

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE MANGLAR EN
LA ZONA DE BAJO PINDO, DISTRITO ESPECIAL DE SAN ANDRÉS DE TUMACO**

**ADRIANA LUCIA BERMÚDEZ QUIÑONES
NARLY LIZBETH CASTILLO PORTOCARRERO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS
AGROFORESTALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
DISTRITO ESPECIAL DE SAN ANDRÉS DE TUMACO
2022**

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE MANGLAR EN
LA ZONA DE BAJO PINDO, DISTRITO ESPECIAL DE SAN ANDRÉS DE TUMACO**

**ADRIANA LUCIA BERMÚDEZ QUIÑONES
NARLY LIZBETH CASTILLO PORTOCARRERO**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
INGENIERAS AGROFORESTALES

Presidente de tesis
IVÁN ANDRÉS DELGADO VARGAS M.Sc.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS
AGROFORESTALES - RENSAF
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
DISTRITO ESPECIAL DE SAN ANDRÉS DE TUMACO**

2022

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en este Proyecto de Trabajo de Grado, son de responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1° del Acuerdo No. 324 de octubre de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

IVÁN ANDRÉS DELGADO VARGAS
Presidente

ÁNGELA ANDREA MOLINA MORENO
Jurado

PAULO CÉSAR CABRERA MONCAYO
Jurado

RESUMEN

Los bosques de manglar (BM), en la zona Pacífica, son reconocidos gracias a la alta variedad de servicios ecosistémicos que provee y de su papel en la conservación de la biodiversidad, sin embargo, a pesar de su gran importancia, este ecosistema ha sido sometido a fuertes presiones, por actividades extractivas, empleadas de manera inadecuada, dada la subestimación y desconocimiento de los SE, disminuyendo así, la calidad y cantidad de los recursos disponible. Por lo anterior esta investigación tuvo por objetivo general, caracterizar los SE del bosque de manglar ubicado en el distrito especial de Tumaco, zona Bajo Pindo. Por medio de una identificación de SE, junto a la percepción de los actores, y posterior valoración de los servicios, lo cual fue posible con el uso de mecanismos de participación, encuestas y entrevistas. Se identificaron 16 SE, siendo los más importantes para la población, el ciclaje de nutrientes (CN), la regulación del hábitat (RH), la protección contra inundaciones (PI), la educación e investigación (SEI), belleza escénica (BE), producción primaria (PP), la provisión de alimentos (PA) y producción de bioquímicos (PB). Las percepciones señalan que las personas reconocen la importancia del ecosistema y afirman que este es la fuente principal que les genera recursos para el sustento. Finalmente el 80% de los encuestados están dispuestos a pagar por mantener y conservar el ecosistema de manglar, del mismo modo la edad y el género, son variables que influyen en la disponibilidad a pagar.

Palabras claves: Valoración contingente, Bosque de manglar (BM), Servicio ecosistémico (SE), Componentes.

ABSTRAC

Mangrove forests (MB), in the Pacific zone, are recognized thanks to the high variety of ecosystem services they provide and their role in the conservation of biodiversity, however, despite its great importance, this ecosystem has been subjected to strong pressures, due to extractive activities, used inappropriately, given the underestimation and ignorance of ES, thus reducing the quality and quantity of available resources. Therefore, the general objective of this research was to characterize the ES of the mangrove forest located in the special district of Tumaco, Bajo Pindo area. Through an identification of SE, together with the perception of the actors, and subsequent evaluation of the services, which was possible with the use of participation mechanisms, surveys and interviews. 16 SEs were identified, the most important for the population being nutrient cycling (CN), habitat regulation (RH), flood protection (PI), education and research (SEI), scenic beauty (BE), primary production (PP), food supply (PA) and biochemical production (PB). Perceptions indicate that people adopt the importance of the ecosystem and affirm that this is the main source that generates resources for their livelihood. Finally, 80% of those surveyed are willing to maintain and conserve the mangrove ecosystem, in the same way age and gender are variables that influence willingness to pay.

Keywords: Contingent valuation, Mangrove Forest (BM), Ecosystem Service (ES), Components.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. MATERIALES Y MÉTODOS	14
2.1 Localización	14
2.2. Métodos de investigación	16
3. Resultados y discusión	23
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXO A.	70

Índice de tablas

Tabla 1. Cálculo de la muestra	25
Tabla 2. Caracterización de la fauna circundante en el sistema de manglar en la zona de Bajo Pindo.....	27
Tabla 3. Extensión ecosistemas de manglar en Tumaco y algunos Consejos Comunitarios de la región.....	29
Tabla 4. Artes y/o técnicas empleadas en la pesca y recolección de recursos pesqueros asociados con los ecosistemas de manglar.....	30
Tabla 5. Métodos de valoración económica.....	54
Tabla 6. Matriz de Valoración Contingente.....	57

Índice de figuras

Figura

1. <i>Cálculo de la muestra</i>	19
Figura 2. Realización de muestreos.....	21
Figura 3. Elaboración de encuesta.....	24
Figura 4. Recorrido por la zona de manglar de Bajo Pindo	27
Figura 5. Conocimiento o recorrido de los manglares de Tumaco	33
Figura 6. Bienes ambientales aprovechables	35
Figura 7. Actividades que generan deterioro de los manglares	37
Figura 8. Forma de afectación de los manglares	38
Figura 9. Actividad económica	39
Figura 10. Justificación de la actividad económica	40
Figura 11. Otras actividades económicas.....	41
Figura 12. Productos que se obtienen del bosque y/o manglar.....	42
Figura 13. Antigüedad en la actividad.....	42
Figura 14. Ingresos que dependen del manglar.....	43
Figura 15. Importancia de los manglares y su conservación.....	45
Figura 16. Personas o entidades que deberían cuidar el manglar.....	46
Figura 17. Acciones que se deben tomar para conservar el manglar.....	46

Figura 18. Realización de pagos para conservar el manglar.....	47
Figura 19. Entidades y/o personas que se les debería pagar por cuidar el manglar.....	47
Figura 20. Disposición de pago para conservar el manglar.....	48
Figura 21. Producto que satisface las necesidades sociales de las personas.....	49
Figura 22. <i>Elementos del manglar usados en la medicina tradicional</i>	50
Figura 23. Zonas importantes y de interés turístico del territorio.....	51
Figura 24. Distintas opiniones sobre el mal uso de los recursos naturales en el territorio.....	52
Figura 25. Proyectos ambientales que se desarrollan o se han desarrollado en el territorio.....	53
Figura 26. Especies consideradas en vía de extinción.....	53

GLOSARIO

Áreas beneficiadas de servicios de los ecosistemas: el complemento a las áreas proveedoras de servicios de los ecosistemas. Las áreas beneficiarias de los servicios de los ecosistemas pueden ser distantes de las áreas de provisión relevantes. Las características estructurales de las áreas beneficiadas deben ser las que permitan tener ventaja de un servicio ecosistémico. Acorde con demanda de servicios de los ecosistemas

Beneficiario: personas o grupo de personas que percibe beneficios de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

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

Servicios ecosistémicos: pueden ser entendidos como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Hay distintos tipos de servicios, la Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE) reconoce tres tipos de servicios.

Servicios de aprovisionamiento: de los bienes en sí, como alimentos, agua, madera y fibras

Servicios de regulación: del clima y las precipitaciones, del agua (por ejemplo, las inundaciones), de los residuos y de la propagación de enfermedades.

Servicios culturales: que proporcionan la belleza, inspiración y los valores recreativos que contribuyen a nuestro bienestar espiritual. Servicios esenciales, como la formación del suelo, la fotosíntesis y el ciclo de los nutrientes, que son el sustento del crecimiento y la producción

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas naturales son sistemas dinámicos relativamente autónomos formados por una comunidad natural y su medio ambiente físico, que a través de la generación de servicios ecosistémicos como, la producción de alimentos, la regulación del clima, la provisión de suelos fértiles, regulación hídrica, protección contra los desastres naturales, recreación, paisaje, entre otros, contribuyen al mantenimiento de la calidad de vida y el bienestar humano. No obstante, la degradación acelerada de los ecosistemas amenaza el bienestar de las poblaciones y sus efectos se incrementan cuando, en los procesos de toma de decisiones, se desconocen las pérdidas económicas que este deterioro representa (Minambiente, 2017).

En Colombia se encuentran priorizados ocho ecosistemas naturales entre ellos, el manglar, el cual se extienden a través de las zonas tropicales y sub tropicales costeras, adaptado a condiciones ambientales adversas, desarrollado en suelos de alta salinidad, anaerobios, con un entorno desafiante para la dispersión y propagación de semillas (Herrera et., al 2019). Según Gómez et al., (2015), el departamento de Nariño posee la mayor cobertura de manglar representando el 56% del área total del Pacífico Colombiano y el 41% del total nacional; sin embargo, la destacada y aceptada productividad potencial solo se logra bajo condiciones óptimas de conservación (Tavera 2010), situación que no es muy común en el municipio de Tumaco, donde se presenta problemas ambientales como resultado de la inadecuada intervención, deforestación y degradación, producto del desconocimiento de la importancia de este ecosistema (Delgado et., al 2008).

A pesar de que muchas comunidades ignoran el valor del manglar, hay quienes lo catalogan como un ecosistema estratégico, que alberga una increíble biodiversidad, considerada como una de las cinco unidades ecológicas más productivas del mundo, con niveles de productividad primaria que superan a muchos sistemas agrícolas y del cual se derivan la mayor cantidad de bienes y servicios (Minambiente, 2021). Este tipo de bosque constituye para las comunidades afrodescendientes, un lugar ancestral que representa vida, donde se ejercen prácticas culturales, lo denominan estratégico por la provisión de bienes y servicios que sostienen la economía de la población (Garcés y Espinoza 2019), siendo la piangua un elemento de gran valor, en este espacio confluyen árboles y arbustos de mangles (*Rhizophora mangle*, *Anadara tuberculosa*, *Bromelia pinguin*, *Mora oleifera*

y *Conocarpus erectus*) y otras plantas, mamíferos, reptiles, aves, insectos, peces, crustáceos y moluscos y el hombre que, junto con el agua, el suelo y la atmósfera, conforman el ecosistema de manglar (Tavera, 2010).

Por otro lado, por los beneficios tan significativos que brinda el manglar a las población, su cuidado y conservación se convierte en una herramienta que permite mantener el bienestar de la comunidad, según Peña (2019), este ecosistema contribuye a contener la erosión costera y los ascensos del nivel medio del mar favoreciendo el cuidado de la infraestructura habitacional y socioeconómica, protegiendo la salud ambiental de la calidad del aire por captura de carbono atmosférico, preservando los terrenos aledaños dedicados a la agricultura de subsistencia, sirviendo de filtro hidrológico que disminuye la salinidad de los suelos y del agua para uso doméstico y agrícola. Por lo tanto, es de gran prioridad la restauración ecológica del manglar, como punto la clave en la mitigación del riesgo climático en la zona costera (Rodríguez et al. 2011).

Para la Asociación de Emprendedores Unidos Rompiendo Barreras “Asoemprender” (2020), el manglar es reconocido como un recurso de valor ambiental, que permite obtener su sustento, actividad que realizan de forma artesanal, pero, sin un adecuado manejo, lo que ocasiona una pérdida sustancial de la población existente en la zona, así como la devaluación del valor capital natural y la declinación de niveles y calidad de vida de sus asociados. Concordando con el POT del municipio de Tumaco 2008-2019, donde se prioriza el cuidado y protección los ecosistemas del manglar, potencializar su riqueza ambiental, garantizar un desarrollo territorial seguro, incentivar las actividades turísticas, entre otros.

Por lo antes expuesto, el presente estudio tuvo como objetivo, caracterizar los servicios ecosistémicos del manglar en la zona de bajo Pindo, Distrito Especial de San Andrés de Tumaco, para lo cual se establecieron los siguientes objetivos específicos:(1) Identificar los servicios ecosistémicos relacionados con el sistema manglar en la zona de Bajo Pindo,(2) Analizar la percepción de actores de la asociación ASOEMPREDER sobre la conservación de los ecosistemas de manglar y (3)Valorar los servicios ecosistémicos de manglar en la zona de Bajo Pindo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización

La presente investigación se llevó a cabo en el ecosistema de manglar de la zona de Bajo Pindo, localizada en el área urbana del municipio de Tumaco, a $1^{\circ}48' 4''$ N; y $78^{\circ}45'53''$ O al meridiano de Greenwich, hacia el occidente del Departamento de Nariño, presenta un área de 360.172,938 ha, que representan un 12,3% del área departamental, (Figura 1), en la zona se presenta una cobertura boscosa de 14.5 ha, catalogado como bosque húmedo tropical y muy húmedo tropical, se caracteriza por tener suelos salinos, con elevaciones que varían de los 0 hasta los 150 m.s.n.m., una velocidad del viento de 8km/h, temperatura entre 26 – 29°C, precipitación entre 2.800 a 3.500 mm anuales, un brillo solar de 1.062 h/año, una humedad relativa del 88% (Alcaldía Municipal de Tumaco, Plan de Ordenamiento Territorial 2008-2019).



Figura 1. Zona de manglar en Bajo Pindo, San Andrés de Tumaco.

Fuente: Google Earth, 2021

2.2 Población de estudio

La comunidad objeto de estudio pertenece a la “Asociación Asoemprender”, cuenta con aproximadamente 120 beneficiarios, se encuentran ubicados en la zona de Bajo Pindo donde se presenta una estratificación predial de 1 y 2, con una conformación familiar entre 5 a 8 personas. En relación a las labores del hogar, tanto los hombres como las mujeres tienen acceso y control a los recursos naturales.

