico de Honduras; específicamente en los departamentos de Valle y Choluteca. Estos departamentos colindan al norte con los departamentos de: La Paz, Francisco Morazán y El Paraíso, al sur con: el Océano Pacífico, al este con Nicaragua y al oeste con El Salvador.

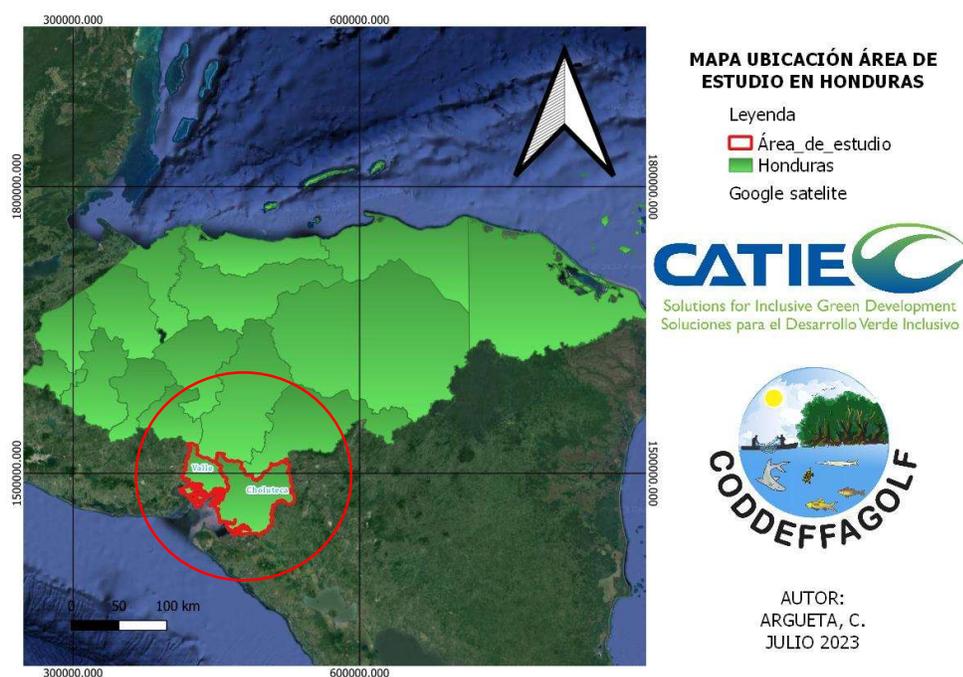


Ilustración 1: Mapa ubicación área de estudio en Honduras

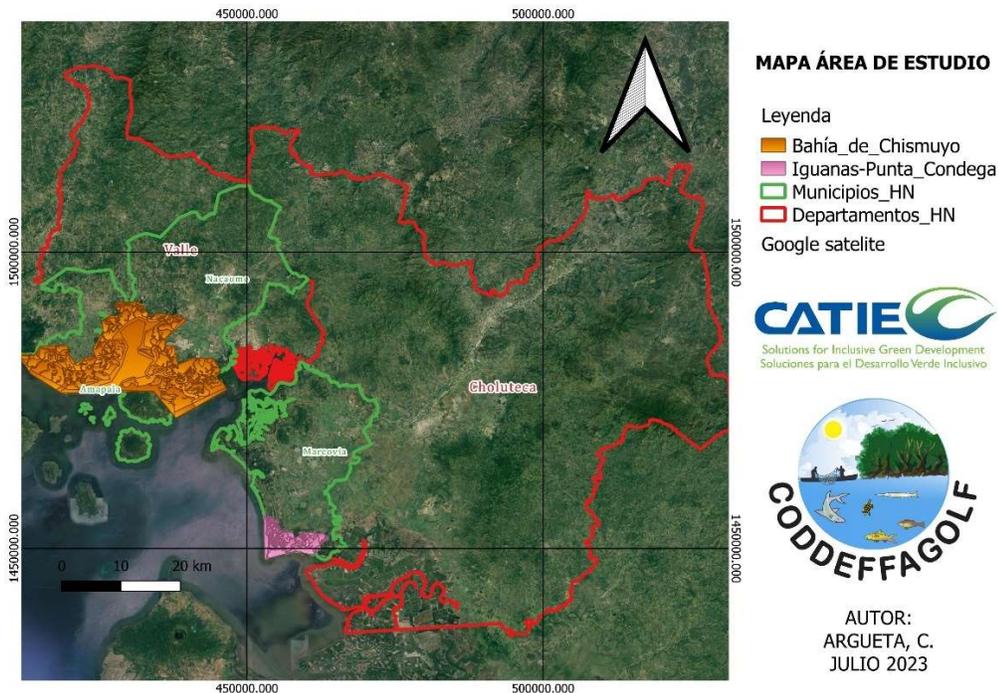


Ilustración 2: Mapa ubicación área de estudio

2.2 Descripción del área de estudio

Bahía de Chismuyo: está localizada en el departamento de Valle cubriendo cinco municipios de este (Alianza, Nacaome, Goascorán, San Lorenzo y Amapala). Es un AMHE de uso sostenible, con asentamientos (caseríos), actividades de pesca, playones y producción agrícola.

Las aldeas o caseríos incluidos en la muestra del área son: El Conchal, Playa Grande y Puerto Grande, todas con características comunes de: precariedad, alta dependencia de la actividad pesquera y bajos niveles de escolaridad. También, presentan altas tasas de migración juvenil en la zona, problemáticas con los vecinos salvadoreños por actividades de caza en territorio nacional y una fuerte presencia de camaroneras/salineras.

Los medios de vida productivos principales son: la actividad pesquera, extracción de moluscos bivalvos, jornadas de reforestación, compra y venta de producto marino.

Iguanas-Punta Condega: se encuentra ubicada en el departamento de Choluteca en el municipio de Marcovia. Es un AMHE de uso sostenible, uso público y asentamientos con sectores de pesca, playones y producción agrícola.

La aldea que se encuentra dentro de la muestra para esta AMHE es El Berrinche, con altos índices de pobreza, precariedad, baja escolaridad y alta presencia de ayuda humanitaria. Además, tiene problemáticas por agricultura tecnificada intensiva dentro del territorio, aledaña al manglar como ser: camaroneras/salineras, cultivo de melón y el cultivo de caña de azúcar. Además, la intrusión de cazadores nicaragüenses afianzada por la falta de monitoreo de parte de las autoridades pertinentes, y la falta de barreras físicas que delimiten el territorio nacional.

Los medios de vida productivos principales son: la actividad pesquera, jornadas de reforestación, venta de plántulas de mangle, extracción de moluscos bivalvos, raleo de pescado (proceso de salado al aire libre), compra y venta de producto marino.

Las elevadas tasas de migración juvenil para ambas AMHE se encuentran impulsadas por dos tipos de factores:

-Factores del sitio (internos): precariedad de las comunidades, condiciones de pobreza extrema, bajas tasas de escolaridad, poca oferta laboral, entre otros.

-Factores externos: motivación por parte de aquellos que migraron primero, aspiración a un mejor estilo de vida, desinterés en las prácticas ancestrales laborales de la zona.

2.3. Razones que justificaron la realización del proceso de restauración de los manglares

Una de las principales razones que justificaron el proceso de restauración de manglares para la zona fue la influencia de la agricultura tecnificada en la zona.

Se considera como agricultura tecnificada aquellas áreas destinadas al cultivo de hortalizas, frutas, caña de azúcar, camaronerías y salineras; mediante la implementación de prácticas mecanizadas de preparación, siembra, riego y control en zonas relativamente planas (ICF 2020). En ambas áreas protegidas destaca la producción de melón.

Según el último mapa nacional forestal de Honduras 2018 (ICF 2019): la zona posee vastas extensiones de cultivo de caña de azúcar correspondientes a 394.61 km cuadrados para el municipio de Marcovia, al igual que establecimiento de camaronerías y salineras para ambos departamentos con un total 208.48 km cuadrados, en los municipios de Alianza, Amapala, Goascorán, San Lorenzo y Nacaome en el departamento de Valle (Bahía de Chismuyo) y Marcovia para Choluteca (Iguanas-Punta Condega).

Este tipo de actividades ha contribuido a la contaminación y degradación del hábitat por el uso extensivo de agroquímicos, ocasionando altas tasas de mortalidad de ictiofauna en los esteros colindantes a las desembocaduras de los ríos que arrastran este tipo de sustancias.

Problemática evidenciada gracias a investigaciones que contemplan la medición de calidad de agua en los sitios, una de ellas es la medición realizada por Carrasco Navas-Parejo y Montalván Torres (2023), obteniendo los resultados que se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1. Promedios de características fisicoquímicas y biológicas de la columna de agua en Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega

Variables	Bahía de Chismuyo	Iguanas-Punta Condega
Salinidad (UPS)	23.85	9.95
Oxígeno disuelto (%)	102.82	65.09
Oxígeno disuelto (mg/l)	6.77	4.80
Total sólidos suspendidos (mg/m ³)	31.05	145.67
Índice multivariado de la calidad del agua (TRIX)	9.35	9.44

De acuerdo con Carrasco Navas-Parejo y Montalván Torres (2023) tomando como referencia la escala de 0 a 10 unidades TRIX, donde 0 es buena calidad y 10 es muy mala calidad del agua,

los resultados para ambas AMHE, indican que la calidad del agua es muy mala o hipertrófica para ambas zonas.

La segunda razón de justificación para iniciar el proceso de restauración de manglares fue la fragmentación del paisaje.

De acuerdo con “el Anuario estadístico forestal de Honduras” (ICF 2020), durante el período de 2000-2018, las pérdidas por degradación de bosque de mangle fueron de 64 ha/año en promedio, originando áreas de bosque de mangle fragmentadas, por producto de tormentas tropicales, aluviones, marejadas, cambios de uso del suelo o extracción directa de la madera para leña y/o construcción de viviendas.

Esto incide en la dinámica de las especies que utilizan al manglar como su hábitat de crecimiento y reproducción, lo que se refleja negativamente en reducción de las poblaciones de especies marinas para consumo alimenticio de los comunitarios. A su vez, esto ocasiona daños a la economía a nivel de comunidad ya que sus medios de vida productivos se basan en la extracción, comercialización y consumo de especies marinas como fuente de alimentos para autoconsumo.

Y la tercera razón, pero no menos importante fue la sobreexplotación de los recursos del manglar tanto por extranjeros como por nacionales, sin una regulación o normativas que contribuyeran a reducir su impacto para la zona.

A nivel local, la explotación de los recursos por parte de camaroneras y/o salineras, que poseen concesiones estatales para el uso de la tierra en la acuicultura; contribuye a un mal manejo y por ende a una pérdida y daño del ecosistema manglar en la zona.

Los recursos provenientes del manglar, tanto alimenticios como medicinales ancestrales y de aprovisionamiento, tienen alta demanda tanto por los pobladores locales nacionales como por los de las zonas colindantes de países vecinos. Esta situación afecta a los habitantes de Iguanas-Punta Condega por extractores nicaragüenses y los habitantes de la Bahía de Chismuyo por extractores salvadoreños.

Debido a que no se cuenta con barreras marítimas físicas y los patrullajes marítimos por parte del cuerpo naval hondureño son escasos, la situación se presta al contrabando y extracción de los recursos de las áreas protegidas, ocasionando una doble carga de extracción, daño y abuso.

2.4. Iniciativas de restauración de manglares en el área de estudio

Se realizó una sistematización de las técnicas de restauración empeladas en la zona, a través de la revisión de literatura y entrevistas realizadas en el área de estudio. Los resultados se muestran en la sección 3.1.2 de este documento.

