



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE POSGRADO**

**El rol de los servicios ecosistémicos de los manglares en la generación de medios  
de vida locales en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador**

**Tesis sometida a consideración de la División de Educación y el Programa de  
Posgrado como requisito para optar al grado de *Magister Scientiae* en Economía  
Desarrollo y Cambio Climático**

**Noelia Tomasa Larios Bojorquez**

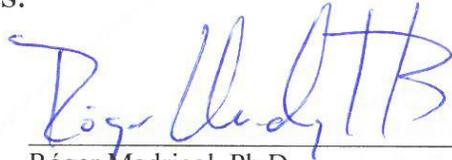
**Turrialba, Costa Rica**

**2017**

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

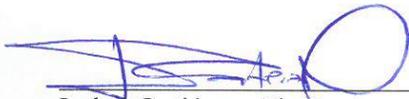
**MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA, DESARROLLO Y CAMBIO CLIMÁTICO**

**FIRMANTES:**



---

Róger Madrigal, Ph.D.  
**Director de tesis**



---

Isabel Gutiérrez, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**



---

Miguel Chifuentes, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

---

Carlos Rivera, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



---

Mario A. Piedra Marín, Ph.D.  
**Decano Programa de Posgrado**



---

Noelia Tomasa Larios Bojorquez  
**Candidata**

## DEDICATORIA

*A mi hijo amado Jose Carlos, porque es mi motivación.*

*A mi madre Argelia Bojorquez, por ser mi inspiración.*

## AGRADECIMIENTOS

A mi *Dios padre*, por bendecirme cada día y ayudarme en los caminos de la vida.

A mis padres por todo lo que me dan cada día, *Argelia Bojorquez* y *Angel Larios*.

Al *Programa Regional de Cambio Climático (PRCC) de USAID* por haber financiado mis estudios.

A mis hermanos *Héctor* y *Félix*; a mis hermanas *Sara*, *Martha*, *Verónica* y *Diana*, gracias por apoyarme en todo; a mis sobrinos queridos, en especial a *William*.

A *doña Danubia* por el tiempo que ha dedicado para mi familia y por su apoyo incondicional estos años.

A *Roger Madrigal*, por ser mi guía en todo este proceso.

A mis profesores miembros de comité *Isabel Gutiérrez*, *Miguel Cifuentes* y *Carlos Rivera* por su dedicación y apoyo en el desarrollo de esta tesis.

A las *familias en el Bajo Lempa, El Salvador*, por abrirme sus puertas y permitirme desarrollar la investigación.

A la *ONG CORDES* por recibirme y ayudarme en la realización de mi trabajo en El Salvador

A mis *maestros* durante la maestría por sus enseñanzas y experiencias vividas.

A mis *compañeros* y *amigos* por compartir y hacer más ligera la carga.

A *Carlos Zapata*, por su apoyo, compañía y motivación en este proceso.

Este estudio ha sido posible gracias al apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a través del Programa Regional de Cambio Climático. Los contenidos y opiniones expresadas aquí no son responsabilidad del Programa Regional de Cambio Climático y no reflejan necesariamente las opiniones de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos. CATIE no asume la responsabilidad por las opiniones y afirmaciones expresadas por los autores. Las ideas de los autores no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial o total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.



## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
RESUMEN .....	viii
I. SINTESIS GENERAL DE LA TESIS .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivo general .....	2
Objetivos específicos .....	2
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	3
II. ARTÍCULO CIENTÍFICO .....	4
RESUMEN .....	4
1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	7
2.1 Servicios ecosistémicos .....	7
2.2 Servicios ecosistémicos provistos por los manglares .....	8
2.3 Enfoque de Medios de vida Sostenible .....	8
2.3.1 Medios de vida sostenible en ecosistemas del manglar .....	9
2.4 Marco de los Capitales de la Comunidad .....	10
2.5 Valoración económica de los servicios ecosistémicos de los manglares .....	11
2.5.1 Aplicación de los métodos de valoración a SE de manglar .....	11
3. METODOLOGÍA .....	14
3.1 Descripción del área de estudio .....	14
3.2 Delimitación del área de estudio .....	14
3.1 Diseño y planeación .....	15
3.1.1 Protocolo de Grupo Focal .....	16
3.1.2 Entrevista semiestructurada .....	16
3.1.3 La encuesta .....	17
3.2 Definición de la población y la muestra en la aplicación de encuestas .....	17
3.3 Metodología para la valoración de los servicios ecosistémicos del manglar .....	17
3.3.1 Servicio ecosistémico aprovisionamiento de alimento .....	17
3.3.2 Servicio ecosistémico captura de carbono .....	18
3.4 Analisis de la información .....	19

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1 Estado y análisis de los capitales de la comunidad .....	20
4.2 Principales medios de vida en las comunidades del PLAS .....	22
4.3 Servicios ecosistémicos brindados por los manglares.....	24
4.3.1 Uso directo del manglar .....	24
4.3.2 Usos indirectos del manglar .....	25
4.4 Priorización de los SE a valorar .....	26
4.5 Valoración económica de los servicios ecositemicos del manglar.....	26
4.5.1 Caracterización de los productos extraídos del manglar .....	26
4.5.2 Estimación del ingreso neto del SE de aprovisionamiento de alimento en el manglar del Estero de Jaltepeque .....	27
4.6 Estimación del valor económico del carbono azul .....	28
4.6.1 Tenencia del manglar y oportunidades de ingreso por carbono azul .....	28
4.6.2 El precio .....	29
4.6.3 Existencia de Carbono en manglares del Estero de Jaltepeque .....	30
4.6.4 Estimación del valor del carbono en manglares del estero de Jaltepeque .....	30
4.6.5 Estimacion parcial del valor económico de los SE del Manglar en el Estero de Jaltepeque .....	31
4.6.6 Analisis del potencial de los resultados para el apoyo en la formación de políticas o toma de desiciones .....	31
5. CONCLUSIONES .....	33
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	35
ANEXOS .....	41