2.2.1 Muestreo poblacional

Tamaño de la muestra

Mediante la metodología propuesta por Aguilar (2005), se determinó el tamaño de la muestra, con un nivel confiabilidad del 95%. Se obtuvo $n = 92$ productores. Debido a cuestiones de orden público y sumado a la difícil situación sanitaria que se vive en todo el país a raíz del COVID-19, solo fue posible reunirse con 10 familias, a las cuales se les aplicó la encuesta.

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)E^2 + Z^2pq}$$

Donde:

N= Tamaño de la población (120)

n = Tamaño de la muestra

Z= Grado de confianza (95 %) = 1.96

E= Nivel de precisión absoluta (5%). Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio, es decir el error

p= Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia (0,5)

q= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p) 0,5

$$n = \frac{120 * (1,96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(120 - 1) * (0,05)^2 + (1,96)^2 (0.5) * (0.5)} = \frac{(115, 248)}{(1, 2579)} = 92$$

2.3. Materiales y métodos

- **Identificación de los servicios ecosistémicos relacionados con el sistema manglar en la zona de Bajo Pindo**

Para el cumplimiento de este objetivo, se realizó el levantamiento de la información en campo, es decir, en la zona de Bajo Pindo, en donde se evaluaron aspectos, sociales, económicos y ambientales, se tuvo en cuenta la metodología de Investigación Acción Participativa (IAP), con enfoque mixto (Durston y Miranda, 2002). Las herramientas que se emplearon para la recolección de datos fueron encuestas semiestructuradas, entrevistas y visitas a campo (Anexo 1).

Caracterización del ecosistema y comunidad de la zona de estudio

Para la recolección, de información se llevaron a cabo las siguientes etapas de acuerdo a la metodología de Tavera (2010), adaptado a este estudio, las cuales consistieron, en revisión de información secundaria relacionada con la caracterización ambiental enfocada en tres componentes, biológico, social y económico utilizando las herramientas antes mencionadas, para captar los elementos esenciales del contexto geográfico y sociocultural. La toma de datos para cada componente se desarrolló de la siguiente manera:

Componente biológico: Se implementó un transecto lineal, con medida de un kilómetro, comprendido entre el inicio del puente del Pindo hasta la entrada de los esteros que van hacia la isla de Boca Grande. Se tomaron 10 puntos de muestreo en todo el recorrido, para la revisión y recolección de ejemplares como moluscos y crustáceos, se emplearon las técnicas utilizadas por los miembros de la asociación, que consiste en trampas para la captura de los crustáceos y cavado en el suelo para la obtención de molusco. De igual manera se identificó la vegetación presente teniendo en cuenta el conocimiento local que tienen las personas de cada una las especies propias del manglar. Esto permitió conocer las especies más representativas de fauna y flora de la zona de estudio.



Figura 2. Toma de muestras y captura de especímenes

Componente físico: Mediante los recorridos al bosque de manglar (BM), se precisó el estado del sendero. Por medio de información secundaria de la de la zona, se describieron algunos aspectos climatológicos, suelos, calidad del agua y sedimentos asociados al ecosistema de manglar.

Componente socioeconómico: Se identificó la composición familiar, gastos de manejo, tiempo de realización, cantidad de especies recolectadas, características de la embarcación, tipo de artes que emplean en su quehacer cotidiano, materiales que necesitan para sus actividades extractivas pesqueras para la captura del camarón, de los peces con atarraya (*Mugilidae* y *ariidae*), pesca con vara y anzuelo (*Centropomidae*, *sciaenidae* y *luthanidae*), trampeo de los cangrejos (*Gecarninidae*. *Ocypodidae*), y la extracción de la leña, de igual forma se preguntó sobre cuáles son las horas propicias para salir y qué estrategia tienen elaborada para no saturar la misma zona siempre y dejarla descansar..

Para la identificación de los servicios ecosistémicos (SE), se aplicó la metodología adaptada del Instituto Von Humboldt denominada, Valoración Integral de los Servicios Ecosistémicos (Rincón, et al., 2014), la cual hace énfasis en la categorización de los servicios en cuatro grupos fundamentales: provisión, regulación, soporte y culturales, de igual manera, se tuvieron en cuenta estudios referentes al ecosistema de manglar obtenidos de Tavera (2010), Hernández et al. (2018) y Marlianingrum et al. (2019). Los resultados se consolidaron en una matriz de los servicios ecosistémicos que aprovechan la población de Bajo Pindo.

Para conocer el valor que tiene cada uno los SE identificados, se utilizó la metodología empleada por Muñoz et al, (2017), donde a cada factor (servicio ecosistémico) se le asignó un valor del 1 al 5 que permitió conocer el grado de importancia percibido, en donde cada uno de los encuestados tuvo la oportunidad de calificar según su experiencia, utilizando la descripción de cada valor

(Tabla 1). En esta etapa se agruparon los servicios ecosistémicos obtenidos (aprovisionamiento, soporte, regulación y culturales), para una mejor aplicación de esta metodología. Por otro lado, fue de vital importancia hacer una introducción para dejar claro el concepto de SE y una breve explicación de cada uno de los beneficios que brinda.

Tabla 1. Escala de grado de importancia.

Escala	Valor	Descripción
Débilmente importante	1	Se refiere a que el servicio evaluado por los actores no tiene relevancia y se considera que su función dentro del manglar no es destacada ni afecta positiva o negativamente el entorno
Menos importante	2	El servicio ecosistémico evaluado, aunque cumple una función, no presenta un mayor impacto positivo significativo
Moderadamente importante	3	El servicio evaluado cumple una función con una importancia moderada dentro del bosque de manglar.
Muy importante	4	El servicio es considerado de gran importancia por las funciones preponderantes que desempeña.
Extremadamente importante	5	El servicio evaluado es indispensable para el funcionamiento del ecosistema

Fuente: Muñoz et al., 2017.

- **Análisis de la percepción de actores de ASOEMPRESAR sobre la conservación de los ecosistemas de manglar.**

Al tiempo que se realizaba el proceso de identificación de servicios ecosistémicos, también se obtenía información para conocer la recepción de la comunidad, empleando los mismos instrumentos de recolección de datos, como las encuestas semiestructuradas, y entrevistas, además para algunas preguntas se aplicó la escala de importancia de Likert (1932), teniendo en cuenta las siguientes variables: 1) percepción local del manglar y de los servicios ecosistémicos (SE) que brinda, 2) actividades que desarrollan entorno al manglar, 3) tradiciones y costumbres relacionadas al manglar y 4) acciones para el manejo y conservación del ecosistema manglar. Para cada variable, se presentan elementos clave que ayudan a comprender la posición favorable o desfavorable, de la comunidad en cuanto a temas como la conservación de la naturaleza, intención de preservar su ambiente, la relación entre los servicios ecosistémicos y la comunidad (Díaz et al., 2015).

- **Valoración de los servicios ecosistémicos de manglar en la zona de Bajo Pindo.**

La valoración económica del ecosistema de manglar de la zona de Bajo Pindo, para identificar la importancia que tienen los servicios que este brinda a la población, se evaluó bajo un concepto de integralidad, por lo cual se empleó el método de valoración contingente (VC), porque a diferencia de los demás permite medir la disponibilidad a pagar como una proxy del valor económico total que tiene para un individuo conservar los beneficios que le presta un ecosistema natural debido a que recoge valores de no uso, valores de existencia, valores de opción y valores de legado (Valoyez et al., 2014). El método de valoración contingente (MVC) plantea la construcción de un mercado para los bienes y/o servicios ecosistémicos que se quieren valorar, empleando como mecanismo el planteamiento de preguntas directas a los individuos “objetivo” sobre su disponibilidad a pagar, bajo escenarios o situaciones hipotéticas (Mendieta 2007).

En este sentido para conocer la percepción de la población de la zona de Bajo Pindo respecto a la valoración del bosque de manglar (BM), se realizaron 10 encuestas empleando el formato referéndum, es decir que el entrevistado solo debe responder Si o No, a la pregunta, de “si está dispuesto a pagar por la mejora o mantenimiento de los servicios que provee el manglar” (Figura 3). En términos operativos, la medición se logró captando todos estos distintos valores a partir de las preferencias que expresen las personas, para establecer la máxima disponibilidad a pagar por mantener la provisión actual o mejorar los servicios.

Con la información obtenida se calculó la DAP mediante la fórmula utilizada por Castiblanco (2018).

$$DAP = \alpha_0 + \beta_1 Y + \beta_2 P + \beta_3 E + \beta_4 Ne + \varepsilon$$

Donde:

DAP: Disponibilidad a pagar (Si o No)

Y: Ingreso mensual (\$)

P: Pago propuestos ((\$8.000, \$16.000, \$20.000, \$30.000 y \$40.000)

Ne: Nivel educativo (1, 2,3)

E: Edad (años).

Por otra parte, para conocer con mayor certeza, las ganancias que obtienen la población encuestada, con la extracción *moluscos* y *crustáceos*, se aplicó la metodología según Sathirathai y Barbier (2001) y Turpie et al. (2010), de precios de mercado, la cual se utiliza para estimar económicamente el valor de los SE que se compran y venden en el mercado. Debido a que los productos tienen asignado un precio de mercado (moluscos y crustáceos), el aporte del ecosistema al bienestar de las familias se estima por medio del ingreso neto; es decir, las ganancias menos los costos incurridos para coleccionar moluscos y crustáceos.

Para estimar el ingreso neto, se consideraron los siguientes aspectos: Costos incurridos por los extractores de moluscos, y crustáceo incluyendo los costos de combustible y los implementos que utilizan para ir al manglar. Ingresos obtenidos a partir de la cantidad máxima y mínima de colecta, así como la frecuencia de colecta y el precio al cual venden sus productos. Autoconsumo del producto obtenido. El costo de oportunidad de la hora de trabajo, la cual equivale a la ganancia potencial que obtendrían las personas realizando otra actividad productiva (Garra 2007). Para este estudio el promedio de una hora equivale a \$4.229, pesos según MINTRABAJO (2020). Con la información obtenida anteriormente, se calculó el ingreso neto, mediante la fórmula utilizada por Arguedas (2015).

$$IN = \sum(P * Qv * F) + (Qc * P) + (Ht * Ct) - (Cc + Ci)$$

Donde:

IN: Ingreso neto

P: Precio del molusco y crustáceos

Qv: Número de moluscos colectado en un día.

F: Frecuencia de colecta (días/mes).

Qc: Número de moluscos consumido por mes (autoconsumo).

Ht: Número de horas trabajadas.

Ct: Costo de la hora trabajada según Mintrabajo (2020).

Cc: Costo del combustible

Ci: Costo de implementos utilizados para realizar la actividad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Identificación de los servicios ecosistémicos relacionados con el sistema manglar en la zona de Bajo Pindo

3.1.1. Caracterización del ecosistema de manglar y comunidad en la zona de Bajo Pindo

Componente biológico: A partir de la información de campo, obtenida en los 10 puntos de muestreo, se identificaron 68 individuos de especies vegetales arbóreas, comúnmente conocidos como mangle (Tabla 3).

Tabla 3. Identificación de especies vegetales del manglar, zona Bajo Pindo

Nombre científico	Nombre común	Familia	No individuos	Porcentaje
<i>Avicennia germinans</i> L	Mangle negro	Avecenniaceae	2	3%
<i>Mora oleífera</i> L	Mangle nato	Caesalpinaceae	11	16%
<i>Pelliciera rhizophora</i> L	Mangle piñuelo	Pellicieraceae	8	12%
<i>Rhizophora mangle</i> L	Mangle rojo	Rhizophoraceae	47	69%

Fuente: esta investigación

La especie de mayor predominancia fue *Rhizophora mangle* con un 69% que equivalen a 47 individuos, seguido de *Mora oleífera* con 11 individuos que representan el 16%. Las especies de mangle se pueden agrupar y distribuir de diferentes maneras dentro de su hábitat por preferencias en la salinidad y el tipo de suelo, razón por la cual hay especies que ocupan tierras bajas que dan hacia el mar y otras especies viven en zonas más elevadas lejos del agua (Mejía et al.,2014).

Mendoza et al. (2019), encontró resultados similares a los reportados en este estudio, donde la especie *Rhizophora mangle* fue la más representativa con (79,54% y 94%), en dos zonas evaluadas, manifestando que dada la flexibilidad ecológica de esta especies, puede ocupar espacios con diferentes condiciones de salinidad, inundación y tipo de sustrato (suelos fangosos o pantanosos). Del mismo modo también indicó que el predominio del mangle rojo, puede deberse a que se trata de una especie pionera y se encuentra en mayor cantidad con relación a las restantes, lo que indica que su papel ecológico consiste en iniciar la sucesión para que las otras especies, puedan establecerse y reproducirse en condiciones favorables.

Para la identificación fauna acuática, presente en el BM, se establecieron trampas artesanales, que permitieron la captura de diferentes ejemplares, esto se realizó en un horario de 9am a 11 am, con la marea baja (Figura 4).



Figura 4. Recorrido por la zona de manglar de Bajo Pindo

En cuanto a las especies de fauna, las más representativas fueron *A. tuberculosa*, individuos, *D. panamensis*, *C. toxotes*, *C. crassum* y *C. arcuatu* (Tabla 4). Los grupos de crustáceos y moluscos se encuentran entre los principales recursos hidrobiológicos o fauna acuática, identificados como de interés para la comunidad, los cuales son aprovechados mediante técnicas tradicionales de recolección y extracción dentro de las comunidades.

