



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS

**“PERCEPCIÓN SOBRE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MANGLAR
EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL ECUADOR”**

**Trabajo de titulación Previo a la obtención del Título de Máster en Desarrollo
Rural**

Presentado por: Wilder Fabian Vanegas Redondo

Guayaquil - Ecuador

2019

AGRADECIMIENTOS

A Dios, padre creador por cada día en el que me permitió despertar no solo con vida, sino que también me brindo salud, fuerzas y empeño; de tal manera que este proyecto pudiese ser posible el día de hoy.

A mis padres Ana Lucia Redondo y Edilson Vanegas, que con su ejemplo de perseverancia y apoyo incondicional, me motivaron a luchar por alcanzar esta meta.

Gracias a los docentes por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo, amistad y por los conocimientos impartidos, en especial a la Dra. Daniela Peñafiel, quien con su esfuerzo, dedicación y su motivación ha logrado que terminara esta tesis con éxito.

Al país hermano del Ecuador por el financiamiento otorgado, y a la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) por darme esta oportunidad única de crecer profesionalmente, y aprender para la vida.

DEDICATORIA

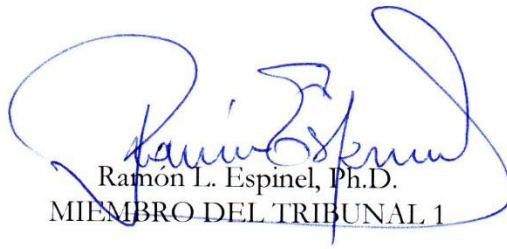
Dedico este proyecto a Dios, y a aquellas personas que de alguna manera han contribuido con mi formación personal y profesional.

A mis padres, que siempre me brindan su apoyo incondicional y me motivan a seguir adelante

A mi hermano Carlos, que quiero con toda mi alma.

Y a todos aquellos que se sumergen en este fascinante mundo de la ciencia y la investigación, para que sean siempre ejemplo y aporten en el desarrollo de la sociedad.


TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ramón L. Espinel, Ph.D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL 1



Daniel V. Ortega, Ph.D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL 2



María José Castillo Velez, Ph.D.
PRESIDENTE



Danica Peñafiel Anchundia, Ph.D.
DIRECTOR DE PROYECTO DE
TITULACIÓN

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



Wilder Fabian Vanegas Redondo, Ing. Amb.

GLOSARIO

| | |
|-------------------------|---|
| Anfibia | Que puede vivir indistintamente en tierra o sumergido en el agua. |
| Comunidad | Conjunto de personas que forman parte de un pueblo, región o nación, o que están vinculadas por ciertos intereses comunes. |
| Confluencia | Acción de confluir. El término suele utilizarse en el ámbito del manglar para denominar al sitio donde se unen la tierra, el mar y el agua dulce. |
| Ecosistema | Comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están relacionados entre sí. El desarrollo se produce en función de los factores físicos del ambiente que comparten. |
| Fisiografía | Visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica en las que se ha dividido al país. |
| Halófila | Dicho de una planta: Que vive en terrenos donde abundan las sales. |
| Homocedasticidad | Es una característica de un modelo de regresión lineal que implica que la varianza de los errores es constante a lo largo del tiempo. |
| Manglares. | Asociaciones anfibias de plantas leñosas arbóreas o arbustivas, con una alta tolerancia a la salinidad. |
| Percepción | Es el mecanismo individual que realizan los seres humanos que consiste en recibir, interpretar y comprender las señales que provienen desde el exterior, codificándolas a partir de la actividad sensitiva. |
| Sostenibilidad | Describe cómo los sistemas biológicos se mantienen productivos con el transcurso del tiempo. |

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| Agradecimientos | i |
| Dedicatoria | ii |
| Tribunal de Graduación | iii |
| Declaración Expresa | iv |
| Glosario | v |
| Índice General | vi |
| Índice de Tablas | vii |
| Índice de Figuras | viii |
| Índice de Gráficos | ix |
| Abreviaturas | x |
| Resumen | 3 |
| Capítulo 1: Introducción y Objetivos | 5 |
| 1.1 Antecedentes y Justificación | 5 |
| 1.2 Pregunta de investigación | 7 |
| 1.3 Hipótesis de investigación | 7 |
| 1.4 Objetivo general | 7 |
| 1.5 Objetivos específicos | 7 |
| Capítulo 2. Marco Teórico | 8 |
| 2.1 El manglar y su contexto | 8 |
| 2.2 Los manglares en Ecuador | 13 |
| 2.3 Adopción del modelo | 19 |
| Capítulo 3. Metodología | 22 |
| 3.1 Ubicación del área de estudio | 22 |
| 3.2 Tipo de estudio | 23 |
| 3.3 Diseño metodológico | 23 |
| 3.3.1 Revisión de literatura | 24 |
| 3.3.2 Trabajo de campo | 24 |
| 3.4 Selección de variables | 26 |
| 3.5 Selección de la muestra | 28 |
| 3.6 Materiales y equipos | 28 |
| 3.7 Análisis de datos | 29 |
| 3.7.1 Análisis Factorial Exploratorio | 29 |
| 3.7.2 Análisis de fiabilidad del cuestionario | 31 |
| Capítulo 4. Resultados | 32 |
| 4.1 Características demográficas | 32 |
| 4.2 Identificación de servicios ecosistémicos | 32 |
| 4.3 Análisis Factorial Exploratorio | 35 |
| 4.4 Análisis de Fiabilidad del cuestionario | 40 |
| 4.5 Comparación de servicios ecosistémicos percibidos | 41 |
| 4.6 Hallazgos Adicionales | 42 |
| Discusión | 45 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 46 |
| Referencias | 47 |
| Anexos | 51 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | <i>Página</i> |
|--|---------------|
| Tabla I. Los servicios del ecosistema de manglar..... | 11 |
| Tabla II. Tipos fisiográficos de manglar en Ecuador..... | 14 |
| Tabla III. Áreas Protegidas de manglar en Ecuador, 2015. | 15 |
| Tabla IV. Legislación para la protección del manglar en Ecuador. | 18 |
| Tabla V. Operación de variables. | 26 |
| Tabla VI. Características demográficas de la población. | 32 |
| Tabla VII. ES percibidos por la población (n = 94) en zonas de estudio..... | 33 |
| Tabla VIII. Especies consumidas relacionadas al ES de producción de alimento..... | 34 |
| Tabla IX. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra. | 35 |
| Tabla X. Prueba de KMO. | 36 |
| Tabla XI. Prueba de Bartlett. | 36 |
| Tabla XII. Matriz de correlaciones..... | 37 |
| Tabla XIII. Varianza total explicada. | 37 |
| Tabla XIV. Matriz de componente rotado ^a | 39 |
| Tabla XV. Factores principales extraídos. | 39 |
| Tabla XVI. <i>Alpha Cronbach</i> para el factor de Turismo (C1c, C2a, C1b). | 40 |
| Tabla XVII. <i>Alpha Cronbach</i> para el factor de Producción de alimentos (C1a, C2b). .. | 41 |
| Tabla XVIII. <i>Alpha Cronbach</i> para el constructo general, factor Turismo (C1c, C2a, C1b) y Alimentos (C1a, C2b). | 41 |
| Tabla XIX. Comparación de servicios ecosistémicos percibidos entre comunidades.... | 42 |
| Tabla XX. Características entre comunidades. | 43 |
| Tabla XXI. Aspectos de biodiversidad entre comunidades..... | 43 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | <i>Página</i> |
|--|---------------|
| Figura 1. Área de extensión de manglares en el mundo, 2005..... | 9 |
| Figura 2. Marco conceptual para la percepción de los ES de manglar. | 20 |
| Figura 3. Ubicación del área de estudio. | 22 |
| Figura 4. Histograma con curva normal..... | 35 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| Gráfico 1. Distribución de los manglares en Latinoamérica | 10 |
| Gráfico 2. Deforestación del manglar en países de Latinoamérica, 2010..... | 13 |
| Gráfico 3. Evolución de las áreas de manglar por provincia, 1969 – 2013 | 17 |
| Gráfico 4. Representación de factores extraídos..... | 38 |
| Gráfico 5. Componentes en espacio rotado. | 40 |

ABREVIATURAS

| | |
|-----------------|---|
| CITI | Collaborative Institutional Training Initiative |
| ES | Servicios Ecosistémicos |
| FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| GAD | Gobierno Autónomo Descentralizado |
| KMO | Medida Kaiser-Meyer-Olkin |
| MAE | Ministerio del Ambiente del Ecuador |
| PANE | Patrimonio de Áreas Naturales del Estado |
| PRISMA | Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-Analyses |
| REVISMEM | Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro |
| SPSS | Statistical Package for the Social Sciences |
| UTM | Universal Transverse Mercator |

RESUMEN

El ecosistema de manglar se ha considerado como una fuente importante de generación de medios de vida y bienestar para las comunidades, en particular, aquellas en zona costera. Este estudio explora la percepción de los habitantes de la parroquia Puerto El Morro y la isla Costa Rica (Ecuador) frente a los servicios ecosistémicos de los manglares, para conocer así la importancia que estos representan en su cotidianidad y entender el significado de las acciones respecto a la conservación y el equilibrio de este ecosistema. El estudio utilizó 7 variables cuantitativas para evaluar la percepción en el contexto ecuatoriano y empleó el análisis factorial exploratorio con base en la escala de Likert de 5 puntos. Los resultados analizados parten de una muestra constituida por 94 participantes (el 64.89% hombres y una media de 42.24 años). Se hallaron dos factores que representan las percepciones, denominados: turismo (con el 29,07% de la varianza) y producción alimentos (con el 25,45% de la varianza restante). La confiabilidad del cuestionario empleado fue aceptable (0.654), dado el análisis de consistencia interna por cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach para los factores encontrados. Estos resultados señalan que las personas dentro de las comunidades de estudio, identifican y agrupan como percepción de los servicios ecosistémicos del manglar al factor turismo y factor producción de alimentos. Se necesita un análisis factorial confirmatorio para revalidar los ítems y/o variables que forman el constructor, y avanzar en la comprensión sobre la relación entre la extracción de productos alimenticios y las actividades del turismo.

Palabras clave: comunidades costeras, degradación, manglares, medios de vida, uso directo.

ABSTRACT

The mangrove ecosystem has been considered as an important source of livelihoods and welfare for communities, particularly those in the coastal zone. This study explores the perception of the inhabitants of the Puerto El Morro parish and the island of Costa Rica (Ecuador) against the ecosystem services of the mangroves, in order to know how important they are in their daily lives and understand the meaning of the actions regarding to the conservation and balance of this ecosystem. The study used 7 quantitative variables to assess the perception in the Ecuadorian context and used the exploratory factor analysis based on the 5-point Likert scale. The results analyzed are based on a sample of 94 participants (64.89% men and an average of 42.24 years). Two factors were found that represent perceptions, called: tourism (with 29.07% of the variance) and food production (with 25.45% of the remaining variance). The reliability of the questionnaire used was acceptable (0.654), given the analysis of internal consistency by calculating the Cronbach's alpha coefficient for the factors found. These results indicate that people within the study communities identify and group the perception of ecosystem services from the mangrove to the tourism factor and food production factor. A confirmatory factor analysis is needed to revalidate the items and / or variables that make up the builder, and to advance in the understanding of the relationship between the extraction of food products and tourism activities.

Keywords: coastal communities, degradation, direct use, livelihoods, mangroves.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Antecedentes y Justificación

Las parroquias rurales de Puerto El Morro (provincia del Guayas), y la cabecera parroquial de Jambelí, isla de Costa Rica (Provincia de El Oro), son comunidades tradicionales, situadas al suroccidente de la costa ecuatoriana en la porción del Ecuador denomina manglar de Jama-Zapotillo (MAE & FAO, 2014). Estas comunidades se caracterizan por mantener una relación directa con los ecosistemas de manglar, viviendo así en un entorno natural del cual obtienen diversos beneficios tanto económicos, sociales, como ambientales (Roy, Alam, & Gow, 2013), siendo estos de gran apoyo para las actividades humanas, y para la presencia de estados como la sensación de felicidad y bienestar (Damastuti & de Groot, 2017; Villegas, Berrouet, López, Ruiz, & Upegui, 2016).

Los bosques de manglar son asociaciones anfibias de plantas leñosas arbóreas o arbustivas, caracterizados por tolerar una alta salinidad (MAE & FAO, 2014). Se encuentran ubicados a lo largo de las costas en las regiones tropicales y subtropicales (Shams, Van, Mishka, & Rahman, 2013), y a su vez son los únicos árboles con floración vascular que pueden vivir en la confluencia de la tierra, el agua dulce, y el mar (Invemar Carbono y Bosques & CVS, 2015). Estos ecosistemas son considerados excepcionales debido a su eficiencia funcional y a la pequeña extensión global que poseen, con menos del 1% de los bosques en todo el mundo, estimándose en 15,6 millones de hectáreas la superficie total de manglares a partir del 2010 (FAO, 2010).

El valor de los manglares radica en las múltiples funciones naturales que realizan, y que son consideradas e incluidas en el término “servicios ecosistémicos” (ESs). Los ESs “comprende todos los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas naturales y modificados que benefician, sostienen y apoyan el bienestar humano” (Tuan, Kuenzer, Minh, Moder, & Oppelt, 2012). Bajo esta premisa, se considera entonces a los servicios ecosistémicos como aquellas contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas para hacer la vida de la humanidad mucho más realizable y digna (FAO, 2007; Owuor, Icely, & Newton, 2019; Tanner et al., 2019; Tuan et al., 2012; Turner et al., 2007; Vide & Briansó, 2014).

De acuerdo a (Costanza et al., 1997; Ecosystem, 2005; Montes del Olmo & Sala, 2007; Tuan et al., 2012; Vide & Briansó, 2014) estas contribuciones se han clasificado en cuatro categorías: (i) servicios de aprovisionamiento, como la madera, el agua o los alimentos; (ii) servicios de regulación como la depuración del agua, control de la erosión o regulación microclimática; (iii) servicios culturales como la recreación, la educación ambiental u otro tipo de beneficios intangibles como los espirituales; y (iv) servicios de apoyo, como hábitat para especies, y conservación de la diversidad genética. Dado que

el ecosistema de manglar tiene funciones en el marco de estas categorías, se ha considerado para los seres humanos como “una fuente importante de generación de medios de vida, de subsistencia y bienestar para muchas comunidades costeras” (Damastuti & de Groot, 2017; Roy, 2014).

A pesar de lo expuesto, (Marín, Hernández, Silva, & Moreno, 2016; Roy et al., 2013; Shams et al., 2013; Tanner et al., 2019) refieren que los manglares naturales en muchas partes del mundo están desapareciendo, pues al menos el 35% de estos bosques han sido destruidos en las últimas dos décadas a una tasa anual del 2,1%, tal como lo afirma la (FAO, 2010) que se ha pasado de tener una superficie total de 16,1 millones de hectáreas en 1990 a 15,6 millones de hectáreas a partir del 2010.

Es paradójico que teniendo tantos beneficios, la deforestación y degradación del ecosistema de manglar sea tan alta, en especial en las poblaciones que habitan en áreas cercanas a los manglares y que hacen uso directo de ellos. Una posible causa, es que “las personas desconocen a profundidad los procesos ecológicos de los mismos o su funcionamiento como reguladores de ciclos vitales” (Marín et al., 2016). Ante ello, nace la necesidad de producir un conocimiento basado en las percepciones que tienen los habitantes de estas comunidades sobre los ESs del manglar, y la importancia que estos representan en su cotidianidad, pues esto permitirá interpretar con precisión el significado de sus acciones y determinar aspectos que influyen en la toma de decisiones, en este caso, relacionadas con la conservación de los manglares (Marín et al., 2016; Owuor et al., 2019).

1.2 Pregunta de investigación

¿Qué factores representan las percepciones que tienen los habitantes de las comunidades de la parroquia Puerto El Morro y la isla Costa Rica, frente a los servicios ecosistémicos generados por los manglares?

1.3 Hipótesis de investigación

Las percepciones sobre los servicios ecosistémicos (directos e indirectos) ofertados por el bosque de manglar, permiten evidenciar el conocimiento que tienen los habitantes de las comunidades de la parroquia Puerto El Morro y la isla Costa Rica, frente a los procesos ecológicos y el funcionamiento de este recurso como regulador de ciclos vitales, de tal manera que en respuesta se refleja la conservación de este ecosistema.

1.4 Objetivo general

Evaluar la percepción de los habitantes de la parroquia Puerto El Morro y la isla Costa Rica sobre los servicios ecosistémicos que ofrecen los manglares, para conocer así la importancia que estos representan en su cotidianidad y entender el significado de las acciones respecto a la conservación y el equilibrio de este ecosistema.