## Índice de cuadros

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Esfuerzo de muestreo .....	17
<b>Cuadro 2.</b> Estado actual de los capitales de las comunidades.....	21
<b>Cuadro 3.</b> Medio de vida principal por familia y porcentaje de las actividades principales que más se realizan en los hogares. ....	22
<b>Cuadro 4.</b> Relación del número de miembros de la familia con el número de medios de vida que la familia tiene.....	24
<b>Cuadro 5.</b> Promedio del Ingreso Neto por especie. ....	27
<b>Cuadro 6.</b> Valoración económica del manglar por el servicio ecosistémicos de captura de CO2e .....	30

## Índice de figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Relación entre los componentes del bienestar humano con la provisión de SE. ....	7
<b>Figura 2.</b> Ubicación del área de estudio, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador. ....	15
<b>Figura 3.</b> Distribución de actividades secundarias por hogar .....	23
<b>Figura 4.</b> Actividades relacionadas con el uso del manglar en cada comunidad. ....	25

### Lista de acrónimos

<b>ADESCOS:</b>	Asociaciones de desarrollo comunales
<b>ASMUR:</b>	Asociación de mujeres rurales Olga Estrella Moreno
<b>°C:</b>	Grados Celsius
<b>CATIE:</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>CERs:</b>	Certificado de Reducción de Emisiones
<b>CMNCC:</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.
<b>CO<sub>2</sub>:</b>	Dióxido de carbono
<b>CORDES:</b>	Asociación para la cooperación y el desarrollo comunal de El Salvador
<b>CRIPDES:</b>	Asociación para el Desarrollo de El Salvador
<b>CT:</b>	Costo total
<b>DAP:</b>	Disposición a pagar
<b>EMVS:</b>	Enfoque de medios de vida sostenible
<b>GEI:</b>	Gases de efecto invernadero
<b>Ha:</b>	Hectárea
<b>IDH:</b>	Índice de desarrollo humano
<b>IN:</b>	Ingreso neto
<b>Km<sup>2</sup>:</b>	Kilómetros cuadrados
<b>M:</b>	Millones
<b>MARN:</b>	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
<b>MCC:</b>	Marco de los capitales de la comunidad
<b>MCV:</b>	Método de costo de viaje
<b>MEA:</b>	Evaluación de los ecosistemas de milenio
<b>Mg C:</b>	Mega gramos de carbono
<b>mm:</b>	Milímetros
<b>msnm:</b>	Metros sobre el nivel del mar
<b>MVC:</b>	Método de valoración contingente
<b>N:</b>	Número de hectáreas
<b>OE:</b>	Objetivo específico
<b>ONG:</b>	Organizaciones no gubernamentales
<b>P:</b>	Precio
<b>PLAS:</b>	Planes locales de aprovechamiento sostenible
<b>Q:</b>	Cantidad
<b>REDD+:</b>	Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y degradación
<b>SE:</b>	Servicio ecosistémicos
<b>t C ha<sup>-1</sup>:</b>	Tonelada de carbono por hectárea
<b>t CO<sub>2</sub> e:</b>	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
<b>US\$:</b>	Dólares estadounidense
<b>VERs:</b>	Mercado voluntario de carbono
<b>YC:</b>	Valor de la fijación de carbono

## **RESUMEN**

El estero de Jaltepeque en el Bajo Lempa, El Salvador, es un sitio de mucha importancia para la economía local y nacional. Las familias de las comunidades de la zona se benefician directamente de los servicios ecosistémicos (SE) que los manglares proveen. El principal objetivo del estudio fue la identificación de los SE que brinda el manglar en la formación de los medios de vida de las familias, así como la estimación del valor económico de los principales SE utilizados. La colecta de información se constató a través de diferentes medios: encuestas, entrevistas semiestructuradas y la formación de grupos focales.

Los resultados sugieren que los hogares del Bajo Lempa realizan, como principal medio de vida, actividades relacionadas a la agricultura y ganadería, pero también el 83% de los hogares encuestados lleva a cabo actividades de extracción de productos del manglar para la generación de ingresos económicos. Las estimaciones del ingreso neto mensual por hogar de la extracción de punches son de US\$84,2, para tiguacales US\$67,4 y para almejas US\$52,4. Al considerar el valor anual para la población, se obtuvo un valor promedio de US\$815,9/hogar/año. Adicionalmente se estima que el carbono que es secuestrado por estos ecosistemas podrían generar ingresos al país entre los US\$8,2 y US\$18,9/ha.

# I. SÍNTESIS GENERAL DE LA TESIS

## INTRODUCCIÓN

Los manglares son uno de los ecosistemas más productivos que albergan una gran diversidad de flora y fauna; además, son proveedores de diversos servicios ecosistémicos que son aprovechados directa o indirectamente por las personas (MEA 2005; Díaz y Duffy 2006). Los manglares representan una fuente económica importante para las comunidades aledañas que dependen de la pesca artesanal para su subsistencia (Uddin *et ál.* 2013); además, son importantes para la recreación y costumbres de las personas y funcionan como línea protectora contra eventos extremos como tormentas (Badola y Hussain 2005). En los últimos años ha cobrado importancia el servicio ecosistémico de secuestro y almacenamiento de carbono al reconocerse la capacidad de los manglares para almacenar grandes cantidades de carbono en sus sedimentos, por lo cual, es uno de los ecosistemas más importantes en la mitigación del cambio climático (Murray *et ál.* 2011).

Los servicios ecosistémicos (SE) son clasificados en cuatro tipos: los de aprovisionamiento, regulación, culturales y de apoyo. Los de aprovisionamiento están relacionados con el abastecimiento de productos para la alimentación, industria o energéticos; los de regulación con la contribución en la conservación de agua, suelo, clima; los culturales con el potencial recreativo o educativo y los de apoyo con actividades como el ciclaje de nutrientes y formación de suelo entre otros (MEA 2005). Todos los SE ecosistémicos que proveen los manglares ayudan a sostener actividades económicas en las zonas costeras (Hussain y Badola 2010).