Tabla 4. Identificación de fauna acuática de manglar, zona Bajo Pindo

Nombre Científico	Nombre Común	Cantidad encontrada
<i>Anadara tuberculosa</i> ; Sowerby	Piangua	182
<i>Cathorops dasycephalus</i>	Bagre o ñato	2
<i>Caranx hippos</i> ;L	Jurel	1
<i>Callinectes toxotes</i> ; O	Jaiba	30
<i>Callinectes arcuatu</i> ; O	Jaiba azulada	20
<i>Cardissoma crassum</i> ;Smith	Cangrejo azul	30
<i>Centropomus robalit</i> ;Snook	Gualajo	2
<i>Donax panamensis</i> ; Philippe	Almeja	30
<i>Litopenaeus occidentalis</i> ;Streets	Langostino	2
<i>Littorina Zebra</i> ;Donovan	Piacuil	3
<i>Melongena patula</i> ; Broderip y Sowerby	Pata de burro o bulgao	10
<i>Paralonchuras durmerili</i> ; Bocourte	Camiseta	5

Fuente: Esta investigación

Aguilar (2019), indica que para el grupo de crustáceos se estima una disminución del 50% del volumen de captura, pasando de una pesca de 60 ejemplares de cangrejos; hace 10 años, a 20 o 30 individuos máximo en la actualidad, con igual número de trampas establecidas (30 trampas por faenas diaria). De igual manera para el grupo de moluscos, y específicamente para la piangua se ha registrado una rebaja en la recolección de 800 individuos/ persona/faena entre 1960 y 1970, a sólo 300 a 350 individuos/persona/faena (Espinoza et al. 2010; Aguilar 2019). En este sentido la caza de especies nativas bien sea para consumo familiar o para la comercialización y la sobreexplotación de algunos recursos han generado la disminución de muchas estas especies fáunicas, llevándolas a la inclusión de las listas rojas.

Componente físico

Clima: Sánchez (2012), indica que la zona costera del municipio de Tumaco se caracteriza por presentar un fenómeno de viento local denominado brisa marina, y por tener una alta pluviosidad con precipitaciones de más de 3.000 mm que alcanzan a superar los 5.000 mm por año. Frecuentemente, al final de la mañana se establece un viento que sopla del mar, alcanza su intensidad máxima al comienzo de la tarde, después disminuye progresivamente y cesa en la noche, la intensidad de esta brisa es mayor cuando el día es cálido, pero puede ser menor cuando el día está nublado. Las temperaturas del aire, presentan ligeros aumentos de 26 a 28°C debido al leve incremento de la insolación que afecta esta localidad, las diferencias de temperatura entre el día y la noche son de 12° C. La humedad relativa, oscila en un rango del 80 al 90% durante el transcurso del día, correspondiendo los porcentajes más altos a las horas de la mañana, debida a que la temperatura del aire es más baja.

Las mareas son semiduras regulares, con dos mareas altas y dos bajas por día con periodos de aproximadamente 12.5 horas. El rango mareal puede alcanzar un poco más de 4 m. Se presentan dos tipos de mareas alternados cada 15 días, de acuerdo con los periodos lunares. El primer tipo tiene un rango más estrecho, presenta mareas menos altas y menos bajas, se conoce localmente como “quiebra”, el otro periodo mareal presenta rangos más amplios donde las mareas suben y bajan más, reciben el nombre de “pujas”.

Estos factores son de gran importancia en la formación de ecosistemas, según (Ruiz et al., 2011), la marcada actividad geológica, la presencia de anticlinales terciarios, las condiciones climáticas y los aportes sedimentarios de los ríos generan una gran cantidad de ecosistemas costeros. En las zonas de vaivén de mareas en regiones tropicales se forman los manglares, gracias al desarrollo todos estos procesos naturales.

Los manglares, son ecosistemas tolerantes a la salinidad que poseen adaptaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas, que les permiten establecerse en localidades con poca o nula cantidad de oxígeno, con alta concentración de sales, y/o de inundación permanente o semipermanente; entre las adaptaciones más importantes se encuentran la tolerancia a la anegación, la aparición de estructuras especializadas en la respiración como lo son las lenticelas y neumatóforos y la generación de raíces aéreas que permiten la colonización de sustratos inestables (Invemar 2018). Los manglares se desarrollan sobre todo en terrenos fangosos y aluviales que por lo general se forman mediante la sedimentación de partículas de suelo transportadas por el agua. A continuación, se describen algunas de las principales características de los suelos de manglares del municipio de Tumaco:

Peña (2019), afirma que los suelos de las áreas de manglar son pantanosos, saturados de humedad, ligeramente ácidos y compuestos de limo, arcilla, arena y restos de materia orgánica en diversos estados de descomposición; en general, por ser ambientes de baja energía, hay preponderancia de fracciones finas (arcillas y limos).

Salinidad: La salinidad en los sedimentos (salinidad intersticial) de los bosques de manglar depende del tipo de hidrología que prevalezca en ellos. Los manglares en las orillas costeras, reciben constantemente agua de mar; por otro lado, los manglares ribereños son influenciados por agua salobre ya que reciben agua de los ríos y canales, al igual que agua de mar. Los cambios de la salinidad del agua en superficie se deben, principalmente, a los procesos de evaporación y precipitación así, durante la evaporación se pierde agua en forma de vapor, aumentando la concentración de sales; mientras que el proceso de precipitación agrega agua, provocando una disminución de esta (Peña 2019)

Las características de la salinidad del agua para la bahía de Tumaco indican una época de más baja salinidad durante el primer trimestre del año, con menores valores sobre el sector interno, como consecuencia del aporte continental de importantes afluentes del Pacífico, entre los que se encuentran los ríos Mejicano, Rosario, Curay y Tablones. Los valores de salinidad sobre este sector pueden variar de 12 a 22 ups (o unidades prácticas de salinidad), dependiendo del aporte de los ríos, de las lluvias y del comportamiento del régimen mareal (CCCP 2003).

Oxigenación: En la bahía de Tumaco el oxígeno disuelto superficial varía entre 2.32 y 4.37 mL/L en marea baja y entre 3.42 y 4.70 mL/L en marea alta. La región central y la de mayor influencia oceánica corresponden a las zonas que presentan los mayores valores de oxígeno; mientras que la región este y sureste son las que presentan menor cantidad de oxígeno, sin que las variaciones sean significativas como para que se genere un gradiente muy marcado de distribución. Es esta la razón por la cual se presenta una distribución muy uniforme para los dos períodos de marea, con un aumento en la concentración durante la marea alta, por lo que durante este período llegan aguas oceánicas limpias y ricas en oxígeno disuelto (Valoyes et al, 2014).

Componente socioeconómico: En cuanto a las características sociodemográficas de las personas encuestadas, se tiene que 50% fueron hombres y 40% mujeres, evidenciando que ambos grupos participan en las actividades de conservación, aprovechamiento y extracción que se desarrollan en torno al manglar. El sexo masculino se han inclinado principalmente por la captura de camarón y pescado, expresando que estas actividades les permiten generar los recursos económicos, para proveer el alimento a sus familias y suplir las necesidades básicas, tienen muy poca participación en las labores del hogar y el cuidado de los niños, lo que indica que estas son tareas que mayormente realiza el sexo opuesto.

Datos similares reportaron, Maya y Ramos (2006), en su estudio sobre el rol del género en el manglar, indicando que el acceso a los recursos naturales está diferenciado por género, los hombres se dedican a la actividad de la pesca, y las mujeres principalmente a recoger piangua (*Anadara tuberculosa*). De igual manera (Hernández, et al., 2017), encontró que la pesca es una actividad que se encuentra ligada mayormente al grupo masculino, afirmando que este servicio está

diferenciado por género, pues a pesar de integrarse paulatinamente en la captura de especies marinas las mujeres se dedican más a la recolecta o captura de especies en el estero (puesto que no incursionan mucho en el mar a solas) y los hombres a la pesca de diferentes especies de preferencia marinas (van al estero, pero prefieren entrar al mar).

La presencia del género femenino, juegan un rol central en la movilización comunitaria en temas como la preservación de las tierras, la defensa de los recursos naturales y el cambio climático, con frecuencia a costo de sus propias vidas, este trabajo de organización comunitaria se suma al trabajo productivo y reproductivo como una triple carga (OEA, 2020). Desde la perspectiva de género las mujeres en la costa Pacífica nariñense tienen mayor acceso y control sobre el recurso natural comparado con los hombres dedicados a la pesca, lo que les permite satisfacer sus necesidades prácticas y las de su núcleo familiar y potenciar sus intereses estratégicos.

En el caso de las mujeres de la zona de Bajo Pindo, son ellas las que más se involucran en actividades en caminadas al cuidado del BM, manifestando que en épocas de vedas no salen a recoger la piangua (*Anadara tuberculosa*), dando espacio a que este recurso pueda regenerarse, del mismo modo durante las jornadas de recolección, señalan algunos puntos, de donde ya se extrajo el molusco para no saturar una zona. Estas diferencias en la forma de captura enfatizan, que la posibilidad de que el grupo femenino tenga mayor acceso y control sobre los recursos de valor comercial sea alto, resultado de las herramientas con las que cuentan, las áreas que frecuentan y la forma de obtención del producto.

Con respecto a la edad, se obtuvo que el grupo más representativo es aquel entre los 36 y 45 años (50%), seguido por los de 46 y 57 años (20%), los de 26 y 35 años (20%) y por último las personas mayores de 57 años (10%). La comunidad expresa que para las actividades que se desarrollan en torno al manglar esta variable no es una limitante, ya que los grupos de trabajo los conforman adolescentes jóvenes y adultos, muchos de los entrevistados manifestaron haber empezado a pianguar o pescar desde edad temprana y haber sido instruidos por sus propias familias. Varias circunstancias sociales fueron provocando mayor apego y dependencia hacia la actividad, como por ejemplo el desempleo, la baja escolaridad y los bajos ingresos familiares

En relación al nivel de escolaridad de la población, el 80% de los integrantes de la asociación, han culminado la primaria, el 10% secundaria completa y el otro 10% sin estudio. Cabe mencionar que gran parte de los municipios del Departamento de Nariño no cuentan con cobertura escolar superior al 50%, siendo la Costa Pacífica la más afectada en el tema de educación, igualmente en términos de infraestructura, accesibilidad y transporte (Bitácora y Territorio, 2017). Las familias que pertenecen a la Asociación “Asoemprender” cuentan con diversas especies (peces, crustáceos y moluscos) y técnicas a la hora de realizar las capturas de dichos recursos (Tabla 5). Entre las características de las embarcaciones utilizadas se encuentran lanchas fabricadas en fibra de vidrio, canoas y potros artesanales elaborados en los astilleros de la zona y con madera de la región

Tabla 5. Artes y/o técnicas empleadas en la pesca y recolección de recursos pesqueros asociados con los ecosistemas de manglar

Grupo	Forma de obtención	Arte y/o técnica empleada	Familia capturada
Peces	Pesca	Atarraya	<i>Achirus mazarlanus</i> <i>Anisorremus pacifici</i>
		Vara y anzuelo	<i>Arius jordanis</i> y <i>A. Caranx hippos</i> <i>Cynoscion sp</i> <i>C. Phoxocephalus</i>
		Redes, chinchorros, trasmallo y atajada.	<i>Cetengraulis mysticetus</i> <i>Centropomus armatus</i>
		Changa	<i>Centropomus robalito</i>
		Calandro o espinel	<i>Lollinguncula panamensis</i>
		Catanga	<i>Macrobrachium panamensis</i>
		Canasto y nasas	<i>Mugil cephalus</i>
Crustáceos		Trampeo de cangrejos terrestres	<i>Gecarninidae. Ocypodidae</i>
		Cangrejos nadadores (jaibas) con espinel y challo	<i>Portunidae sp</i>
		Changa	<i>Penaeidae sp</i>
		Trasmallo	<i>Penaeidae sp</i>
Moluscos	Recolección	Pianguas y chorgas	<i>Arcidae y veneridae</i>
		Recolección de ostiones	<i>Ostreidae sp</i>
		Recolección de moluscos (sángara, bulgao y Piacuil)	<i>Arcidae, melongenidae y naticidae</i>
		Recolección de caracoles del manglar	<i>Littorinidae sp</i>
		Recolección de almejas	<i>Donacidae sp</i>

Fuente: Esta investigación

Para el desarrollo de las jornadas de trabajo, se organizan en grupos y su traslado hacia el BM lo hacen a pie o en potro, la extracción de molusco y crustáceos es realizada usualmente por mujeres, la frecuencia con que se desarrollan estas actividades es 2 o 3 veces por semana, obteniendo de 1 a 50 especies de moluscos y piangua, siendo la especie que más abunda en la zona, llegando a recolectar hasta 600 unidades por faena o jornada. En el caso de la pesca, la realiza los hombres, pues según los entrevistados, esta demanda más esfuerzo, tiempo y preparación, en esta labor se pueden obtener de 1 y 10 especies de pescados y de 60 a 120 unidades de peces, en un trascurso de 4 a 5 horas, es necesario resalta que la cantidad de moluscos y peses que se recolecten dependerá de los tiempos de vedas y del área donde se ejecuten.

La extracción de madera se lleva a cabo en menor proporción, ya que solo el 20% de los encuestados expresaron que talan algunos árboles para adecuar las viviendas, manifiestan no comercializar este producto, pues actualmente es considera una actividad peligrosa debido a que el corte de cualquier tipo de mangle para su venta sin un permiso emitido por CORPONARIÑO, puede traer problemas legales.