1.5 Objetivos específicos

1. Identificar los servicios ecosistémicos ofertados por el manglar, basado en las percepciones de las comunidades locales, mediante la aplicación de encuestas socio-económicas y ecológicas para su diferenciación entre servicios directos e indirectos.
2. Validar un cuestionario con escala de Likert que permita medir la percepción de los servicios ecosistémicos en comunidades costeras del Ecuador.
3. Comparar la percepción de los servicios ecosistémicos entre los habitantes de las comunidades de Puerto El Morro y la isla Costa Rica, para el establecimiento de diferencias.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 El manglar y su contexto.

En las franjas intermareales de las costas tropicales y subtropicales del planeta, se encuentran los manglares o bosques de mangle (Shams et al., 2013), los cuales son asociaciones anfíbias de plantas leñosas arbóreas o arbustivas, caracterizados por tolerar una alta salinidad (MAE & FAO, 2014). Estos a su vez, son los únicos árboles con floración vascular que pueden vivir en la confluencia de la tierra, el agua dulce, y el mar (Invemar Carbono y Bosques & CVS, 2015).

Este “término” describe también un grupo ecológico de especies vegetales halófilas pertenecientes a 28 géneros de 20 familias distintas, con aproximadamente 52 especies repartidas por todo el mundo; siendo 17 de estas reconocidas exclusivamente como manglares “verdaderos” (Twilley et al., 2016; Vide & Briansó, 2014).

Los manglares se caracterizan por ser uno de los ecosistemas más productivos del mundo debido a que concentra, además de los nutrientes de los ríos hojarasca, detritos y compuestos orgánicos solubles que provienen de los mismos manglares, estos nutrientes sirven para la fauna que vive en el manglar, así como las especies de paso. Las formas de sus raíces (zancudas), elevadas del suelo, son óptimas para el desarrollo de una rica fauna de gran valor ecológico y económico (FAO, 2007).

Las raíces aéreas de los árboles surgen de las aguas saladas en las costas, estuarios y deltas, formando un armazón que alberga a multitud de especies animales (aves, peces, moluscos y crustáceos) incluyendo en alta mar, muchas de ellas importantes para la alimentación humana. Los manglares conforman zonas de apareamiento y cría de muchas de estas especies, y son el refugio para peces en desarrollo, y otras formas de vida marina (Bravo, 2003; Polanía, Urrego, & Agudelo, 2015).

Las funciones que cumplen los manglares se derivan de su estructura y la capacidad de retención de nutrientes; que le permiten servir como protección del suelo contra la erosión costanera, protección contra desastres naturales y fuente de alimentos para las comunidades cercanas, además de fábrica de compuestos primarios para actividades humanas (Bravo, 2003). Cada manglar se compone de una amplia diversidad de especies de árboles y plantas, que les hacen diferentes unos de otros. Este ecosistema se diferencia por sus adaptaciones estructurales y funcionales para hacer frente a soluciones salinas, suelos con poca concentración de oxígeno y condiciones de inundaciones por mareas. La interacción del manglar con otros ecosistemas, permite mejorar las condiciones de los mismos mediante la captación de sedimentos y filtrado de agua. Estos al igual, eliminan el CO₂ de la atmósfera a través de la fotosíntesis

Los ecosistemas de manglar, proveen beneficios tanto económicos, sociales, como ambientales a las personas, en forma de bienes y servicios (Roy, Alam, & Gow, 2013),

siendo estos de gran apoyo a las actividades humanas, dándole por ende una mayor importancia y valor (Damastuti & de Groot, 2017; Villegas, Berrouet, López, Ruiz, & Upegui, 2016).

Los manglares se encuentran distribuidos en 124 países en todo el mundo, y son considerados como un tipo de bosque raro y poco común debido a su pequeña extensión global, que para el año 2005 comprendía menos del 1% de los bosques en todo el mundo (López, Roberts, Tilley, Hawkins, & Cooke, 2016), estimándose en 15,6 millones de hectáreas la superficie total de manglares a partir del 2010 (FAO, 2010), distribuida en tres continentes principales: Asia con el 40,25% del total, seguida por África (19,38%) y América con 29,11% (FAO, 2007).

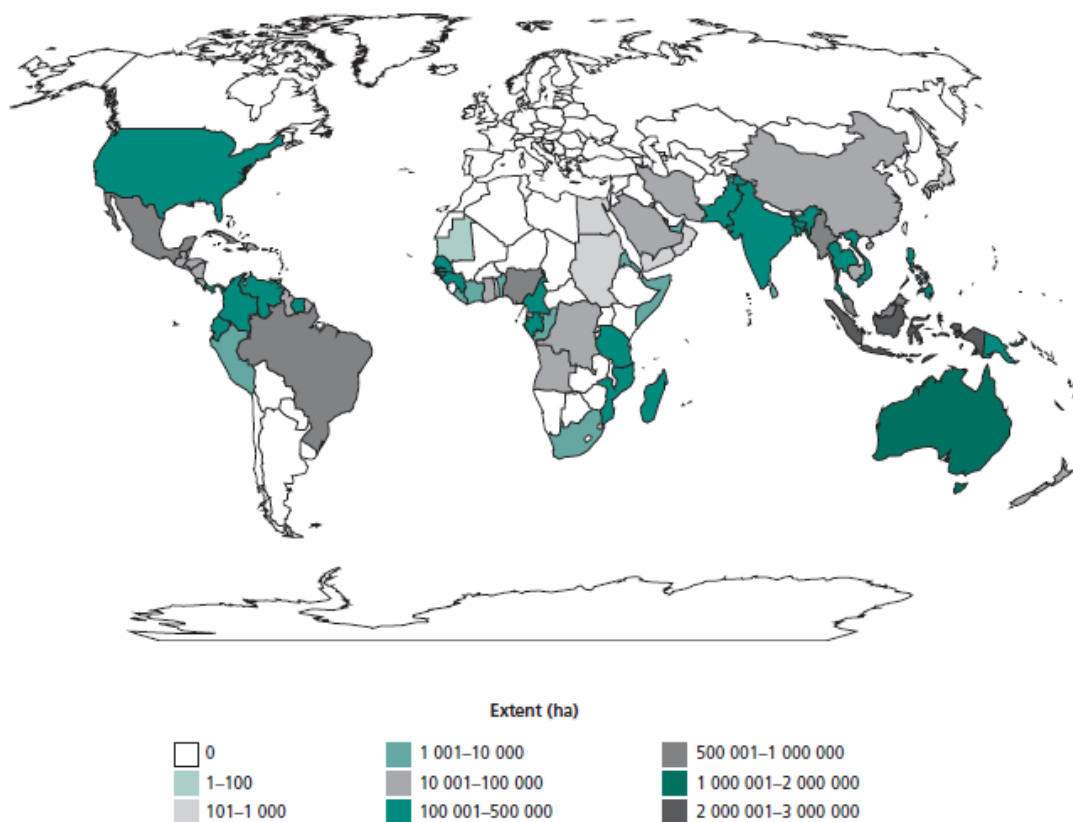


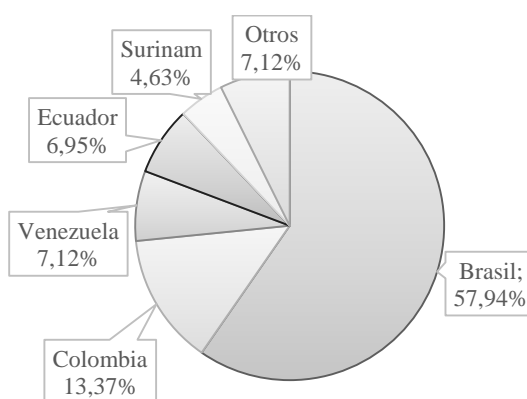
Figura 1. Área de extensión de manglares en el mundo, 2005.
Fuente: (FAO, 2007)

Según (FAO, 2007) del total de los manglares del mundo, el 48% se concentran en 5 países: Indonesia, Australia, Brasil, Nigeria y México, mientras que el 52% restante se localiza en alrededor de 119 países y regiones, de los cuales 60 mantienen una superficie menor a 100 mil kilómetros cuadrados como se ve en la Figura 1. (Polanía et al., 2015) argumenta que más del 90% de los manglares del mundo se encuentran en países en desarrollo (incluidos los países de América), donde las poblaciones empobrecidas

dependen directamente de la utilización de los recursos y de los servicios que brinda el manglar para su subsistencia.

En Latinoamérica los manglares se distribuyen por las costas de los océanos Pacífico y Atlántico, en las bahías y estuarios de 8 países: Brasil, Colombia, Venezuela, Ecuador, Guyana, Guyana francesa y Surinam, como se ve en el Gráfico 1 (FAO, 2007). Para el año 2010, se registró una superficie de 21,61 mil kilómetros cuadrados en América Latina, mostrando una disminución del 11% desde el año 1980 cuando la superficie era de aproximadamente 22,22 mil kilómetros cuadrados.

Gráfico 1. Distribución de los manglares en Latinoamérica



Fuente: Propia usando datos de (FAO, 2007).

(Tuan et al., 2012) afirma, que “el valor y la importancia de los manglares no se limita a la interacción con otros ecosistemas, más bien, radica en las múltiples funciones naturales que realizan, y que resultan en “servicios ecosistémicos” (ESs) que son aprovechados por el ser humano”, teniendo así una dependencia directamente de la utilización de los recursos para su subsistencia. Este término “comprende todos los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas naturales y modificados que benefician, sostienen y apoyan el bienestar humano” (Tuan et al., 2012). Bajo esta premisa, se considera entonces a los (Ess) como aquellas contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas para hacer la vida de la humanidad mucho más realizable y digna (FAO, 2007; Owuor et al., 2019; Tanner et al., 2019; Tuan et al., 2012; Turner et al., 2007; Vide & Briansó, 2014).

Refiriéndose a las contribuciones directas o indirectas, (Tanner et al., 2019; Tuan et al., 2012) define a las contribuciones directas como los productos y usos que derivan directamente del mangle (por ejemplo: leña, comida, materiales de construcción, etc.); y las contribuciones de uso indirecto a aquellas que derivan de las funciones reguladoras de los ecosistemas o que indirectamente sostienen y protegen la actividad económica y

la propiedad (por ejemplo: barrera natural, estabilización de sedimento, prevención de la erosión costera, reducción de los efectos de las tormentas y las inundaciones, etc).

De acuerdo a (Ecosystem, 2005; Montes del Olmo & Sala, 2007; Tuan et al., 2012) estas contribuciones se han clasificado en cuatro categorías: (i) servicios de regulación, (ii) servicios de soporte, (iii) servicios de aprovisionamiento, y (iv) servicios culturales. Con respecto a estas categorías de servicio, (Costanza et al., 1997; Vide & Briansó, 2014) identificaron los ESs que son generados por los bosques de manglar, definiéndolos con una breve descripción, la cual se puede apreciar en la Tabla I.

Tabla I. Los servicios del ecosistema de manglar

| 1. Categoría de regulación¹ | |
|--|--|
| Servicio | Descripción del servicio |
| 1.1 Regulación/Producción de gases | Regulación de la composición química atmosférica (balance de CO ₂ /O ₂ ; Niveles de SO ₂). |
| 1.2 Regulación del clima | Temperatura global, precipitación y otros procesos biológicos mediadores de fenómenos climáticos locales y globales (regula el efecto invernadero). |
| 1.3 Suplemento de agua | Almacenamiento y retención de agua (dinámica de los acuíferos). |
| 1.4 Protección de la costa contra de extremos | Amortiguación de las respuestas ecosistémicas asociadas a las fluctuaciones ambientales (protección contra tormentas, control en la producción de sedimentos finos y variabilidades ambientales controladas por la estructura de la vegetación). |
| 1.5 Regulación hidrológica | Regula los flujos hidrológicos integrados con la cuenca hidrográfica (agua para las actividades agrícolas y industriales, transporte); |
| 1.6 Amortiguación de las consecuencias previstas por el calentamiento global | Los sistemas estuarinos actúan como sistemas responsables por la manutención de las propiedades amortiguadoras de los efectos proyectados por el aumento de la temperatura media y subida del nivel del mar. |
| 1.7 Suplemento de agua | Dinámica de reservorios y calidad hídrica (balance de O ₂ en agua). |
| 1.8 Control de erosión y retención de sedimentos | Conservación del suelo dentro del ecosistema (prevención de deslizamientos y otros procesos de remoción de materiales). |
| 1.9 Formación de suelos | Proceso de formación del suelo (intemperismo de rocas y acumulación de materia orgánica). |
| 1.10 Reciclaje de nutrientes | Almacenamiento, reciclaje interno, procesamiento y adquisición de nutrientes (fijación de N, P e otros elementos del ciclo de nutrientes). |
| 1.11 Disipador de materia y energía | Recuperación, remoción y control del exceso de nutrientes y compuestos orgánicos (control de contaminantes). |
| 1.12 Polinización | Movimiento de gametos para la reproducción de poblaciones; |
| 1.13 Regulación de la biodiversidad | Interacciones biológicas entre organismos y con los componentes abióticos de los ecosistemas. |
| 2. Servicios de Soporte² | |
| Servicio | Descripción del servicio |
| 2.1 Refugio | Hábitat para poblaciones residentes y migratorias (lugar de paso y abastecimiento de aves migratorias). |

| 3. Servicios de Aprovechamiento³ | |
|---|--|
| Servicio | Descripción del servicio |
| 3.1 Producción de alimento | Parte de la producción primaria bruta transformada en alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia). |
| 3.2 Producción primaria | Parte de la producción primaria bruta transformada en materia prima (madera, combustible e forraje). |
| 3.3 Recursos genéticos | Producción de materiales y productos biológicos para medicina, material científico, obtención de genes resistentes a las plagas y especies ornamentales. |
| 4. Servicios Culturales⁴ | |
| Servicio | Descripción del servicio |
| 4.1 Recreación/ Turismo | Oportunidades para actividades de ocio: ecoturismo, pesca deportiva y otras actividades al aire libre, etc. |
| 4.2 Paisaje | El sistema manglar compone el paisaje costero. |
| 4.3 Inspiración para cultura y arte | Los manglares son motivo e inspiración para creaciones artísticas. |
| 4.4 Espiritual | Muchas comunidades de pescadores e indígenas reconocen el manglar como espacio sagrado. |
| 4.5 Ciencia y educación ambiental | Son importantes espacios para el desarrollo de investigaciones científicas y acciones de educación ambiental. |
| 1. Los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas. 2. Servicios del ecosistema que son necesarios para la producción de todos los demás servicios del ecosistema. 3. Productos obtenidos de los ecosistemas. Beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas. | |

Fuente: (Costanza et al., 1997; Vide & Briansó, 2014).

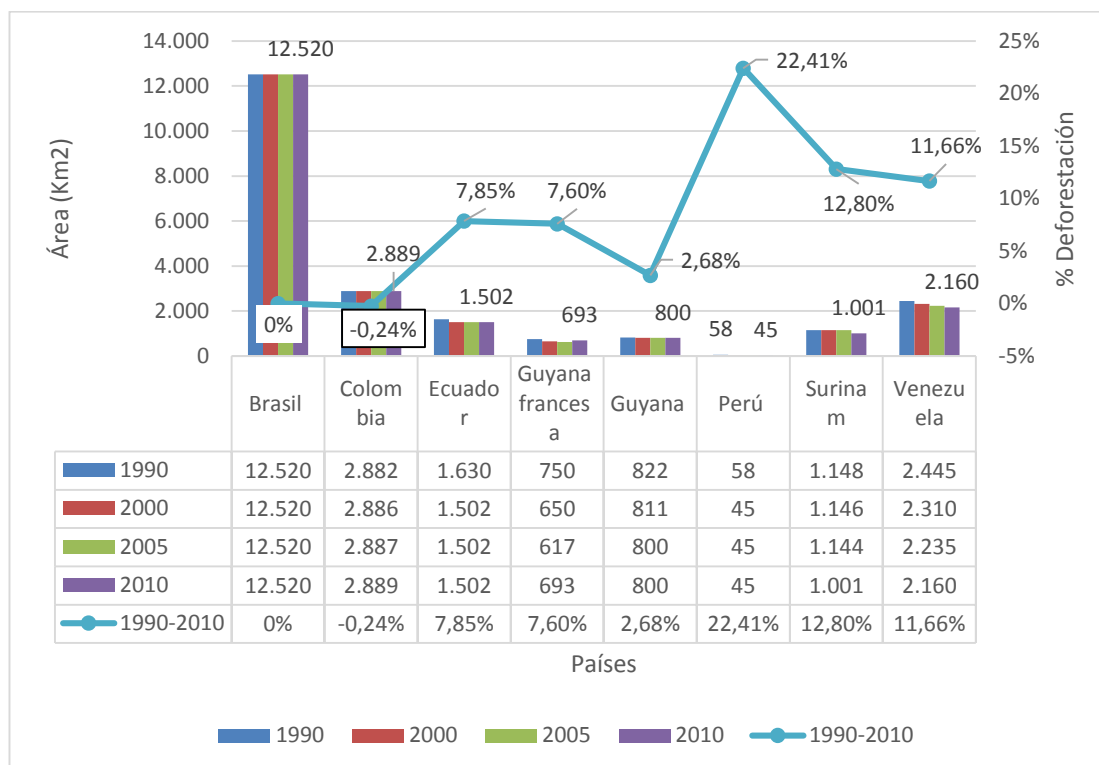
Todos estos servicios y funciones de este ecosistema se ven amenazados por las acciones antrópicas. A nivel mundial, se refleja una disminución del 16,87% del total de la superficie de manglares en 25 años (FAO, 2007), a causa de la deforestación, es decir, que si las tasas de deforestación actuales persisten, en un poco más de 100 años, la cobertura de manglar se perderá por completo (Tanner et al., 2019).