Las comunidades locales en las zonas costeras se benefician directamente de los recursos del manglar en términos de productos pesqueros y forestales (Rönnbäck *et ál.* 2007). La combinación e interrelación de estos recursos les permite a los seres humanos generar sus medios de vida, aportándoles de esta manera, beneficios económicos que les ayuda a satisfacer sus necesidades (Imbach 2012). En los países tropicales en desarrollo, el 60% de las personas dependen de la pesca para poder satisfacer sus necesidades de alimento y resguardo; considerando además que estas localidades poseen bajos índices de desarrollo humano, su dependencia del manglar es más alta (Hussain y Badola 2010). Sin embargo, la contribución de los SE de los manglares a los medios de vida de las comunidades costeras es a menudo ignorada y recibe poco reconocimiento de los tomadores de decisión.

En este contexto, el presente estudio pretende medir el aporte económico de los ecosistemas hacia el mejoramiento de la calidad de vida de las familias a través del

análisis de los recursos con los que cuenta la comunidad y los medios de vida que les permiten satisfacer sus necesidades. A partir de este análisis se pretende generar información necesaria para la gestión de estos recursos.

El estudio se desarrolló en las comunidades aledañas a los manglares del estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador. Inicialmente se realizó una identificación de los diferentes SE que los manglares brindan a estas comunidades; posteriormente fueron priorizados y valorados económicamente los que representaron una mayor importancia como medio de vida para la población local. Los principales actores considerados como fuente de información a nivel local corresponden a funcionarios de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, líderes comunitarios, jefes de familia y pescadores artesanales. Bajo este marco general de análisis, se plantearon los siguientes objetivos.

#### **Objetivo general**

Determinar el rol de los servicios ecosistémicos del manglar en los medios de vida productivos de las comunidades locales del estero de Jaltepeque, El Salvador.

#### **Objetivos específicos**

OE-1. Caracterización de los medios de vida de la población local del estero de Jaltepeque, El Salvador.

OE-2. Identificación y priorización de los servicios ecosistémicos utilizados actualmente y con potencial de uso dentro de los medios de vida locales.

OE-3. Identificar y valorar económicamente los servicios ecosistémicos prioritarios para la generación de los medios de vida de las comunidades locales.

Para cada uno de estos objetivos se plantearon sus respectivas preguntas de investigación (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Preguntas de investigación

	<b>Objetivos</b>	<b>Preguntas de investigación</b>
<b>Objetivo general</b>	Determinar el rol de los servicios ecosistémicos del manglar en los medios de vida productivos de las comunidades locales en el estero de Jaltepeque, El Salvador.	
<b>Objetivos específicos</b>	OE 1.-Caracterización de los medios de vida de la población local de estero de Jaltepeque, El Salvador.	P1.- ¿Cuáles son los medios de vida de la población local?
		P2.- ¿Identificar los capitales de la comunidad y su relación con los medios de vida?
		P3.- ¿Cuáles son los SE que los pobladores usan en sus medios de vida?
	OE 2.- Identificación y priorización los servicios ecosistémicos utilizados actualmente y con potencial de uso dentro de los medios de vida locales.	P4.- ¿Cuáles son los medios de vida que están ligados directa e indirectamente a los SE del manglar?
	OE 3.- Identificar y valorar económicamente los servicios ecosistémicos prioritarios para la generación de los medios de vida de las comunidades locales	P5.- ¿Cuál es el valor económico de los servicios ecosistémicos?

## II. ARTÍCULO CIENTÍFICO

### **El rol de los servicios ecosistémicos de los manglares en la generación de medios de vida locales en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador**

#### **RESUMEN**

El estudio se realizó en el municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, El Salvador, específicamente en las comunidades del Bajo Lempa que forman parte del Plan de Aprovechamiento Sostenible (PLAS). El estudio tuvo como objetivo principal identificar el rol de los servicios ecosistémicos brindados por el manglar en la formación de los medios de vida de las comunidades locales. Se utilizó el enfoque de medios de vida sostenibles y el marco de los capitales de la comunidad que permitieron identificar los medios de vida de las personas en las comunidades marino-costero del Bajo Lempa; además se identificaron los servicios ecosistémicos que son más utilizados para los medios. Así mismo, se priorizaron los SE de mayor importancia para los medios de vida de las familias del bajo Lempa: aprovisionamiento de alimento (punches, cangrejo tiguacal y almejas) y el SE de almacenamiento de carbono (carbono azul) y se estimó su valor económico. Para la colecta de datos se aplicaron encuestas a nivel de hogar, entrevistas semiestructuradas y se trabajó con grupos focales con el fin de triangular la información; la metodología utilizada para la valoración económica de los SE se realizó mediante los precios de mercado, el cual estima los ingresos netos por la venta de estos productos.

Los resultados demuestran que los hogares del bajo Lempa tienen como principal medio de vida actividades relacionadas a la agricultura y ganadería, pero también, el 83% de los hogares encuestados, realizan actividades de extracción de productos del manglar para la generación de ingresos económicos. El ingreso neto mensual estimado por hogar por concepto de extracción de punches es de US\$84,2, para tiguacales de US\$67,4 y para almejas de US\$52,4 aproximadamente. A nivel de población el ingreso promedio es de US\$815,9/hogar/año. El carbono secuestrado por estos ecosistemas genera ingresos al país entre los US\$8,2 y US\$18,9/ha.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los manglares proveen servicios ecosistémicos (SE), que contribuyen de manera significativa a la subsistencia y desarrollo de la economía de las poblaciones de zonas costeras de muchos países (Uddin *et ál.* 2013; Bovarnickel aporte de una serie de SE que contribuyen con el bienestar y seguridad de las personas (Che 2004; Lewis 2005; Barbier *et ál.* 2008; Barton 1995; Adame *et ál.* 2015). Recientemente, los manglares son considerados como sumideros de dióxido de carbono eficientes (Donato *et ál.* 2011), razón por la cual tienen el potencial de desempeñar un papel importante en la mitigación del cambio climático (Alongi 2009; Murray *et ál.* 2011; Warren- Rhodes *et ál.* 2011), por lo que la inclusión del carbono azul en las negociaciones de comercialización del CO<sub>2e</sub>, podría proporcionar a los interesados, incentivos económicos que fomenten la restauración y conservación de los manglares (Murray *et ál.* 2011).