2.5. Procedimiento metodológico

2.5.1. Recolección de datos

Para poder realizar un análisis social: se realizaron 80 entrevistas semi estructuradas (40 para cada Área de Manejo Hábitat por Especie, AMHE) a los actores comunitarios involucrados en el proceso de restauración, 15 entrevistas mixtas a los técnicos de CODDEFFAGOLF, 7 grupos focales (3 para cada AMHE) diferenciados por género y edad (mujeres, hombres y jóvenes) y

un grupo focal de técnicos, además de 70 encuestas al finalizar los grupos focales. La técnica de muestreo utilizada fue: cualitativa no probabilística intencional, pues se utilizó un muestreo por actores clave (selección) a los diferentes grupos de la comunidad (hombre, mujeres, jóvenes) y técnicos de la zona.

Para el análisis ecológico, se efectuó la medición de 11 parcelas de reforestación distribuidas completamente al azar con una intensidad del 10% a lo largo de ambas AMHE conformadas a su vez de 15 subparcelas de 4 m² cada una, distribuidas de la siguiente manera: 6 parcelas para la Bahía de Chismuyo (4 de reforestación asistida y 2 de regeneración natural) y 5 parcelas para Iguanas-Punta Condega (3 de reforestación asistida y 2 de regeneración natural) muestreando en total un área de 660 m²; midiendo alturas de las plántulas de regeneración desde la base de la planta hasta el ápice en centímetros con la ayuda de una cinta métrica.

2.5.2. Procesamiento de datos

Para efectuar los análisis a los aspectos sociales, se diseñaron protocolos como formatos de registro y de organización de la información a manera de sistematizar los resultados de cada herramienta. Posteriormente:

- La información que se obtuvo de grupos focales, resúmenes, semáforos, y revisión bibliográfica; se digitalizó en Word.
- Para compilar la información de entrevistas y encuestas se utilizó el programa Excel y,
- Para la realización de mapas cartográficos se utilizó QGIS.

Para los aspectos ecológicos, toda la información proveniente de las parcelas de reforestación se sometió a organización de bases de datos en el programa Excel; para posteriormente realizar un análisis estadístico en el software InfoStat.

- En InfoStat se realizó una prueba de medias (estadística descriptiva) para las variables de altura, número de plantas y densidad; con la finalidad de corroborar si existen diferencias significativas para las dos AMHE estudiadas.
- Así mismo se fraccionaron los estudios para realizar un ANOVA, mediante un modelo lineal general, considerando como efectos fijos el AMHE, método de regeneración y la interacción de ambos efectos para las variables de altura y densidad.
- Finalmente, para la variable número de plantas, el ANOVA se realizó bajo el enfoque de un modelo generalizado debido a la naturaleza de la variable (tipo conteo) que sigue una distribución Poisson, considerando nuevamente como efectos fijos AMHE, método de regeneración y su interacción, utilizando una función de enlace tipo logit.

III. RESULTADOS

3.1 Descripción del proceso de restauración

3.1.1. Actores involucrados en el proceso de restauración

Los actores involucrados en el proceso de restauración fueron:

- Grupos comunitarios de mujeres, hombres y jóvenes organizados para la preservación del manglar
- Co-manejador de la zona CODDEFFAGOLF

Cada grupo de actores tuvo un papel específico en el proceso de restauración. La función de los grupos comunitarios fue ser los ejecutores de las acciones de restauración. Ellos fueron los encargados de las jornadas de reforestación, desde la recolección del propágulo maduro, hasta la siembra de este.

También, se encargaron de monitorear (en medida de lo posible) actividades irregulares dentro de los manglares y realizar las debidas denuncias correspondientes. Ellos también fueron la principal mano de obra para la inducción de los arrecifes artificiales y la reapertura de canales.

Por otro lado, los técnicos de CODDEFFAGOLF, se encargaron de organización de las actividades, financiamiento de movilización y día de trabajo de los comunitarios involucrados en las diversas jornadas de trabajo, seguimiento de actividades realizadas en la zona y atención a las denuncias generadas.

3.1.2. Etapas implementadas en el proceso de restauración

El protocolo de restauración empleado por CODDEFFAGOLF fue el propuesto por Bocanegra (2017) “Metodología para el monitoreo y restauración de mangle para el subsistema de áreas naturales protegidas de la zona sur de Honduras” elaborado a raíz de la metodología de ICF (2015) “Lineamientos generales para la restauración de manglares”. El protocolo resalta la importancia de llevar a cabo una restauración integral, a nivel ecológico y también económico, científico y técnico.

Dicho protocolo fue socializado por CODDEFFAGOLF a través de talleres con las once seccionales (líderes comunitarios), junta directiva (máxima autoridad), consejos consultivos forestales (COCOF) de CODDEFFAGOLF, asociaciones locales de pescadores y grupos de jóvenes emprendedores de la zona. A su vez, realizaron capacitaciones sobre cosecha de propágulos, establecimiento de viveros, siembra directa de manglares a los diferentes grupos mencionados.

Las técnicas de restauración utilizadas fueron:

- **Ejecución de campañas de reforestación y monitoreo:** CODDEFFAGOLF coordinó la realización de múltiples campañas de reforestación y monitoreo guiado en primera instancia para posteriores réplicas de parte de los comunitarios, siendo los financiadores de todo el proceso.

Para el subsistema de áreas naturales protegidas de la zona sur de Honduras, CODDEFFAGOLF con ayuda de fondos provenientes de diversos proyectos bajo su administración, ha reforestado 1,200 hectáreas de bosque de mangle (PNUD 2020).

- **Inducción de arrecifes artificiales al paisaje:** La sumersión de domos para la formación de arrecifes artificiales sirve como refugio para muchas especies de peces e invertebrados provocando un aumento en la captura de peces de valor comercial mejorando el ingreso de muchas familias de pescadores artesanales en el Golfo de Fonseca.

Para ambas zonas, la sumersión de arrecifes artificiales fue realizada en el año de 2021, con un total de 56 domos sumergidos para la Bahía de Chismuyo y para Iguanas-Punta Condega, la cantidad de 83 domos sumergidos. (DIGEPESCA 2022)

Antes de esta fecha no había arrecifes artificiales en funcionamiento en el área de estudio. A pesar de que su introducción al ecosistema de manglar es reciente, se rescata la contribución al sostenimiento de especies marinas y el aumento de las poblaciones preexistentes de estas; según estudios recientes las poblaciones de peces dónde se realizaron las sumersiones de estos domos ha aumentado en promedio hasta un 36%. (PNUD 2020)

De acuerdo con PNUD (2020) en las zonas donde se realizó sumersión de arrecifes artificiales, las poblaciones de peces aumentaron en promedio un 36%. Las áreas donde se apoyó la restauración del bosque de mangle con la metodología de siembra directa y/o instalación de viveros temporales; más de 1,200 hectáreas de manglares han sido reforestadas. Mejorando el sustento pesquero y beneficiando a más de 7,000 familias de la zona.

- **Reapertura de canales:** "Los manglares tienen canales naturales de flujos de agua, en ocasiones estos canales se obstruyen por el asolvamiento de arena en la línea de la costa, por troncos de manglar que caen sobre el canal por consecuencia de tormentas, por la construcción de carreteras, caminos, diques o la transformación del terreno por construcciones. Cuando desciende el flujo de agua, ocurre una sedimentación del canal. La consecuencia de que el canal se sedimente es que restringe la comunicación entre el humedal y el agua, esto provoca cambios en las propiedades del suelo y la pérdida del refluo de agua. Las consecuencias de que esto suceda es que las plantas del manglar no sobreviven y tampoco se establecen". (PNUD & Mi Ambiente 2017)

Dicha actividad comenzó a financiarse con el mercado de bonos de carbono voluntario y se realizó con la mano de obra de la asociación de pescadores de Namasigüe. El área total reaperturada fue de 177.34 ha, con 2,255 m liberados para canales primarios y 10821 m para canales secundarios. (CODDEFFAGOLF, 2023)

La funcionalidad del paisaje manglar comienza con la libre entrada y salida de las aguas salitres al ecosistema, si esto se ve interrumpido se empiezan a perder condiciones de supervivencia de las plántulas de mangle, pues el flujo de nutrientes provenientes del agua salada no ingresa al sistema, conduciendo a su mortalidad.

3.1.3. Factores limitantes del proceso de restauración

La principal limitante de la zona son las altas tasas de migración de la población juvenil, que nace de que la mayoría de los jóvenes no siguen estudiando, luego de finalizar primaria por falta de recursos económicos; tampoco hay establecimientos de educación secundaria en la zona lo que implica gastos económicos de movilización, comida y materiales didácticos que los padres no pueden costear.

Es por esto, que ambas áreas protegidas se ven amenazadas, por altas tasas de migración juvenil tanto a otras zonas del interior del país, como al exterior en búsqueda de un futuro mejor, ya que la mano de obra disponible para ejecutar las actividades de restauración se ve reducida.

Al mismo tiempo provoca un riesgo en la integración intergeneracional, pues; no hay jóvenes que aprendan: los artes de pesca, manejo del marisco en la zona (raleo), medicina ancestral, cuidados del mangle. Lo que deja a su vez, poblaciones vulnerables adulto mayor y niños expuestos a mayores índices de hambruna, pobreza y trabajo forzado.

La segunda limitante más notoria en la ejecución del proceso de restauración es la desconfianza y/o apatía por parte de los comunitarios hacia el proceso de restauración.

Algunos comunitarios específicamente de Iguanas-Punta Condega tienen sus reservas hacia los financiadores de actividades. Esto se debe a una problemática política a nivel de país, ya que el gobierno pausó un proyecto enfocado en pagos por servicios ambientales enfocado en la zona, dejando sin esa fuente de ingreso económico a muchas familias involucradas en el proceso de restauración.

Además, la falta de contacto y seguimiento en la zona ha provocado falta de interés hacia investigadores nuevos en el área. Ciertos grupos de la zona se ven cerrados a comentarios constructivos y tienden a ver las jornadas de reforestación más como un negocio por sí mismo, teniendo precios establecidos por plántula de mangle o propágulo de siembra y vendiéndole a camaroneras, meloneras y cañeras aledañas a la zona, para sus actividades obligatorias de reforestación.

Así mismo existe una tercera limitante importante a nivel de zona y son las problemáticas internas a nivel de grupos comunitarios.

Entre algunas de las juntas directivas, asociaciones de pescadores, grupos de reforestación, existen problemáticas internas leves (acciones poco amigables, mofas, acallamiento y otras). Que producen asperezas entre los mismos comunitarios y en algunos casos conducen a la falta de interés de aquellos que sufren estas acciones en seguir siendo parte del grupo u asociación al cual pertenece, debilitando el mejoramiento del manglar y por ende la mejora de su buen vivir, debido a que no se realizan las acciones planificadas dentro del plan de restauración por este tipo de enfrentamiento.

Por otro lado, hay otros entes de la comunidad que alteran el grupo e incitan a debilitarlo desde acciones por interés en el poder hasta afinidades políticas, creando de esta manera desconfianza en los líderes y lideresas comunitarios, por parte de aquellos que desean sus puestos para beneficio propio.

Además, hablando específicamente del monitoreo del proceso de restauración existen limitaciones, algunas de ellas son:

- No hay seguimiento continuo en el monitoreo post actividades en las zonas de intervención, pues a pesar de que la organización posee 2 embarcaciones propias, 1 de las embarcaciones está designada a tiempo completo para Isla El Pacar y las investigaciones llevadas a cabo en el Centro de Investigación Marina (CIM) y la otra se suele ocupar para visitas técnicas la mayor parte del tiempo, por lo tanto, ninguna se encuentra designada para realización de monitoreos a tiempo completo. Y estas se encuentran sujetas a disponibilidad y realización de otro tipo de actividades como: monitoreos de calidad de agua, evaluación de sitios para futura reforestación, apoyo a investigaciones locales por parte de estudiantes de UNACIFOR, CURLP, entre otros.