Para los países de Latinoamérica, la mayor pérdida de áreas de manglar corresponde a Venezuela, Surinam y Ecuador, (Gráfico 2). No obstante, (Solá, 2016) enuncia en su estudio, que Brasil tendría una tasa de deforestación del 4,76% desde 1980 al 2005, aun considerando que la FAO mantiene tan solo los datos del reporte del 2002. Para el caso del Ecuador, la deforestación puede considerarse como especialmente alta, tomando en cuenta que sus manglares representan menos del 10% del total de superficie de manglar en la región, siendo la pérdida total de la superficie importante para el país (FAO, 2007).

En general, las principales causas de la deforestación y degradación del recurso de manglar según (Ferreira & Lacerda, 2016), se debe a la sobreexplotación, a las prácticas de gestión no controladas, la expansión de la frontera agrícola, a la acuicultura de estanques y al avance de la mancha urbana sobre el hábitat, que en conjunto no tienen en cuenta las funciones ecológicas y sociales. Adicionalmente, se le suma la contaminación por el uso de pesticidas y químicos tanto de las camaroneras como de las zonas agrícolas, que suelen terminar en los manglares sofocando las raíces, llevándolos a la muerte e

impidiéndoles la producción de nuevas semillas, acabando con la posibilidad de que nuevos árboles crezcan.

Gráfico 2. Deforestación del manglar en países de Latinoamérica, 2010



Fuente: Propia usando datos de (CLIRSEN, 2007).

A pesar que Ecuador tiene una baja presencia de manglar en comparación a otras regiones, es significativo este ecosistema a nivel nacional y sobre todo si se considera que las poblaciones aledañas son especialmente dependientes del recurso para su subsistencia y existencia, siendo por ende su desaparición un riesgo. El deterioro de los ecosistemas de manglar, agotan eventualmente las posibilidades de subsistencia en las comunidades costeras, forzándolas a migrar a zonas urbanas aledañas en busca de nuevas oportunidades de trabajo y sustento para sus familias.

2.2 Los manglares en Ecuador.

Ecuador tiene 2.859 km de perfil costero continental conformado por una sucesión de acantilados, pozas de marea y playas (GEF & FAO, 2015), en el cual presenta una alta diversidad de ecosistemas marinos y costeros, aquí se encuentran 21 de los 27 ecosistemas marinos y costeros reconocidos a nivel global (10 de los 14 ecosistemas marinos y 11 de los 13 ecosistemas costeros) (Salm, Clark, & Siirila, 1984), entre los cuales uno de éstos corresponde al manglar.

Según el (MAE & FAO, 2014) el manglar en el Ecuador se encuentra representado en dos ecosistemas: Manglar del Chocó Ecuatorial (67.68 %) para la zona norte y Manglar del Jama-Zapotillo (16.65%) para la zona sur. La superficie restante se localiza en la provincia de Esmeraldas (14,49%) y Manabí (1,18%), donde éste último posee la particularidad de tener representatividad ecosistémica tanto de los Manglares del Chocó como los de Jama Zapotillo por encontrarse en su límite geográfico. Adicional, existen tres tipos fisiográficos de manglar en el país (Tabla II).







Tabla II. Tipos fisiográficos de manglar en Ecuador




| Tipo de manglar | Descripción | Ubicación |
|--------------------------|---|---|
| Manglar de borde | Se encuentra en primera línea en la dirección mar-tierra, está sujeto a inundaciones diarias (más de 700 veces por año). La vegetación está dominada por <i>Rhizophora spp.</i> , alcanza un gran desarrollo estructural debido a las grandes descargas de nutrientes y sedimentos traídos por la marea. | Provincia del Guayas. |
| Manglar ribereño | Se encuentra en las márgenes de los ríos, a lo largo del rango de intromisión salina. La vegetación está frecuentemente dominada por <i>Rhizophora spp.</i> Y en distintas asociaciones con las demás especies de mangles. En estos ambientes las descargas de aguas dulces y nutrientes por lo general son altas, produciendo bosques de características estructurales bien desarrolladas. | Provincia del Guayas, en el Golfo de Guayaquil y a lo largo del río Guayas. |
| Manglar de cuenca | Se encuentra hacia la parte posterior del manglar y cerca de los salitrales. Pueden ser alcanzados solamente por las mareas más altas y drenan lentamente después de permanecer inundados por un determinado periodo de tiempo. La salinidad intersticial es elevada durante la estación seca, esta decrece durante la estación lluviosa. Los árboles y arbustos mejor adaptados en esas áreas son <i>Avicennia germinans</i> y <i>Conocarpus erectus</i> . | Provincia de Esmeraldas. |

Fuente: (MAE & FAO, 2014)

Los bosques de manglar en Ecuador se encuentran a lo largo del perfil costanero en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena y El Oro (Erazo, 2014). En todo el país existen 51 unidades de áreas protegidas que hacen parte del PANE (Patrimonio de Áreas Naturales del Estado), representando el 33,26% del territorio bajo conservación o manejo ambiental (MAE, 2015), de las cuales actualmente nueve de estas unidades tienen como objeto el ecosistema de manglar (Erazo, 2014), como se ve en la Tabla III .

Tabla III. Áreas Protegidas de manglar en Ecuador, 2015.

| | Área Protegida ¹ (fecha creación) | Ubicación: Provincia/Cantón | Extensión |
|---------------|--|---|---------------------|
| Costa Norte |  Reserva Ecológica Manglares Manglares Cayapas Mataje (Octubre 26 de 1995) | Esmeraldas/Eloy <i>Alfaro y San Lorenzo</i> | 51.300 hectáreas |
| |  Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (13 de junio del 2008) | Esmeraldas/ <i>Esmeraldas</i> | 242,58 hectáreas |
| |  Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne (28 de marzo del 2003) | Esmeraldas, Manabí | 3.173 hectáreas |
| Costa Central |  Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragata (3 de octubre de 2002) | Manabí/ Sucre y San <i>Vicente</i> | 2.811 hectáreas |
| |  Reserva Ecológica Manglares Churute (26 de julio de 1979) | Guayas/ Naranjal y <i>Guayaquil</i> | 49.389 hectáreas |
| |  Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (13 de septiembre 2007) | Guayas/ Guayaquil | 10.130,16 hectáreas |

| Área Protegida ¹ (fecha creación) | | Ubicación: Provincia/Cantón | Extensión |
|--|---|---|------------------|
| Costa Sur |  Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado (15 de Noviembre de 2002) | Guayas/ Guayaquil | 10.635 hectáreas |
| |  Área Nacional de Recreación Isla Santay (20 de febrero de 2010) | Guayas/ Guayaquil y Durán | 2.215 hectáreas |
| |  Reserva Ecológica Arenillas | El Oro/ Arenillas y Huaquillas | 13.170 hectáreas |
| 1. Las áreas protegidas del Ecuador abarcan las cuatro regiones geográficas del país y 20 provincias y, en la actualidad, son la principal estrategia nacional de conservación <i>in situ</i> de la biodiversidad. | | | |

Fuente: (Erazo, 2014; MAE, 2015).

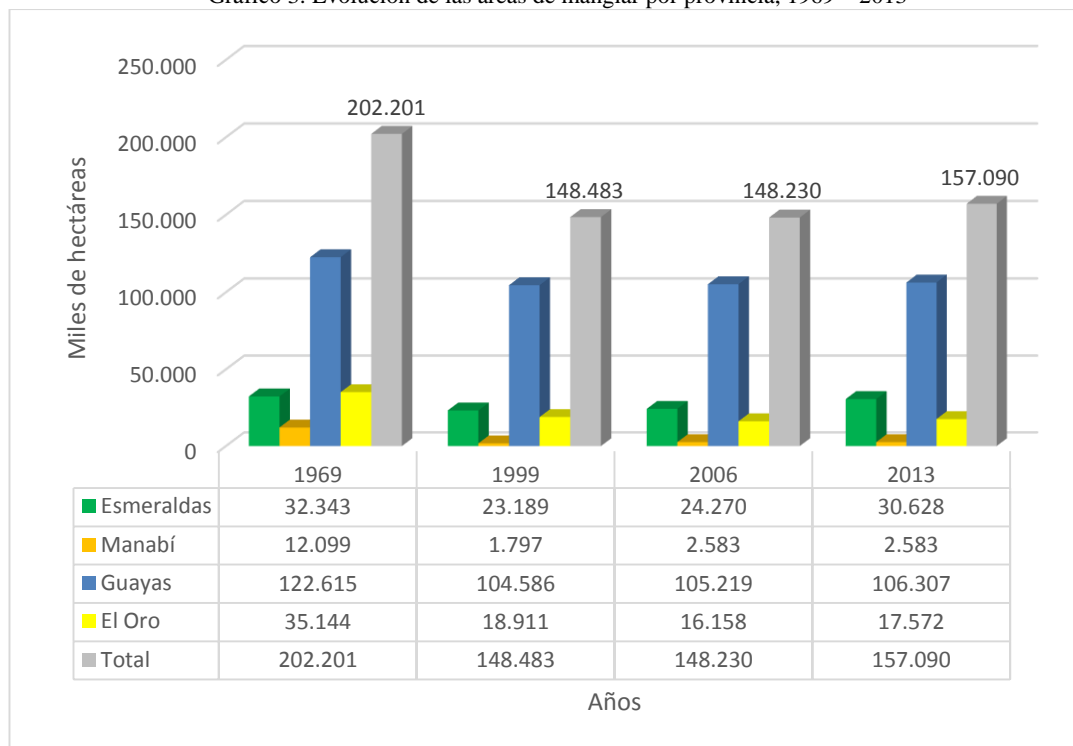
La protección de las áreas de manglar por parte del estado, nació como respuesta ante la presión y explotación excesiva de los ecosistemas de manglar, pues este ha mostrado una importante disminución de su superficie desde la década de los setenta, cuando contaba con una extensión de 203.695 ha, llegando a presentar en el año 2014 aproximadamente 157.094,28 ha (MAE & FAO, 2014).

Pese a los múltiples bienes y servicios que proporciona el ecosistema de manglar en estas zonas protegidas, la sociedad en el Ecuador le ha brindado poca o nula importancia, siendo objeto de destrucción acelerada y sistemática, además presenta una indiferencia con respecto a la generación de datos anuales que correspondan a la evolución de la superficie, haciendo imposible un seguimiento continuo de la evolución del ecosistema (GEF & FAO, 2015; Solá, 2016), a ello se suma la escasa literatura que explore las percepciones y actitudes sobre los ES de los manglares en Ecuador.

No obstante, se tienen las cifras de pérdida de superficie de manglar en el periodo comprendido entre 1969 y 2013, permitiendo observar las dinámicas de este ecosistema. Entre el año 1969 y el año 2013, Manabí perdió el 78,65% de la superficie de manglar, seguido El Oro con el 50%, luego Guayas con el 13,30% y Esmeraldas con 5,30%, siendo esta última la menor tasa de disminución de cobertura de manglar en términos porcentuales. En términos nominales Guayas se considera la segunda pérdida más

significativa, después de la provincia de El Oro, ya que en un periodo de 44 años ha disminuido en 45.111 hectáreas, el 22,30% de la pérdida total a nivel nacional en ese periodo de tiempo (CLIRSEN, 2007). Las cifras nominales por provincia se pueden observar en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Evolución de las áreas de manglar por provincia, 1969 – 2013



Fuente: Propia usando datos de (CLIRSEN, 2007).

Los datos permiten apreciar la pérdida acelerada de este ecosistema, pues históricamente se ha talado el manglar con la idea de implementar actividades productivas mucho más rentables, como por ejemplo las camaroneras que en la década de los sesenta y setenta causaron una acelerada destrucción del manglar (CLIRSEN, 2007). A pesar de los beneficios que estas generaron a los grandes empresarios, a su vez perjudicaron a miles de habitantes en su cercanía, aquellas que subsistían de la pesca artesanal y recolección de moluscos, al comprometer la existencia de los productos, la salud del ecosistema (por contaminación) y de las poblaciones mismas.

Cabe denotar, que las poblaciones afectadas por la disminución del recurso del manglar, se encuentra ubicadas en 4 provincias principales sobre la línea costera del Ecuador, distribuidas en 31 cantones costeros donde se ubican 260 diferentes poblaciones, y 345 más en un radio de 15 kilómetros desde la misma, viviendo en total, un promedio de 5,02 millones de personas. Un hecho que se complejiza dado que el 75% de esta población pertenece a un hogar pobre (Bravo, 2003; Solá, 2016).

Ante la magnitud de los efectos socioeconómicos que puede ocasionar la pérdida de la cobertura de manglar en el país, las entidades estatales han promulgado leyes, decretos, reglamentos y normas de protección, que prohíben el uso indiscriminado del manglar y ocupación de espacios nacionales de uso público, con el fin de frenar la tala y pérdida de este ecosistema, tal como se aprecia en la Tabla IV.

Tabla IV. Legislación para la protección del manglar en Ecuador.

| Años | Normas ¹ |
|--|---|
| 1960 | Código de Policía Marítima: resalta el primer intento de conservarlo en materia legal. |
| 1978 | Decreto Supremo 2939: se prohíbe cualquier tipo de uso alternativo de manglar que destruya o comprometa la integridad del ecosistema, específicamente la construcción de piscinas para cría y producción de camarones. |
| 1981 | Ley 74, publicada en el Registro Oficial No. 64 |
| 1983 | Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre: delimitaron áreas protegidas, con el fin de frenar la tala de manglar |
| 1989 | Ley 56, publicada en el Registro Oficial No. 341 |
| 1990 | - Ley 91, Registro oficial 495: reformativa a la ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre. - Ley 95, publicada en el Registro Oficial No. 501 |
| 1992 | - Decreto Ley 02, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 930 - Decreto Ley 03, publicada en el Registro Oficial No. 1 |
| 1994 | - Ley 54, publicada en el Registro Oficial No. 461 |
| 1995 | Decreto Ejecutivo No. 3327, Registro oficial 848 |
| 1997 | Ley 12, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 82 |
| 1998 | Ley 67, publicada en el Registro Oficial No. 278 |
| 1999 | - Decreto Ejecutivo 1102: permite a las comunidades locales de usuarios ancestrales hacer uso sustentable del manglar para su subsistencia, y aprovechamiento. Desde entonces existen más de 19,13 mil hectáreas conferidas a comunidades locales - Ley 99-37, publicada en el Registro Oficial No. 245 * - Oficio DICOP 01336 del 21 de enero emitido por la Contraloría General del Estado |
| 2000 | - Decreto Ejecutivo 259, publicado en el Registro Oficial No. 51 |
| 2002 | Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero: prohíben talar manglar y ocupar espacios nacionales de uso público, a la vez que alientan a la conservación del mismo |
| 2008 | Constitución del Ecuador |
| 1. Estas leyes declaran a los manglares y sus bienes como propiedad del estado * Calculó el costo de cada hectárea de manglar destruida en USD\$ 13.061,84, como medida de sanción, en uno de los intentos del país de poner valor al ecosistema. | |

Fuente: (GEF & FAO, 2015; MAE & FAO, 2014).