Las comunidades locales en las zonas costeras se benefician directamente de los recursos del manglar en términos de productos forestales y pesqueros (Barbier *et ál.* 2011, Rönnbäck *et ál.* 2007), contribuyendo a la formación de medios de vida de las personas y aportando beneficios económicos que les ayudan a satisfacer sus necesidades básicas (Imbach 2012). Sin embargo, la contribución de los manglares a los medios de subsistencia de estas comunidades, no han sido tomados en cuenta en el diseño de políticas o en los procesos de desarrollo (Hussain y Badola. 2010), llevando a la sobreexplotación y degradación de este ecosistema. El estero de Jaltepeque, ubicado en el Bajo Lempa, posee un área aproximada de 7351 ha de manglar que corresponde al 19% de la superficie total manglares de El Salvador, los cuales son proveedores de una serie de SE, uno de los más importantes, es el servicio de aprovisionamiento que sirve como fuente de proteína e ingresos económicos a más de 2100 pescadores artesanales y sus familias.

El estero de Jaltepeque, es un claro ejemplo de la degradación que ha sufrido este ecosistema, ocasionada principalmente por la sobreexplotación de los recursos pesqueros, degradación y reducción de los hábitas de las especies con potencial económico. Entonces, su restauración, tomando en consideración su potencial para la conservación biológica de especies claves y de especies con valor económico para el aprovechamiento de las comunidades locales, ayudará a garantizar su sostenibilidad. La utilización de métodos de valoración económica, representan una herramienta importante para asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios suministrados por los recursos naturales que son importantes para la economía local, y que podrían ser consideradas en la toma de decisiones para mejorar la gestión del manglar (Badola y Hussain, 2005).

En este contexto, el presente estudio midió el aporte económico de los ecosistemas de manglar sobre el mejoramiento de la calidad de vida de las familias a través del análisis de los recursos con los que cuenta la comunidad y los medios de vida que les permiten satisfacer sus necesidades. Con la información generada se pretende apoyar la gestión de estos recursos, tanto para la toma de decisiones como para la creación de políticas y normas

que rigen su gestión. El estudio también determinó el rol que tienen los SE del manglar sobre los medios de vida productivos de las comunidades locales del estero de Jaltepeque en el Bajo Lempa, El Salvador.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Servicios ecosistémicos

Los ecosistemas son proveedores de bienes y servicios que son fundamentales para el bienestar humano, así como para el funcionamiento de los procesos del ecosistema, por lo que representan un importante valor; sin embargo, los SE son infravalorados por las personas (Constanza *et ál.* 1998; MEA 2005; Carpenter *et ál.* 2009; Vo *et ál.* 2012). Estos servicios han sido definidos como “*los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas*” (MEA 2005); este concepto hace referencia a la interacción que existe entre los ecosistemas, el ser humano y su bienestar. A pesar de este reconocimiento, en los últimos años los ecosistemas están siendo explotados en gran medida (MEA 2005; Campos *et ál.* 2007), provocando su deterioro (MEA 2005). Los SE pueden ser directos como los que están relacionados con el consumo, o indirectos como aquellos relacionados con los procesos de los ecosistemas que son importantes para la vida (Díaz y Duffy 2006).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005), reconoce cuatro grandes categorías de servicios ecosistémicos: **servicios de aprovisionamiento** (alimentos, fibras y madera); **servicios de regulación** (del clima, inundaciones, enfermedades y calidad del agua); **servicios culturales** (valores espirituales, estéticos, recreación y educación) y los **servicios de apoyo** (ciclaje de nutrientes, formación de suelos). Todos estos servicios son fundamentales para el bienestar de las personas (Costanza *et ál.* 1998; Barbier *et ál.* 2008; Kristensen *et ál.* 2008; Murray *et ál.* 2011; Figura 1).



**Figura 1.** Relación entre los componentes del bienestar humano con la provisión de servicios ecosistémicos  
(Fuente: MEA 2005)

## **2.2 Servicios ecosistémicos provistos por los manglares**

Los SE que suministran los manglares, han contribuido de manera significativa a la subsistencia y desarrollo de la economía local y nacional de las comunidades costeras (Uddin *et ál.* 2013; Bovarnick *et ál.* 2010; Gunawardena y Rowan 2005); también son importantes para contribuir con el control de la calidad del agua, la producción pesquera, la protección de tormentas (Che 2004; Lewis 2005; Barbier *et ál.* 2008; Barton 1995; Adame *et ál.* 2015). Por otra parte, los manglares son eficientes sumideros de dióxido de carbono debido a la asimilación y almacenamiento por debajo del suelo (Locatelli *et ál.* 2014), llegando a almacenar 709 tC ha<sup>-1</sup>; más carbono almacenado que en cualquier otro ecosistema (Kauffman *et ál.* 2013). Por lo anterior, la restauración y conservación de los manglares es importante para la mitigación del cambio climático mediante la estabilización del carbono atmosférico (Alongi 2009; Murray *et ál.* 2011; Warren- Rhodes *et ál.* 2011).

## **2.3 Enfoque de medios de vida sostenible**

Las comunidades estudiadas, son dependientes de los SE provistos por los manglares; por lo tanto, sus medios de vida están intrínsecamente relacionados a los SE de aprovisionamiento y apoyo, principalmente. Con el enfoque de medios de vida sostenible (EMVS) ha sido posible analizar los factores que afectan las comunidades de personas (Chambers 1995). Los medios de vida son las actividades o activos que las personas combinan y transforman para buscar satisfacer sus necesidades (Imbach 2012; Bebbington 1999). En las zonas costeras, como en otros sistemas comunitarios, existe una división genérica del trabajo, donde se asignan y distribuyen diferencialmente las tareas. El género atribuye a mujeres y hombres destrezas y habilidades que conducen a la asignación de una tarea; por lo general, las actividades relacionadas a los medios de vida productivos son asignados a los hombres, mientras que las relacionadas a los medios de vida reproductivos son asignadas a la mujer; generalmente, las actividades realizadas por las mujeres no son valoradas económica ni socialmente, y no son motivo de ningún reconocimiento; mientras que las tareas realizadas por los hombres son sobrevaloradas (Aguilar y Castañeda 2001). En las zonas costeras, las mujeres invierten grandes cantidades de tiempo en la preparación de alimentos y aperos de pesca, entre otras actividades importantes del sector pesquero; sin embargo, casi nunca es reconocido su aporte en la economía local (Aguilar y Castañeda 2001).