Estos servicios de aprovisionamiento, son de gran relevancia para la comunidad siendo la principal fuente de sustento e ingreso para más del 70% de los encuestados. Según datos de Bitácora y Territorio (2017) en el municipio se presenta aproximadamente 350 personas que se dedican a la corta de madera, 2.585 pescadores, 2.806 a la extracción de moluscos especialmente la Piangua de las cuales 2,177 son mujeres y 629 hombres, lo que evidencia la gran demanda y aprovechamiento desmesurado de estos recursos por estas poblaciones para satisfacer sus necesidades.

La Alcaldía de Tumaco (2016), indica que el proceso de recolección de piangua o concha (como se le conoce comúnmente) se encuentra en sobre explotación, debido principalmente al incremento de esta actividad y la alta presión de personas, tanto de la zona como de origen ecuatoriano. Esto sumado a las técnicas convencionales, como también la inexperiencia al momento de reconocer las tallas de las conchas, recogiendo tallas por debajo del reglamento de cinco centímetros, generando un daño mayor en el ecosistema, reduciéndose cada vez más la producción.

El 70% de las familias que pertenecen a “Asoemprender”, basan su economía en el aprovechamiento de los recursos de manglar, mientras que el 30% realizan actividades complementarias como es el mototaxismo. El 50% de los encuestados, reciben un ingreso mensual entre \$700.000 a \$1.000.000, para el 30% entre \$500.000 y \$800.000 y un 20% entre \$400.000 y \$500.000 pesos; esta diferencia en montos se debe a factores como los tiempos de cosechas o abundancia del recurso (veda), el precio de venta de los productos, el comprador y el tipo de pescado, crustáceo o molusco pues los precios son variables para cada especie, cabe destacar que las personas que ganan un poco más del salario minino, es porque desarrollan otra labor adicional a las del manglar. En la Tabla 6 se indica los precios de venta de moluscos, crustáceos y peces.

Tabla 6. Precios de venta de los productos obtenidos del ecosistema de manglar

Recurso Hidrobiológico	Género de especie	Unidad	Precio temporada alta	Precio temporada baja
Piangua	Macho	Ciento	\$15.000	\$15.000
	Hembra	Ciento	\$20.000	\$25.000
Cangrejo	Macho	Canasto por 5 unidades	\$10.000	\$15.000
	Hembra	Canasto por 5 unidades	\$10.000	\$15.000
Pescado	Burique	5 unidades	\$10.000	\$12.000
	Jurel	Unidad	\$8.000	\$12.000
	Pargo	3 unidades	\$15.000	\$20.000
	Lisa	5 unidades	\$10.000	\$10.000
	Camiseta	3 unidades	\$10.000	\$10.000
Jaiba		Canasto por 4unidades	\$12.000	\$14.000

Fuente: esta investigación

3.2. Identificación de servicios ecosistemas de manglar

Se identificaron 16 servicios ecosistémicos claves, que enmarcan los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas de manglar (Tabla 7). Estos servicios aportan de forma directa o indirecta al bienestar social, debido a que constituyen la base para la producción de diferentes beneficios que permiten el desarrollo económico, el mejoramiento de la calidad de vida y el acceso a elementos necesarios para el mantenimiento de la vida en el planeta (Castro y Gutiérrez, 2017).

Tabla 7. Matriz de identificación de servicios ecosistémicos

CLASIFICACIÓN	SERVICIO ECOSISTÉMICO	DESCRIPCIÓN
Regulación	Regulación climática (RC)	Climática (los manglares son sumideros de gases de efecto invernadero y regulan la temperatura y la precipitación local). RC
	Regulación de la erosión (RE)	Propician la retención del suelo y de sedimentos y por su ubicación reducen el efecto del oleaje sobre la línea de costa, en forma de barrera.
	Regulación de hábitat (RH)	Diversidad de hábitat para la reproducción de especies residentes, refugio permanente y migratorias
	Depuración (SE)	Pueden retener, recuperar y “eliminar” excesos de nutrientes que se encuentren en el agua, generalmente los provenientes de proceso los residuos líquidos domésticos.
	Regulación del agua (RA)	recarga y descarga de aguas subterráneas
	Protección frente a inundaciones (PI)	Se convierten en barrera, cuando se presentan grandes oleadas
	Polinización (SP)	Hábitat para polinizadores
Soporte	Producción primaria (PP)	Generación de biomasa
	Ciclaje de nutrientes (CN)	Recuperación de nutrientes disponibles para los bosques (nitrógeno en forma amoniacal HN_4^+ , nitratos y fosforo.
	Formación de suelo (FS)	Propician la retención de sedimentos y la acumulación de materia orgánica, lo que favorece la consolidación de nuevas tierras.
	El transporte (ST)	La red de esteros y canales en los ecosistemas de manglar permiten la comunicación y el transporte de habitantes y foráneos.
Culturales	Recreación, deportes y ecoturismo (RDE)	Brindan oportunidades para el desarrollo de actividades recreacionales, ecoturísticas y deportivas.
	Belleza escénica (BE)	Oportunidad para la satisfacción del espíritu a través de los atributos del paisaje.
	Educación e investigación (SEI)	Espacios para realizar estudios de carácter científico, enseñanza y el aprendizaje.
Aprovisionamiento	Los alimentos (PA)	Del manglar se pueden obtener peces, moluscos, crustáceos animales de caza, sal y miel, etc.
	Bioquímicos (PB)	De los manglares se obtienen taninos para curtir pieles. Polifenoles de bajo peso molecular como: ácidos gálico, elágico y clorogénico, Empleados en la medicina para aliviar algunas afecciones (Regalado et al., 2017).

Fuente: esta investigación

3.2.1 Nivel de importancia de los servicios ecosistémicos de regulación

Mediante la metodología de Muñoz (2017), se otorgó a cada SE identificado una valoración, para conocer el grado de importancia. Como resultado de las 10 encuestas aplicadas, se evidencio que los servicios ecosistémicos de regulación con mayor valoración fueron: la protección contra inundación (50%), regulación del hábitat, y la depuración. En las Figuras 5, 6, 7,8 los números de 1 a 5 representan el grado de importancia para la comunidad, que tienen los servicios obtenidos por los bosques manglar (BM).

Por lo anterior, se considera a los ecosistemas de manglar un hábitat estratégico gracias a la gran diversidad de flora y fauna, siendo una de las unidades ecológicas más productivas del mundo, con niveles de productividad primaria que superan la de muchos sistemas agrícolas y del cual se derivan la mayor cantidad de bienes y servicios, fortaleciendo la cadena trófica costera, su apoyo a la pesquería, zona refugio y crecimiento de crustáceos y peces en peligro de extinción, endémicas y migratorias (Monirul et al., 2018; y Minambiente 2021). La zona de mangle sirve de barrera natural y disminuye la incidencia de inundaciones, protege la costa del constante golpe de las olas y de desastres naturales como tsunamis, tormentas y huracanes. Son sitios turísticos que la gente desea visitar, pueden albergar especies en vía de extinción y especies que tienen un alto valor comercial (Mejía et al., 2014).

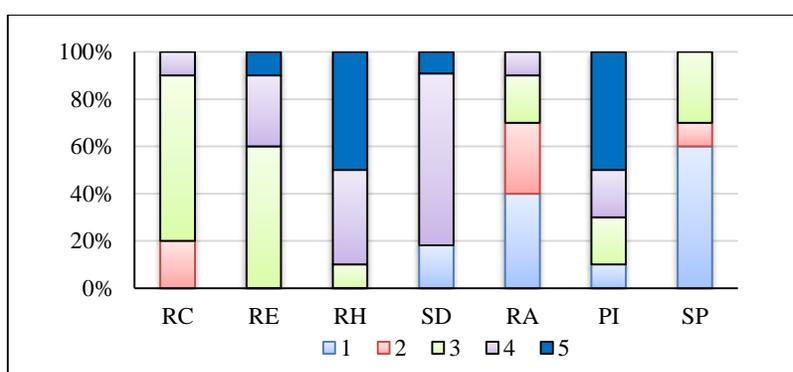


Figura 5. Grado de importancia de los servicios ecosistémicos de Regulación BM,

Dónde: **RC:** Regulación Climática; **RE:** Regulación de la erosión; **RH:** Regulación de hábitat; **SD:** Depuración; **RA:** Regulación del agua; **PI:** Protección a inundaciones; **SP:** Polinización

Valoyes et al., (2014) en su estudio sobre valoración Integral del ecosistema de manglar en el municipio de Tumaco, encontraron datos similares a los reportados en esta investigación, donde las personas reconocieron especialmente tres servicios ecosistémicos: 1) protección contra inundaciones y tormentas, 2) conservación de flora y fauna, 3) conservación y estabilización de la línea costera, valorándolos entre importantes y muy importantes ya que se considera que los mismos son imprescindibles para mejorar la calidad de vida de las personas, y que sin ellos puede perderse el legado cultural que para las mismas representan los Manglares de Tumaco.

Por otra parte, la menor valoración en servicios de regulación climática, regulación de la erosión, regulación del agua y la polinización por parte de la comunidad, se debe mayormente a que desconocen la importancia los mismos, pues manifiestan haber escuchado de dichos servicios, pero no comprende con claridad las funciones que brindan, las preferencias de los actores sociales muestra diversidad de cosmovisiones principalmente: (1) la distinta demanda de servicios de los ecosistemas o la consideración de cuáles deberían ser los servicios prioritarios para mantener su bienestar, (2) fuente de conocimiento (experiencial o experimental), y (3) nivel de implicación en la toma de decisiones, estos tres factores determinan que diferentes actores sociales pretendan priorizar el uso y disfrute de diferentes servicios (López et al., 2012),.

3.2.2. Nivel de importancia de los servicios ecosistémicos de soporte

De los servicios ecosistémicos de soporte, la comunidad califica con una mayor valoración la producción primaria (100%) y el ciclaje de nutrientes (70%), (figura 6) expresando que los manglares son los mayores generadores de biomasa, la capacidad para mantener los nutrientes, y por tanto suelos muy fértiles, actualmente están siendo talados para el establecimiento de plantaciones de coco.

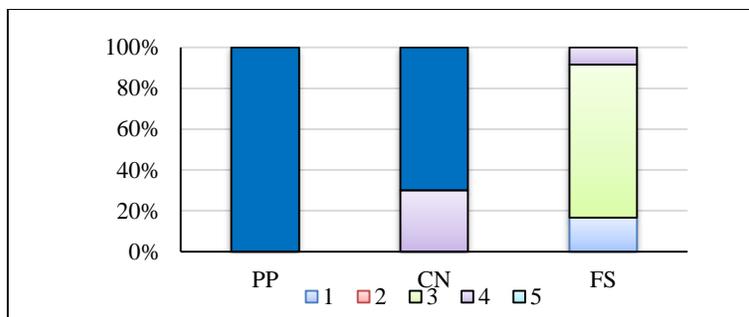


Figura 6. Grado de importancia de los servicios ecosistémicos de soporte del BM.
Dónde: PP: Producción primaria; CN: Ciclaje de nutrientes; FS: Formación de suelos

Según López et al., (2012), estos servicios de soporte, se relacionan y conjuntamente evolucionan de manera positiva, es decir, un aumento en el suministro de uno de los servicios implica un aumento en el suministro de los otros. Por ejemplo, el mantenimiento de la fertilidad del suelo promueve el reciclado de nutrientes y la productividad primaria, lo que implica un aumento en la capacidad de almacenar carbono y, por tanto, de regulación climática. Además, un suelo fértil implica menores tasas de erosión, lo que favorece la regulación hídrica. Todo ello supone una mejora en la capacidad de suministrar, no sólo servicios de regulación, sino también servicios de abastecimiento como materias primas de origen biótico (madera o fibras vegetales). De esta manera, se dan unas sinergias entre los diferentes servicios de regulación y entre éstos y algunos servicios culturales.

3.2.3. Nivel de importancia de los servicios ecosistémicos culturales

Respecto a los beneficios culturales, los servicios de educación e investigación obtuvieron la calificación más alta (70%) (Figura 7), expresando que es indispensable realizar estudios a este tipo de ecosistema, permitiendo conocer con más claridad la historia, la conexión con la población, estrategias para su conservación y alternativas de aprovechamiento sostenible. Valencia et al. (2017), comenta que los SEI, son insumo para la toma de decisiones desde una perspectiva de la gestión de riesgo y el cambio climático, convirtiéndose en una herramienta clave para los BM, pues su fragilidad y ubicación los hace susceptibles a eventos naturales y antropogénicos (Takahashi y Martínez, 2015). Por tanto, se hace necesario llevar a cabo investigaciones y monitoreos regulares, que contribuya al conocimiento del ecosistema y funcione como herramienta de planificación para la preservación de los servicios ecosistémicos para generaciones futuras (FAO, 2007).

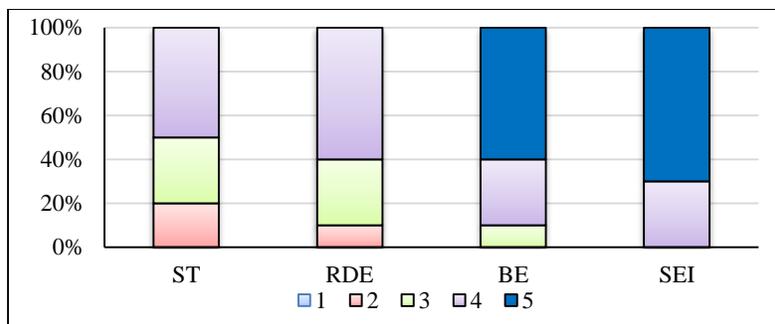


Figura 7. Grado de importancia de los servicios culturales de BM.