- Tampoco hay registro constante de las nuevas plántulas sembradas en la zona, por lo tanto; las pérdidas son mayores a las registradas debido a altas tasas de mortalidad, ya sea por arrastre, debido a mareas fuertes, extracción de plántulas por agentes externos para sembrar en otra zona o simplemente falta de capacidad adaptativa para crecer en la zona.
- De igual manera, no hay un fondo designado al monitoreo posterior, esto dificulta la efectividad de las jornadas de reforestación, pues se contabilizan las áreas como zonas reforestadas, pero no hay medición de parcelas constante que refleje estadísticas reales de cobertura arbórea, ni tampoco supervisión y/o contabilización de otro tipo de factores externos que pueda estar afectando la supervivencia de las plántulas.

3.1.4. Factores facilitadores del proceso de restauración

El principal factor facilitador del proceso de restauración es la conciencia ambiental creada a partir de campañas dirigidas a los comunitarios.

Los co-manejadores de la zona, se han encargado de realizar múltiples y fuertes campañas de concientización ambiental sobre la problemática que afecta el mangle, desde charlas en escuelas, talleres de capacitación para comunitarios, jornadas de limpieza de playones, ente otros.

Otro factor facilitador en el proceso de restauración es la obtención de fondos y programas para financiar las diversas actividades de restauración.

Todos los fondos utilizados para financiar las actividades de restauración provienen de cooperación internacional, pero llegan hasta los comunitarios por medio de proyectos obtenidos por CODDEFFAGOLF que luego designa un porcentaje de estos fondos para la realización de las actividades, por lo tanto, la organización es percibida como financiador principal.

3.1.5. Metodología de monitoreo del proceso de restauración aplicada

Según el protocolo de monitoreo definido por (Bocanegra 2017) la metodología aplicada por CODDEFFAGOLF es:

- Evaluar inicialmente las parcelas de monitoreo y restauración mediante imágenes de satélite y visitas a campo. Evaluando factores de riesgo como: nivel de alteración, cercanía a comunidades, cercanía a carreteras, evidencia humana (tocones de árboles cortados de manera artificial, señales de campamentos, etc.).
- Realizar visitas a campo midiendo las siguientes variables fisicoquímicas del agua: las mareas, salinidad del suelo y salinidad del agua del canal cercano, electro conductividad, sólidos disueltos totales, temperatura del agua y saturación del suelo, temperatura y humedad del sitio. También medir variables biológicas como ser: avistamiento de fauna (aves, mamíferos, reptiles, murciélagos) y flora (dosel, cobertura arbórea, DAP, altura, fenología, densidad).

3.1.6. Indicadores de restauración de manglar para la zona según personal técnico de CODDEFFAGOLF

A nivel de organización, el personal técnico de CODDEFFAGOLF usa indicadores ecológicos y sociales (Tabla 2):

Tabla 2. Indicadores de restauración de manglar para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega según personal técnico de CODDEFFAGOLF

Indicadores ecológicos	Indicadores sociales
-Estructura de la comunidad boscosa y biomasa -Cobertura área del dosel -Productividad primaria del bosque -Composición de especies y biodiversidad -Características del suelo -Producción de hojarasca	-Mejora en la economía -Seguridad alimentaria -Oportunidad laboral -Ambiente saludable -Bienestar social -Salud poblacional -Empoderamiento de las comunidades -Mejora en la calidad de vida

También se analizó para finalidades de la presente investigación, la propuesta de la pesca como índice de restauración, esta puede tomarse como un índice importante de restauración de manglares, debido a que en los manglares restaurados hay lugar para el desove, crecimiento y reproducción de especies marinas en estado juvenil para su posterior consumo (peces, camarones, crustáceos y moluscos en tierra).

Según (Sabai 2019), es importante rescatar que algunas de las características basadas en la pesca que podrían estar asociadas a un proceso de restauración de manglares estas son:

- Tamaño de la población disponible para pesca: cantidad de peces en edad reproductiva adecuada para el consumo de una o más especies.
- Éxito reproductivo de especies: aumento en las tasas de desove, reproducción y natalidad de los peces.
- Peso y longitud de peces por especie: cantidad de peces que logran llegar a una edad cuyo peso es razonable para su consumo dietético y se encuentran distribuidos en un rango de área amplio para su pesca.
- Estructura de la población: manera en que se encuentran distribuidos los peces de una misma especie, según diferentes estratos de edad.

Por otro lado, tanto los técnicos de la zona como los pescadores alegan que al tener una actividad pesquera intensiva a la larga podrían presentarse amenazas tanto para la salud del bosque de mangle como para la pesca misma, esto podría presentarse a raíz de métodos de pesca y deficiencias institucionales como:

- Tipo de instrumento (arte de pesca) utilizado para cazar las especies marinas: instrumento utilizado para la caza o pesca de especies marinas, entre ellos localmente identificados: anzuelo, redes, simbra, trasmallo, atarraya, manga, entre otros.
- Tipo de embarcación y tamaño: hace referencia al medio de transporte utilizado para la realización de la actividad pesquera, cayucos, lancha, pipante.
- Alta demanda de producto marino por parte de la población local y extranjera: consumo dietético de especies marinas para sustento familiar.
- Cacería accidental de especies en peligro de extinción: especies principales de la pesquería del Golfo de Fonseca que debido a malas prácticas de la actividad pesquera como utilización de redes no aprobadas o dinamita en la zona, presentan vulnerabilidad

ante su pesca (Barracuda *Sphyraena ensis*, Corvinilla *Cynoscion albus*, Pargo *Lutjanus novemfasciatus*, Galiciano *Bagre pinnimaculatus*, Tiburón *Sphyrna lewini*, entre otros).

También inciden deficiencias institucionales como:

- Escasa presencia institucional de control de cumplimiento de regulaciones en la zona: deficiencias por parte de las instituciones estatales de la marina mercante en relación a los monitoreos en la zona para contrarrestar el contrabando de especies o la extracción de bienes por parte de extranjeros.
- Concesiones estatales a la industria camaronesa: concesiones estatales para uso de la tierra a industria camaronesa o actividad acuícola extensiva desde el siglo pasado.

La definición de los indicadores utilizados para definir una restauración como “exitosa”, puede ser compleja pero, según los técnicos de CODDEFFAGOLF, algunos de los indicadores que pueden catalogar una restauración como exitosa son: características físicoquímicas del agua, porcentaje de sobrevivencia de plantas (+ 60%), densidad arbórea poblacional, características dendrométricas, productividad primaria y secundaria, presencia de especies de ictiofauna (aves, mamíferos, depredadores, especies marinas de consumo), índice de crecimiento anual, nutrientes presentes en el suelo, cambios positivos en el aspecto social y económico de la comunidad aledaña.

Los criterios utilizados por el personal para definir la viabilidad de la restauración de una zona dañada son realizar una visita previa al predio y evaluar aspectos como ser: pérdida de especies y biodiversidad, tipo de suelo (define la forma de intervención), daños en la estructura del suelo, frecuencia de inundamiento, baja cobertura vegetal (deforestación de las zonas), distancia del mangle a las camaronas, especies de manglar presentes, presencia de vegetación invasiva o exótica y accesibilidad al sitio dañado.

Una vez se han realizado técnicas de restauración en zonas degradadas, algunos indicadores que pueden ser tomados como avances hacia la recuperación de las zonas son: cantidad de hectáreas reforestadas o con cobertura vegetal conforme a la meta propuesta (mapa de cobertura vegetal), cobertura del dosel, estructura y composición de la vegetación, regeneración de la biodiversidad (ictiofauna e invertebrados), aumento en la actividad pesquera, altura de árboles de mangle, mejora de los medios de vida de una población e involucramiento de la población en acciones de restauración.

En la presente investigación solamente se analizaron los indicadores ecológicos: densidad, altura y número de plantas por área.

3.2 Análisis de los resultados ecológicos de la restauración

3.2.1. Avances del proceso de restauración a la fecha

Los resultados de la medición de parcelas de reforestación asistida y regeneración natural de manglar se presentan a continuación por área de manejo muestreada:

- Comparación entre áreas reforestadas en las AMHE:

Tabla 3. Estadísticas descriptivas para variables de altura, número de plantas y densidad de las AMHE Bahía de Chismuyo vs. Iguanas-Punta Condega

Variable	Área de Manejo de Hábitat por Especie (AMHE)									
	Chismuyo					Iguanas				
	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Altura (cm)	66.15	12.96	19.6	44.89	83.48	53.46	9.17	17.16	44.03	64.57
No plantas	100.33	36.57	36.44	75	173	122.6	53.61	43.73	90	217
Densidad	1.67	0.61	36.39	1.25	2.88	2.04	0.9	43.79	1.5	3.62

$$H_0: AMHE_{BC} = AMHE_{IPC}$$

$$H_i: AMHE_{BC} \neq AMHE_{IPC}$$

Donde:

H_0 : hipótesis nula

H_i : hipótesis alternativa

$AMHE_{BC}$: área de manejo hábitat por especie Bahía de Chismuyo

$AMHE_{IPC}$: área de manejo hábitat por especie Iguanas-Punta Condega

Interpretación: Se puede observar un promedio de altura mayor (66.15 cm) con individuos que poseen altura máxima de 83.48 cm y mínimas de 44.89 cm para el AMHE Bahía de Chismuyo en comparación a Iguanas-Punta Condega donde el promedio de altura es igual a 53.46 cm y existen individuos con altura máxima de 64.57 cm y mínimas de 44.03 cm, sin embargo la zona de Bahía de Chismuyo posee menor densidad (1.67 plántulas/m²) y menor número de plantas/parcela (100.33) en comparación a Iguanas-Punta Condega (densidad = 2.04 plántulas/m² y número de plantas = 122.6/parcela).

Conclusión: con base en las estadísticas descriptivas presentadas previamente, se podría hacer hincapié a concluir que debido a que en Iguanas-Punta Condega al haber mayor cantidad de plántulas/m² existe mayor competencia entre ellas; lo que se refleja en un menor crecimiento en base a la altura promedio del AMHE.

Tabla 4. Modelo lineal general para la comparación de las variables: altura, número de plantas y densidad con efectos fijos: AMHE, método de regeneración y su interacción

Variable	Efectos fijos					
	AMHE		Método regeneración		AMHE*Método regeneración	
	F	p	F	p	F	p
Altura (cm)	21.7	0.0023	0.42	0.5399	21.04	0.0025
No plantas	2.12	0.1883	0.32	0.5893	2.98	0.128
Densidad	0.71	0.4258	0.19	0.6773	0.96	0.3592

Interpretación: se evaluó el efecto del AMHE y el tipo de regeneración mediante un ANOVA con efectos fijos de área de manejo hábitat por especie, método de regeneración y su interacción, suponiendo un diseño completamente al azar.

Para las variables altura y densidad el ANOVA se realizó bajo el enfoque de un modelo lineal general, para validar los supuestos distribucionales de los errores se utilizaron los gráficos de diagnóstico.

Mientras que para la variable número de plantas, el ANOVA se realizó bajo el enfoque de un modelo generalizado debido a la naturaleza de la variable (tipo conteo) que sigue una distribución de Poisson, los efectos fijos son: AMHE, método de regeneración y su interacción, además se utilizó como función de enlace la función logit.

En estos modelos se utiliza como criterio de bondad de ajuste el cociente entre la deviance y los grados de libertad residuales, dado que el modelo presentó sobre dispersión, se ajustó un modelo con distribución binomial negativa para corregir este comportamiento

Conclusión: Con un 95% de confianza la altura de las plántulas para ambas AMHE difiere, por efecto del AMHE y método de regeneración empleado (p-valor = 0.0025).