El EMVS permite hacer un análisis holístico; incluye cinco capitales los cuales se combinan para formar los medios de vida: natural, humano, social, físico y financiero. Los medios de vida son sostenibles cuando son capaces de afrontar cambios extremos, recuperarse de sus efectos y mejorar el bienestar sin debilitar la base del capital natural (Chambers y Conway 1991).

### **2.3.1 Medios de vida sostenible en ecosistemas de manglar**

Las comunidades locales en las zonas costeras se benefician directamente de los recursos del manglar, en términos de productos forestales y pesqueros (Barbier 2011). Sin embargo, la contribución de los manglares a los medios de subsistencia de estas comunidades no ha sido tomado en cuenta en el diseño de políticas o en los procesos de desarrollo (Hussain y Badola 2010).

Un estudio realizado en 36 aldeas situadas en el área de Conservación Bhitarkanika en la costa de la India, permitió obtener información sobre uso de la tierra, ingresos económicos, actividades a las que se dedican las familias y conocer los usos que se le dan al manglar (Hussain y Badola 2010). Los resultados indicaron que los recursos extraídos de los manglares contribuyen en promedio con más del 14,5% del total de ingresos de los hogares; en los hogares pobres, la contribución fue mayor al 30%. Estos resultados comprueban la importante contribución de los manglares a mejorar la resistencia y sostenibilidad de la economía local. El estudio también muestra que la cosecha directa de productos del manglar no es una ocupación de tiempo completo para la población; sin embargo, es importante para satisfacer las necesidades de subsistencia en algunos casos, y en otros, la cosecha y venta de productos es un importante complemento a sus ingresos (Hussain y Badola. 2010; Magalhaes *et ál.* 2007). Este es un patrón de comportamiento que se presenta en las zonas costeras de los países en desarrollo, por lo tanto es de esperar que los resultados de la presente investigación, indiquen una situación similar.

Los resultados encontrados en el estudio anterior, también concuerdan con los de otros investigadores. Por ejemplo, Kaplowitz (2001), identificó información sobre la amplia gama de productos y servicios de importancia de los manglares para la generación de medios de vida de las personas de las comunidades locales, a través del uso de instrumentos como grupos focales y entrevistas semiestructurada con los que logró obtener información cualitativa. Como resultado de su estudio, el autor describe el valor de ambos métodos para conocer los beneficios del manglar obtenidos por las comunidades locales. Por otro lado, Rönnbäck *et ál.* (2007), confirmó la importancia de las funciones de soporte vital de los manglares para las comunidades locales, especialmente de los países en desarrollo como Kenia, donde las personas reconocieron los SE brindados por el manglar como muy importantes y, aunque la mayoría de los SE no se comercializan, proporcionan insumos que sustentan la economía familiar.

En su estudio, Rönnbäck y colaboradores (2007), realizaron entrevistas semiestructuradas que estaban subdivididas en secciones de preguntas cualitativas y cuantitativas. Con las primeras, se trataba de entender el conocimiento ecológico del manglar, las amenazas relacionadas, la participación de las comunidades en los proyectos de protección, identificar los bienes y servicios utilizados como medios de vida y las regulaciones existentes para el uso y la extracción del ecosistema. Las segundas, categorizaban la importancia de los bienes y servicios del manglar en una escala de

puntuación de menor a mayor importancia. El presente estudio se planteó alcanzar algunas de las interrogantes propuestas por Rönnbäck *et ál.*, además de darles un valor económico a los SE más utilizados en las comunidades de estudio, para que los resultados sean sea tomado en cuenta en la formulación de políticas que tengan que ver con la conservación o cambio de uso del manglar.

El EMVS se caracteriza por incluir a los actores locales al involucrarlos participativamente, permitiéndoles a las comunidades la comprensión de su problemática y la manera de buscar las posibles soluciones, a partir de los recursos con los que se cuenta. Sin embargo, este enfoque no atiende aspectos claves como la cultura y el poder, los cuales son importantes para entender la actitud de la gente (Meinzen-Dick *et ál.* 2004), por lo que el EMVS puede complementarse con el marco de los capitales de la comunidad (MCC), a fin de incluir los capitales cultural y político, permitiendo hacer un análisis más integral de los recursos con los que cuentan las personas en sus comunidades (Flora *et ál.* 2004, Gutiérrez-Montes *et ál.* 2009), y que además, se emplean y combinan para generar y soportar los medios de vida.

#### **2.4 Marco de los capitales de la comunidad**

Este enfoque metodológico y conceptual reconoce la importancia de las relaciones e interacciones entre los recursos o capitales de las comunidades esenciales para el desarrollo sostenible. Su análisis considera los cinco capitales del EMVS, más el capital cultural y político, lo que le permite ser un enfoque integrador, que analiza la comunidad y sus estrategias para alcanzar el desarrollo económico (Emery *et ál.* 2006; Gutiérrez *et. ál.* 2009). Las autoras señalan que para ver un aumento y flujo de activos en los capitales, es necesario invertir en el capital social, ya que eso proporciona la base para un crecimiento adicional.

Esto último tiene sentido en la espiral de los recursos de capital, donde la espiral ascendente se basa en las inversiones realizadas en el capital social y humano. Contrariamente, una espiral descendente tiene como base la pérdida del capital natural, lo cual llega a producir flujos negativos en el resto de los capitales (Emery *et ál.* 2006; Corea 2007). Este punto es importante en el contexto de ecosistemas de manglar en países en desarrollo, donde las comunidades locales poseen una economía de subsistencia basada principalmente en el aprovechamiento de los SE del manglar, especialmente de aprovisionamiento (Hussain y Badola 2010).

El marco de los capitales de la comunidad (MCC), ayuda al análisis de la importancia de los SE del manglar sobre los medios de vida de la población de las comunidades locales. El análisis se enfoca en los capitales de la comunidad a través de indicadores que faciliten una observación más profunda de los mismos. Gutiérrez-Montes *et ál.* (2009), llevaron a cabo una investigación en Bocas del Toro, Panamá utilizando el MCC con un enfoque de investigación y acción participativa. Como resultado se obtuvo que las personas participantes obtuvieran una mejor comprensión de los procesos que ocurren en sus

comunidades y que los actores locales utilicen los conocimientos generados para desarrollar metas, indicadores y priorizar actividades (Gutiérrez-Montes *et ál.* 2009).