Dónde: **ST:** Transporte; **RDE:** Recreación, deporte y ecoturismo; **BE:** Belleza escénica; **SEI:** Educación e investigación

La BE, fue el segundo servicio con (60%), la cual tiene gran relevancia en el distrito para el desarrollo del Turismo, el aporte de los manglares al paisajismo de la zona, resultados similares reportaron (Muñoz et al.2017), en su estudio sobre beneficios de los bosques de guadua como una aproximación a la valoración de servicios ecosistémicos, donde la belleza escénica presentó los datos más elevados.

En cuanto a los servicios de transporte, recreación y deporte, a pesar de tener cierto grado de importancia, no fueron tan representativos como los antes mencionados, ya que aunque existe una relación estrecha entre la comunidad y el manglar, que se origina desde el poblamiento por parte de los afrodescendientes, las dinámicas económicas y sociales en las que han sido incorporados los habitantes de la costa nariñense, hacen que día a día el vínculo se diluya, convirtiendo las actividades tradicionales de producción (Tavera 2014).

3.2.4. Nivel de importancia de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento

Para la categoría de servicios de aprovisionamiento que son utilizados directamente por la comunidad, la provisión de alimentos obtuvo el 100%, mientras que el suministro de bioquímicos el 60 % (figura 8) los valores están estrechamente ligados a la función de estos servicios, ya que se convierten en la principal entrada o fuente de ingreso para satisfacer las necesidades de la comunidad.

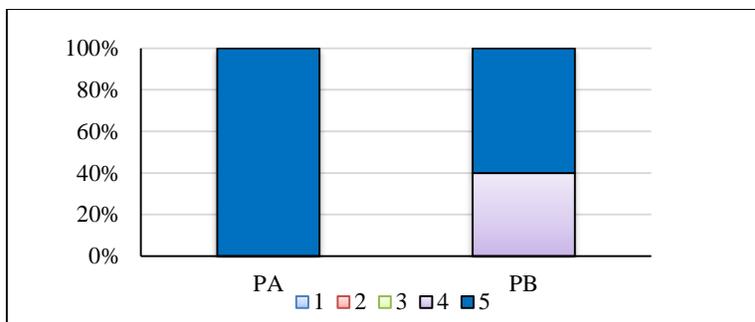


Figura 8. Grado de importancia de servicios de aprovisionamiento del BM

Dónde: **PA:** Provisión de alimentos; **PB:** Provisión de bioquímicos

Bitácora y Territorio (2017) indicó que los recursos naturales con mayor presión en el municipio de Tumaco y sobre todo en el área urbana donde se ubica la zona de estudios corresponden, a la pesca, recolección de moluscos, crustáceos y la acuicultura que hacen parte de la provisión de alimento; provocando que muchas de las especies que integran estos grupos, sean incluida en el libro rojo de invertebrados marinos de Colombia como especie amenazadas (Espinosa et al 2010).

De acuerdo a lo anterior es posible afirmar que los servicios de aprovisionamiento, soporte y culturales, fueron los más representativos para los miembros de ASOEMPREDER, que tienen relación con el manglar. Resultados similares reporto López et al., (2012) aludiendo que la población tiene preferencia por demandar servicios como el alimento procedente de la agricultura tradicional o la ganadería. Son además conscientes de la importancia de mantener servicios culturales de atractivo para los visitantes (valores estéticos). Sin embargo, perciben en menor grado los servicios de regulación, sustento del resto de servicios de los ecosistemas.

3.3 Percepción de actores de la asociación ASOEMPREDER sobre la conservación de los ecosistemas de manglar.

Se realizó el análisis de la percepción de los actores que integran la Asociación ASOEMPREDER sobre la conservación de los manglares, permitiendo determinar cuáles son los servicios ecosistémicos más relevantes que brinda, de manera que se conviertan en herramientas críticas para la toma de decisiones en el aprovechamiento sosteniblemente de los recursos de manglar.

Las personas conocen el ecosistema de manglar y los servicios que brinda: El 40% de las familias encuestadas comentaron conocer y haber recorrido los manglares de Tumaco, catalogándolos como importantes ecosistemas por los bienes y servicios que brinda (alimentos, protección, cultura, belleza etc.) El 30% de las familias encuestadas respondieron que los manglares son importantes para la vida humana y la subsistencia de las especies, porque de allí muchas personas obtienen sus ingresos económicos. El 20% manifestaron que, aunque los conocen, todavía no han tenido la oportunidad de recorrerlos y un 10% respondió que los conoce pero que lamenta que las personas no los cuidan y por tal razón se están acabando cada día más (Figura 9).

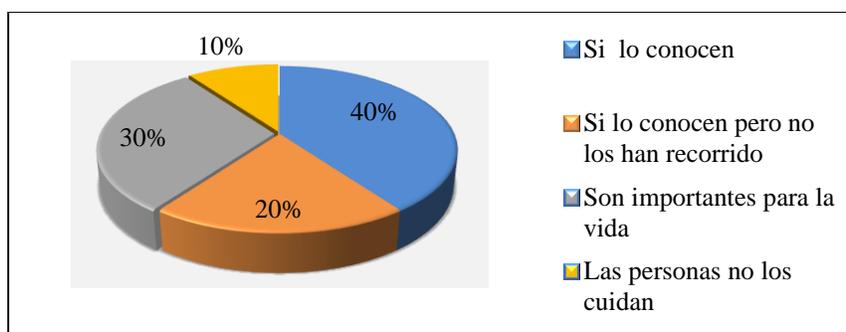


Figura 9. Conocimiento o recorrido de los manglares de Tumaco.

De acuerdo con lo anterior se puede afirmar que las familias de la región conocen los ecosistemas de manglar y reconocen su importancia para el desarrollo de la vida, puesto que no solo proporcionan alimento y bienestar, sino también protección en caso que se presenten fenómenos naturales (protección contra los tsunamis), son formadores de suelos, protegen los litorales de la erosión costera, entre otros (Rzedowski, 2006; Urive y Urrego, 2009).

¿Por qué las personas hacen uso del manglar? el 80% de los encuestados indicaron que constantemente se alimentan y se benefician del manglar de diferentes formas, ya sea en la parte sustentable o económica, como en la parte ambiental; un 10% manifestaron que hacen uso de este importante ecosistema por la diversidad de recursos que pueden obtener para satisfacer sus necesidades, y el otro 10% respondieron que específicamente por la madera que pueden aprovechar, (Figura 10).

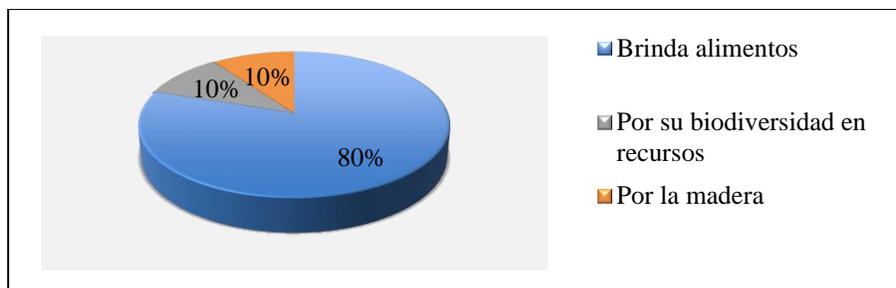


Figura 10. Usos del manglar

Valoyes et al (2014), afirma que generalmente todas las actividades que realizan las comunidades costeras están relacionadas con los beneficios obtenidos del manglar, los cultivos, la pesca, la construcción y fabricación de diferentes estructuras y artículos de la cotidianidad son obtenidas del ecosistema. De igual forma adquieren beneficios ambientales como es la regulación de las olas del mar, puesto que esto protege a las comunidades, también reciclan el nitrógeno y mejoran la calidad del agua corriente abajo.

Cuáles son las amenazas hacia el manglar: La tala y extracción de mangle es la mayor amenaza en la región, con un 50% de coincidencia entre los encuestados, siendo el material principal para la construcción de casas, extracción de leña y carbón. El 20% manifestaron que el deterioro del manglar se debe al aprovechamiento excesivo de la madera y concha, El 10% de los encuestados contestó que por causa de la demanda de alimentos que se obtiene del bosque se deteriora aún más, pues son demasiadas las personas que vienen de otros barrios a extraer los recursos que el manglar ofrece y no le dan la oportunidad de regenerarse. (Figura 11).

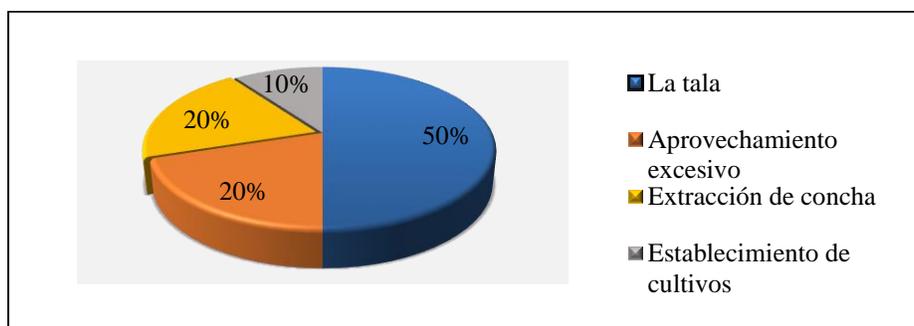


Figura 11. Actividades que causan deterioro de los manglares

La tala del manglar para diferentes fines es el principal factor que modifica la estructura del bosque por tal razón en el municipio se prohíbe el aprovechamiento comercial de recursos maderables rollizos y aserrados del ecosistema de manglar. Para un adecuado manejo del recurso, los aprovechamientos forestales del manglar deben ser solicitados por el Consejo Comunitario de cada área y elaborar los planes de manejo con el apoyo de CORPONARIÑO u otras entidades públicas o privadas. Pero hasta el momento en ninguna de las zonas del litoral nariñense, cuenta con plan de manejo integral, por ende, el aprovechamiento para fines comerciales de árboles de mangles está prohibido (Tavera, 2014).

Consecuencias que provoca la sobreexplotación del BM: El 70% de los encuestados están de acuerdo en que el deterioro de los manglares afectaría la cantidad y la calidad de los bienes que les proporciona, traducido en una escasez significativa de alimentos y del medio de subsistencia que tienen muchas familias, el 30% afirmaron que se perdería la protección marina que existe entre el mar y la tierra, puesto que para las zonas costeras los manglares sirven de barreras o cortinas, frente a las muchas amenazas a la que está expuesta la isla (Figura 12).

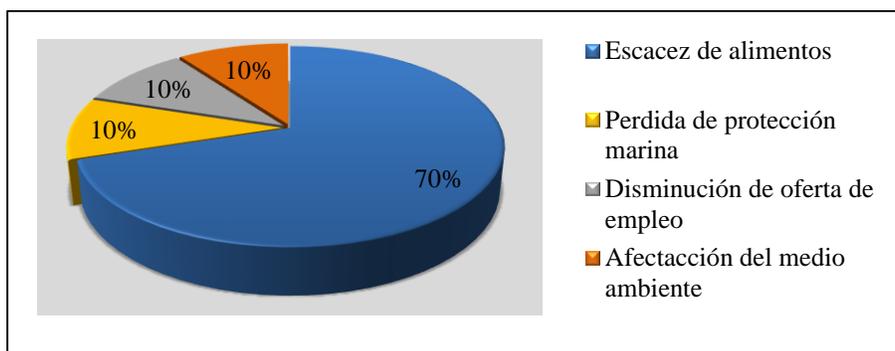


Figura 12. Forma de afectación de los manglares

Uribe y Urrego (2009), señalan que la alteración de manglares por causas antropogénicas, reduce muchas áreas de captación de CO₂ y fuentes de carbón oceánico, se altera el soporte de las redes alimenticias terrestres y marinas se pone en peligro la fauna cuyos habitantes están ligadas a estos ecosistemas y se pierde la protección que estos ofrecen como cortina o barrera de las fuertes olas, exponiéndolos al aumento del nivel del mar, tormentas más severas y los tsunamis. Con las respuestas obtenidas se pudo denotar que se requiere generar más conciencia y sensibilidad para su cuidado y protección de este ecosistema.

Especies amenazadas: El 60% de los encuestados reconocen varias especies de fauna y flora en peligro de extinción en la zona de manglar, entre las que se destacan el *Melongena patula* (pateburro), *Donax panamensis* (almejas) y *Anadara tuberculosa* (piangua o concha), un 20% respondió que las aves, crustáceos y algunos reptiles también se ven afectados por la caza y recolección indiscriminada (Figura 13).

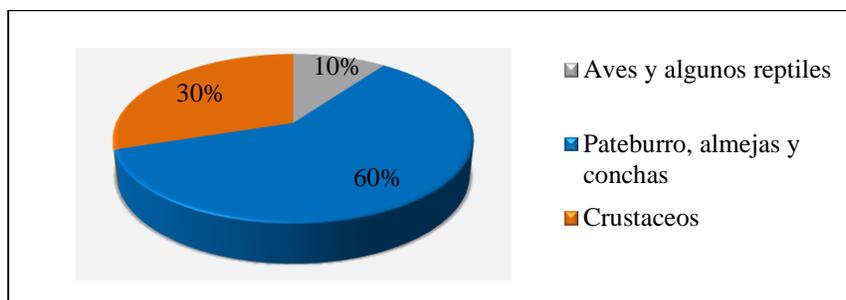


Figura 13. Especies consideradas en vía de extinción.