Si bien en el país se tiene bastante legislación que busca garantizar la protección del manglar, en el manejo de estas ocurre una superposición de leyes y discrepancia de términos (por falta de claridad), impidiendo así la aplicación de las normas, y a su vez, dejando en la impunidad a los responsables de las violaciones. Tanto así, que según datos de la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral de un total de 101,56 mil

hectáreas de camaroneras, el 42,25% no tiene permisos legales de operación o concesión alguna.

A fin de actuar anticipadamente a las sanciones de la legislación en los usuarios del manglar, los gobiernos y otros organismos responsables de la administración de los recursos naturales, han estimulado la inclusión de las comunidades locales en la gestión de estos recursos, ya que como argumenta (Owuor et al., 2019), las comunidades locales pueden gestionar con éxito los recursos naturales a través de la acción colectiva, pues estas tienen una estrecha relación con la naturaleza, y un compromiso con la conservación.

Con el fin de fomentar este compromiso por parte de las comunidades locales, es importante entender sus percepciones y actitudes hacia sus recursos naturales (Owuor et al., 2019), pues como menciona (Berkes & Turner, 2006) “La conservación es una respuesta a la percepción de los pueblos sobre el estado de su medio ambiente y sus recursos”. En esta medida, las perspectivas de los pueblos determinarán la disposición de los usuarios de los recursos para cumplir con las normas de gestión impuestas por el gobierno (Marín et al., 2016).

El Ministerio del Ambiente (MAE) y entidades del gobierno, han establecido entonces iniciativas de conservación y uso sostenible de este ecosistema, con la participación y la inclusión de las comunidades, como es el caso en la parroquia rural El Morro (Provincia del Guayas), que se ubica en el refugio de vida silvestre manglares El Morro; y en la cabecera parroquia de Jambelí, isla Costa Rica (Provincia de El Oro), que si bien no está declarada ni es parte de ninguna reserva ecológica (GAD Jambelí, 2015) representa una alta biodiversidad en su ecosistema de manglar.

2.3 Adopción del modelo

Se ha hablado en las secciones anteriores de la importancia de los bosques de manglar en términos de servicios ecosistémicos (ES), al proporcionar una amplia gama de beneficios a escala mundial, nacional, regional y local (Owuor et al., 2019), que de manera directa o indirecta son usados por las poblaciones que habitan en áreas cercanas a ellos, desconociendo a profundidad los procesos ecológicos de los mismos o su funcionamiento como reguladores de ciclos vitales (Marín et al., 2016), generando así una progresiva degradación en estos ecosistemas.

Ante dicha situación, (Marín et al., 2016) se plantea que es necesario generar cambios de actitud y fortalecer la autonomía comunitaria para mejorar los beneficios de estos ecosistemas costeros. Pero para ello, inicialmente se debe realizar la inclusión de las comunidades locales en la gestión de estos recursos, pues estas tienen una estrecha relación con la naturaleza, y un compromiso con la conservación (Owuor et al., 2019).

Con el fin de fomentar este compromiso por parte de las comunidades locales, es importante entender sus percepciones y actitudes hacia sus recursos naturales (Owuor et al., 2019), pues cada participante tiene una interpretación distinta de los ecosistemas con base en su saber empírico (Marín et al., 2016), dado por sus experiencias de vida y el contacto directo con tales ecosistemas.

De acuerdo a (Marín et al., 2016), se entiende por concepto de percepción a la interpretación de las sensaciones y emociones basadas en la experiencia y los recuerdos previos, en conjunto con la interacción con su entorno natural y social. Por tanto, el conocer las percepciones de los usuarios del recurso, permitirá interpretar con precisión el significado de sus actitudes, y determinar aspectos que influirán en la toma de decisiones, en este caso, relacionadas con la gestión de acciones para la conservación y regulación de este ecosistema.

El modelo conceptual (Figura 2) para el desarrollo de esta tesis, fue diseñado a partir la investigación generada por (Marín et al., 2016), que permite estudiar las percepciones locales sobre los servicios ecosistémicos que ofrecen los manglares, considerando las actividades cotidianas y del diario vivir, a fin de que sea un paso fundamental para fortalecer la gestión de acciones y la toma de decisiones. Así el modelo generado se adapta al contexto real para esta investigación, ya que ofrece una tipología que permite estudiar el objetivo propuesto.

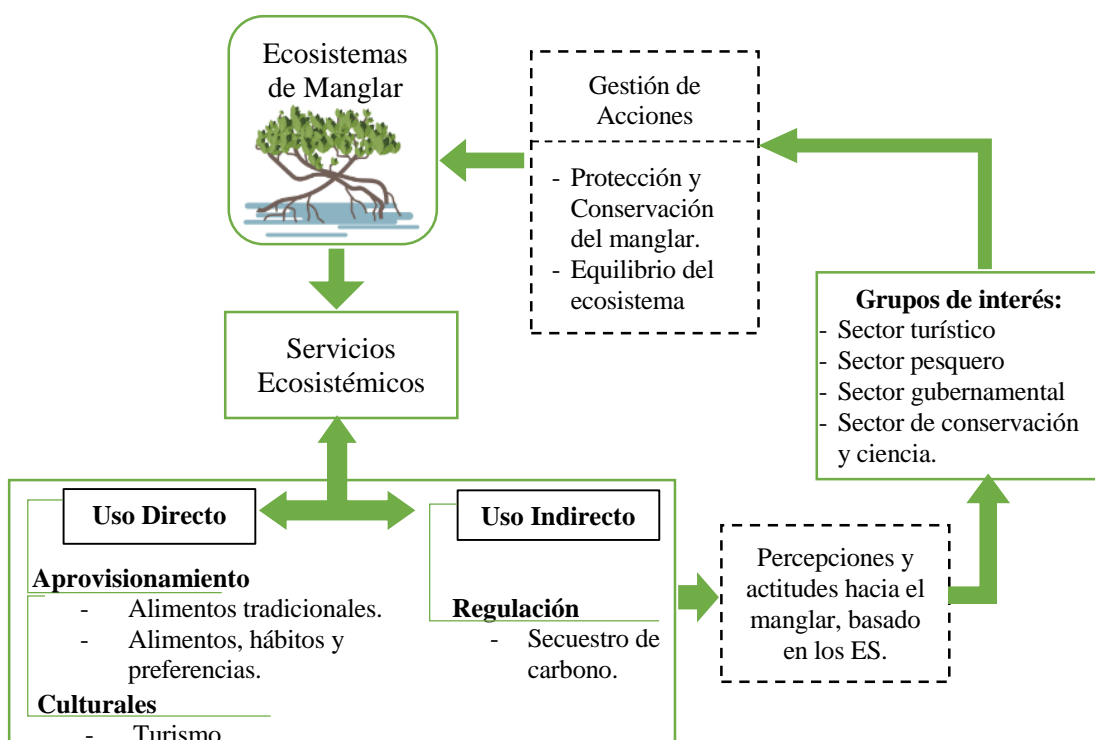


Figura 2. Marco conceptual para la percepción de los ES de manglar.
Fuente: propia adaptado de (Marín et al., 2016; Tanner et al., 2019).

Las investigaciones en la cuales se basa (Marín et al., 2016), permiten evidenciar que el contexto de las percepciones de los locales se pueden estudiar empleando metodología cualitativa y cuantitativa, así como un enfoque participativo y el uso de herramientas, tales como: entrevistas semi-estructuradas, encuestas, y grupos focales. Pues desde la perspectiva de la comunidad local, esta está en capacidad de brindar información concerniente a las percepciones y actitudes sobre ES de los manglares.

Este estudio introdujo variables o elementos de la investigación realizada por (Marín et al., 2016), justificado en el marco conceptual. Cada elemento se adoptado al objetivo del estudio, siendo definido en el capítulo 3 metodología (3.4 selección de indicadores), y es estudiado a través de una pregunta de investigación.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1 Ubicación del área de estudio

Este estudio comprende las parroquias rurales de Puerto El Morro, y la Isla Costa Rica en la parroquia Jambelí, que se encuentran ubicadas al suroccidente de la costa ecuatoriana (*ver Figura 3*) en la porción del Ecuador denominada manglar de Jama-Zapotillo (MAE & FAO, 2014).

La parroquia Puerto El Morro pertenece provincia del Guayas, en el Golfo de Guayaquil, a 106 Km de la cabecera cantonal. El acceso terrestre hacia el REVISMEM, se lo realiza por la carretera de 9 Km, Playas- Puerto El Morro. A una hora y media de viaje. Geográficamente está a 6 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar) de altitud y corresponde a las siguientes coordenadas UTM: X 17577443E y Y 9711478N. El clima es desértico tropical, con una precipitación anual de 500 mm y la temperatura que oscila entre 23 y 25° centígrados (Cevallos V, Cortez L, & Hurtado E, 2010; GAD El Morro, 2015)

La parroquia Jambelí abarca la gran mayoría del Archipiélago de Jambelí ubicado al occidente de la provincia de El Oro en el Océano Pacífico. La cabecera parroquial es la Isla Tembleque, más conocida como Isla Costa Rica (lugar de estudio), el acceso terrestre se logra en bote a 40 minutos desde Puerto Hualtaco (cantón Huhaquillas). Cuenta con una extensión aproximada de 519.79 hectáreas, y un clima tropical costanero, con una temperatura que oscila entre 20 y 28 grados centígrados (GAD Jambelí, 2015).

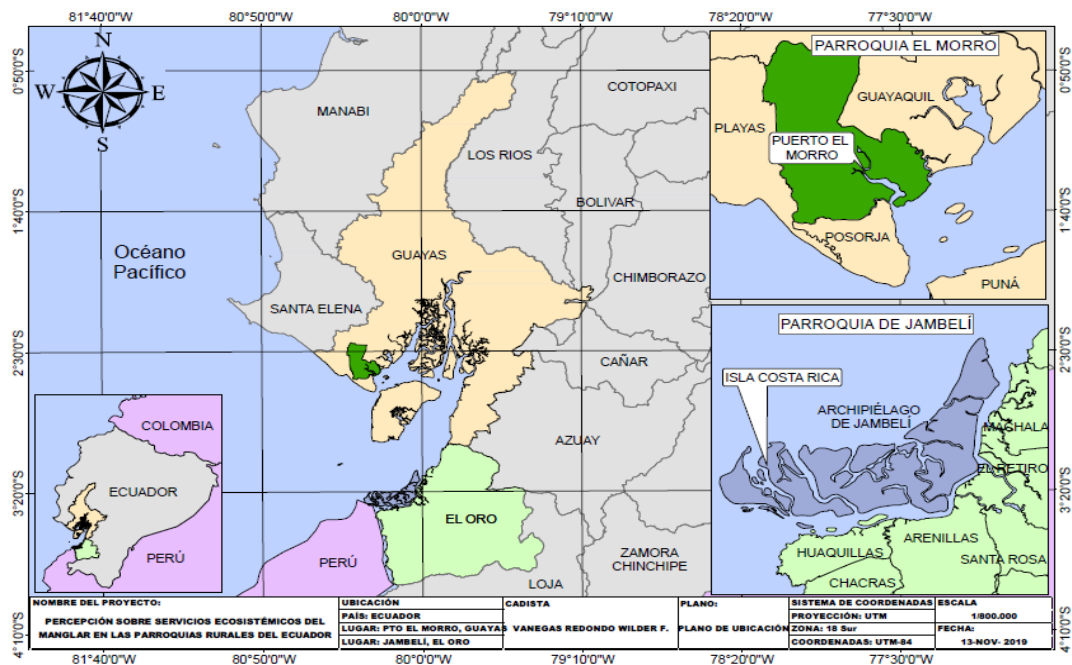


Figura 3. Ubicación del área de estudio.

Fuente: Propia usando datos cartográficos del INEC en el software ArcGIS.

En la figura se aprecia de manera escalonada (país – provincia – parroquia), la ubicación de las zonas de estudio en esta investigación. Puerto el Morro, coloreado de verde en el rectángulo superior derecho. La Isla Costa Rica, coloreada de lila en el rectángulo inferior derecho.

Ambas parroquias están rodeadas de manglares, y es por esto que ponen como área de manejo la custodia del ecosistema, así constituye el recurso más importante por cuanto es la principal fuente de sustento de los habitantes, dedicados principalmente a las faenas artesanales de pesca, recolección de conchas y cangrejos, y el turismo.

3.2 Tipo de estudio

Esta es una investigación de carácter descriptivo, que incluye variables cualitativas y cuantitativas, respondiendo así a la hipótesis principal presentada al inicio de este estudio. Este se enfoca en la mirada retrospectiva y actual del manglar, con respecto a las actividades que desarrollan los habitantes beneficiados por los servicios ecosistémicos prestados.

La herramienta empleada es la entrevista semi-estructurada y encuestas, a fin de recopilar información referente a la percepción de los pobladores sobre los servicios ecosistémicos (directos e indirectos) ofertados por el bosque de manglar, y así analizar si la gestión de acciones que están realizando estas comunidades, está propiciando la conservación y regulación de este ecosistema.

3.3 Diseño metodológico

Las metodologías implementadas para el desarrollo de la investigación están dividida en tres partes:

- (1) Revisión de literatura para obtener la información previa.
- (2) Trabajo de campo realizado en la comunidades de la parroquia rural de puerto El Morro, y la isla Costa Rica (cabecera parroquial de Jambelí) Ecuador, durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre de 2019, en el cual fueron usadas diferentes técnicas para la obtención de información y alcanzar los objetivos planteados. Las técnicas usadas fueron: observación participante, “free listings” (listado libre), y encuestas de percepción.
- (3) Muestreo de conveniencia: para participar en la metodología fue elegido el sector turístico, pesquero artesanal, y representantes de entes gubernamentales, ya que estos grupos en las comunidades son los que más se relaciona con el ecosistema manglar.

Los sujetos de estudio fueron invitados a participar voluntariamente, y firmaron consentimientos informados.

3.3.1 Revisión de literatura

Para este estudio, fueron revisados artículos científicos en el transcurso de los meses de Junio y Julio de 2019, empleando el método sistemático y de meta análisis (PRISMA) para las bases de datos de Science Direct y Researchgate, obteniendo los artículos relacionados con la temática de este estudio.

Inicialmente, la sintaxis de búsqueda se desarrolló de manera avanzada para Review articles, Research articles, Mini reviews y Replication studies, empleando el termino de “(ecosystem services mangrove)” AND “direct AND indirect” obteniendo 1,336 resultados. Posteriormente, se realizó una nueva búsqueda empleando los términos de “(perception AND ecosystem services)” AND “mangrove”, obteniendo 896 resultados ordenados por relevancia de acuerdo al algoritmo del buscador. Este protocolo de búsqueda se realizó para todos los años y se limitó a las lenguas conocidas por el autor (es decir, inglés y español).

Los títulos completos de los artículos fueron revisados por el primer autor. Se retuvieron los artículos que abordaron el objetivo de investigación. Se realizó una segunda selección leyendo los resúmenes y seleccionando solo estudios con manglares, servicios ecosistémicos y percepción. Cuando no estaba claro en el resumen qué tipo de metodología se utilizó, el documento se remitió a la revisión del texto completo. La evaluación del texto completo de los artículos seleccionados fue realizada de forma independiente por el primer autor. Se extrajo información general del estudio, marco conceptual, diseño del artículo y métodos para el análisis de datos, y también los resultados, discusiones y vacíos relacionados con la investigación. No se incluyó materiales no académicos (por ejemplo, blogs, prensa o artículos de revistas, folletos).

3.3.2 Trabajo de campo

En el trabajo de campo se ha llevado a cabo las distintas técnicas para la obtención de información, junto a mecanismos específicos de control y validez de la información” (Bernal, 2010), del cual el equipo de colaboradores para esta sección tuvo presente.

a. Observación participante

La observación participante permitió realizar una aproximación etnográfica a la comunidad, la cual consistió inicialmente en la descripción de la vida cotidiana, para entender y experimentar la relación directa y la percepción que éstos tienen con el manglar, así como, vivir y comprobar los usos y beneficios que este ecosistema produce para los habitantes locales. Esto permite familiarizarse entre la comunidad y con el investigador.

Para lo anterior, se hizo uso de la observación participante, registrando la información en una bitácora de campo. De esta manera se pudo valorar, estudiar e identificar la percepción de los habitantes de una manera real y significativa para nuestra investigación.

b. Free Listing

El free listing (listado libre) es una técnica empleada para la recolección de la información, basada en preguntas clave de naturaleza “abierta” sobre un tema de interés para el estudio, y de priorización al ordenarlo ascendente y descendente. El objetivo de este método no es más que identificar los ESs así como su orden de importancia en la vida de los habitantes de las parroquias rurales de Puerto el Morro, y la cabecera parroquial de Jambelí, isla Costa Rica.