- Comparación entre AMHE de regeneración natural vs. reforestación

Tabla 5. Comparación de altura según método de regeneración empleado (reforestación vs. regeneración natural) en Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega

Método regeneración	Prueba LSD Fisher			
	AMHE	Medias	Error estándar	
Natural	Chismuyo	79.19	4.32	A
Artificial	Chismuyo	60.32	4.94	B
Artificial	Iguanas	59.36	3.53	B
Natural	Iguanas	44.62	0.59	C

Gráfico Interacción de sitio*método de regeneración para la variable altura

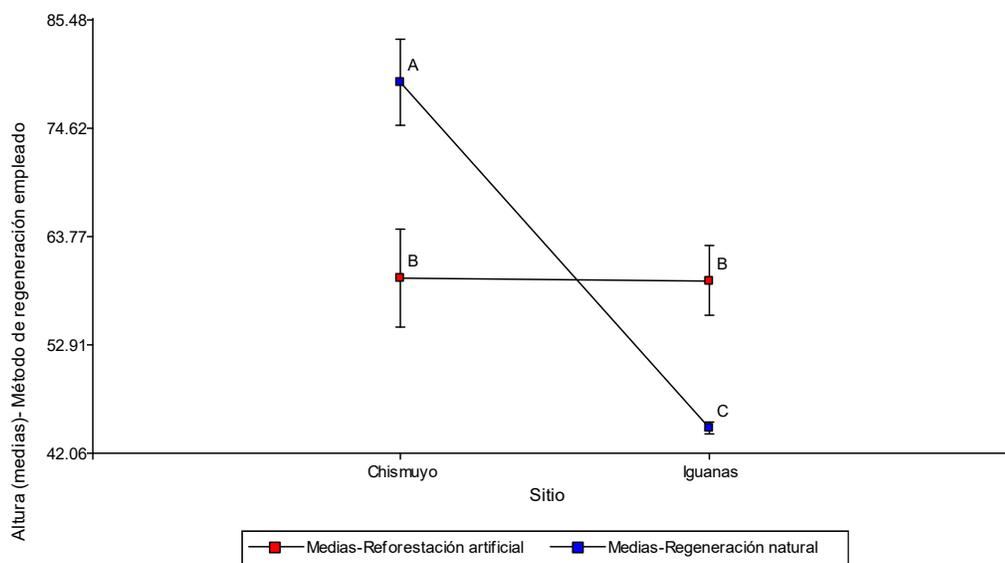


Gráfico 1: Comparación de altura según método de regeneración empleado (reforestación vs. regeneración natural) en Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega

Interpretación:

Se observa que no existe efecto significativo entre la reforestación artificial indistintamente del AMHE (es decir, la reforestación artificial es igual para ambas AMHE), caso contrario al hablar del método de regeneración natural donde para el AMHE Bahía de Chismuyo es significativamente mayor en comparación al AMHE Iguanas-Punta Condega.

Conclusión: Las plántulas en la Bahía de Chismuyo, cuando se trata de regeneración natural, son en promedio 80 cm mayores que la altura de las plántulas en condiciones de reforestación artificial (60 cm). Caso contrario a Iguanas-Punta Condega donde cuando se trata de reforestación artificial, el promedio de altura es mayor (60 cm) que la altura de las plántulas en condiciones de regeneración natural (45 cm). Se recomienda investigar más a fondo las discrepancias encontradas entre los métodos de regeneración utilizados para el crecimiento de las plántulas de mangle en ambas AMHE.

A pesar de que esta investigación se enfocó exclusivamente en el análisis de las jornadas de reforestación como técnica de restauración de paisajes, se consideraron otros aspectos y técnicas complementarios a la restauración; con el fin de proporcionar al lector una idea integral de las acciones realizadas para restaurar ambas AMHE. Estas técnicas adicionales implementadas en la zona estudiada, por otras líneas de investigación son:

3.3 Aspectos sociales del proceso de restauración

3.3.1. Servicios ecosistémicos que se quieren recuperar o mantener en manglares a través de la restauración

Según los comunitarios el listado de servicios ecosistémicos provenientes de los manglares que desean mantener a través de la restauración son:

- Servicios de aprovisionamiento: provisión de alimento, provisión de leña para cocción de alimentos, material para construcción de vivienda, provisión de sombra durante las actividades de caza y pesca, provisión de empleo para la comunidad.
- Servicios de regulación: mejora la calidad del aire (provisión de oxígeno), mejora en la calidad del agua (filtración de agua), protección costera frente a eventos climáticos, regulación de temperatura ambiental, mejora en la calidad de vida.
- Servicios de soporte: reaparición de especies de moluscos bivalvos para consumo dietético, vivienda para aves migratorias, paisaje, apoyo a la biodiversidad, hábitat de crecimiento y desarrollo de especies marinas y moluscos bivalvos.
- Servicios culturales: vía de transporte entre esteros (conexión a comunidades aledañas para las cuáles no existen caminos terrestres), provisión de medicina natural ancestral (infusión de corteza de mangle) y turismo (paseos guiados en lanchas).

Según investigaciones previas en la zona, los manglares de la Costa del Pacífico de Honduras suelen verse internacionalmente como fuertes sumideros de carbono, ya que el 1% de las áreas de bosque tropical corresponden a bosque de mangle que captura aproximadamente 3% del carbono global anual (Bhomia et al. 2016).

Esto va de acuerdo con los objetivos de país, pues según el ICF (2021) en su “Anuario Estadístico Forestal”, se han realizado mediciones de captura de carbono azul para toda la cobertura de bosque de mangle tanto del Atlántico como del Pacífico y declaran que el contenido de carbono promedio para el bosque de mangle nacional es de 34.71 toneladas de C/ha.

3.3.2. Factores sociales que se consideraron al momento de realizar el estudio de restauración empleado en esta investigación

Factores sociales reconocidos por los comunitarios en consulta previa a aplicación de entrevistas y jornadas de grupos focales comunitarios:

- Bienestar social: se manifiesta a través de diferentes aspectos de la población, entre ellos el acceso a educación, salud, alimentación, vivienda o bienes de consumo.
- Oportunidad laboral: existencia de condiciones para la posibilidad de acceder a un trabajo dentro de la comunidad.
- Salud comunitaria: salud de todas las personas a lo largo de su vida en una determinada región geográfica.
- Seguridad alimentaria: estado en el que todas las personas tienen acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos.

3.3.3. Medios de vida de la comunidad

“Los medios de vida se definen como las actividades que las personas realizan para satisfacer sus necesidades.” (Imbach 2016: 19). Estos se clasifican a su vez en:

- Medios de vida productivos y
- Medios de vida reproductivos.

Los medios de vida productivos para la zona previos a las intervenciones son:

1. Extracción de moluscos bivalvos: consiste en la extracción manual por parte de las mujeres de moluscos: almejas (*Donax sp*), cascós de burro (*Grandiarca grandis*), curiles (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*), que se encuentran enterrados en el fango del manglar, para posterior limpieza, apertura y consumo o venta local de estos. Este medio de vida productivo es practicado mayormente por las mujeres, estos moluscos posteriormente se consumen en la dieta familiar, pero también se venden en el mercado local debido a su alta demanda.

2. Facilitador de turismo local: ya sea como proveedor de paseos en lancha, guía turístico para avistamiento de aves o venta de alimentos al turista. No hay organizaciones como tal, pero el servicio es prestado de manera individual por los propietarios de las embarcaciones y mujeres dedicadas a la venta de alimento.

3. Pescador (a): actividad de caza de especies marinas (peces, camarón, crustáceos) a través de diferentes técnicas desde uso de anzuelos hasta redes. El producto marino obtenido de la actividad pesquera sirve para autoconsumo y sustento familiar, pero además se vende; en muchos casos siendo el pescador el vendedor individual de producto marino a intermediarios o en los casos donde se encuentran los pescadores organizados en asociaciones de pescadores las ventas son como cooperativa y se reparten de manera equitativa entre todos los asociados.

4. Extracción de leña para comercialización y autoconsumo: consiste en la búsqueda de ramas de preferencia secas para su extracción y traslado hasta el hogar y de esta manera poder utilizarla para la cocción de los alimentos. Es una actividad de carácter individual, practicada por pocos miembros de las comunidades entrevistadas, que son los que abastecen a los consumidores de leña locales.

5. Comercialización de producto marino (venta de mariscos): cuando los pescadores arriban a tierra, se espera poder realizar la compra de los productos obtenidos para posterior venta en comunidades aledañas y generar ingresos de esta manera. Se realiza tanto de manera individual siendo el pescador el vendedor directo al intermediario y/o al consumidor, así como también a través de asociaciones pesqueras que realizan ventas mayoristas e individuales en el mercado local y cuyas ganancias son repartidas entre todos sus miembros.

6. Mano de obra para la industria camaronera: provisión de mano de obra (jornal) para realizar actividades en las empacadoras locales de camarón, ya sea en el proceso de empacado, limpieza de camarón, clasificación u otros designados según contrato.

7. Limpieza de playones: extracción de plásticos, metales, vidrios dejados deliberadamente en el sitio posterior a las visitas de turistas o locales con poca consciencia ambiental. Se realiza por temporadas a través de fondos obtenidos por campañas para esta finalidad.

8. Raleo de pescado: proceso de salado de pescado al aire libre, con duración de 3 a 4 días máximos expuesto al sol, para posterior almacenaje y venta, cuyo pico de necesidad se cumple en el mes de abril durante Semana Santa, ya que culturalmente se utiliza a nivel de país para la elaboración de un plato específico. Es practicado por mujeres exclusivamente y se realiza de manera individual en los hogares para posterior venta a intermediarios.

Por otro lado, los medios de vida reproductivos para la zona de estudio son:

1. Crianza y educación de los hijos: provisión de alimento y cuidados (ropa, hogar, servicios básicos, educación escolar) a los hijos, desde recién nacidos hasta una mayoría de edad. Practicados en la zona exclusivamente por las mujeres del hogar.

2. Mantenimiento del hogar: actividades de limpieza, cuidado y organización de víveres para proveer un hogar adecuado a todos los que habitan en él. Al igual que el medio de vida reproductivo anterior es realizado exclusivamente por las mujeres del hogar.

3. Ser miembro activo de patronatos u organizaciones civiles sin fines de lucro: personas que se afilian a un grupo civil, con metas para la organización de la población local a nivel comunitario en pro del mejoramiento de la comunidad. Es un medio de vida reproductivo practicado por ambos géneros, pero con mayor presencia de hombres que lo realizan.

4. Equipos deportivos: diferentes equipos locales de fútbol mayormente, que contribuyen a la integración social de diferentes grupos, en especial el de hombres y jóvenes. Medio de vida reproductivo exclusivo de los hombres de las comunidades entrevistadas.

5. Asistencia a escuela primaria: edificaciones de escuela primaria pública a disposición de las comunidades para los primeros años de formación y docencia de los niños nacidos en la zona. Se atribuye principalmente a los niños y niñas del hogar, ya que la educación disponible y accesible en las comunidades entrevistadas es principalmente educación básica (primaria).

Al incluirse el proceso de restauración en las zonas, algunos medios de vida fueron disminuyendo y en algún punto se cree que probablemente ya no se practiquen, debido a la consciencia ambiental generada en los comunitarios, a su vez están aquellos medios de vida

inalterables ya que son las principales actividades que proveen el sustento económico familiar y un nuevo medio de vida que surgió a raíz de este proceso.

Una actividad que ya no se realiza es la provisión de mano de obra para la industria camaronera, ya que ahora que los comunitarios se han concientizado ambientalmente sobre las actividades acuícolas extensivas como el cultivo de camarón industrial no son bien vistas por ellos, al contrario, perciben a estas industrias como los antagonistas de la restauración del paisaje de mangle.

Los facilitadores de alimento y movilización en lancha para los turistas locales siguen ejerciendo sus actividades, pero esto se ha reducido por la baja tasa de turistas en la zona, además que es una actividad por temporadas.

La extracción de leña para venta y consumo se ha visto reducida, al igual que la limpieza de playones pues; esta última se realiza solo cuando hay campañas que las financien (la mayor parte del tiempo), debido a los costos de logística y viáticos de los voluntarios.

Algunos medios de vida previos se siguen manteniendo, por la limitada oportunidad laboral que existe y el estilo de vida de las comunidades estudiadas estos son: pesca artesanal, extracción de moluscos bivalvos para el consumo dietético, raleo de pescado, comercialización de producto marino, mantenimiento del hogar, crianza y educación de los hijos.