La percepción de la comunidad es alta en cuanto a la pérdida o disminución de la biodiversidad, a causa de la extracción del mangle, la fauna terrestre ha disminuido, considerando animales como venados, garrobos, iguanas, conejos y algunas especies de aves (Córdoba y Martínez, 2020). De acuerdo con Tavera (2014), de las especies identificadas en esta investigación que se encuentran estado crítico o de amenaza son: *M.cephalus* y *M. curema* (lisa), *C. albus* y *C. reticulatus* (pelada), *L. guttatus* y *L. argentiventris* (pargo), *C.dasycephalus*, y *C. multiradiatus* (bagre), *Anadara tuberculosa* (piangua) y *Litopenaeus occidentalis* (Camarón blanco), en los recorridos solo se recolectaron máximo dos unidades, a diferencia de la piangua que aunque hace parte de este grupo se obtuvieron 182 unidades.

Porque hay que cuidar el manglar: El 50% de los encuestados manifiestan que los manglares son importantes y que se deben conservar, brindan protección de los fenómenos climáticos como los tsunamis, mareas altas, fuertes oleajes y tempestades. El 30% manifestaron que se los debe conservar porque son fuente importante de alimento y el 20% que debe haber un cuidado para no ocasionar un desequilibrio del ecosistema (Figura 14).

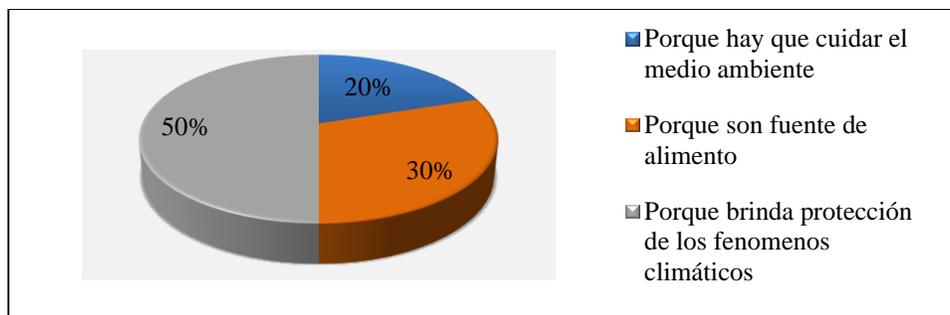


Figura 14. Importancia de los manglares y su conservación

Por lo anterior, es importante educar y capacitar a la población en el manejo integral del ecosistema de manglar por las entidades gubernamentales y no gubernamentales, en temas que estén encaminados a la restauración del ecosistemas, aprovechamiento sostenible donde se involucren la protección de las poblaciones en épocas de reproducción (manejo de tiempos de veda), del mismo modo evitar pescar hembras ovadas o tallas muy pequeñas; además de realizar rotación de áreas de extracción que permitan la recuperación de estas especies; por otro lado, hacer uso transferencia de tecnología para el cultivo en cautiverio de especies de peces, crustáceos y moluscos desde una perspectiva comunitaria (Aguilar 2019).

Justificación de la actividad económica en el manglar: El 60% de los encuestados se dedican a esta actividad porque es el medio de sustento para sus familias, el 20% respondió que trabajan en esta actividad porque es una industria familiar y por ende generación tras generación han continuado en ella, el 10% expresa que ganan bien y además les gusta trabajar en ella (Figura 15).

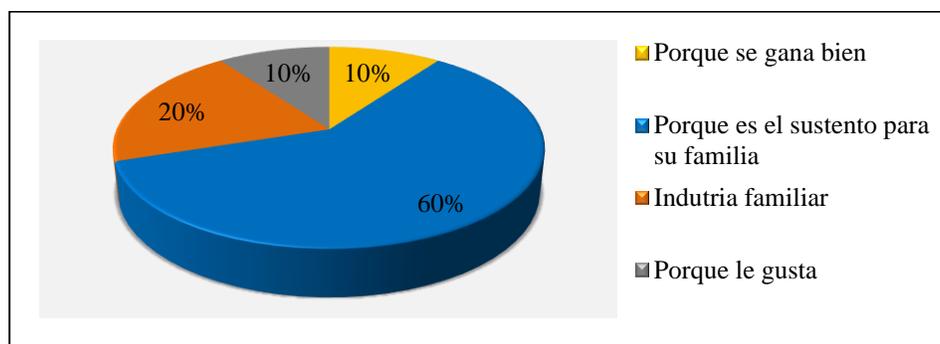


Figura 15. Justificación de la actividad económica

Normalmente en el municipio, las actividades que se realizan entorno al BM, estaban relacionadas con la cultura y la herencia, pero en la actualidad muchos pobladores manifiestan que la explotación del manglar es la alternativa más segura que tienen para poder obtener ingresos, pues la falta de empleo en el distrito es muy alta, ya que el desempleo sigue creciendo cada año, a una tasa del 3,5%, por tal razón aquellas personas que no extraen recursos del ecosistema para comercializarlos, se encuentran en formas de precariedad laboral o realizan trabajos transitorios mientras buscan activamente una ocupación y otras trabajan jornadas involuntariamente por debajo de lo normal (Banrep, 2019).

Productos obtenidos: El 60% de los encuestados manifiesto que los productos que más se obtienen son *Anadara tuberculosa* (concha), *Littorina cebra* (piacuil), *Cardissoma crassum* (cangrejos), *Callinectes toxotes* (jaibas), *Melongena patula* (pateburro) y *Donax panamensis* (almejas) y que lo comercializan dependiendo de la temporada. El 20% de los encuestados respondieron que obtienen la concha para consumo familiar y el otro 20% indicaron que extraen carbón y madera, la cual es comercializada en aserriós de la zona, además se presenta la extracción de semilla y plántulas para su venta (Figura 16).

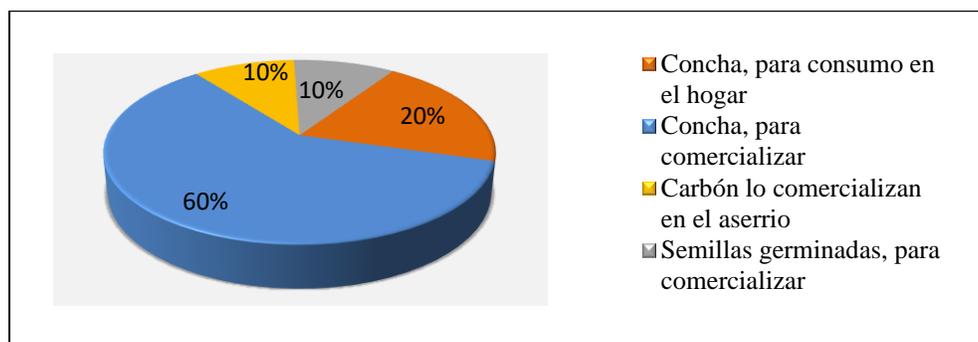


Figura 16. Productos que se obtienen del bosque y/o manglar

Por otro lado, en los manglares también se obtienen producto de la flora como lo son las flores, frutos, hojas, cortezas y raíces, empleados en la medicina tradicional mediante infusiones para aliviar o curar algunas enfermedades tales como el pasmo, el dolor de cabeza y los parásitos en los niños y adultos. Según Alvarado (2017) las raíces del mangle rojo se consideran recetarios fitoquímicos”, contiene flavonoides, esteroides vegetales (fitoesteroides) y taninos, que son antiinflamatorios, antioxidantes, antivirales, antimicóticos y antibacteriales.

Recurso que genera mayores ingresos: El 60% de los encuestados consideran que los moluscos son el producto que genera mayores ingreso, por su alto comercio en el mercado local y nacional; el 30% contestaron que la madera debido al gran auge que ha tenido en los últimos 20 años, siendo un recurso empleado para adecuación de viviendas y realización de herramientas como potro o canoas para desarrollar sus faenas, el restante 10% indicó que todos los productos que son aptos para el consumo satisfacen sus necesidad ya sea para autoconsumo o venta (Figura 17).

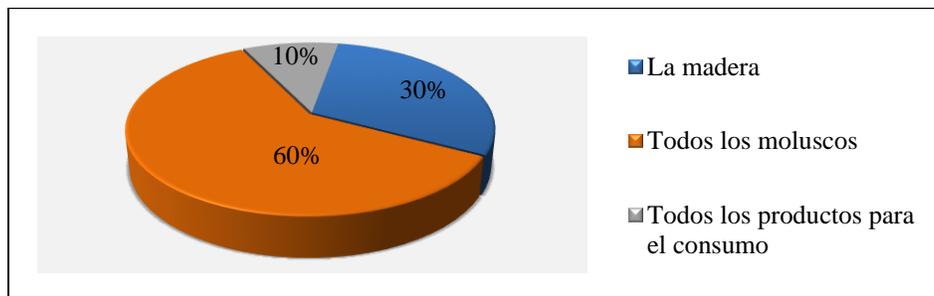


Figura 17. Producto genera mayores ingresos

Cabe resaltar que el recurso piangua (*A. tuberculosa* y *A. similis*), hace parte de los moluscos de gran importancia económica y social, se estima que un aproximado de 30.000 familias se dedica a esta actividad en el litoral Pacífico, extrayendo más de 300 mill/año, con un valor potencial superior a los 30.000 millones de pesos (WWF 2005).

Diversidad de fuentes de ingresos: El 80% manifestaron que sus ingresos dependen exclusivamente de la extracción, siendo una práctica familiar que ha venido de generación en generación, el 20% manifestó que no dependen exclusivamente solo de esta actividad ya que tienen una actividad alterna (Figura 18).

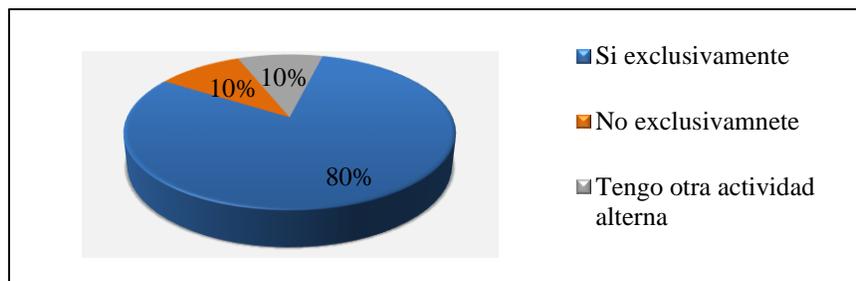


Figura 18. Ingresos que dependen del manglar

Según Restrepo y Vivas-Aguas (2007), la piangua *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*, generan mayores ingresos, debido a que son moluscos bivalvos que se distribuyen en el Pacífico. Por otro lado, en relación del manglar con las actividades económicas (Gálvez *et al.*, 2017), se encontró que el 40% de los encuestados dependen completamente del manglar, el 43% tiene cierta relación y el 17% no depende del manglar.

Responsables de cuidar el ecosistema: El 50% de los encuestados manifestaron que el manglar debe ser responsabilidad de toda la comunidad, tanto aledaña como externa, el 30% manifestó que, además, es importante la participación de entidades como CORPONARIÑO y el 20% que también a los mencionados anteriormente, debe responder la Capitanía de Puerto (Figura 19).

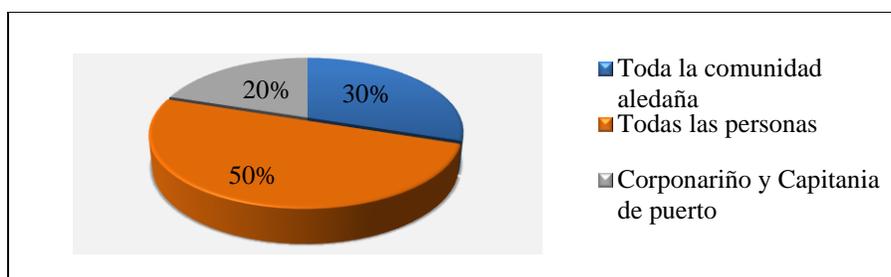


Figura 19. Personas o entidades que deberían cuidar el manglar

Algunos miembros de la comunidad en especial los que integran la asociación, están realizando acciones con el propósito de disminuir los daños y las amenazas hacia el ecosistema de manglar entre ellas se destacan las que viene liderando el programa Colombia Sostenible (2020), en compañía de aproximadamente 65 familias se adelanta actividades para contrarrestar la tala de indiscriminada del mangle, convirtiéndose en guardianes del bosque con apoyo del Gobierno Nacional, mediante la restauración de 250 hectáreas de manglar, labores que realizan mujeres y jóvenes para proteger sus servicios ecosistémicos y favorecer la actividad económica de las asociaciones de pescadores y piangueros en el PDET Pacífico y Frontera Nariñense.

Acciones e iniciativa de la Asociación: El 60% de los encuestados expresaron que se deben realizar acciones para conservar el manglar, iniciando con la reducción de la tala, un 30% mencionó que es necesario dejar de arrojar basuras y desarrollar jornadas de resiembras y limpieza del BM, el 10% manifestó que la población no debe construir viviendas cercas del ecosistema pues

muchas personas eliminan áreas del bosque para poblarlas, siendo este una activada irreversible (Figura 20).