Para llevar a cabo el free listing se realizaron las siguientes preguntas que fueron incluidas en la encuesta:

B8. ¿De qué forma se siente beneficiado por la presencia de manglares?

D2. ¿Considera que los manglares son sitios que se deben proteger? ¿Por qué?

E5. Para usted, ¿Qué beneficios le ofrece el manglar? (adicional al de proveer alimentos, ej: concha, cangrejo).

Con estas preguntas, se recopilaron los datos donde el sujeto menciona los aspectos que para él son más relevantes e importantes, y no estrictamente los teóricamente establecidos. A partir de esto, el investigador identificó y verificó si las respuestas dadas, tratan de un ESs del manglar del cual se beneficia la comunidad, para ello empleo como referencia la Tabla I obtenida a partir de la revisión de literatura.

En esta técnica se empleó el programa Microsoft Excel para almacenar los datos y luego procesarlos, donde se organizó e identifico las perspectivas con respecto a los servicios ecosistémicos, que relaciona e integra la categoría del ES mencionado, así como el número de veces que ha sido nombrado y el orden en el cual ha aparecido.

c. Encuesta de percepción.

Este instrumento se seleccionó para que la comunidad tuviera la oportunidad de identificar los ESs que brindan los bosques de manglar, y como estos se vinculan al modo de vida comunitario. Se escogieron estos sectores de la comunidad por su dependencia directa e indirecta de los ESs que ofrecen los manglares.

Este estudio empleó las estrategias de métodos mixtos secuenciales mediante la combinación del método cuantitativo y cualitativo. El modelo del cuestionario utilizado fue adoptado de la investigación de Marín et al., 2016, empleando en este un diseño de escala de Likert, con el objetivo de conocer para cada usuario la importancia que tiene cada servicio ecosistémicos del manglar.

Para tratar las encuestas de percepción se realizó la estimación de la confiabilidad, aplicando la medida de consistencia interna de Alfa Crombach (α). Una vez hecho esto, se identificó la percepción de la población de los 21 ESs de los manglares obtenidos de la observación y revisión bibliográfica de (Vide & Briansó, 2014). Este cuestionario fue validado por la experta (DP).

Para la recopilación de los datos, se encuestaron 94 personas aplicando el cuestionario a solamente habitantes oriundo del lugar y mayor de 18 años. La selección de los informantes es a través del muestro no probabilístico por conveniencia y buscando saturación. Este estudio a su vez es de modalidad socio-educativo, ya que con este se buscó educar y concienciar a la comunidad sobre la importancia del ecosistema manglar.

3.4 Selección de variables

Las variables a evaluar en esta investigación fueron generadas a partir de los siguientes componentes:

- a. Alimentos tradicionales, pues del manglar se han beneficiado para satisfacer sus necesidades relacionadas a su cultura como: alimentarias, de vivienda y festejos, desarrollando una forma de vida, costumbres y una cosmovisión propia, e imprimiendo en las poblaciones un sello único a la vida cotidiana en su relación con el manglar (FAO, 2010).
- b. El turismo como servicio cultural: este componente dado que el manglar brinda la oportunidad de utilizarlo para actividades de ocio como el ecoturismo, paseo en barca, juegos, pesca deportiva, etc (Ecosystem, 2005).
- c. Secuestro de carbono, ya que los manglares juegan un papel crítico en la captura de carbono, almacenando potencialmente cuatro veces más carbono que otros bosques tropicales incluyendo selvas tropicales, Donato et al., 2011. citado en (Jachowski et al., 2013), tanto en biomasa, así como la biomasa de raíces por debajo del suelo y el subyacente.

Tabla V. Operación de variables.

| Sección | Variable | Código | Descripción | Descripción de datos |
|--|----------------------------------|--------|--|-------------------------------------|
| Sección A. Datos personales del encuestado. | Lugar | A1 | Lugar de residencia | 1= Pto el Morro, 0= Isla Costa Rica |
| | Genero | A2 | Categoría del encuestado | 1= Mujer, 0= Hombre. |
| | Edad | A3 | Años de vida | Continuo, cantidad de años |
| | Ocupación | A4 | Actividad económica o laboral | Cualitativo |
| | Tiempo de vivir en la comunidad. | A5 | Años de experiencia y vivencia entorno al manglar. | Continuo, cantidad de años |

| Sección | Variable | Código | Descripción | Descripción de datos |
|--|---|--|---|---|
| Sección A. Datos personales del encuestado. | Educación | A6a | Nivel de educación | 0= No sabe o no tiene 1=Primaria 2=Secundaria 3=Profesional 4=Posgrado |
| | | A6b | Años de educación cursados | Continuo, cantidad de años |
| | Membresía de asociado | A7 | Pertenece a alguna asociación local. | 1=Actualmente asociado, 2=Ex asociado, 0=Nunca ha sido asociado. |
| | | A7a | Nombre de la asociación | Cualitativo |
| Sección B. Información sobre el conocimiento de los manglares. | Conocimiento sobre los manglares | B1 | Reconoce el manglar | 1= Si reconoce al manglar, 0=No reconoce el manglar. |
| | | B2 | Otro nombre al que se le reconoce a estos sitios | 1= Ciénagas, 2=humedal, 3=Charqueras, 4= otro, 0=No aplica. |
| | B3 | Lo observado en el manglar | Cualitativo | |
| | B4 | Lo escuchado que existe en el manglar | Cualitativo | |
| | B5 | Motivo por el que visita los manglares | 1= Recolectar concha/cangrejo/almeja; 2=Disfrutar de la naturaleza 3= Tomar aire y sombra 4= Turismo (ver las aves, los delfines) 5=Otros | |
| | B6 | Medios por el que conoce el manglar | 1= TV 2= Revistas/periódicos 3= Vivencia propia 4=Me dijeron en la escuela 5= Personas que vinieron a decir/contar 5=Otros medios. | |
| | Percepción de los beneficio generados por los manglares | B7 | Se siente beneficiado por el manglar. | 1=Si se siente beneficiado, 0=Si no se siente beneficiado. |
| | | B8 | Forma en que percibe el beneficio. | 1=Provee alimentos 2=Brinda un paisaje 3= Genera O2 y aire limpio 4=Turismo 5=Materias primas para su trabajo 6=Otro beneficio. |
| | Turismo | B9 | Actividades turísticas que se desarrollan en torno al manglar. | Cualitativo |
| Sección C. Percepciones sobre los manglares | Percepción sobre los manglares | C1a | Percepción de los encuestados con respecto a los beneficios del uso directo e indirecto del ecosistema de manglar. | Escala de Likert: 1=Totalmente en desacuerdo - 5=Totalmente de acuerdo. |
| | | C1b | | |
| | | C1c | | |
| | | C1d | | |
| | | C2a | | |
| C2b | | | | |
| C2c | | | | |
| Sección D. Información sobre el ES de regulación y gestión de acciones. | Servicio de regulación. | D1 | Los manglares como reguladores de la calidad del aire | 1=Si está de acuerdo, 0=No está de acuerdo. |
| | Gestión de acciones de las personas | D2 | Se deben proteger los manglares. | 1=Si está de acuerdo, 0=Si no está de acuerdo. |
| | | D3 | Actividades realizadas con la comunidad para conservar el manglar. | 1= Reforestación del manglar 2=Viveros de mangle 3= Reuniones locales 4= Fortalecimiento de capacidades 5= Control y monitoreo del mangle 6=Otras actividades |
| | | D4 | Estrategias para dar a conocer los benéficos del manglar | 1=A través de folletos/trípticos 2=Talleres 3= Visitas guiadas 4=Otras estrategias. |

| Sección | Variable | Código | Descripción | Descripción de datos |
|--|-------------------------------------|--------|---|---|
| Sección E. Alimentos tradicionales, hábitos y preferencias. | Alimentos del mar o manglar | E1 | Trae alimentos del mar o manglar. | 1=Si trae alimentos, 0=No trae alimentos. |
| | para consumir en casa | E1a | Mencione los alimentos traídos. | Cualitativo |
| | | E2 | Compra alimentos del mar o manglar. | 1=Si compra alimentos, 0=No compra alimentos. |
| | | E2a | Mencione los alimentos comprados. | Cualitativo |
| | Alimentos tradicionales y hábitos | E3 | Alimentos consumidos en día de festividades. | Cualitativo |
| | Alimentos agotados en la actualidad | E4 | Alimentos de origen del mar o manglar agotados o desaparecidos. | Cualitativo. |

Fuente: Propia.

3.5 Selección de la muestra

De la población total, se invitó a participar voluntariamente en el estudio. En cuanto los entrevistadores, estos poseen CITY certificate que garantiza la responsabilidad ética. Las personas estudiadas se relacionan directamente con el ecosistema manglar, siendo del sector turístico, pesquero artesanal, y representantes de entes gubernamentales, oriundos de la parroquia rural de puerto El Morro, y la cabecera parroquial de Jambelí, isla Costa Rica. Considerando que “se llama población al conjunto de todos los elementos de un tipo particular cuyo conocimiento es de interés”. Y “Se llama muestra a cualquier subconjunto de la población” (Bernal, 2010).

La población total de la muestra se seleccionó por conveniencia, considerando para ello los criterios descritos anteriormente, estudiando 47 personas de la parroquia de Puerto El Morro perteneciente a la provincia del Guayas, y otras 47 personas de la Isla Costa Rica, cabecera parroquial de Jambelí, para un total de 94 personas en la investigación.

3.6 Materiales y equipos.

Para la elaboración de este estudio fue empleado un equipo fotográfico, equipo de computación (utilizando los programas de Microsoft Word, Excel, Google Earth, kobotoolbox y Navegadores de Internet), un pendrive y celular.

La información del encuestado se registró mediante el programa kobotoolbox y en encuestas de papel tamaño A4. Los datos adicionales y observaciones fueron escrita en un cuaderno de apoyo. Toda la información generada fue digitalizada para obtener una base de datos que permitiera el análisis, así mismo, se utilizó viáticos de alimentación y transporte para el personal que realizó el trabajo de campo.

3.7 Análisis de datos

La información obtenida de la comunidad a través de las técnicas ya mencionadas, fue procesada en hojas a través del programa Microsoft Excel, con lo cual se construyó una base de datos con información desagregada por encuestado, por producto obtenido y por sitio de estudio (Parroquia Puerto El Morro, y la Isla Costa Rica en la parroquia Jambelí). Todos los datos se analizaron usando el software IBM SPSS Statistics 22, donde de la información inicial se eliminó los nombres de los participantes y se codificó para evitar exponer su identidad.

3.7.1 Análisis Factorial Exploratorio.

El análisis factorial exploratorio se utilizó para estudiar, la percepción de los servicios ecosistémicos brindados por el manglar frente a la realidad de la Parroquia Puerto El Morro, y la Isla Costa Rica en la parroquia Jambelí, en dimensionalidad de 7 ítems. Es decir, encontrar aquellos factores que explicaran el máximo de variabilidad y que se estructuraran con variables (ítems) específicas al factor. Existen una serie de supuestos que deben cumplirse para la aplicación del análisis factorial. De acuerdo a Vivanco, 1999. citado en (Garmendia, 2010) los más importantes son:

- La forma de medición de las variables debe ser cuantitativa continua (de intervalo o razón). Siendo ésta la condición idónea para su aplicación, se ha utilizado en variables de tipo ordinal de al menos 4 categorías de respuesta, tipo escala Likert.
- El tamaño de la muestra debe ser, al menos, cinco veces el número de las variables empleadas, siendo un tamaño aceptable que se disponga una razón 10:1.
- Todas las variables asumen el mismo rol y no se definen variables dependientes o respuesta.
- Los datos deben tener una distribución normal bivariada para cada pareja de variables y las observaciones deben ser independientes. No existe multicolinealidad entre las variables, es decir, existe correlación pero sin multicolinealidad. Para ello se realizó la prueba Kolmogorov-Smirnov de “bondad de ajuste” empleando una variable cuantitativa continua (medida en escala ordinal), representativa de la población de estudio, dado al tamaño de la muestra que es mayor a 50 observaciones (Hair, Black, Babin, & Anderson, Rolph E. & Tatham, 2006).
- Los factores comunes son variables métricas, continuas e ilimitadas y carecen de error de medida. Se suponen distribuidos con media 0 y varianza 1. En algunos casos, su distribución se asume normal.
- Los errores son aleatorios e independientes, tanto entre sí como de los factores. Se suponen normalmente distribuidos con media cero y varianza constante (homocedasticidad).

Las etapas que contempla un análisis factorial son las siguientes:

3.7.1.1 Generación de la Matriz de Correlación

Se obtiene una matriz de las correlaciones entre todas las variables consideradas (r de Pearson). Según (Garmendia, 2010), el supuesto básico del análisis factorial es que la matriz de correlaciones expresa un patrón de relaciones entre variables que puede ser descifrado. Junto con la generación de la matriz de correlación, se obtiene una serie de pruebas estadísticas que nos indicarán si es pertinente llevar a cabo el análisis factorial con la información disponible:

- Determinante de la matriz, este debe ser bajo pero distinto de 0. Si es igual a 0, no puede existir rotación de la matriz. Si es muy alto, esto expresa independencia de las variables.
- Coeficiente Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): es una medida de la comparación de los coeficientes de correlación observados con los coeficientes de correlación parcial. Asume valores entre 0 y 1. Debe considerarse adecuado un coeficiente de KMO mayor a 0,6 (0,5 según algunos autores).
- Test de esfericidad de Bartlett: este test prueba la hipótesis nula de que las variables están incorrelacionadas, es decir, evalúa si la matriz de correlaciones no es una matriz de identidad, aquella en la que no existe relación entre las variables. Se acepta como válido un nivel de significación menor al 5%.

3.7.1.2 Extracción de los factores

Existen varios métodos para extraer los factores iniciales desde la matriz de correlación, siendo sin duda el método de Análisis de Componentes Principales el más utilizado. El modelo genera tantos factores como variables fueron incluidas en el análisis. Busca en primer lugar el factor que explique la mayor cantidad de la varianza en la matriz de correlación, la cual se resta de la matriz original y busca una segunda combinación lineal, la cual explica la proporción máxima de a varianza remanente y así sucesivamente. Los factores extraídos no se correlacionan entre ellos. Se deben incorporar factores cuya varianza sea mayor a 1, en caso contrario explicaría menos varianza que una variable original.

3.7.1.3 Cálculo de las comunalidades

Mide el porcentaje de varianza en una variable explicada por todos los factores conjuntamente y puede ser interpretada como la confiabilidad del indicador. Se calculan a través del coeficiente de determinación múltiple al cuadrado y toma valores entre 0 y 1. La cantidad de varianza en todas las variables que es explicada por cada factor es llamada "eigenvalue" o valor propio. Si un factor tiene un bajo valor propio, entonces está contribuyendo poco a la explicación de la varianza de las variables.

3.7.1.4 Determinación del número de factores

La determinación del número de factores a retener es una decisión arbitraria. Se han definido varios criterios: 1) criterio Kaiser, esto es, retener aquellos factores con un valor propio mayor a 1; 2) definición a priori del número de factores a retener; 3) definición a priori del porcentaje de varianza a explicar (a menudo 80%); 4) gráficamente, de un gráfico de sedimentación que muestra la forma en que van disminuyendo los valores propios, seleccionando el número de factores correspondiente al punto en que la curva del gráfico se hace horizontal; 5) retener factores cuyos valores propios son iguales o superiores al promedio de todos los valores propios.

Para efectos de este estudio se tomarán aquellos factores cuyo valor propio sea mayor a 1.

3.7.1.5 Rotación de los factores

Facilita la interpretación de los factores extraídos. La suma de los valores propios no se afecta por la rotación, pero la rotación alterará los valores propios y el porcentaje de varianza explicada. Con los factores rotados, cada una de las variables tendrá una correlación cercana a 1 con uno de los factores y cercana a 0 con el resto de los factores. Hay dos sistemas básicos de rotación de factores: 1) ortogonal, que mantiene la independencia entre los factores rotados, en este método se incluyen el varimax, quartimax y equimax; y 2) no ortogonal, que proporciona nuevos factores rotados que guardan relación entre sí, dentro de este grupo están el oblimin, promax y orthoblique. El método de rotación de mayor uso es el varimax. Se obtiene así una matriz de componentes rotados que nos indica la correlación existente entre cada una de las variables y su correspondiente factor, es lo que se denomina saturaciones, que toma valores entre -1 y +1.

Para nuestro análisis, se seleccionó el método varimax para la rotación de la matriz.

3.7.1.6 Evaluación del ajuste del modelo

Se valida el modelo para conocer la calidad de la solución obtenida, es decir, se compara la matriz de correlaciones inicial con la matriz generada a partir de las variables latentes. Finalmente, se interpretan los factores resultantes asignándoles nombre considerando las variables originales incluidas en cada factor.