Un nuevo medio de vida es la reforestación como tal, ya que los comunitarios reciben honorarios a lo largo del proceso esto ha permitido que el 28.75% de las mujeres entrevistadas que previo a la restauración se dedicaban exclusivamente a la crianza de los hijos o mantenimiento del hogar; ahora también puedan proveer una fuente adicional de ingresos.

Es importante resaltar que hay grupos organizados que se autodenominan “reforestadores” para ambas AMHE, pero en el caso de Iguanas-Punta Condega es más común ver las jornadas de reforestación como un negocio, ya que hay varios grupos que se dedican exclusivamente a la colecta de propágulos, crecimiento y desarrollo de estos; para posteriormente vender estas plántulas maduras a: camaroneras, salineras o áreas de cultivos, que necesitan cumplir con cuotas o actividades de intervención al ambiente reguladas y de carácter obligatorio.

También se ha reflejado el beneficio de la reforestación como medio de vida para las personas de la tercera edad (25%), que no se encuentran en condiciones físicas para realizar actividades extenuantes como la pesca o caza de bivalvos, pues; ahora al autodenominarse “reforestadores” obtienen una fuente de ingreso para apoyo a sus gastos básicos por la realización de actividades físicas menos exigentes para ellos.

Para una mejor comprensión de los roles específicos de la zona, se realizó la caracterización de los medios de vida por género, tomando en cuenta no solo aquellos medios de vida productivos sino también los reproductivos; ya que ambos son vitales para el desarrollo de las actividades locales.

Tabla 6. Medios de vida para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega diferenciados por género

Mujeres	Hombres
<p>MV productivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Raleo de pescado -Extracción de moluscos bivalvos -Provisión de alimentos a turistas -Extracción de leña -Limpieza de playones -Jornadas de reforestación <p>MV reproductivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Crianza y educación de los hijos -Mantenimiento del hogar -Ser miembro activo de organizaciones civiles sin fines de lucro 	<p>MV productivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pesca artesanal -Comercialización de producto marino -Provisión de movilización en lancha a turistas -Limpieza de playones -Recolección de propágulos maduros de mangle -Jornadas de reforestación <p>MV reproductivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ser miembro activo de patronatos -Equipos deportivos

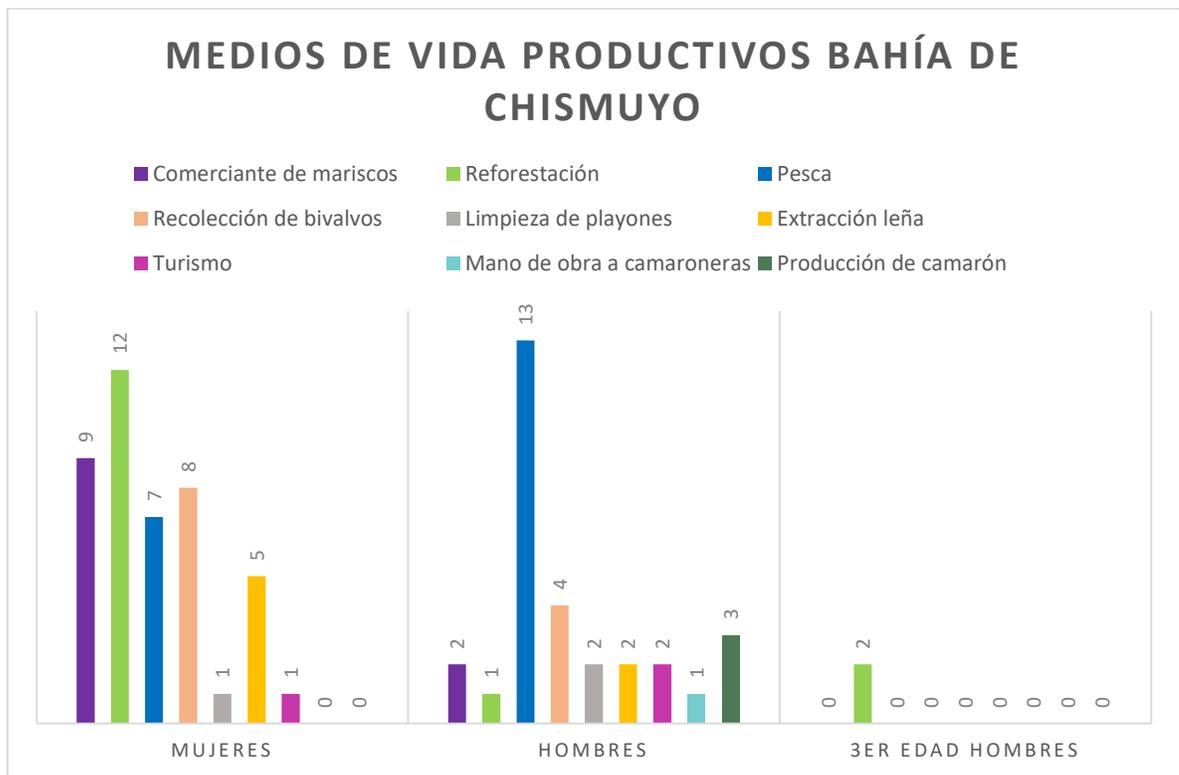


Gráfico 2: Medios de vida productivos diferenciados por género para Bahía de Chismuyo

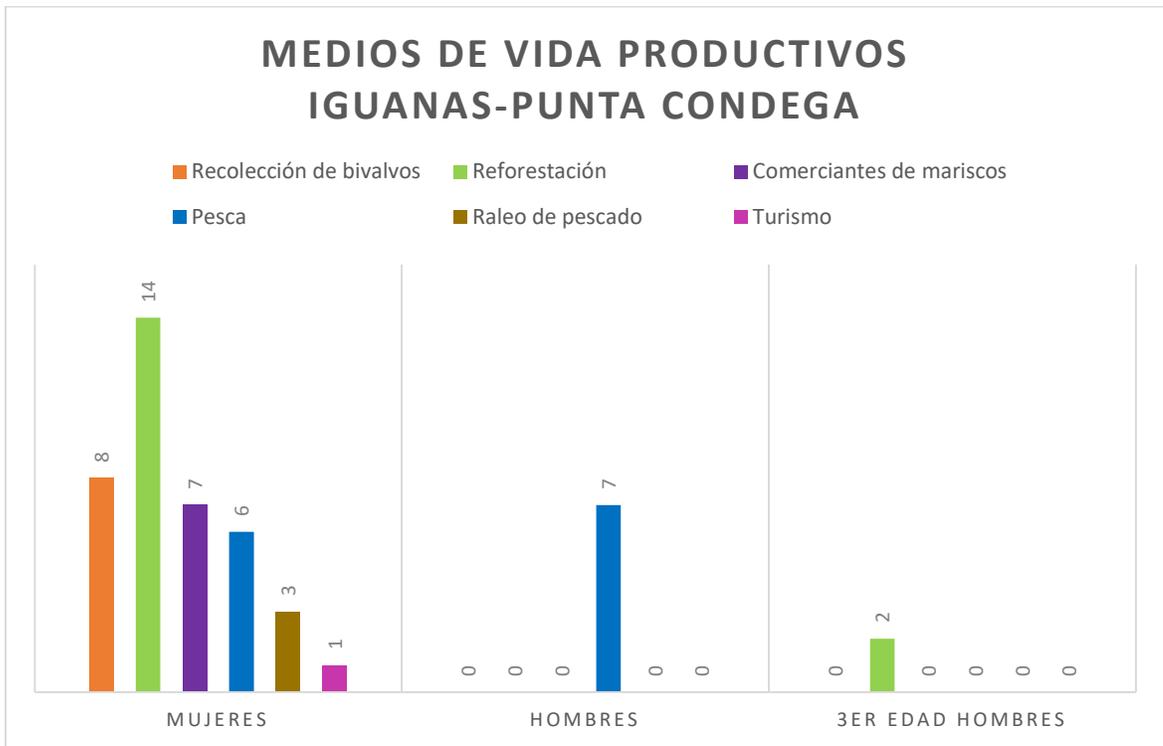


Gráfico 3: Medios de vida productivos diferenciados por género para Iguanas-Punta Condega

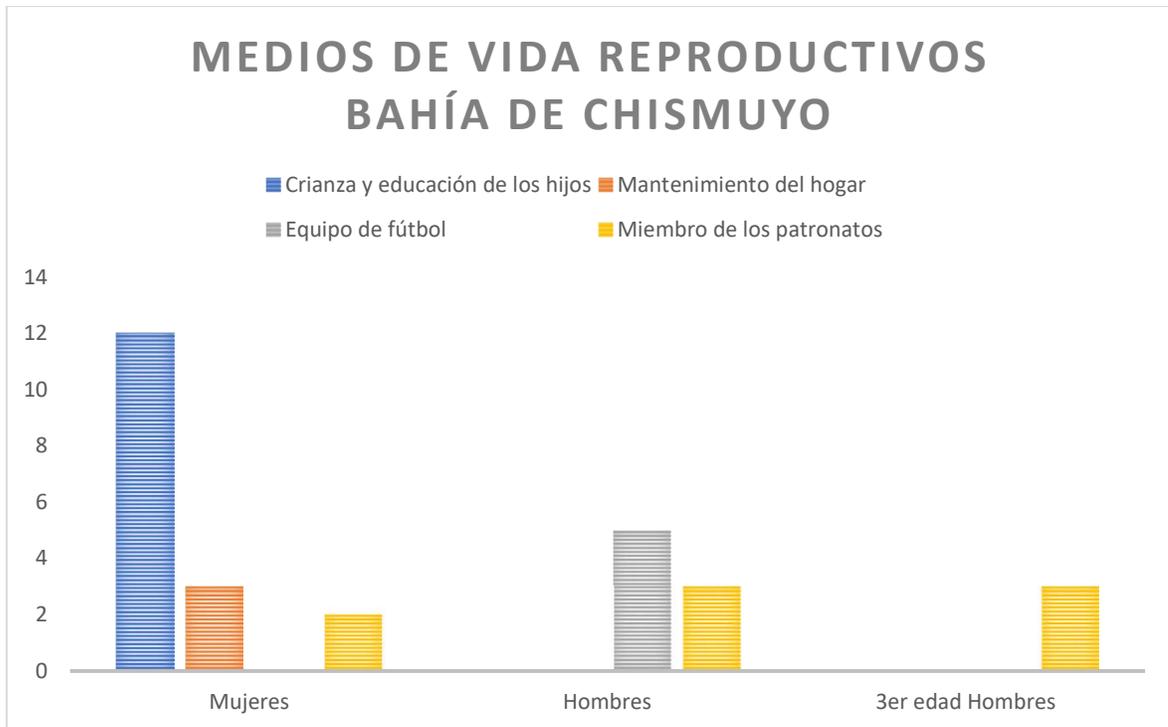


Gráfico 4: Medios de vida reproductivos diferenciados por género para Bahía de Chismuyo