## **2.5 Valoración económica de los servicios ecosistémicos de los manglares**

La capacidad de calcular el valor económico de los bienes y servicios de los ecosistemas es cada vez más necesaria para la toma de decisiones integrada del medio ambiente, el desarrollo sostenible, la equidad distributiva y los procesos de gobernanza (Vo *et ál.* 2012), así como del costo esperado de su pérdida inminente (Mukherjee *et ál.* 2014), al ser un apoyo para el bienestar humano (Costanza y Farber 2002). Una de las principales dificultades en la valoración ambiental es que no existe un mercado para captar o expresar los valores de los bienes y los servicios ecosistémicos especialmente los de uso indirecto (Curtis 2004).

Otro problema que presenta la valoración de servicios ecosistémicos del manglar, es que son bienes de carácter público, donde sus principales características son la no rivalidad y la no exclusión, o ser bienes comunes rivales y no excluyentes (Azqueta 1994). Estas características implican que no se puede excluir a nadie de su disfrute, lo que ha ocasionado la sobreexplotación o la subprovisión de dichos servicios (Sanjurjo e Islas 2007); el valor económico de los servicios ecosistémicos se puede obtener a través de métodos de estimación directos e indirectos (MEA 2005).

### **2.5.1 Aplicación de los métodos de valoración a servicios ecosistémicos de manglar**

Los estudios de valoración económica de los SE han aumentado en los últimos 20 años (Vo *et ál.* 2012). Para los diversos ecosistemas de humedales costeros en el mundo se ha estimado que su valor total aproximado es de 215 349 US\$/ha/año (TEEB 2010). En El Salvador se ha estimado el valor económico potencial de un manglar en US\$18 000/ha/año, el cual incluye pesca industrial, artesanal, madera, leña, sal y camarón; así como servicios de regulación como barrera, filtración y drenaje (Gammage 1997). En el Golfo de Nicoya, Costa Rica, el valor total de los servicios ecosistémicos está entre los US\$2 124 600 y US\$3 339 610/año; sin embargo, este valor solo incluye la extracción de moluscos y la capacidad de secuestro de carbono de los manglares, los cuales fueron estimados mediante el método de precios de mercado para determinar el valor total de la extracción de moluscos (Arguedas 2015). Esta autora calculó la captura de cada pescador y luego estos valores se combinaron para determinar el rendimiento agregado, considerando un mercado hipotético para la venta del carbono azul.

En la reserva forestal de Sundarbans, los valores de la pesca de peces y camarones se estimaron mediante la suma de ingresos anuales obtenidos por el departamento forestal durante un año fiscal. Los resultados arrojaron que en promedio se cosechaban 4600 toneladas de pescado al año, para un aporte anual por la extracción de US\$200 000, (Uddin *et ál.* 2013). En un estudio realizado en Fiji, se determinó que las pesquerías aportaban a las economías locales US\$692 551/año. Dicha información fue obtenida por medio de

entrevistas semiestructuradas a nivel de hogar, en donde las variables de interés fueron: especies colectadas, precios de venta y gastos incurridos para realizar una jornada de trabajo.

Para determinar el valor de existencia del manglar y los valores de legado, varios autores han utilizado el método de valoración contingente (MVC) (Gunawardena y Rowan 2005). Un estudio realizado en Rewaka, Sri Lanka, utilizó el MVC con un enfoque de composición abierta para determinar cuál era el valor de existencia y el valor de legado del manglar. La encuesta estableció que el 49% de los hogares de la zona utilizan directamente los recursos de los manglares. Los valores de la disponibilidad a pagar (DAP), fueron estimados a partir de contribuciones voluntarias hacia un fondo hipotético para la protección de los manglares; el valor de la DAP para la conservación de este ecosistema es de US\$2,6/ha/año. El autor explica que la DAP aparentemente baja se puede explicar por el hecho de que muchos de los hogares funcionan a nivel de subsistencia; sin embargo, la estimación no aborda que la conservación de la biodiversidad tiene mucho valor, más allá de las comunidades locales.

Al igual que el anterior, el SE de protección de la costa no tiene un precio de mercado. Un método para su estimación es el costo de reemplazo; algunos estudios indican que debido al cambio climático este SE ha tomado mayor relevancia ya que tiene que ver implícitamente con la resiliencia que las comunidades costeras posean ante la probabilidad de un evento extremo como tsunamis. Sathirathai (1998) utilizó este método para estimar el SE de estabilización y protección de la costa contra la erosión severa en Tailandia; según el autor, para sustituir este SE es necesaria la construcción de un rompeolas en la línea costera, el cual tiene un costo de US\$875/metro y, en promedio, de US\$3979/ha. Badola y Hussain (2005), utilizaron el método de daños evitados, para valorar la función de protección contra tormentas en manglares; determinaron que la pérdida sufrida donde no habían manglares fue de US\$153,74 por hogar; mientras que las pérdidas sufridas por un pueblo protegido por el manglar fue de US\$33,31/hogar. Esto refleja que la vulnerabilidad de muchas comunidades costeras ante ciclones, se ve reforzada por la eliminación de manglares para fomentar el desarrollo (Badjeck *et al.* 2009); este beneficio indirecto es una razón importante para la restauración de los bosques de manglar.

Recientemente los manglares han sido considerados como un importante sumidero de carbono (C); de hecho, se encuentran entre los bosques más ricos en C almacenado (Donato *et ál.* 2011). Las reservas de manglares tienen el potencial de desempeñar un papel importante en la mitigación del cambio climático (CC), a través de las reducciones de CO<sub>2</sub> de la atmosfera, por lo que se pueden incorporar a los mecanismos de mitigación al cambio climático como REDD+ (Ammar *et ál.* 2013). La inclusión de carbono azul en REDD+, podría proporcionar a los interesados incentivos que fomenten la rehabilitación y la conservación de los manglares (Murray *et ál.* 2011); siendo este una herramienta eficaz para la gestión del riesgo y la gestión del hábitat costero.