3.7.2 Análisis de fiabilidad del cuestionario

La confiabilidad del cuestionario se evaluó a través del análisis de su consistencia interna por cálculo del coeficiente del alpha de Cronbach. Un alpha igual o mayor a 0.60 fue considerado como aceptable (Hair et al., 2006).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 Características demográficas.

En primer lugar, se presentan los estadísticos descriptivos (Tabla VI). La muestra de la población seleccionada ($n = 94$), fue mayoritariamente masculina (64,89% en total), presentando una media de edad de 42 años con una desviación estándar de 16,9 años. El 67,02% de la muestra han estudiado hasta la escuela primaria. Una gran proporción de los participantes se dedican a la pesca como actividad principal (35,10%) y a ejercer en sus hogares como ama de casa (21,27%). De la población estudiada, el 44,68% se encuentran incluidos actualmente en alguna asociación relacionada al contexto del manglar.

Tabla VI. Características demográficas de la población.

| Característica | Isla Costa Rica | | Puerto El Morro | |
|---------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
| | n | % | n | % |
| Genero | | | | |
| Hombre | 30 | 63,8% | 31 | 66,0% |
| Mujer | 17 | 36,2% | 16 | 34,0% |
| Educación | | | | |
| Escuela primaria | 31 | 66,0% | 32 | 68,1% |
| Escuela secundaria | 14 | 29,8% | 13 | 27,7% |
| Universidad | 2 | 4,3% | 1 | 2,1% |
| No tiene | 0 | 0,0% | 1 | 2,1% |
| Ocupación | | | | |
| Agricultor | 0 | 0,0% | 1 | 2,1% |
| Ama de casa | 5 | 10,6% | 15 | 31,9% |
| Astillero | 1 | 2,1% | 0 | 0,0% |
| Cangrejero | 0 | 0,0% | 8 | 17,0% |
| Comerciante | 2 | 4,3% | 4 | 8,5% |
| Conchero | 12 | 25,5% | 3 | 6,4% |
| Conductor | 0 | 0,0% | 2 | 4,3% |
| Guardia | 0 | 0,0% | 1 | 2,1% |
| Guía turístico | 0 | 0,0% | 2 | 4,3% |
| Marisquero | 2 | 4,3% | 2 | 4,3% |
| Pescador | 24 | 51,1% | 9 | 19,1% |
| Docente | 1 | 2,1% | 0 | 0,0% |
| Membresía de asociado | | | | |
| Actualmente asociado | 19 | 40,4% | 23 | 48,9% |
| Ex asociado | 11 | 23,4% | 6 | 12,8% |
| Nunca se ha asociado | 17 | 36,2% | 18 | 38,3% |
| Característica | n | Media | SD | |
| Edad | 94 | 42,24 | 16,928 | |
| Tiempo de vivir en la comunidad | 94 | 35,26 | 18,106 | |

Fuente: Propia.

4.2 Identificación de servicios ecosistémicos.

Como se puede observar en la Tabla VII, de los 15 servicios ecosistémicos percibidos mediante el free listing y las encuestas, estos dieron una media de 3.29, por lo que para los actores de la comunidad estos son de gran importancia. El servicio ecosistémico

más percibido fue el de “Producción: alimento” seguido de “Producción primaria” y “Recreación/Turismo”. Todos estos servicios ecosistémicos tienen una puntuación igual o superior a 11.6%.

Tabla VII. ES percibidos por la población (n = 94) en zonas de estudio.

| Servicios ecosistémicos | Beneficios | Barreras | n | % |
|---|--|--|----|-------|
| De uso directo | | | | |
| Producción de alimento | Alimentos (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia). | <ul style="list-style-type: none"> Contaminación por las camaroneras (químicos). Captura excesiva de especies no aptas para la comercialización Pesca de especies por barcos semiindustriales (bolicheros). | 91 | 29,4% |
| Producción primaria | Materias prima (madera, combustible, forrajes, etc). | <ul style="list-style-type: none"> Efectos del cambio climático Contaminación antrópica (basuras y otras sustancia) | 37 | 11,9% |
| Recreación/ Turismo | Generación de ingresos y actividades de ocio. | <ul style="list-style-type: none"> Contaminación antrópica (basuras y otras sustancia) | 36 | 11,6% |
| Paisaje | Brinda un espacio para la tranquilidad Mejora las condiciones de salud. | <ul style="list-style-type: none"> Tala del manglar Contaminación antrópica (basuras y otras sustancia) | 5 | 1,6% |
| Espiritual | Reestablece la motivación, la paz y la tranquilidad interior. | <ul style="list-style-type: none"> Tala del manglar | 2 | 0,6% |
| Inspiración para cultura y arte | Inspiración para creaciones artísticas, y apreciación de la cultura. | <ul style="list-style-type: none"> Tala del manglar Contaminación antrópica (basuras y otras sustancia) | 1 | 0,3% |
| Ciencia y educación ambiental | Espacios para investigaciones científicas y acciones de educación | <ul style="list-style-type: none"> Deforestación y degradación del ecosistema. | 1 | 0,3% |
| De uso indirecto | | | | |
| Regulación/Producción de gases | Disponibilidad de O2 limpio. Absorbe CO2, polvos y materiales residuales en el aire. | <ul style="list-style-type: none"> Tala del manglar | 40 | 12,9% |
| Protección de la costa contra extremos | Reduce la velocidad del viento, protege contra tormentas, controla el aumento del nivel del mar. | <ul style="list-style-type: none"> Tala del manglar Efectos del cambio climático Erosión y desplazamiento del suelo | 38 | 12,3% |
| Refugio (Hábitat para poblaciones residentes y migratorias) | Proporcionar refugio a la fauna (lugar de paso y abastecimiento para especies migratorias). | <ul style="list-style-type: none"> Tala del manglar y degradación del ecosistema | 26 | 8,4% |
| Control de erosión y retención de sedimentos | Conserva el suelo firme dentro del ecosistema. | <ul style="list-style-type: none"> Erosión y desplazamiento del suelo Tala del manglar | 14 | 4,5% |
| Regulación de la biodiversidad | Disponibilidad de especies | <ul style="list-style-type: none"> Migración de especies Degradación del ecosistema | 9 | 2,9% |
| Disipador de materia y energía (control de contaminantes) | Resiliencia del mar ante los desechos vertidos. | <ul style="list-style-type: none"> Contaminación de las camaroneras Vertimiento de aceite y diésel por los barcos | 7 | 2,3% |
| Formación de suelos | Aumento del espacio costero por acumulación de sedimentos. | <ul style="list-style-type: none"> Erosión y desplazamiento del suelo Tala del manglar | 1 | 0,3% |
| Regulación del clima | Conserva la temperatura estable, siendo fresca. | <ul style="list-style-type: none"> Tala del manglar | 1 | 0,3% |

| | | | | |
|--|--|--|-----|-------|
| Suplemento de agua (balance de O2 en agua) | Disponibilidad de agua con mejor calidad. | <ul style="list-style-type: none"> Contaminación por hidrocarburos y gas Vertimiento de aceite y diésel por los barcos | 1 | 0,3% |
| Media: 3.29 | | Total | 310 | 100,0 |

Fuente: Propia usando la clasificación de (Sthapit, Rana, Eyzaguirre, & Jarvis, 2008).

Con base el servicio de uso alimenticio (mayormente mencionado), se permitió identificar las especies dentro de este servicio que son usadas por las personas locales (Tabla VII), Identificando así, a la concha prieta y cangrejo rojo como las especies más consumidas por los pobladores en las zonas de estudio.

Tabla VIII. Especies consumidas relacionadas al ES de producción de alimento.

| Especies ^a Nombre común | Nombre científico | Repeticiones | | Priorización participantes | |
|---------------------------------------|--|--------------|-------|----------------------------|-------|
| | | n | % | n | % |
| Mariscos/ Moluscos | | | | | |
| Concha prieta | <i>Anadara tuberculosa</i> ♀ / / <i>Anadara similis</i> ♂ | 83 | 16,0% | 20 | 21,3% |
| Mejillón | <i>Mytilus edulis</i> | 32 | 6,2 % | 3 | 3,2% |
| Pata de burra | <i>Anadara grandis</i> | 24 | 4,6% | | |
| Concha bajera | <i>Anomalocardia subrugosa</i> | 18 | 3,5% | 2 | 2,1% |
| Ostión | <i>Crassostrea columbiensis</i> | 16 | 3,1% | 1 | 1,1% |
| Almeja | <i>Nodipecten subnodosus</i> | 9 | 1,7% | 1 | 1,1% |
| Coco churo | <i>Lobatus gigas</i> | 4 | 0,8% | | |
| Concha lampa | <i>Atrina maura</i> | 4 | 0,8% | | |
| Pulpo | <i>Octopus Vulgaris</i> | 2 | 0,4% | | |
| Crustáceos | | | | | |
| Cangrejo | <i>Ucides occidentalis</i> | 76 | 14,7% | 20 | 21,3% |
| Camarón | <i>Litopenaeus occidentalis</i> | 19 | 3,7% | | |
| Jaiba | <i>Callinectes sapidus</i> | 1 | 0,2% | | |
| Langosta | <i>Panulirus penicillatus</i> | 1 | 0,2% | | |
| Peces | | | | | |
| Leonor | <i>Aplodactylus punctatus</i> | 27 | 5,2% | 12 | 12,8% |
| Lisa | <i>Chelon labrosus</i> | 22 | 4,2% | 5 | 5,3% |
| Lisa rayada | <i>Mugil cephalus</i> | 22 | 4,2% | | |
| Cachema | <i>Cynoscion phoxocephalus</i> | 19 | 3,7% | 5 | 5,3% |
| Róbalo | <i>Dicentrarchus labrax</i> | 19 | 3,7% | 2 | 2,1% |
| Roncador | <i>Pomadasys incisus</i> | 19 | 3,7% | 1 | 1,1% |
| Bagre | <i>Pimelodidae siluriformes</i> | 18 | 3,5% | 2 | 2,1% |
| Chaparra | <i>Opisthopterus equatorialis</i> | 16 | 3,1% | 2 | 2,1% |
| Corvina | <i>Argyrosomus regius</i> | 14 | 2,7% | 5 | 5,3% |
| Mojarra | <i>Eucinostomus gracilis</i> | 12 | 2,3% | | |
| Carita | <i>Pacífico Moonfish</i> | 9 | 1,7% | | |
| Pargo | <i>Pagrus pagrus</i> | 8 | 1,5% | 3 | 3,2% |
| Pampano | <i>Stromateus stel/atus</i> | 5 | 1,0% | 5 | 5,3% |
| Sano | <i>Larimus effulgent</i> | 4 | 0,8% | 2 | 2,1% |
| Sierra | <i>Scombridae actinopterygii</i> | 4 | 0,8% | | |
| Raya | <i>Raja brachyur</i> | 4 | 0,8% | | |
| Juliana | <i>Ophioscion vermicularis</i> | 2 | 0,4% | | |
| Pollita | <i>Odontoscion xanthops</i> | 2 | 0,4% | 3 | 3,2% |
| Tilapia | <i>Oreochromis nicoticus</i> | 2 | 0,4% | | |
| Tambolero | <i>Millaeoctenus sudensis</i> | 1 | 0,2% | | |
| Total | | 518 | 100% | 94 | 100% |

Fuente: Propia usando catalogueoflife.org

4.3 Análisis Factorial Exploratorio

Prueba de normalidad

El test de normalidad por método de Kolmogorov-Smirnov (Tabla IX), arrojó que la muestra (n=94) tiene una distribución normal ($P < 0.05$). Esta distribución simétrica se evidenciar en la *Figura 4*.

Tabla IX. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

| | | N total de servicios ecosistémicos percibidos |
|---|---------------------|---|
| N | | 94 |
| Parámetros normales ^{a,b} | Media | 3,29 |
| | Desviación estándar | 1,232 |
| Máximas diferencias extremas | Absoluta | ,177 |
| | Positivo | ,177 |
| | Negativo | -,153 |
| Estadístico de prueba | | ,177 |
| Sig. asintótica (bilateral) | | ,000 ^c |
| a. La distribución de prueba es normal. | | |
| b. Se calcula a partir de datos. | | |
| c. Corrección de significación de Lilliefors. | | |

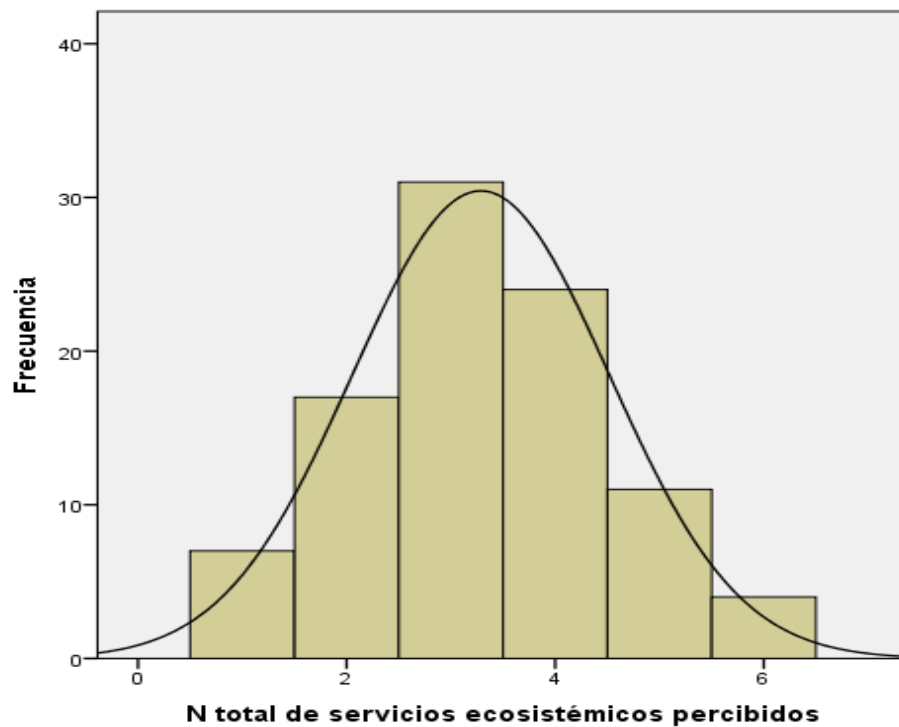


Figura 4. Histograma con curva normal.
Datos distribuidos normal con media = 3.29 y desviación estándar = 1,232.

Se acepta la hipótesis nula, es decir “los datos para la variable del total se distribuyen de manera normal (simétrica)” cuando $p < 0,05$, y se acepta la hipótesis alternativa “los datos para la variable total se distribuyen de manera anormal (asimétrica)” cuando $p > 0,05$.

- a) La medida Kaiser-Meyer-Olkin KMO de adecuación de muestreo, arrojó como resultado un KMO de 0.669. La teoría explica que valores entre 1 y 0.6 son altamente adecuados. Este estudio reportó 0.669 lo que en teoría es aceptable ya que solo valores menores a 0.6 deberían ser excluidos y someter a otro tipo de análisis (Hair et al., 2006).

Tabla X. Prueba de KMO.

| | |
|---|-------|
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo | 0,669 |
|---|-------|

- b) La prueba de esfericidad de Bartlett, muestra el aproximado de Chi-cuadrado de 127.454 con 21 grados de libertad, lo cual es significativo con un nivel de significancia de 0.05

Tabla XI. Prueba de Bartlett.

| | | |
|-----------------------------------|---------------------|---------|
| Prueba de esfericidad de Bartlett | Aprox. Chi-cuadrado | 127,454 |
| | Gl | 21 |
| | Sig. | 0,001 |

Por lo tanto, el análisis factorial se considera como una técnica apropiada para el análisis posterior de los datos.

- c) El coeficiente de correlación lineal de Pearson entre las variables (Tabla XII), dio a conocer 4 correlaciones más significativas, la primera siendo la correlación más alta con 0.508** entre las variables C1a (el manglar brinda alimentos) y C2b (los manglares ecosistemas ricos en biodiversidad); seguida la correlación 0.482** entre la variable C1b (el manglar es un espacio de recreación) y C2a (los manglares generan O₂); luego la correlación 0.414** entre las variables C1a (el manglar brinda alimentos) y C2c (los manglares barrera natural); y posterior la correlación 0.401** entre las variables C1b (el manglar es un espacio de recreación) y C1c (el manglar un espacio para traer turistas). Todas aquellas correlaciones mayores que 0,30 serán aceptadas (con 0.95 de confianza) para el análisis factorial.