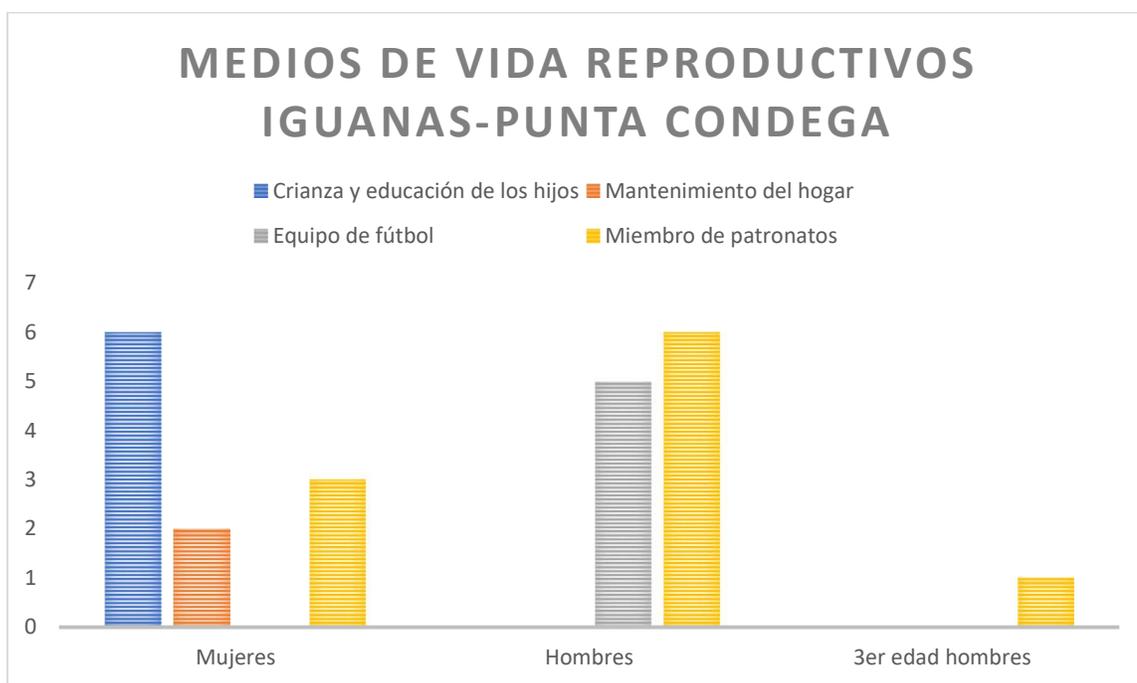


Gráfico 5: Medios de vida reproductivos diferenciados por género para Iguanas-Punta Condega

Tanto en el cuadro como en los gráficos anteriores, puede observarse que la mujer es la que desempeña el rol del hogar con el cuidado y mantenimiento de este y la crianza de los hijos, pero también provee fuente de ingresos y/o alimentos a través de medios productivos específicos a su género al igual que el hombre. Con la diferencia que el hombre solamente se encarga de proveer alimento e ingresos sin involucrarse en medios de vida reproductivos relacionados con el hogar.

Es importante resaltar que el presente estudio es de carácter exploratorio y no se realizó un análisis transgeneracional detallado.

3.3.4. Relación entre medios de vida de la comunidad y servicios ecosistémicos de los manglares

Las personas entrevistadas identificaron que los siguientes servicios ecosistémicos de los manglares mejoran o mantienen los medios de vida actuales de las comunidades de la zona:

- Provisión de sombra durante las jornadas de pesca: ayuda a que la actividad sea menos extenuante para los pescadores y puedan tener breves jornadas de descanso durante la faena.
- Reaparición de moluscos bivalvos: mejoró y diversificó la dieta familiar al introducir nuevamente estos alimentos.
- Hábitat para crecimiento y desarrollo de especies marinas: contribuye a la sostenibilidad de la actividad pesquera, por la disponibilidad de áreas de desove y crecimiento de especies marinas, que los pescadores extraerán para venta y consumo local generando ingresos monetarios.
- Vivienda de aves migratorias y paisaje: ambos servicios influyen en la actividad turística de la zona, ya que hay muchos turistas interesados en avistar aves que llegan por temporadas, cómo también otros que disfrutan de los paseos en lancha mediante las redes de esteros por las vistas. Con un área restaurada estos servicios están presentes de manera

innata, por lo que se podría reactivar el turismo de avistamiento de aves y quizás hacerlo un medio de vida más constante y no de temporada.

La relación de los medios de vida con el estado actual del manglar se basa en que los servicios ecosistémicos sientan las bases para la práctica de los medios de vida locales, propiciando de esta manera un interés común a nivel comunitario en el cuidado del mangle para la sostenibilidad de sus medios de vida.

Ya que el principal medio de vida productivo de la zona, es la actividad pesquera practicado por el 57.5% de la población, seguida hoy día por la actividad de reforestación (30% de los comunitarios), el estado actual del manglar se encamina hacia una restauración sostenible, no solo por la reforestación, el nuevo medio de vida productivo de la zona para dos grupos vulnerables de las comunidades (mujeres y adultos de la tercera edad) sino también, por la sumersión de los domos de arrecife artificial incluidos en el paisaje para mejorar la pesca artesanal. Además, de la conciencia ambiental generada a partir de las capacitaciones previas a poder ser parte de las jornadas de reforestación y la sumersión de arrecifes respectivamente.

- Posibles acciones para ayudar a preservar los servicios ecosistémicos necesarios para sus medios de vida

1. Regulaciones en la actividad pesquera: monitoreo constante por parte de autoridades para que ya no se utilice la dinamita u otras malas prácticas en actividades de pesca como se hacía en años precedentes, sino que por el contrario se utilicen métodos más artesanales (redes, anzuelos, entre otros).

2. Atención a denuncias: la atención a las denuncias de parte de los habitantes a la extracción masiva o irregular de bienes del bosque de mangle (leña, madera, ictiofauna) para tratar de reducir o erradicar esta problemática es fundamental para preservar la presencia de servicios de regulación (protección costera) y aprovisionamiento (alimento).

3. Monitoreo constante: monitoreo regular para evitar extracciones masivas de bienes por locales y extranjeros, y monitoreo posterior a jornadas de reforestación para tener datos actualizados de cobertura arbórea reforestada, índice de supervivencia y regeneración activa.

3.3.5. Cambios en los servicios ecosistémicos y cómo estos han afectado el bienestar y los medios de vida según la población

El bienestar personal fue afectado por el estado del manglar, presentando diferencias significativas entre un estado del manglar degradado vs. manglar intervenido.

Estado del manglar degradado: el 40% de las personas entrevistadas declaró la ausencia de los moluscos bivalvos, cuando el manglar se encontraba degradado; lo que redujo las disponibles para la caza y posterior comercialización o consumo, afectó el aporte nutricional local a la dieta familiar y causó inseguridad alimentaria (hambruna). Además, los entrevistados identificaron la presencia de olas de calor extremas, y daños a las viviendas por no poseer suficiente cobertura de barrera a fuertes vientos o marejadas.

Estado del manglar intervenido: propicia la reaparición de los moluscos bivalvos gracias a la cobertura del manglar, mayor presencia de especies marinas al igual que de ictiofauna y

seguridad alimentaria mejorada, aunque la escasez de alimento no se ha erradicado completamente.

Lo anterior muestra que la contribución de los servicios ecosistémicos al bienestar personal y familiar es clave para el desempeño de sus medios de vida habituales, es decir:

Cuando el bosque de mangle se degradó, el 100% de los entrevistados afirmó el efecto negativo sobre los medios de vida de la población, como reducción de los ingresos porque no había oportunidades laborales alternas a los medios de vida practicados ancestralmente. La actividad pesquera no podía realizarse con normalidad al no haber las condiciones ecológicas necesarias.

Esto provocó un debilitamiento en la compra y consumo de alimentos a nivel comunitario y familiar, en algunos casos obligados a reducir tiempos de comida o la cantidad de comida disponible para consumo por miembro familiar; escasa o nula facilidad de reparar daños en la infraestructura y conducción lenta pero progresiva hacia un estado de pobreza.

Ahora con estas primeras intervenciones al manglar encaminadas a su restauración, los medios de vida de la población local han mejorado; según el 82.5% la presencia de especies marinas para caza ayuda a la oferta laboral habitual, que conduce a una fuente de ingresos familiares, mejorando a su vez la calidad de vida de los comunitarios.

Los avances de restauración a la fecha cuentan con problemas por solucionar aún como ser: otro tipo de medios de vida sostenibles (turismo, provisión de transporte para visitas de investigación) que quizá podrían surgir para quedarse constantemente una vez las áreas protegidas se encuentren restauradas a totalidad.

3.3.6. Nivel de importancia del manglar que reconocen los diferentes grupos comunitarios

En general, los diferentes grupos reconocen, en primera instancia, aquellos servicios de aprovisionamiento: alimento, sombra, medicina, empleo, leña y material para construcción de vivienda.

En segundo lugar, reconocen los servicios de regulación: calidad del aire, calidad del agua, protección costera, regulación de temperatura, calidad de vida.

En tercera posición reconocen los servicios culturales: turismo, transporte en redes de esteros y medicina natural ancestral.

Por último, reconocen los servicios de soporte como ser: paisaje, hábitat para crecimiento de especies, reaparición de moluscos bivalvos y vivienda para aves migratorias.

La percepción de la importancia de los servicios ecosistémicos según el género de los habitantes de la zona se muestra a continuación:

Tabla 7. Servicios ecosistémicos provenientes del manglar según su nivel de importancia clasificados por género para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega

Mujeres	Hombres
<p>SE de aprovisionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reaparición de moluscos bivalvos -Provisión de alimentos -Provisión de leña para cocción de alimentos <p>SE de regulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calidad del agua -Calidad del aire <p>SE de soporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Paisaje <p>SE culturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Turismo -Medicina natural ancestral 	<p>SE de aprovisionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Provisión de empleo -Hábitat para el desarrollo de larvas en especies marinas adultas (peces y camarón) -Provisión de sombra para actividades de pesca -Provisión de material para construcción <p>SE culturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transporte en redes de esteros <p>SE de regulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Regulación de temperatura <p>SE de soporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Protección costera

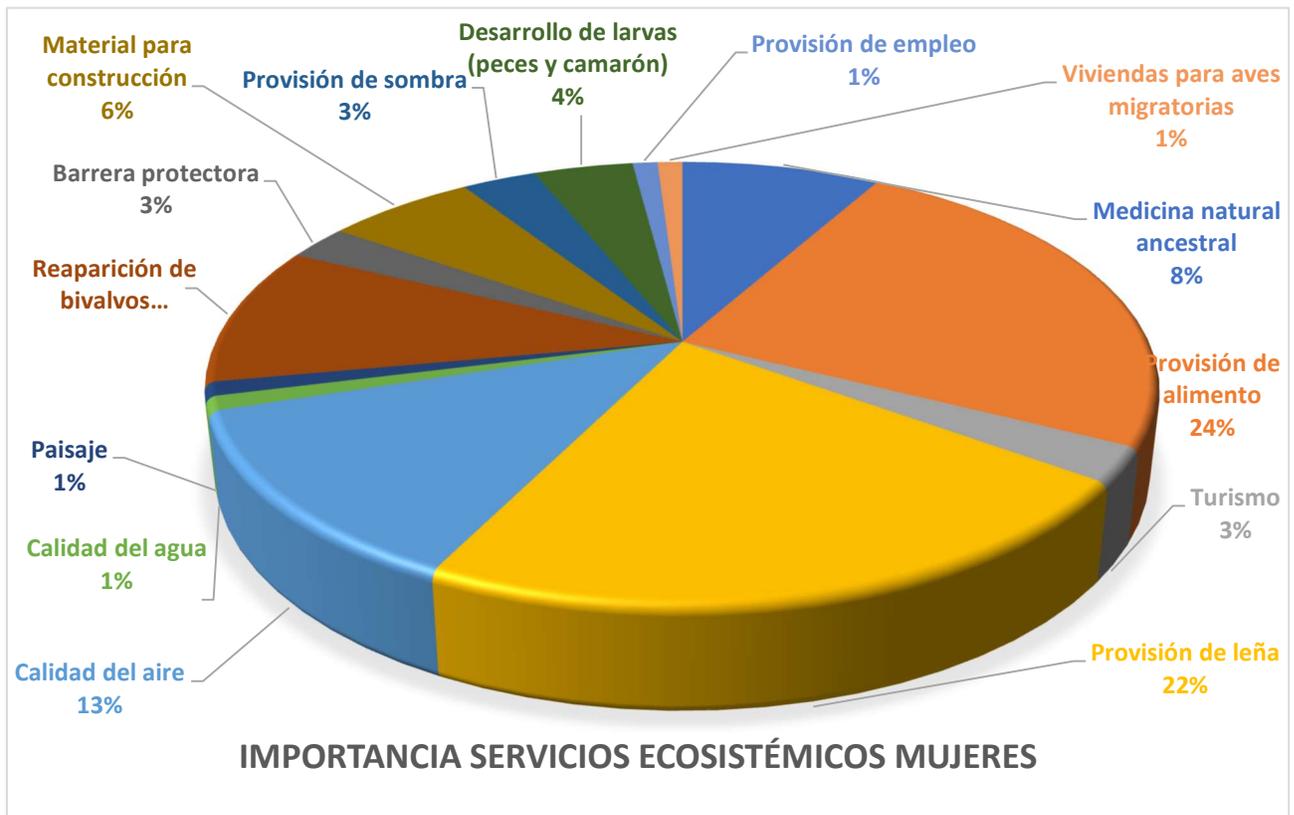


Gráfico 6: Gráfico Importancia de los servicios ecosistémicos en los medios de vida de las mujeres