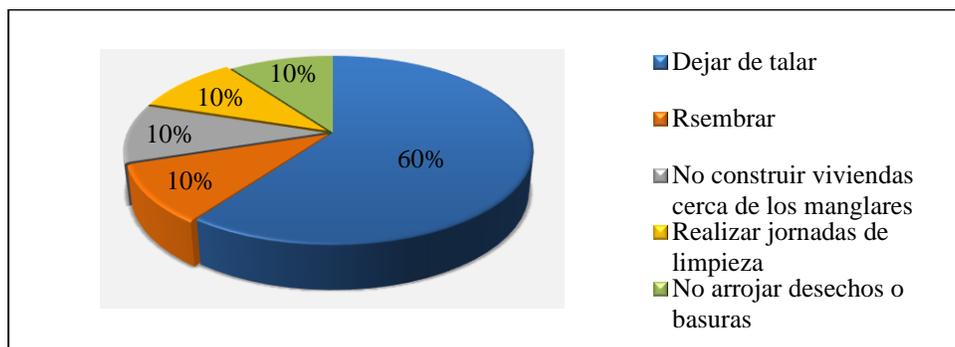


Figura 20. Acciones que se deben tomar para conservar el manglar

De acuerdo con las respuestas dadas por la comunidad es pertinente entender que solo aunando esfuerzos para el cuidado y preservación del manglar se puede sobrevivir a tanta vulneración a la que está expuesto. Entidades como el Sena en compañía de la comunidad han llevado a cabo jornadas de limpieza y reforestación en los bosques de manglar del municipio, de igual forma para que este trabajo sea eficiente es necesaria como plantea (Tavera 2014) seguir los lineamientos establecidos por Corponariño, cuyo objetivo es el de sostener la base de recursos, servicios ambientales y relaciones de los ecosistemas de manglar, para que las comunidades locales que tradicionalmente han dependido de estos ecosistemas puedan seguir supliendo sus necesidades.

Pago para conservación: El 100% de los encuestados declararon, se debería establecer un pago por servicios ecosistémicos del manglar, que permita obligar a las personas a cuidar y conservar dicho ecosistema, pues este brinda muchos beneficios a la comunidad, convirtiéndose en el medio principal de sustento de la misma, pero gran parte de la población que hace uso del BM, no tienen sentido de pertenencia por el cuidado del este y más aún desconocen el valor de cada uno de los servicios que proporciona, porque consideran que siempre estarán disponibles (Figura 21).

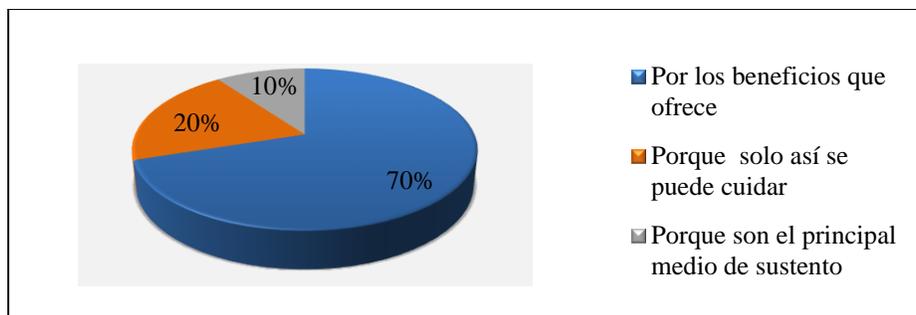


Figura 21. Realización de pagos para conservar el manglar

En consecuencia, el pago por mantener, conservar y adquirir un servicio se convierte en una medida que permite a los tomadores de decisión demostrar la importancia de los manglares y la necesidad de una asignación más eficiente de los recursos naturales para beneficio de las presentes y futuras generaciones (Lambert, 2003).

Apoyo externo y proyectos ambientales en la zona: El 100% afirmó que hasta hace poco desconocían de los proyectos ambientales y/o productivos que se estaban realizando o se están llevando a cabo en el municipio, manifestando que generalmente la información sobre el desarrollo y ejecución de algún proyecto es compartida a entidades o asociaciones, y muy rara vez a la comunidad como tal, de ahí la importancia de hacer parte de estos grupos, pues esto permite conocer cuáles son las propuestas encaminadas a brindar beneficios sociales, económicos y ambientales, que involucre a la población más vulnerable.

En este orden de ideas, se puede asegurar que existe proyectos en esta zona del país encaminados a la productividad sostenibles y restauración ecológica financiadas por el Programa Colombia Sostenible, adscrito al Fondo Colombia en Paz, donde apoya nueve proyectos presentados por las comunidades del Pacífico y elegidos mediante convocatoria pública, los cuales tienen el propósito de promover el desarrollo rural bajo en carbono y la conservación de la biodiversidad en zonas ambientalmente estratégicas (Colombia sostenible, 2020).

Con estos proyectos se produce cacao seco, piangua, arroz, huevos, limonaria, albahaca, ají, limón, mandarina, naidí o asaí, guanábana, banano, chontaduro, diversas variedades de pescados y madera legal bajo esquemas sostenibles, que además de favorecer la producción agrícola permiten

conservar los recursos naturales en la zona de intervención, la cual supera las 7.200 hectáreas. De igual manera, se han ejecutado actividades que contemplan acciones de restauración ecológica en 800 hectáreas de bosques degradados y de gran importancia ambiental para la preservación de los ecosistemas existentes en la zona y sus servicios ecosistémicos, lo que permite combatir la deforestación en el sur del país (Colombia sostenible, 2020).

Uso medicinal: El 70% de los encuestados manifestaron que extraen del manglar elementos que son empleados en la medicina tradicional, se utilizan la corteza del mangle, junto con hojas, para dolencias, enfermedades como fiebre, cólicos picadura de insectos o mordedura de animales, el 30% respondieron que también emplean la semilla o fruto, para los dolores de cabeza, estómago y purgante para los niños y adultos. (Figura 22).

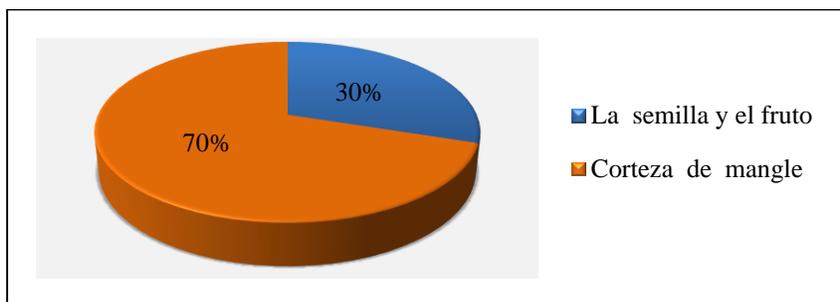


Figura 22. Elementos del manglar usados en la medicina tradicional

Según Estrada *et al.*, (2011), los manglares constituyen un recurso de gran significancia, de acuerdo a resultados farmacológicos realizados en la especie *Rhizophora mangle* indican que pueden servir como cicatrizante, antiséptico, antimicrobiano, antiulceroso, tratamiento de heridas abiertas, antiinflamatorio, antioxidante, antidiarreico, entre otros, podría constituir una fuente importante de nuevos productos destinados a solucionar problemas de salud de gran relevancia actual.

Zonas de recreación: El 70% de los encuestados manifestó que conocían su territorio, un 20% contestó que conoce la zona denominada “La Playa” ubicado por la zona insular, siendo un lugar más económico para ir a pasear y un 10% respondió que conoce la zona denominada “La Conchita”, porque tienen familiares que viven en dicha área (Figura 23).

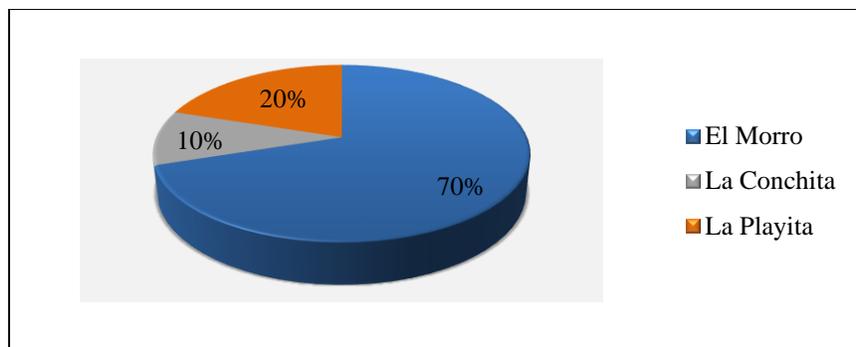


Figura 23. Zonas importantes y de interés turístico del territorio

Expresan que estos son los lugares donde comúnmente comparten en familia pues es una costumbre desarrollar celebraciones en dichos espacios. Por otro lado, en estas zonas es donde se encuentra el atractivo turístico de la bahía de Tumaco, reconocido por su riqueza natural y gastronómica; es por esto, que el sector turístico es la apuesta más importante para el municipio (Bitácora y Territorio, 2017)

3.4 Valoración de los servicios ecosistémicos de manglar en la zona de Bajo Pindo.

Mediante la pregunta directa de Disponibilidad a Pagar (DAP), el 80% de los encuestados respondieron afirmativamente a dar un aporte voluntario para preservar los beneficios que se obtienen de los servicios que brinda el ecosistema de manglar, el 20% restante rechazó esta medida. Entre los motivos de no disponibilidad a pagar se encuentra principalmente la escasez de recursos económicos, según expresan, los ingresos no son estables, y en ocasiones lo que se obtiene no sufre sus necesidades básicas familiares. Otro punto importante es el desconocimiento de los bienes y servicios que provee el manglar por parte de algunas personas. La disponibilidad a dar un aporte voluntario por los servicios prestados por el ecosistema puede estar directamente relacionada con la cantidad de dinero que ganan las personas encuestadas y los oficios que desempeñan, algunas de las personas son amas de casa, las cuales no devengan un salario y por lo tanto la disponibilidad a pagar se reduce (Klinger y Valoyes 2012).

afirman que la comercialización en el caso de los moluscos es la gran limitante que se tiene, pues ésta no se realiza de forma constante, estructurada y con mirada empresarial, sino simplemente como experiencias temporales a partir de la demanda, por otro lado los pescadores dependen de

intermediarios para la compra de su producto, debido a que los escasos recursos económicos, la mínima posibilidad de agremiación y el difícil acceso a líneas de crédito, no permiten que este tipo de actividad supere la misma subsistencia. De igual manera los encuestados que respondieron positivamente, en su gran mayoría realizan una actividad alternativa a la del manglar aludiendo que el aporte es necesario porque son ellos los que mayormente hacen uso del ecosistema, siendo este su medio de vida.

Se propusieron 5 valores de pago mensual (\$8.000, \$16.000, \$20.000, \$30.000 y \$40.000), para conocer qué valor estarían dispuestos a pagar por la conservación o la mejora de los servicios del manglar (Figura 24), inclinándose en su mayoría por la disponibilidad a pagar \$8.000 pesos/mes, el cual va relacionado con el ingreso familiar y la importancia de dar un apoyo acorde a las necesidades del cuidado del manglar, también, reconociendo que la mayoría son madres cabeza de hogar.

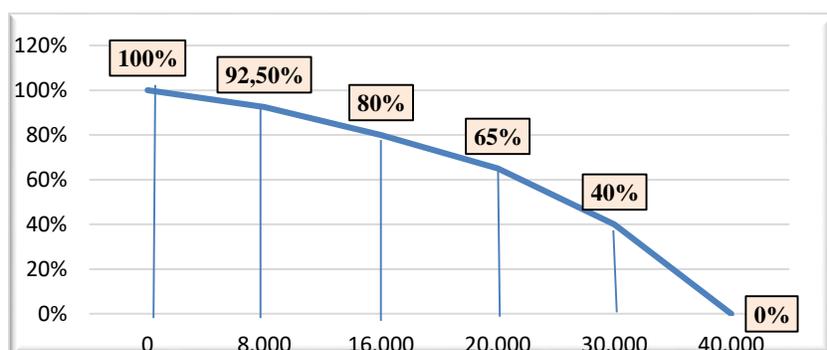


Figura 24. Distribución porcentual de distribución a pagar.

La estimación de la disponibilidad a pagar de las personas se considera como un indicador de la importancia que tiene para la población de la zona conservar el manglar de la zona de bajo Pindo, al estar dispuestos a desprenderse de un porcentaje de su ingreso con la finalidad de contribuir a la protección del mismo (Valoyes et al., 2014).

Extracción de moluscos y crustáceos: La jornada de recolección de crustáceos y moluscos se realiza en función de las mareas, el producto que se extrae en mayor cantidad es la piangua, también se recolectan almejas (Son capturados de forma manual, se las busca entre las raíces), crustáceos (Mediante trampas artesanales), entre otros. La cantidad extraída por marea, precio y estrategia de comercialización difiere entre sitios. La cantidad de moluscos y crustáceos

recolectados por jornada depende de la habilidad de cada persona, del número de trampas establecidas y del lugar, en la tabla 8 se muestran los precios de estos recursos, la frecuencia de coleta y el total que se logra obtener en las faenas.

Tabla 8 Información para el cálculo de ingreso neto

Especie	Precio	Nº colectados por día	Frecuencia de coleta por mes	Nº Consumidos por mes	Horas trabajadas
Crustáceos	12.000-15.000	20 a 40	2-3 veces	un canasto por 5 unidades	2-4
Moluscos	19.000-25.000	100-500	6-12 veces	80-100 unidades	3-4

Fuente: esta investigación

El ingreso promedio mensual que percibe la población encuestada, por concepto de extracción de crustáceos, se encuentra entre \$358.833 y \$243.678 pesos aproximadamente. Estos valores ofrecen una idea del aporte económico que el manglar está brindando a las familias recolectoras de este recurso hidrobiológico

Las variaciones en el ingreso neto de los crustáceos (cangrejo) se deben a varios factores, entre los que se pueden mencionar la oferta (cantidades extraídas), número de intermediarios que visita la zona, donde puede llegar a ser más de 60 personas, número de oferentes, además de la cantidad de trampas instaladas en la zona, por otro lado hay quienes establecen el trampeo, pero tardan dos días en ir a realizar la revisión de las mismas, encontrando los productos ya descompuestos, lo cual genera pérdidas.