Un estudio realizado en Tailandia determinó que el valor del secuestro de C fue calculado en US\$30,50/ha/año (Chumra *et ál.* 2003, citado por Barbier *et ál.* 2011). En Brasil, se estimó el valor económico del secuestro de C el cual fue de US\$82,28±32,10/ha/año, en un bosque que tenía una tasa de acumulación de 2,35 tCO<sub>2e</sub>/ha/año (Duque *et ál.* 2014). Arguedas (2015) estimó el valor económico del C almacenado en el manglar del Golfo de Nicoya, Costa Rica, tomando como referencia el precio promedio del año 2013, reportado por el mercado voluntario de carbono (VERs) con una tasa de acumulación de 3523,2 tCO<sub>2e</sub>/ha. El resultado obtenido estuvo entre US\$14 797,4 y US\$17 263,7/ha. Actualmente el carbono azul no se incluye en el mercado de C; pero ante la posible apertura del mercado para el C almacenado en manglares, habría incentivos económicos para su conservación (Murray *et ál.* 2011). En el contexto de los países en desarrollo, esto puede ser una posibilidad de generación de ingresos económicos para las comunidades locales a través de los proyectos de REDD+ y otras actividades de mitigación.

El método de costo de viaje (MCV), es uno de los más utilizados para valorar el bienestar que le brinda un ecosistema a una persona que decida hacer un recorrido por el ecosistema. Supone que el dinero y el tiempo dedicado por una persona para llegar a un sitio y los gastos asociados a la visita, reflejan el valor que pueda tener un área (Ellison 2007). Arguedas (2015), valoró los SE de recreación y ecoturismo brindados en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, para lo cual utilizó el MCV; por falta de registros de datos históricos, solo se tomaron los datos de una de las temporadas altas, la Semana Santa, para un valor estimado en US\$9500.

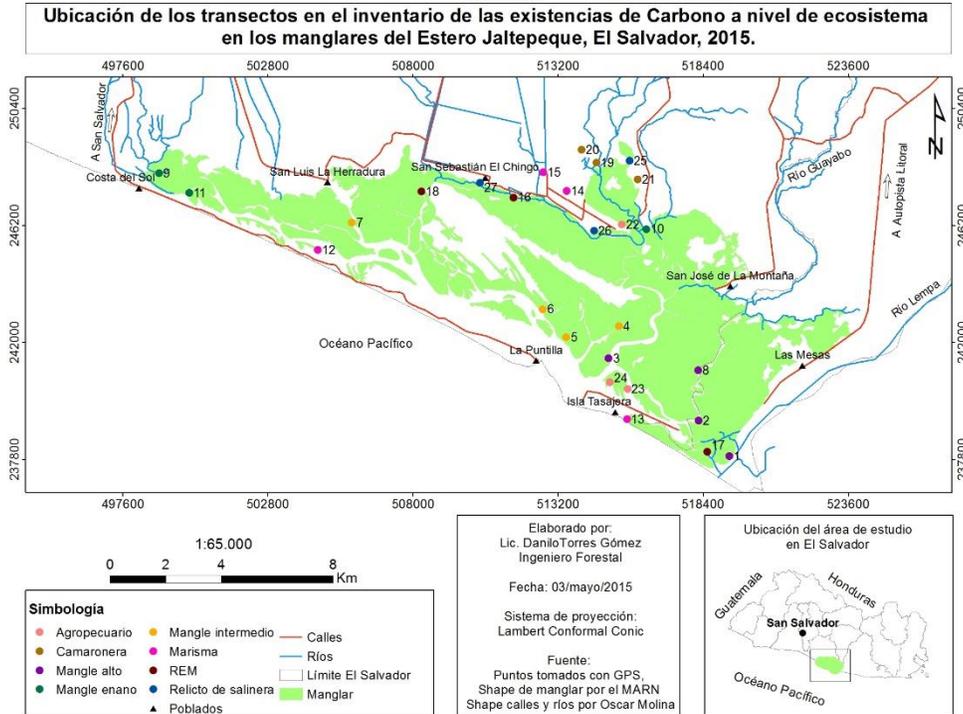
### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Descripción del área de estudio**

El territorio salvadoreño dispone de aproximadamente 40 000 ha de mangle, distribuido, principalmente, en la Bahía de Jiquilisco, La Unión y el estero de Jaltepeque. El área de estudio abarcó las comunidades que forman parte de la estrategia de los Planes Locales de Aprovechamiento Sostenible (PLAS), la cual es una alternativa viable para contribuir a la conservación de los recursos naturales y a la vez mejorar el bienestar humano de las comunidades que viven en las zonas costeras (Córdova-Ortiz 2015).

#### **3.2. Delimitación del área de estudio**

Las comunidades seleccionadas son aledañas a la región oriental del estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador. En el interior de esta zona viven unas mil doscientas personas, cuyas actividades productivas están influyendo sobre el ecosistema de manglar de la zona. El estero de Jaltepeque es una laguna costera, con una altitud entre 0 a 22 msnm; tiene un área aproximada de 934,2 km<sup>2</sup>. La temperatura media anual es de 28,31°C con un máximo de 36°C; posee un rango de precipitación entre los 1660 y 1800 mm (MARN 2012). Este estero cuenta con diversidad de humedales de la planicie costera pacífica, estuarios, bajos intermerales de lodo y arena, playas de arena, manglares, bosques estacionales, pantanos someros y saladar (Córdova-Ortiz 2015). En su conjunto, el estero de Jaltepeque y la zona costera de Jiquilisco cumplen una función muy importante dentro del Corredor Biológico Mesoamericano, que a su vez tiene una importancia relevante en la prevención de catástrofes como las inundaciones (MARN 2012). La investigación se realizó en el estero de Jaltepeque, el cual tiene la superficie de manglar mejor conservado en El Salvador: las comunidades priorizadas son: La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos, Santa Marta, todas ubicadas en el municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente (Figura 2).