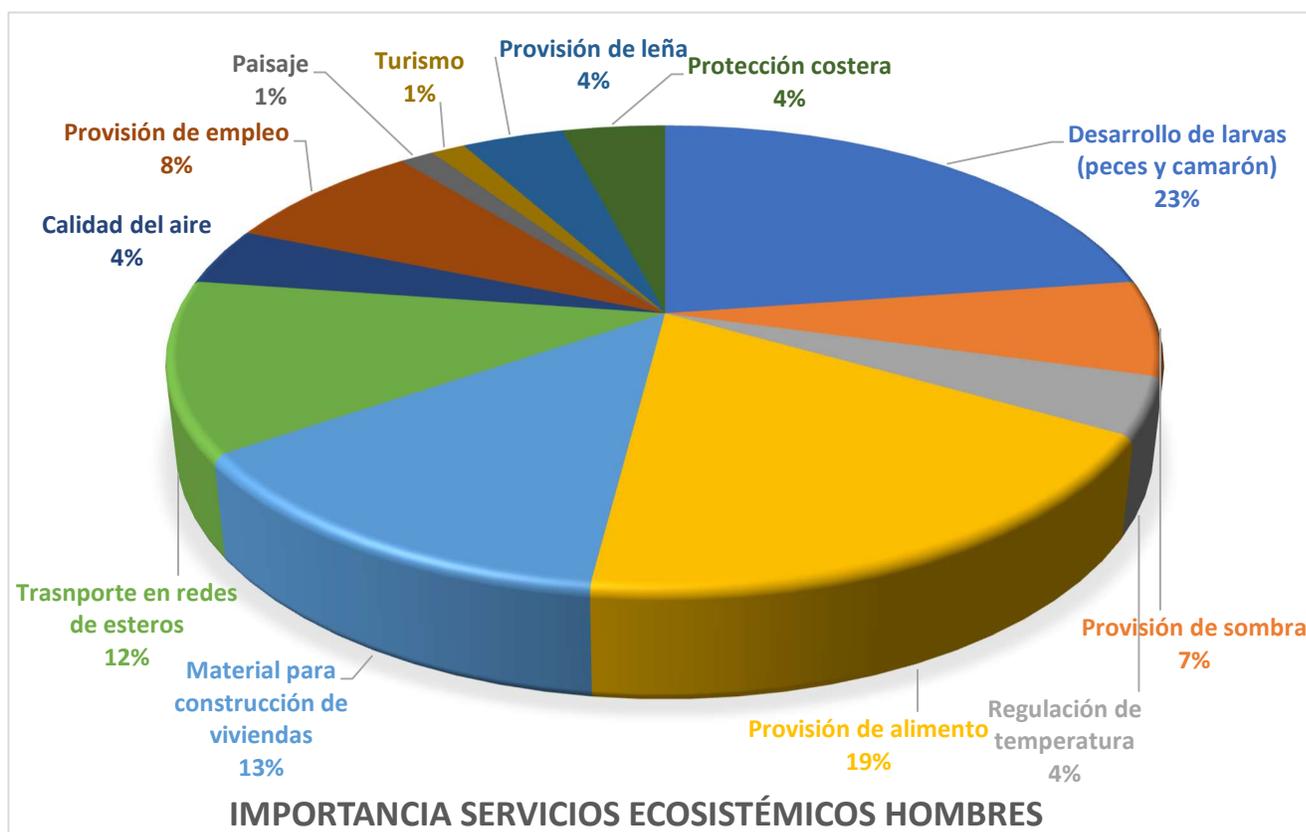


Gráfico 7: Importancia de los servicios ecosistémicos en los medios de vida de los hombres

Como se mencionó anteriormente, los medios de vida productivos practicados en la zona son mayormente de carácter extractivo, donde el 100% de los comunitarios entrevistados practican uno o más medios de vida de este tipo. Por lo anterior, los servicios de aprovisionamiento ocupan el lugar número uno en importancia sin importar el género.

Luego surgen leves diferencias, el 10% de las mujeres valoran más la reaparición de moluscos bivalvos para su consumo dietético, al igual el 8% opina que el mangle les provee insumos para la realización de medicinas caseras con conocimiento natural ancestral y el desarrollo de larvas a peces y camarones (4%) ya que se dedican a la extracción de estos y comercialización de estos.

Por otro lado, los hombres clasifican la importancia de los SE según sus actividades laborales siendo el transporte en redes de esteros; clasificado por el 12% de ellos como vital para realizar sus actividades pesqueras diarias, al igual que el 23% valora al mangle como hábitat reproductivo para el desarrollo de larvas a peces y camarón y el 13% del total de los hombres, valora que el mangle tiene propiedades físicas como madera para utilización de material de construcción (tanto embarcaciones como casa de habitación).

A continuación, se presentan algunos análisis de la incidencia de los beneficios de la restauración sobre los distintos grupos comunitarios a partir de su percepción:

Mujeres: el 40.74% de las mujeres entrevistadas para esta investigación es uno de los grupos más beneficiado; ya que las actividades de restauración como: reforestación, sumersión de arrecifes artificiales y reapertura de canales, contemplan el día de pago laboral por mano de obra

de la comunidad y son aleatorias (no requieren de asistencia diaria), permitiéndoles criar y educar a sus hijos, pero también proveer ingresos monetarios al hogar.

Adultos mayores: suceden los mismos beneficios que para el grupo anterior, 25% de las personas entrevistadas corresponden a este grupo, y ya que al encontrarse en un rango de edad donde la actividad típica de la pesca y cacería es demasiado extenuante, pueden perfectamente asistir a jornadas de reforestación que requieren de un esfuerzo medio y así poder generar ingresos para suplir necesidades básicas de primera instancia (alimentos, ropa, vivienda).

Hombres: el 35% de los hombres entrevistados afirman que la restauración de manglares les beneficia principalmente en sus actividades pesqueras, ya que al poseer un hábitat más sano las poblaciones de producto marino disponible son mayores y también su posibilidad de generar ingresos con la venta de estos, además; de destinar una parte para el consumo propio y sustento familiar.

Jóvenes: para esta investigación, en la zona el porcentaje de jóvenes entrevistados fue de 20% de la población total, el alcance de los beneficios es bajo para este grupo, los jóvenes no se sienten integrados generacionalmente gracias a falta de oportunidades educativas y laborales locales más amplias en la zona. Por lo que deciden migrar, ya sea a otros municipios dentro del territorio nacional o al extranjero.

3.3.7. Análisis FODA del proceso de restauración

Para tener una idea más clara sobre todo el proceso de restauración a la fecha, se presenta un análisis FODA para ordenar y resumir lo planteado anteriormente sobre los aspectos sociales del proceso de restauración y así abordar adecuadamente la situación actual para la zona.

Tabla 8. Análisis FODA sobre aspectos sociales del proceso de restauración para Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega

<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fondos y programas que financian las actividades de restauración -Consciencia ambiental generada en los comunitarios -Sentido de pertenencia y apropiación comunitaria del proceso de restauración 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reactivación del turismo local (avistamiento de aves, paseos en lanchas) -Elaboración de souvenirs provenientes de PFM -Diversificación del producto marino (ceviches, cocteles)
<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Carencias en el monitoreo -Concesiones estatales a camarónicas/salineras -Problemáticas internas a nivel de organización comunitaria (juntas directivas, asociaciones pesqueras, grupos de reforestación) 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Agricultura tecnificada extensiva (camaroneras, cañeras, meloneras) -Invasión extranjera para uso/extracción de flora y fauna nacional -Altas tasas de migración juvenil

IV. DISCUSIÓN

En Colombia un estudio realizado por Álvarez León (2003) acredita el uso de *Rhizophora mangle* con previo crecimiento y establecimiento en viveros temporales para restauración de áreas de manglar en el Pacífico, ya que utilizando esta técnica; la media de supervivencia fue de 94% en comparación a la media de supervivencia de siembra directa equivalente al 84% de la población total trasplantada.

De igual manera para los manglares de la Costa Pacífica en Costa Rica, Neotrópica (2013) constata la utilización de la técnica de reforestación a través viveros como una solución viable y encaminada a la restauración de los manglares. Además, recomienda realizar la reforestación durante la estación lluviosa (entre los meses de abril-septiembre), ya que en la época seca las temperaturas de las aguas son demasiado fuertes, dañando las plántulas recién introducidas por no poseer condiciones óptimas para su crecimiento y desarrollo, conduciendo a altas tasas de mortalidad.

La UICN (Nello et. al. 2018) realizó un caso de estudio en El Salvador acerca de restauración ecológica de manglares, en dicho estudio las prácticas de restauración empleadas fueron: bosque de manglar en galería, trazo y estaquillado del canal, remoción de: troncos, árboles secos y sedimentos. Es importante resaltar que los manglares de la zona de este estudio se encontraban fuertemente amenazados por la industria agrícola, especialmente; caña de azúcar, granos básicos, construcción de salineras y camaroneras; el pastoreo del ganado sobre el manglar y el consumo de su leña.

Azuz et al. (2015) en Arreola Lizárraga et. al. (2019) realizaron un estudio en la región costera del Pacífico central y sur de México en el cual descubrieron que a pesar de que la zona posee vasta riqueza natural y grandes extensiones de costas vírgenes, sigue siendo una zona con uno de los índices de pobreza más altos en todo el país. Ellos concluyeron que la posibilidad de desarrollar una gobernanza costera, basada en la toma de decisiones del gobierno local sobre planeación y desarrollo costero en lugar de enfocarse en la resolución de necesidades básicas de los habitantes; sería más beneficioso para poder escalar hacia la reducción de pobreza en la zona.

Por otra parte, Chowdhury et. al. (2017) en su investigación acerca de acciones antropogénicas en la pérdida de manglares con implicaciones en los medios de vida, específicamente para Ecuador, declara pérdidas de 52.5%, 76.5% y 79.1% para los estuarios de Muisne, Chone y Cojimíes respectivamente. Esto debido al impacto de la industria camaronera, que para el 2006 poseía una extensión de 1,706, 489 ha, agravado por el impacto de los medios de vida locales que son: actividad pesquera, actividad agrícola, uso de madera de mangle como material de construcción y turismo.

Así mismo, Windevoxhel (1992) en su tesis de grado enfocada en la valoración económica de los bienes y servicios de los manglares en la Costa del Pacífico de Nicaragua (región II), menciona la producción de leña, actividad pesquera, extracción de crustáceos; como una actividades de fuentes de ingreso principales practicadas por las familias de la zona de Héroe y Mártires de Veracruz, Nicaragua.

Por su parte, Steinvorth Rojas (2012) para las comunidades de Uvita y Bahía aledañas al Parque Nacional Marino Ballena, Costa Rica detalla los siguientes medios de vida: -Para la comunidad Uvita los principales MV son: asalariados, comercio, hotelería y

guardaparques.