Tabla XII. Matriz de correlaciones

| Constructo | | C1a | C1b | C1c | C1d | C2a | C2b | C2c |
|--|---|--------|--------|--------|-------|------|------|-----|
| C1a El manglar brinda alimentos | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N | 1 | | | | | | |
| C1b El manglar es un espacio de recreación | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N | ,329** | 1 | | | | | |
| C1c El manglar un espacio para traer turistas | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N | ,085 | ,401** | 1 | | | | |
| C1d Extraer alimentos y el turismo dan ingresos \$ | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N | ,139 | ,223* | ,157 | 1 | | | |
| C2a Los manglares generan O2 | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N | ,194 | ,482** | ,303** | ,312* | 1 | | |
| C2b Los manglares ecosistemas ricos en biodiversidad | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N | ,508** | ,366** | ,061 | ,180 | ,177 | 1 | |
| C2c Los manglares barrera natural | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N | ,414** | ,361** | ,271** | ,242* | ,175 | ,146 | 1 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

d) Selección de componentes con valores propios ≥ 1 .

La Tabla XIII muestra para cada uno de los componentes, su valor propio y el porcentaje de varianza explicada.

Tabla XIII. Varianza total explicada.

| Componente | Autovalores iniciales | | | Sumas de extracción de cargas al cuadrado | | | Sumas de rotación de cargas al cuadrado | | |
|------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | Total | % de varianza | % acumulado | Total | % de varianza | % acumulado | Total | % de varianza | % acumulado |
| 1 | 2,621 | 37,436 | 37,436 | 2,621 | 37,436 | 37,436 | 2,035 | 29,077 | 29,077 |
| 2 | 1,197 | 17,100 | 54,536 | 1,197 | 17,100 | 54,536 | 1,782 | 25,459 | 54,536 |
| 3 | ,896 | 12,794 | 67,331 | | | | | | |
| 4 | ,850 | 12,147 | 79,477 | | | | | | |
| 5 | ,616 | 8,802 | 88,279 | | | | | | |
| 6 | ,472 | 6,747 | 95,026 | | | | | | |
| 7 | ,348 | 4,974 | 100,000 | | | | | | |

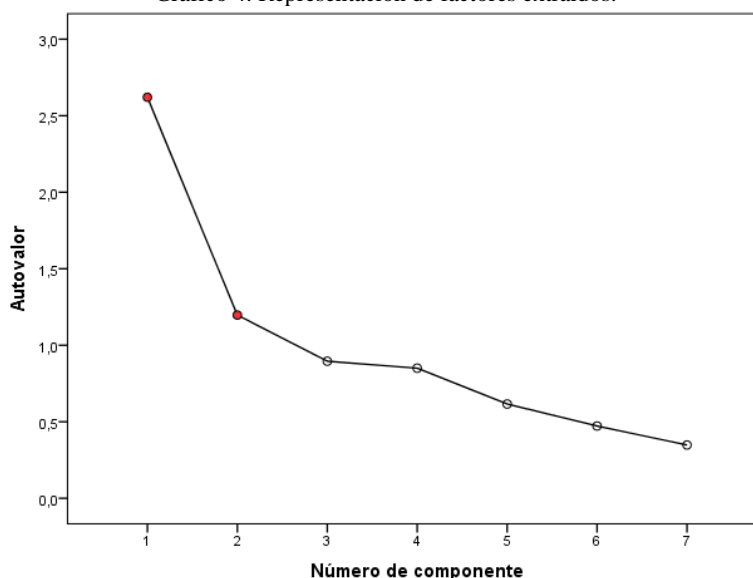
Método de extracción: análisis de componentes principales.

Como se muestra en la tabla anterior, sólo se retuvieron 2 factores, dado que sólo dos presentaron un valor propio superior a 1. El valor propio del primer componente fue de 2,03 con un porcentaje de varianza explicada de 29,07%. El componente 2 tuvo un valor propio de 1,7 con un porcentaje de varianza explicada de 25,45%. El porcentaje de varianza acumulada de ambos componentes fue de 54,53%, dando así la explicación a la variabilidad de las percepciones sobre los servicios ecosistémicos del manglar. Esto explica más de la mitad de la variabilidad.

Scree plot (grafico de sedimentación).

La gráfica de pantalla representa el valor propio contra cada factor. Podemos ver en el gráfico que después del factor 2 hay un cambio brusco en la curvatura del gráfico de pantalla. Esto muestra que después del factor 2, la varianza total representa cantidades cada vez más pequeñas.

Gráfico 4. Representación de factores extraídos.



Los 2 primeros factores extraídos, explican el 54.53% de la variabilidad de las percepciones sobre los servicios ecosistémicos del manglar.

Identificación de los factores centrales.

La matriz de factores rotados (Tabla XIV) representa las cargas de factores, que son las correlaciones entre las variables y los factores. La matriz muestra que las variables C1d (extraer alimentos y el turismo del manglar dan ingresos \$) y C2c (los manglares como barrera natural) poseen una baja correlación en el componente 1, y tienen un factor de carga inferior a 0.55, no ajustándose al valor de significancia de nivel 0.05 para muestras inferiores a 100 observaciones (Hair, Black, Babin, & Anderson, Rolph E. & Tatham, 2006).

Tabla XIV. Matriz de componente rotado^a

| | Componente | | Nombre del factor |
|---|------------|-------|----------------------|
| | 1 | 2 | |
| C1c El manglar un espacio para traer turistas | 0,748 | | Turismo |
| C2a Los manglares generan O2 | 0,728 | | |
| C1b El manglar es un espacio de recreación | 0,690 | 0,388 | |
| C1d Extraer alimentos y el turismo dan ingresos \$ | 0,507 | | |
| C2c Los manglares barrera natural | 0,442 | 0,431 | |
| C1a El manglar brinda alimentos | | 0,862 | Producción Alimentos |
| C2b Los manglares ecosistemas ricos en biodiversidad | | 0,812 | |
| Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser. a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones. | | | |

Se muestra también en la tabla XV, que en el componente 1 se agrupa un factor con las variables C1c (el manglar un espacio para traer turistas), C2a (los manglares generan O2) y C1b (el manglar es un espacio de recreación) dada a su correlación. En el componente 2 existe una alta correlación entre las variables C1a (el manglar brinda alimentos) y C2b (los manglares ecosistemas ricos en biodiversidad) formando así un segundo factor. Los factores formados se observan en el Grafico 5, y se les ha nombrado al factor 1: Turismo, y al factor 2: Producción alimentos.

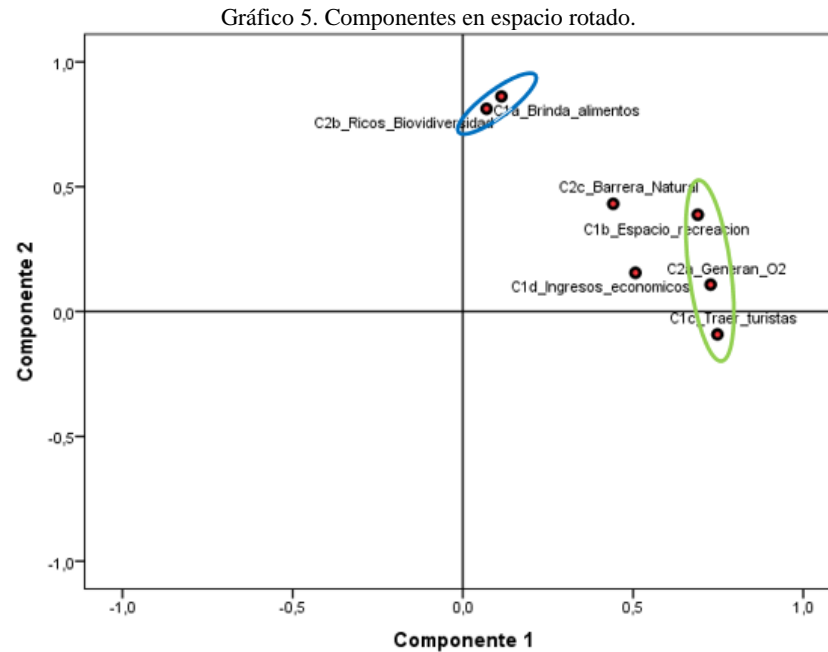
Nombre de los dos factores principales:

Tabla XV. Factores principales extraídos.

| Factor | Variable incluida | Factor de carga | Nombre del factor |
|--------|---|-----------------|----------------------|
| 1 | • C1c: El manglar es un lugar que se puede usar para traer turistas. | 0,748 | Turístico |
| | • C2a: Los manglares son importantes porque generan oxígeno | 0,728 | |
| | • C1b: El manglar es un espacio de recreación y disfrute para usted y su familia | 0,690 | |
| | • C1d: Los beneficios por extraer alimentos (concha) o del turismo, le dan ingresos económicos (dinero) para vivir. | 0,507 | |
| | • C2c: Los manglares sirven de barrera natural para proteger las costas (de las mareas, inundaciones, vientos fuertes). | 0,442 | |
| 2 | • C1a: El manglar le brinda alimentos, y estos le benefician a usted y a su familia para no pasar hambre | 0,862 | Producción Alimentos |
| | • C2b: Los mangles son ecosistemas ricos en biodiversidad; hogar de moluscos, crustáceos, peces y aves | 0,812 | |

Las variables que se han incluido en cada factor subyacente, y se representan a continuación en el Grafico 5. Así pues, el análisis factorial ha identificado 2 factores centrales que afectan las percepciones sobre los servicios ecosistémicos del manglar. Se pueden clasificar como:

Factor 1: Turismo
Factor 2: Producción alimentos



4.4 Análisis de Fiabilidad del cuestionario.

Con el fin de medir las correlaciones de las variables del Factor 1 (turismo) y la de las variables del Factor 2 (Producción alimentos) formados anteriormente, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach.

Tabla XVI. *Alpha Cronbach* para el factor de Turismo (C1c, C2a, C1b).

| | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|---|--|---|--|---|
| C1c El manglar un espacio para traer turistas | 8,14 | 2,701 | ,419 | ,561 |
| C2a Los manglares generan O2 | 8,31 | 2,560 | ,493 | ,487 |
| C1b El manglar es un espacio de recreación | 9,04 | 1,030 | ,547 | ,465 |
| Estadísticas de fiabilidad | | | | |
| Alfa de Cronbach | N de elementos | | | |
| ,614 | 3 | | | |

Tabla XVII. *Alpha Cronbach* para el factor de Producción de alimentos (C1a, C2b).

| | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|--|--|---|--|---|
| C1a El manglar brinda alimentos | 4,83 | ,229 | ,508 | . |
| C2b Los manglares ecosistemas ricos en biodiversidad | 4,71 | ,465 | ,508 | . |
| Estadísticas de fiabilidad | | | | |
| Alfa de Cronbach | N de elementos | | | |
| ,646 | 2 | | | |

El análisis del Factor 1: Turismo (variables C1c, C2a, C1b), arrojo un Alfa de Cronbach de 0.614 (Tabla XVI). En el Factor 2: Producción alimentos (variables C1a, C2b), el coeficiente de Alfa de Cronbach fue de 0.646 (Tabla XVII). En ambos factores analizados, los coeficientes se encuentran entre los valores de 0.60 y 0.80, lo cual es “aceptable” según (Hair et al., 2006). No obstante, se realizó la medición del Alfa de Cronbach con ambos factores a la vez (1 y 2), encontrando para el constructo en general un coeficiente de 0.654 (Tabla XVIII), siendo este mayor a los medidos anteriormente, y de acuerdo a (Nunnally, 1978), este último valor (>0.60) es aceptable para una escala recién creada.

Tabla XVIII. *Alpha Cronbach* para el constructo general, factor Turismo (C1c, C2a, C1b) y Alimentos (C1a, C2b).

| | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|--|--|---|--|---|
| C1a El manglar brinda alimentos | 17,57 | 4,763 | ,379 | ,615 |
| C2b Los manglares ecosistemas ricos en biodiversidad | 17,46 | 5,219 | ,416 | ,618 |
| C1c El manglar un espacio para traer turistas | 17,68 | 4,994 | ,347 | ,629 |
| C2a Los manglares generan O2 | 17,85 | 4,687 | ,465 | ,585 |
| C1b El manglar es un espacio de recreación | 18,59 | 2,439 | ,611 | ,522 |
| Estadísticas de fiabilidad | | | | |
| Alfa de Cronbach | N de elementos | | | |
| ,654 | 5 | | | |

4.5 Comparación de servicios ecosistémicos percibidos.

Inicialmente se evidencia en la Tabla XIX, que en la parroquia de Puerto El Morro las personas han mencionado 161 veces los servicios ecosistémicos, siendo mayor este número al compararlo con los 149 de la Isla Costa Rica. En común entre las comunidades, el servicio ecosistémico de producción de alimentos es el más percibido entre sus pobladores, siendo el 30.9% para la Isla Costa Rica, y el 28,0% para Puerto

El Morro. Todos los demás servicios cambian y varían dado al medio de vida y al contexto actual, tal como afirma anteriormente (Vide & Briansó, 2014).

Tabla XIX. Comparación de servicios ecosistémicos percibidos entre comunidades.

| Servicios ecosistémicos | Isla Costa Rica | | Puerto El Morro | |
|---|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | n | % | n | % |
| Producción de alimento | 46 | 30,9% | 45 | 28,0% |
| Protección de la costa contra extremos | 25 | 16,8% | 13 | 8,1% |
| Producción primaria | 16 | 10,7% | 21 | 13,0% |
| Refugio (Hábitat para poblaciones residentes y migratorias) | 16 | 10,7% | 10 | 6,2% |
| Regulación/Producción de gases | 14 | 9,4% | 26 | 16,1% |
| Control de erosión y retención de sedimentos | 11 | 7,4% | 3 | 1,9% |
| Recreación/ Turismo | 8 | 5,4% | 28 | 17,4% |
| Regulación de la biodiversidad | 5 | 3,4% | 4 | 2,5% |
| Paisaje | 3 | 2,0% | 2 | 1,2% |
| Ciencia y educación ambiental | 1 | 0,7% | | |
| Espiritual | 1 | 0,7% | 1 | 0,6% |
| Formación de suelos | 1 | 0,7% | | |
| Resiliencia y control de contaminantes | 1 | 0,7% | 6 | 3,7% |
| Suplemento de agua (balance de O2 en agua) | 1 | 0,7% | | |
| Inspiración para cultura y arte | | | 1 | 0,6% |
| Regulación del clima | | | 1 | 0,6% |
| Total | 149 | 100% | 161 | 100% |

Fuente: Propia.

Puerto El Morro refleja que la recreación y el turismo son el segundo servicio ecosistémico brindado por el manglar con mayor reconocimiento por parte de sus moradores, siendo mencionado 28 veces, en contraste los habitantes de la Isla Costa Rica perciben la protección de la costa contra extremos (vientos, aumento marea, etc) como el segundo servicio ecosistémico más importante siendo mencionado 25 veces. En la parroquia de puerto el Morro dos personas mencionaron 2 servicios ecosistémicos adicionales a los nombrados en la Isla Costa Rica, siendo el servicio de regulación del clima, y el servicio de inspiración para cultura y arte.

4.6 Hallazgos Adicionales.

Características entre comunidades relacionadas a los servicios ecosistémicos percibidos.

Se observa que en la población de la Isla Costa Rica, el 83 % de las personas consideran que los manglares intervienen en la regulación y balance del oxígeno, en comparación con el 78.7% de los habitantes de Puerto el Morro. Referente a las actividades comunitarias para la conservación del manglar, en la Isla Costa Rica la principal actividad realiza es la reforestación del manglar con un 68.1%, seguida el control y monitoreo del mangle con un 14.9%, quien en contraste de esta última, en Puerto el Morro es la más mencionada con un 38.3%, y luego la actividad de reforestación del manglar con 31.9%.

Con respecto al turismo, en Puerto el Morro las principales actividades son la observación de delfines con 35.1%, el avistamiento de aves con 26.8% y el recorrido por los manglares con 11.9%. Comparado con la Isla Costa Rica, allí se realizan la actividad vivencial de extracción de concha prieta con 26.1%, la experiencia de captura cangrejo con 20,6%, y fotografiar el paisaje del manglar con 11.5%.