Para el caso de los moluscos los ingresos promedios oscilan entre \$323.797 y \$595.127 pesos, esto puede estar relacionado a que la concha o piangua, se puede obtener con mayor facilidad pues no requieren de trampeo.

Sin embargo, cuando el producto (crustáceos y molusco), es vendido sin ningún tipo de intermediario las ganancias son mayores, pues se paga el precio justo. Cabe destacar que el autoconsumo es considerado como un ingreso, ya que corresponde a la cantidad de producto que las personas se ahorran de comprar. El 70% de los encuestados respondieron no consumir el producto que colectan, pues lo consideran una pérdida de dinero, mientras que el 30% se deja entre 10 y 100 pianguas al mes y 3 a 4 cangrejos lo que influye en la obtención de menos dinero.

CONCLUSIONES

La población identificó 16 servicios ecosistémicos asociados al bosque de manglar de Bajo Pindo, siendo los más importantes para ellos, el ciclaje de nutrientes (CN), la regulación del hábitat (RH), la protección contra inundaciones (PI), la educación e investigación (SEI), belleza escénica (BE), producción primaria, la provisión de alimentos (PA) y producción de bioquímicos (PB). Se pudo evidenciar que esta respuesta estaba muy relacionada a las preferencias o demanda que tiene cada individuo de un determinado SE.

Se identificaron 68 individuos de especies vegetales arbóreas, siendo *Rhizophora Managle* la más representativa (69%), seguido de *Mora oleífera* con (16%). Para la fauna circundante se encontraron 20 especies diferentes destacándose los grupos de moluscos como *Anadara tuberculosa* con 182 ejemplares, y *Donax panamensis* con 30, el segundo grupo fue el de los crustáceos, *Callinectes toxotes*, con (30) individuos *Cardissoma crassum*, (30) y *C. arquatus* (20).

Por otro lado, se encontró que las actividades de extracción de los diferentes recursos que brinda el manglar, están estrechamente ligados al género, siendo la pesca labor que mayormente desarrollan los hombres y la recolección de moluscos y crustáceos una tarea que se inclina más hacia las mujeres. Se pudo analizar que los habitantes de Bajo Pindo consideran que los manglares son un ecosistema de vital importancia para ellos, debido a que provee recursos necesarios para vivir. Además reconocen que el ecosistema están siendo sobre explotado; por lo cual, sugieren el uso de alternativas de aprovechamiento sostenible, que este a su alcance, priorizando los tiempos de descanso y la no captura de tallas pequeñas.

El 80% de los encuestados están dispuestos a pagar para que el ecosistema se mantenga o mejore y les siga proporcionando los beneficios que hasta la actualidad reciben. La aplicación del método de valoración contingente, permitió conocer los beneficios que las comunidades de Bajo Pindo perciben o atribuye a contar con un ecosistema de vital importancia como los manglares, en este sentido la población está dispuesta a pagar por usar y conservar lo servicios que les suministra el manglar un valor de \$ 8000 pesos/mes.

RECOMENDACIONES

Fortalecer el cuidado y la preservación del manglar con el objeto de que sea capaz de solventar las necesidades económicas y sociales de las familias, así como tener la capacidad de mitigar los embates de la naturaleza, por ser formadores de suelo y protectores del litoral costero.

Sensibilizar a las comunidades identificadas con su entorno y la necesidad de mantener sus beneficios económicos, turísticos y de salud, en pro de la seguridad alimentaria y desarrollo local.

Creación de una página web que ilustre y comunique el quehacer de la Asociación Asoemprender.

Continuar con los procesos de restauración por parte de las familias vinculadas a la asociación, en pro de generar conciencia ambiental en el resto de la población.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, A. (2019). Medidas de manejo comunitario para la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros no icticos, pianguia, cangrejo azul y jaiba, asociados al manglar en el consejo comunitario, Bajo Mira y Fronteras región Cabo Manglares, Nariño. Trabajo de grado Administrados Ambiental, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, 102p.

Alcaldía Municipal de Tumaco. (2016). Plan de Desarrollo Municipal 2016 a 2019 “TUMACO nuestra PAZión en <http://www.tumaconarino.gov.co/apc-aa-files/61616166346535623838616166343139/acuerdo-no.-008-2016-por-el-cual-se-adopta-el-plan-de-desarrollo-tumaco-nuestra-pazion-2.016-2.019.pdf> Consulta octubre 2021.

Alcaldía Municipal de Tumaco. (2020). Plan de desarrollo “Enamórate de Tumaco 2020 – 2023”. En: <http://www.tumaco-narino.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-enamorate-de-tumaco-2020--2023-926284>, consulta diciembre 2021. 442 p.

Alvarado, G. (2017). Raíces del mangle rojo pueden beneficiar la salud. En file:///C:/Users/linaj/Downloads/ciencia_puerto_rico__raices_del_mangle_rojo_pueden_beneficiar_la_salud_-_2017-05-29.pdf, consulta noviembre 2021. Azqueta (2002) “Introducción a la Economía Ambiental”. McGraw-Hill, Madrid

Arguedas, M. (2015). Valoración económica de servicios ecosistémicos brindados por el manglar del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Tesis de grado Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental, Programa de posgrado CATIE. 110p.

Banrep. (2019). Bogotá. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasasempleo-y-desempleo>, consulta noviembre 2021.

Bitácora y Territorio. (2017). Lectura Territorial. Proyecto: “Desarrollo territorial en el post conflicto colombiano”. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA En: https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1514388162Producto2_LecturateritorialTumaco_GRANTFIDA1.pdf, consulta: diciembre 2021. 112p

Castiblanco, C. (2018). Curso de formación en la aplicación del Principio de Valoración de Costos Ambientales. Recuperado de: <https://observatorioambiental.contraloria.gov.co/Shared%20Documents/9%20Sesi%C3%B3n%202-2025%20de%20julio%202019/Presentaciones/2.%20ACTIVIDAD%209%20Valoraci%C3%B3n%20contingente.pdf>, 35p.

Castro, L. y Gutierrez, J. (2017). La gestión integral de servicios ecosistémicos para la construcción de resiliencia socioecológica. En I. Victorino, L. Castro, C. Caro Caro, F. Zabala Conocimientos para la gestión territorial. Bogota D.C: Alexander Von Humboldt.

CENTRO DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL PACÍFICO (CCCP). 2003. Aportes al Entendimiento de la bahía de Tumaco. Entorno Oceanográfico, Costero y de Riesgos. CCCP, Serie de Publicaciones Especiales Volumen 2. 183 p.

DANE. 2010. Boletín. Censo general 2005, perfil Tumaco-Nariño.6p.

Durston, J y Miranda, F. (2002). Experiencias y metodología de la investigación participativa, En: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6023/S023191_es.pdf, 74p, consulta, mayo 2021.

Garra, T. (2007). Estimating the economic value of the Navakavu Lmma (locally managed marine area) in Vitu Levu Island (Fiji). Coral Reef initiative for the Pacific Initiative. Final Report. Recuperado de: <https://spccfpstore1.blob.core.windows.net/digitallibrary-docs/files/c6/c6dba3ef8e2e6728eb23f2298d9416a3.pdf?sv=2015-12-11&sr=b&sig=lbTdcHkhX6tagM%2F2q>. 140p.

Ivemar. (2018). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2017. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. Santa Marta. 180 p.

Klinger, W. y Valoyes, Z. (2012). Valoración integral del ecosistema de manglar en el municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño).91p.

Marlianingrum, P., Kusumastanto, T., Adrianto, L., Fahurudin, A., (2019). Economic analysis of management option for sustainable mangrove ecosystem in Tangeang District, Banten Province, Indonesia. J. Sust. Dev. 241, 1-9. DOI: 10.1088/1755-1315/241/1/012026.

Maya, D. y Ramos, P. (2006). El rol del género en el manglar: heterogeneidad tecnológica e instituciones locales. Cuadernos de Desarrollo Rural. (56):53-81p.

Mendieta J.(2007). Herramientas microeconómicas básicas para el estudio de las metodologías de valoración ambiental y su aplicabilidad práctica en la evaluación económica de políticas y proyectos ambientales. Bogotá: CEDE, Universidad de los Andes.

Minambiente. (2017). Guía de aplicación de la valoración económica ambiental. Recuperado de: [http://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20\(00000002\).pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20(00000002).pdf), 54p, consulta, marzo 2021.

Minambiente. (2021). Los manglares de Colombia. En: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=412:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-14>. Consulta, octubre 2021.

MINTRABAJO. (2020). Salario mínimo para 2020 será de \$877.802. Recuperado de: https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/mintrabajo-es-noticia/2019/-/asset_publisher/5xJ9xhWdt7lp/content/salario-m-c3-adnimo-para-2020-ser-c3-a1-de-877.802.

Muñoz, L. Camargo, J. y Romero, Ladino. (2017). Beneficios de los bosques de guadua como una aproximación a la valoración de servicios ecosistémicos desde la “Jerarquización y Calificación”.

Gestión y Ambiente, 20 (2), pp. 1-10. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/66603>., consulta octubre, 2021.

Muñoz, V. y Quesada, M (2006). El bosque de manglar de Ecuador Comisión interdisciplinaria marino costera de la zona económica exclusiva de Costa Rica. Informe Técnico Ambientes Marino Costeros de Costa Rica.221p.

Peña, A. (2019). Tala del manglar en Cartagena de Indias, factor de riesgo ambiental, frente a la cultura social. Documentos de Trabajo Areandina (2). Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado de: <https://doi.org/10.33132/26654644.1706.32p>.

Plan de Ordenamiento Territorial 2008-2019. (2008). Alcaldía Municipal de Tumaco.

Sathiranthai, S. y Barbier,E. (2001). Valuing mangrove conservation in Southern Thailand. Contemporary Economic Policy. 19(2): 109-122p.

Tavera, H. 2010.Caracterización, diagnóstico y zonificación de los manglares en el departamento de Nariño.68.p

Tavera, H. 2014.Plan general de manejo integral de los ecosistemas de manglares en el departamento de Nariño.56p.

Valoyez, Z. Moreno, C y Sosa, C. (2014). Valoración integral del bosque de manglar en el municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño, Colombia. Bioetnia. 11: 25-36p.

ANEXO A. ENCUESTA APLICADA
UNIVERSIDAD DE NARIÑO - FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS - FACIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
ENCUESTA: EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE MANGLAR EN LA
ZONA DE BAJO PINDO, DISTRITO ESPECIAL DE SAN ANDRÉS DE TUMACO

Fecha: _____ Encuesta N°: _____
 Nombre de la persona encuestada: _____
 Edad: _____ Municipio: _____ No. personas del núcleo familiar _____
 Nombre del encuestador: _____

1. ¿Si usted conoce o ha recorrido los Manglares de Tumaco, qué opinión tiene de ellos?

2. ¿Por qué considera usted que los bienes ambientales que proporcionan los Manglares de Tumaco son aprovechables?

3. ¿Cuál actividad cree usted que ha generado o genera el deterioro de los Manglares de Tumaco? _____
4. ¿Si se deterioran los Manglares de Tumaco, de qué forma se afectaría la cantidad y calidad de los bienes que proporciona a la comunidad? _____

5. ¿A qué actividad económica se dedica principalmente?
 Pesca () Actividad turística () Explotación forestal () Otra _____
6. ¿Por qué se dedica a esta actividad? _____
7. ¿Por qué no realiza otro tipo de actividad? _____
8. ¿Qué producto obtiene del bosque y/o del manglar? a que valor y donde lo comercializa

9. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a esta actividad? _____ meses/años
10. ¿Sus ingresos dependen exclusivamente de esta actividad o tiene otra actividad alterna?

11. ¿Por qué considera que los manglares de la zona Bajo Pindo son de gran importancia y por qué se deben conservar? _____
12. ¿Quiénes considera usted que deberían cuidar el manglar?

13. ¿Qué acciones cree usted se deben realizar para conservar el manglar?

14. ¿Por qué cree que se debería pagar por conservar el manglar?

15. ¿A quién se le debería pagar por conservar el manglar y qué valor se debería pagar?

16. ¿Usted estaría dispuesto a pagar para conservar el manglar teniendo en cuenta las bondades y beneficios que éste tiene y hasta qué precio pagaría? _____

17. De los bienes y servicios que produce el manglar, ¿cuáles considera que son los más útiles para satisfacer las necesidades sociales de las personas y por qué? _____

18. ¿Qué elementos se pueden extraer del manglar para ser usados en la medicina tradicional? ¿Para qué enfermedad se utiliza? _____

19. ¿Qué zonas importantes o de interés turístico conoce de su territorio? _____

20. ¿Qué opinión tiene de las personas que, conociendo de las prohibiciones sobre el uso de recursos naturales del manglar en la zona, lo continúen haciendo? _____

21. ¿Qué proyectos ambientales y/o productivos se desarrollaron o se están desarrollando en esta zona y qué entidades son las responsables? _____

22. ¿Qué especies de fauna o flora considera usted que estén en peligro de extinción en la zona de manglar? _____

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA PARTICIPACIÓN