-Para la comunidad de Bahía los MV son: turoperadores, asalariados, hotelería y comercio.

López-Angarita et. al. (2016) realizó una revisión acerca de la historia, lecciones de uso y abuso de los manglares del Pacífico desde Costa Rica, Panamá, Colombia hasta Ecuador, menciona actividades que practican comúnmente los habitantes como ser: extracción de madera, recolección de conchas (*Anadara tuberculosa* y *Carotidea pulchra*), caza de aves asociadas al manglar, actividad pesquera y caza de mamíferos. Siendo algunas de estas, actividades practicadas por grupos indígenas que habitan la zona (especialmente en Colombia).

La evidencia bibliográfica citada, muestra la variedad de medios de vida productivos asociados al manglar en distintas partes de la región, lo cual es consistente con los hallazgos de esta investigación. Así mismo la mayoría de estos medios de vida tienen impactos negativos sobre el manglar, tanto en términos del reemplazo del manglar por otros usos de suelo, como por otros impactos como ser: contaminación, disrupción de los intercambios de agua dulce y de mar, entre otros. También, muestra casos de estudios positivos en otros países donde emplearon las técnicas de restauración utilizadas para la zona de investigación, esperando las posibilidades futuras de éxito para la restauración del paisaje de mangle en la zona sur del Pacífico de Honduras.

V. CONCLUSIONES

1. Los avances en la restauración de manglares muestran diferencias entre ambas AMHE y métodos de restauración, siendo que la regeneración natural presentó mejores índices de crecimiento para Bahía de Chismuyo, pero en el caso de Iguanas-Punta Condega el método de regeneración con mejor crecimiento es la reforestación asistida. Sin embargo; será necesario seguir realizando estudios que logren a determinar las causas de esta respuesta.
2. Los servicios ecosistémicos provistos por el manglar son fundamentales para el desarrollo de los medios de vida productivos para las comunidades de las AMHE: Bahía de Chismuyo e Iguanas-Punta Condega, ya que de ellos provienen los capitales naturales para el adecuado desempeño de sus actividades productivas de una manera sostenible.
3. El estado general del manglar (cobertura, estructura, altura de los árboles, ausencia de contaminación, entre otros) influye directamente en el bienestar personal de los habitantes, pues la información recogida evidencia la inseguridad alimentaria causada por escasez de especies marinas para su consumo y/o venta (producto de la degradación del manglar), que contribuye a aumentar el índice de pobreza. Además, genera una mayor exposición a daños de infraestructura por no poseer una barrera natural frente a eventos climáticos (marejadas, vientos fuertes y otros).
4. Es importante consultar y socializar previamente con los comunitarios aquellas técnicas o procesos a efectuarse en las AMHE que tienen la finalidad de restaurar el paisaje; ya que, si se sienten parte del proceso, contribuyen a un mejor desarrollo de las prácticas propuestas para la restauración de paisajes.
5. Al emplear procesos de restauración participativa, se generan nuevas fuentes de ingresos para los comunitarios que venden su mano de obra para la ejecución de diferentes

actividades de restauración (jornadas de reforestación, reapertura de canales, sumersión de arrecifes artificiales). Estas actividades, a mediano y largo plazo generarán las condiciones para seguir realizando sus medios de vida de una manera sostenible; con el plus que a corto plazo ayuda a una mejora de la economía familiar, por el pago de sus servicios como un ingreso adicional al hogar, sin limitar la participación de mujeres o personas de la tercera edad.

VI. RECOMENDACIONES

- Recomendaciones generales emergentes para mejorar la evaluación la efectividad de la restauración enfocada a la mejora de los medios de vida

1. Definir de logística y esfuerzos al monitoreo, para reducir la mortalidad de plántulas de mangle en zonas donde se han realizado jornadas de reforestación.
2. Coordinar del monitoreo relacionado a la denuncia de: extracción de madera, leña, especies de ictiofauna del manglar; para ayudar a contrarrestar el contrabando presente en la zona, con el debido involucramiento de las autoridades pertinentes.
3. Profundizar en el estudio de la altura de las plántulas para ambas AMHE, ya que demostraron heterogeneidad para cada AMHE entre los sitios de una misma área y también al realizar la comparación entre regeneración natural vs. reforestación.
4. Constante capacitación de todos los comunitarios (pescadores, cazadores, extractores de leña, recolectores de moluscos, entre otros) para la implementación de buenas prácticas de extracción y pesca; esto con la finalidad de erradicar las prácticas preliminares de la zona como ser el uso de dinamita para la obtención de los bienes.

- Recomendaciones específicas al protocolo de restauración empleado

La reforestación como método de restauración de paisajes ha demostrado su efectividad cuándo se realiza de manera adecuada, pero el introducir plántulas de mangle de una sola especie (*Rhizophora mangle*) podría afectar la composición florística de las zonas y de esta manera generar un efecto contraproducente (Duke & Allen 2006).

Lo que se recomienda es realizar campañas de reforestación en zonas degradadas de manglar de acuerdo a la composición florística del sitio con plántulas de al menos dos especies presentes en el sitio degradado para ayudar a un mejor desarrollo y establecimiento de estas (Nguyen et. al. 2017)

- Recomendaciones específicas al protocolo de monitoreo empleado

Se recomienda destinar un porcentaje de los fondos obtenidos para actividades de restauración de paisaje hacia la organización continua de monitoreo, esto con la finalidad de evaluar constantemente la adaptación de las nuevas plántulas en las áreas reforestadas y cantidad total de área reforestada por año, al igual que tener una idea más clara del crecimiento anual en las poblaciones de peces, de los estuarios donde se introdujeron arrecifes artificiales.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez León, R. 2003. Los manglares de Colombia y la recuperación de sus áreas degradadas: revisión bibliográfica y nuevas experiencias. *Madera y Bosques* 9:3-25.

Arreola Lizárraga, J.A.; García Morales, G.; León López, Esmeralda; Ortega Rubio, A. 2019. Playas recreativas de México: vulnerabilidad y gestión. s.l., s.e. 193-208 p.

Bhomia, RK; Kauffman, JB; McFadden, TN. 2016. Ecosystem carbon stocks of mangrove forests along the Pacific and Caribbean coasts of Honduras. *Wetlands Ecology and Management* 24(2):187-201. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11273-016-9483-1>.

Bocanegra, V. 2017. Metodología para el Monitoreo y Restauración de Mangle Para el Sub-Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la Zona Sur de Sumario. :26.

Carrasco Navas-parejo, JC; Montalván Torres, C. 2023. Índice de calidad de agua del Golfo de Fonseca, Honduras. *Coastal and Marine Research* No. 11:1-12.

Chowdhury, Rinku Roy; Uchida, Emi; Chen, Luzhen; Osorio, Victor; Yoder, L. 2017. Anthropogenic drivers of mangrove loss: Geographic patterns and implications for livelihoods. *Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective: Structure, Function, and Services* :275-300. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-62206-4_9.

CODDEFFAGOLF. 2023. Reapertura de Canales AMHE El Jicarito, Namasigüe. s.l., s.e.

DIGEPESCA. (2022). Proyecto: Conservación sostenible de los recursos naturales de los ecosistemas marinos del Golfo de Fonseca-Honduras. s.l., s.e.

Duke, Norman; Allen, J. 2006. Species Profiles for Pacific Island Agroforestry (Atlantic – East Pacific red mangrove). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (April).

ICF. 2015. Lineamientos generales para la restauración de manglares.

ICF. 2019. Anuario Estadístico Forestal de Honduras 2019. :164.

ICF. 2020. Anuario Estadístico Forestal de Honduras 2020. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (en línea). :1-117. Disponible en https://sigmof.icf.gob.hn/downloads/Anuario_Estadstico_Forestal_de_HondurasJ_2020.pdf.

ICF. 2021. Estado Actual del Ecosistema de Manglar en Honduras: Inventario Nacional Forestal. :115.

Imbach, AC. 2016. Estrategias de Vida: Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales. Geolatina Ediciones :1-20.

López-Angarita, Juliana; Roberts, Callum M.; Tilley, Alexander; Hawkins, Julie P.; Cooke, RG. 2016. Mangroves and people: Lessons from a history of use and abuse in four Latin American countries. *Forest Ecology and Management* 368:151-162. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.020>.

Nello, Tony; Fonseca, Francisco; Raes, Leander; Sanchún, Andrés; Saborío, Javier; Chacón, O. 2018. Guía técnica para la restauración en El Salvador Restauración de manglar y bosque de galería. UICN :18-38.

Neotrópica, F. 2013. El manglar, un ecosistema para conservar. Fundación Neotrópica (I Edición).

Nguyen, Tan Phong; Luom, Thai Thanh; Parnell, KE. 2017. Mangrove transplantation in Brebes Regency, Indonesia: Lessons and recommendations. *Ocean and Coastal Management* 149:12-21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.09.006>.

Núñez Saravia, OM. 2000. El comanejo y la participación de la sociedad civil en las áreas protegidas de Centroamérica. :40.

PNUD. 2020. Estudios de Caso de la Iniciativa Ecuatorial: CODDEFFAGOLF. Iniciativa Ecuatorial, PNUD :17.

PNUD & Mi Ambiente. 2017. Guía de Buenas Prácticas para la Restauración de Áreas degradadas de Manglar. Proyecto Protección de Reservas y Sumideros de Carbono en los Manglares y Áreas Protegidas de Panamá (en línea). PNUD, Ciudad del Saber, Panamá. :64. Disponible en https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65963695/Guia_restauracion_area_del_manglar-with-coverpagev2.pdf?Expires=1639159394&Signature=hHocPHDaydWcQaVrILCsZH2uPzJQD9UTlzk84yUIT9mdOSysFwC7hNpWiz6StcOqyywza8b2pq8Ru9N0zhdbyoNuJ4DOjIL15Z~5rfWhJ3Zfc9I3baPdOf2.

Sabai, D. 2019. Factors that Determine the Adoption of Scientific Indicators in Community-Based Monitoring of Mangrove Ecosystems in Tanzania. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research* 21(1):29-44. DOI: <https://doi.org/10.2478/trser-2019-0003>.

Steinvorth Rojas, K. 2012. Evaluación integral del impacto de los bienes y servicios ecosistémicos provistos por el Parque Nacional Marino Ballena sobre las estrategias y medios de vida locales (en línea). :130. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A9287E/A9287E.PDF>.

UICN. 2016. Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas. Serie Técnica: Gobernanza Forestal y Economía 3:01-436.

Windevoxhel, N. 1992. Valoración Económica Parcial de los Manglares de la Región II de Nicaragua. s.l., s.e. p. 131.

VI. ANEXO FOTOGRÁFICO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

-Medición de aspectos ecológicos



Imagen 1: Regeneración natural en Bahía de Chismuyo



Imagen 2: Medición de plántulas de mangle



Imagen 3: Regeneración natural en Iguanas-Punta Condega



Imagen 4: Gira de campo medición parcelas Iguanas



Imagen 5: Gira de campo evaluación de reapertura de canales



Imagen 6: Gira evaluación de reapertura de canales



Imagen 7: Propágulos maduros de mangle siembra directa



Imagen 8: Gira de campo aprendizaje extracción de bivalvos



Imagen 9: Moluscos bivalvos recolectados



Imagen 10: Acercamiento a Ostión

-Medición de aspectos sociales



Imagen 11: Grupo focal mujeres Chismuyo



Imagen 12: Grupo focal mujeres Iguanas



Imagen 13: Grupo focal jóvenes Chismuyo



Imagen 14: Entrevistas comunidad de Playa Grande, Nacaome



Imagen 15: Grupo focal hombres Chismuyo



Imagen 16: Grupo focal hombres Iguanas



Imagen 17: Grupo focal mujeres Iguanas



Imagen 18: Entrevista comunidad Puerto Grande, Amapala



Imagen 19: Entrevista comunidad Costa de los Amates, Alianza



Imagen 20: Entrevista comunidad El berrinche, Guapinol