Tabla XX. Características entre comunidades.

| Característica | Isla Costa Rica | | Puerto El Morro | |
|---|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | n | % | n | % |
| Regulación y balance de O2 por los manglares | | | | |
| Cree que regula el O2 | 39 | 83,0% | 37 | 78,7% |
| No cree que regula el O2 | 17 | 17,0% | 10 | 21,3% |
| Total | 47 | 100% | 47 | 100% |
| Actividades comunitarias de conservación | | | | |
| Reforestación del manglar | 32 | 68,1% | 15 | 31,9% |
| Viveros de mangle | 0 | 0,0% | 1 | 2,1% |
| Reuniones locales de mangle | 6 | 6,4% | 4 | 8,5% |
| Fortalecimiento de capacidades | 1 | 2,1% | 1 | 2,1% |
| Control y monitoreo del mangle | 7 | 14,9% | 18 | 38,3% |
| Otros | 4 | 8,5% | 8 | 17,0% |
| Total | 47 | 100% | 47 | 100% |
| Actividades turísticas | | | | |
| Observación de delfines | | | 59 | 35,1% |
| Vivir la experiencia de extraer concha prieta | 43 | 26,1% | | |
| Vivir la experiencia de capturar cangrejo | 34 | 20,6% | 4 | 2,4% |
| Fotografiar el paisaje del manglar | 19 | 11,5% | 4 | 2,4% |
| Recorrido por los manglares | 18 | 10,9% | 20 | 11,9% |
| Visitar las playas | 14 | 8,5% | 5 | 3,0% |
| Pesca deportiva | 13 | 7,9% | 9 | 5,4% |
| Avistamiento de aves | 8 | 4,8% | 45 | 26,8% |
| Recolectar información del manglar y animales | 7 | 4,2% | | |
| Guianza turística | 3 | 1,8% | 2 | 1,2% |
| Degustación gastronómica | 2 | 1,2% | 17 | 10,1% |
| Experiencia en recolectar concha pataburra | 2 | 1,2% | 2 | 1,2% |
| Vivir la experiencia de recolectar mejillón | 2 | 1,2% | | |
| Festival de la lisa | | | 1 | 0,6% |
| Total | 165 | 100% | 168 | 100% |

Fuente: Propia.

Adicional a las características ya mencionadas, en las comunidades estudiadas se determinaron aspectos de biodiversidad (Tabla XXI).

Tabla XXI. Aspectos de biodiversidad entre comunidades

| Característica | n | | | | |
|------------------------------------|----|-------|---------|-------|---------|
| | | Media | SD | Media | SD |
| # Especies capturadas para consumo | 47 | 5.36 | 2.181 | 3.57 | 3.091 |
| # Especies compradas para consumo | 47 | 1.55 | 1.265 | 3.49 | 2.636 |
| Característica | | D | 1-D (%) | D | 1-D (%) |
| Simpson índice | | 0,096 | 90,4% | 0,074 | 92,6% |
| Especies totales | | 35 | | 31 | |

En el caso de la Isla Costa Rica se tienen 35 especies totales, en comparación con Puerto el Morro que enunciaron 31 especies. En juntas comunidades se posee una alta biodiversidad según el indicador de Simpson, favoreciendo así la disponibilidad para el consumo de los pobladores. No obstante, se capturan mayor número de especies para consumo en la Isla Costa Rica (media de 5.36), que en Puerto el Morro (media 3.57).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio apuntan tentativamente a la bidimensionalidad de la percepción sobre los servicios ecosistémicos, extrayéndose dos factores independientes, siendo delimitados por primera vez en este estudio para el contexto Ecuatoriano. La solución factorial explica un porcentaje acumulado de la varianza total de 54.53%, que bajo el criterio de los investigadores es aceptado, pues se ha fijado que sea superior al 50% dado al carácter exploratorio de la investigación.

Se observa también, una saturación elevada de algunas variables en varios factores simultáneamente, así como una saturación destacada en factores conceptualmente distintos con respecto al contenido del constructo, obteniéndose niveles de consistencia interna aceptables (Factor 1 de turismo: 0.614; Factor 2 de producción de alimentos: 0.646) en todos los factores extraídos (George & Mallery, 2006). Adicional, el coeficiente para el constructo general (Factores 1 y 2: 0.654) quien de acuerdo a (Nunnally, 1978), este último valor si es >0.60 , es aceptable para una escala recién creada.

Por consiguiente, con los datos que se tienen disponibles en la actualidad, habría que asumir cierta cautela a la hora de sugerir en futuras investigaciones la construcción de factores para estudiar la percepción de servicios ecosistémicos generados por el manglar; de manera que se debería seguir profundizando factorialmente en esta prueba realizando futuras depuraciones de ítems y/o variables, y revalidar aquellas relacionadas a la mitigación de desastres naturales, y generación de ingresos económicos por la extracción de productos alimenticios y las actividades de turismo.

Por otra parte, este estudio ratifican el importante peso del factor Turismo, lo cual ha sido también respaldado en estudios anteriores (Marín et al., 2016); así como enfatiza en la importancia del factor de producción de alimentos, beneficio directo generado de los servicios ecosistemas en el manglar (Tanner et al., 2019; Vide & Briansó, 2014). Por ende, la extracción tanto del primer y segundo factor, así como sus niveles aceptables de consistencia interna (0.614 y 0.646, respectivamente) (George & Mallery, 2006), confirman que en el entorno “isleño y costero” de la muestra, estos factores ayudan a identificar el constructo de los servicios ecosistémicos del manglar.

Por último, se proponen nuevas investigaciones que ahonden en los siguientes aspectos. Sería interesante abordar la relación existente entre las diferentes variables del constructo, en función de las distintas categorías de los servicios ecosistémicos, evaluando a su vez las propiedades del cuestionario mediante modelos de análisis factorial confirmatorio; para ello, se requeriría un estudio probabilístico en los entornos representativos de manglar en Ecuador, no cumpliéndose este criterio en el presente estudio, al participar una muestra no probabilística.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los servicios ecosistémicos percibidos de los manglares, proporcionan un gran número de beneficios para las poblaciones que habitan en estas áreas y que hacen uso directo de ellos, de tal manera que se les considera como una fuente importante de generación de medios de vida, de subsistencia y bienestar. La evidencia muestra para estas zonas, una asociación entre las variables: espacios de recreación, turismo y generación de oxígeno, formando un el factor “Turismo”. Adicionalmente, se agrupa un segundo factor “producción de alimentos” entre las variables: alimentos ofertados por el manglar y ecosistemas ricos en biodiversidad. Ambos factores representan la percepción frente a los servicios ecosistémicos de la muestra estudiada.

Entre las comunidades, el servicio ecosistémico de producción de alimentos es el más percibido entre sus pobladores, siendo el 30.9% para la Isla Costa Rica, y el 28,0% para Puerto El Morro. Todos los demás servicios cambian y varían dado al medio de vida y al contexto actual, tal como afirma anteriormente (Vide & Briansó, 2014).

Por otra parte, el indicador de Simpson evidencia la alta diversidad de las especies en juntas zonas de estudio, a pesar de los procesos históricos de degradación que ha tenido el ecosistema de manglar. Por lo tanto, se sugiere generar iniciativas que permitan fortalecer en estas comunidades la gestión que realizan respecto a la conservación y el equilibrio de este ecosistema.

En base a las conclusiones presentadas, se recomienda que se realice un análisis factorial confirmatorio para revalidar los ítems y/o variables que forman el constructor, y avanzar en la comprensión sobre la relación entre la extracción de productos alimenticios y las actividades del turismo, Adicional, se requiere que para futuras investigaciones se emplee un estudio probabilístico en los entornos representativos de manglar en Ecuador, ya que el presente estudio es una muestra no probabilística y por conveniencia.

Entre las limitantes del presente estudio y que podría ser abordadas en las futuras investigaciones se tiene analizar variable vinculadas al aspecto económico y subsistencia generado por la utilidad de los servicios ecosistémicos. Además, es importante realizar una geo-referenciación del sitio de estudio con la finalidad de que, a través de herramientas informáticas disponibles, se pueda determinar cómo la ubicación geográfica de una población genera cambios en los ecosistemas de manglar y contribuye a la adaptación de condiciones sociales.

REFERENCIAS

- Berkes, F., & Turner, N. (2006). Knowledge, Learning and the Evolution of Conservation Practice for Social-Ecological System Resilience. *Human Ecology*, 34, 479–494. <https://doi.org/10.1007/s10745-006-9008-2>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (Pearson Ed). Bogota, Colombia.
- Bravo, E. (2003). La Industria Camaronera en Ecuador. In *Globalización y Agricultura. Jornadas para la Soberanía Alimentaria* (p. 11). Barcelona, España. Retrieved from <http://www.edualter.org/material/sobirania/enlace7.pdf>
- Cevallos V, M. I., Cortez L, M. F., & Hurtado E, Y. N. (2010). *Evaluación del uso recreativo y turístico del refugio de vida silvestre manglares El Morro*. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar. Retrieved from <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90964/D-64605.pdf>
- CLIRSEN. (2007). *actualización del estudio multitemporal de manglares, camaronas y áreas salinas en la costa continental ecuatoriana al año 2006*. Ecuador. Retrieved from <http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/geovanna/Resumen Ejecutivo Manglares.pdf>
- Costanza, R., Arge, A., Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Bruce, H., ... Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*, 25, 3–15.
- Damastuti, E., & de Groot, R. (2017). Effectiveness of community-based mangrove management for sustainable resource use and livelihood support: A case study of four villages in Central Java, Indonesia. *Journal of Environmental Management*, 203, 510–521. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.025>
- Ecosystem, A. M. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC. Retrieved from <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Erazo, Á. A. (2014). *Uso estratégico del mangle para el desarrollo turístico en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas*. Universidad Central del Ecuador. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2476/1/T-UCE-0004-16.pdf>
- FAO. (2007). *The world's mangroves 1980- 2005*. Roma, Italia. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-a1427e.pdf>
- FAO. (2010). *Global Forest Resources Assessment*. Roma, Italia. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i1757e.pdf>
- Ferreira, A. C., & Lacerda, L. D. (2016). Degradation and conservation of Brazilian mangroves, status and perspectives. *Ocean & Coastal Management*, 125, 38–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.03.011>
- GAD El Morro. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del GAD parroquial El Morro*. El Morro, Ecuador. Retrieved from http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/096853874000_1_PLAN_DE_DESARROLLO_Y_ORDENAMIENTO_TERRITORIAL_RURAL

- DEL MORRO 28 10 2015 (1)_30-10-2015_16-38-46.pdf
- GAD Jambelí. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del GAD parroquial Jambelí*. Jambelí, Ecuador. Retrieved from http://app.sni.gov.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0760030760001_DIAGNOSTICO_ACTUALIZADO_30-10-2015_13-20-06.pdf
- Garmendia, M. (2010). Análisis factorial: Una aplicación en el cuestionario de salud general de Goldberg, version de 12 preguntas. *Revista Chilena de Salud Pública*, 11. <https://doi.org/10.5354/0717-3652.2007.3095>
- GEF, & FAO. (2015). *Manejo integrado de espacios marinos y costeros de alto valor para la biodiversidad en el Ecuador continental*. Ecuador.
- George, D., & Mallery, P. (2006). *SPSS for Windows Step-by-Step: A Simple Guide and Reference*. (A. & Bacon, Ed.) (Ed 7). Belmont, CA. EE UU.
- Hair, J. F., Black, B., Babin, B., & Anderson, Rolph E. & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis*. (P. E. Inc., Ed.) (6th editio). New Jersey.
- Invemar Carbono y Bosques & CVS. (2015). *Guía Metodológica para el desarrollo de proyectos tipo REDD+ en ecosistemas de manglar: Elaborada con base en la experiencia del proyecto piloto tipo REDD+ del DMI Cispatá, La Balsa, Tinajones y sectores aledaños del Delta Estuarino río Sinú*. Santa Marta.
- Jachowski, N. R. A., Quak, M. S. Y., Friess, D. A., Duangnamon, D., Webb, E. L., & Ziegler, A. D. (2013). Mangrove biomass estimation in Southwest Thailand using machine learning. *Applied Geography*, 45, 311–321. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.09.024>
- López, A. J., Roberts, C. M., Tilley, A., Hawkins, J. P., & Cooke, R. G. (2016). Mangroves and people: Lessons from a history of use and abuse in four Latin American countries. *Forest Ecology and Management*, 368, 151–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.020>
- MAE. (2015). *Áreas protegidas del Ecuador socio estratégico para el desarrollo*. Quito, Ecuador. Retrieved from <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/info-snap>
- MAE, & FAO. (2014). *Árboles y Arbustos de los Manglares del Ecuador*. Quito, Ecuador. Retrieved from <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/142915-opac>
- Marín, M. J. L., Hernández, A. M. E., Silva, R. E., & Moreno, C. P. (2016). Percepciones sobre servicios ambientales y pérdida de humedales arbóreos en la comunidad de Monte Gordo, Veracruz. *Madera y Bosques*, 22, 53–69. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61745707004>
- Montes del Olmo, C., & Sala, O. (2007). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano*. España. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10045/7654>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory* (2nd ed). New York: McGraw-Hill. Retrieved from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/60366715/Psychometric_Theory20190822-67660-149g8bw.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DPSYCHOMETRIC_THEORY_THIRD_EDITION_McGRAW.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWO
- Owuor, M. A., Icely, J., & Newton, A. (2019). Community perceptions of the status and

- threats facing mangroves of Mida Creek, Kenya: Implications for community based management. *Ocean & Coastal Management*, 175, 172–179. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.03.027>
- Polanía, J., Urrego, L. E., & Agudelo, C. M. (2015). Recent advances in understanding Colombian mangroves. *Acta Oecologica*, 63, 82–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actao.2015.01.001>
- Roy, A. K. D. (2014). Determinants of participation of mangrove-dependent communities in mangrove conservation practices. *Ocean & Coastal Management*, 98, 70–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.06.001>
- Roy, A. K. D., Alam, K., & Gow, J. (2013). Community perceptions of state forest ownership and management: A case study of the Sundarbans Mangrove Forest in Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 117, 141–149. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.12.004>
- Salm, R., Clark, J. R., & Siirila, E. (1984). Marine and Coastal Protected Areas: A Guide for Planners and Managers, 21. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2000.13.en>
- Shams, U. M., Van, S. E. de R., Mishka, S., & Rahman, S. M. A. (2013). Economic valuation of provisioning and cultural services of a protected mangrove ecosystem: A case study on Sundarbans Reserve Forest, Bangladesh. *Ecosystem Services*, 5, 88–93. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.07.002>
- Solá, M. (2016). *Impacto económico de la pérdida de los servicios ambientales del manglar en Guayas*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11508>
- Sthapit, B., Rana, R., Eyzaguirre, P., & Jarvis, D. (2008). The value of plant genetic diversity to resource-poor farmers in Nepal and Vietnam. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 6, 148–166. <https://doi.org/10.3763/ijas.2007.0291>
- Tanner, M. K., Moity, N., Costa, M. T., Jarrin, J. R. M., Aburto, O. O., & Salinas de León, P. (2019). Mangroves in the Galapagos: Ecosystem services and their valuation. *Ecological Economics*, 160, 12–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.024>
- Tuan, V. Q. ., Kuenzer, C., Minh, V. Q., Moder, F., & Oppelt, N. (2012). Review of valuation methods for mangrove ecosystem services. *Ecological Indicators*, 23, 431–446. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.04.022>
- Turner, W., Brandon, K., Brooks, T., Costanza, R., Fonseca, G., & Portela, R. (2007). Global Conservation of Biodiversity and Ecosystem Services. *BioScience*, 57, 868–873. <https://doi.org/10.1641/B571009>
- Twilley, R. R., Jerath, M., Bhat, M., Rivera-Monroy, V. H., Castañeda-Moya, E., & Simard, M. (2016). The role of economic, policy, and ecological factors in estimating the value of carbon stocks in Everglades mangrove forests, South Florida, USA. *Environmental Science & Policy*, 66, 160–169. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.09.005>
- Vide, P. D., & Briansó, M. M. (2014). Estudio multidisciplinario del ecosistema manglar en la comunidad tradicional de Curral Velho: Análisis de los servicios ecosistémicos producidos por los manglares a partir de la percepción de la comunidad de Curral Velho. *Ciències Del Medi Ambient*, 5(04), 23. Retrieved from

https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2014/hdl_2072_248363/PFC_BriansoVide_resum.pdf

Villegas, C., Berrouet, L., López, C., Ruiz, A., & Upegui, A. (2016). Lessons from the integrated valuation of ecosystem services in a developing country: Three case studies on ecological, socio-cultural and economic valuation. *Ecosystem Services*, 22, 297–308. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.10.017>

ANEXOS

Los anexos en los que se recopila la información o material relativo al tema tratado en esta investigación, están almacenados para consulta pública en el siguiente figshare.

FIGSHARE: <https://figshare.com/s/73d300645fee36208ef6>