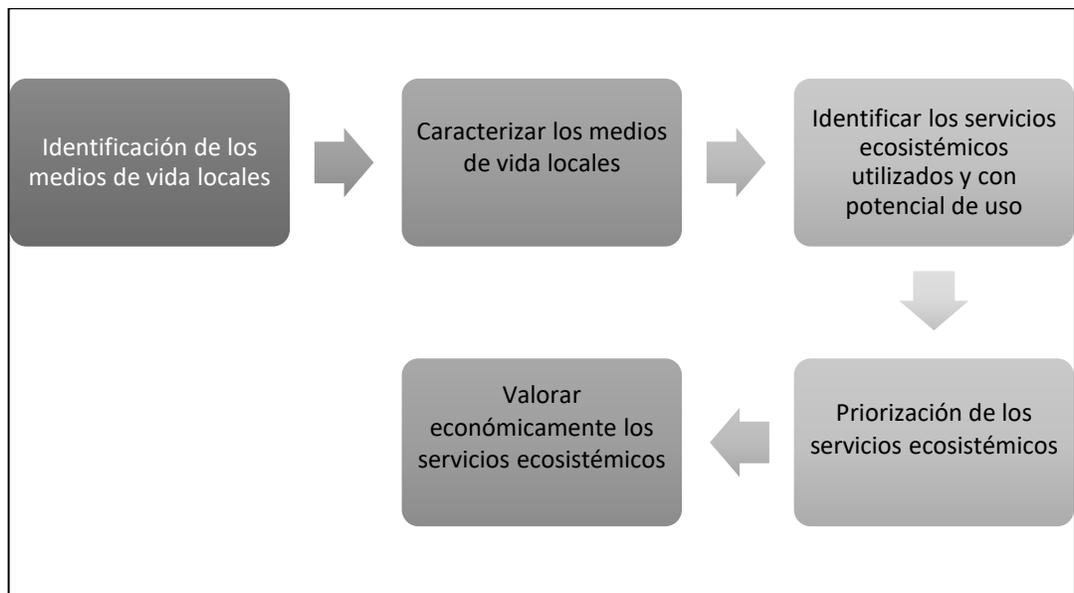


**Figura 2.** Ubicación del área de estudio, Bajo Lempa, estero de Jaltepeque, El Salvador

### 3.3. Diseño y recolección de la información

Se colectó información de fuentes primarias y secundarias, que contribuyeron a conocer aspectos socioeconómicos y biofísicos de la zona, que a su vez ayudaron al diseño y la elaboración de instrumentos para la recolección de información necesaria para el estudio. La identificación y caracterización de los medios de vida se realizó mediante el enfoque de medios de vida sostenible (EMVS) el cual se complementó con el de marco de los capitales de la comunidad (MCC) (Figura 3). Con este análisis se identificaron los medios de vida de las personas de las comunidades locales y se obtuvo un panorama del estado actual de los recursos utilizados en sus medios de vida.

La identificación y priorización de los servicios ecosistémicos del manglar utilizados por las personas en las comunidades locales, se realizó mediante el análisis del metaplan. La información fue obtenida a través de grupos focales de líderes de las cuatro comunidades en estudio, así como mediante entrevistas semiestructuradas realizadas a representantes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales y de organizaciones locales. Además de los métodos mencionados anteriormente, se realizó una encuesta dirigida a una muestra de hogares en cada una de las comunidades estudiadas. La valoración económica de los servicios ecosistémicos se realizó a través del método de precios de mercado, tomando como referencia el precio y las cantidades de los productos extraídos del manglar y comercializados diariamente.



**Figura 3.** Esquema utilizado para la identificación y caracterización de los medios de vida en las comunidades estudiadas, estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

Para la colecta de la información primaria se utilizaron una serie de herramientas metodológicas que incluyeron grupos focales, entrevistas semiestructuradas y encuestas. Considerando un punto importante la validación previa para la aplicación de los instrumentos de investigación en la investigación final, se aplicaron los instrumentos en una comunidad con condiciones biofísicas y socioeconómicas similares a las comunidades en estudio. Con esto se probó si los formatos estaban planteados de acuerdo a la realidad y se lograron hacer los ajustes necesarios para la aplicación final.

### 3.3.1. Protocolo del grupo focal

En cada una de las cuatro comunidades se formó un grupo focal constituido de 4-6 líderes, con el fin de explorar más los procesos de las comunidades y validar la información obtenida a través de las entrevistas semiestructuradas y las encuestas. Con esta herramienta se obtuvo información acerca de los medios de vida de las personas y que están implícitamente vinculados con los SE que brinda el manglar, la percepción de las personas sobre el uso del manglar y el estado de los capitales de la comunidad (Anexo 1).

### 3.3.2. Entrevistas semiestructuradas

En las entrevistas participaron doce representantes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en la zona de estudio, así como de organizaciones locales. Se consideraron una serie de preguntas que ayudaron a entender el contexto de las comunidades y a conocer el accionar de las organizaciones en la gestión de los recursos de los manglares (Anexo 2).

### 3.3.3. Encuestas

Estuvieron dirigidas a miembros de los hogares de las comunidades que forman parte del PLAS; permitieron obtener información relacionada con los principales medios de vida de las familias, la identificación de los bienes y servicios más utilizados por la población y el uso y la extracción de los recursos del manglar. También obtuvo información socioeconómica del entrevistado con el fin de entender su dinámica respecto al uso del manglar e información cuantitativa que permitió asignar un valor económico a los recursos que son aprovechados directamente. La encuesta contó con una sección de preguntas abiertas y otra de preguntas cerradas con una opción de conocer otras apreciaciones que los entrevistados quisieran aportar y fueran relevantes para el estudio. La encuesta recolectó información que permitió alcanzar los tres objetivos de esta investigación (Anexo 3).

### 3.4. Definición de la población y la muestra para la aplicación de encuestas

Para la aplicación de las encuestas, se entrevistó de manera aleatoria una muestra del total de familias de cada una de las comunidades que forman parte del PLAS (Cuadro 2), considerando un nivel de confianza del 95% y un intervalo de confianza de 15 (Survey System)<sup>1</sup>. La selección de las familias encuestadas se realizó mediante un muestreo sistemático obteniendo un muestreo aleatorio simple (donde toda la población en estudio tuvo la misma oportunidad de ser seleccionada). De esta manera se logró un muestreo representativo en cada comunidad (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Esfuerzo de muestreo en las comunidades estudiadas del estero Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

<b>Comunidad</b>	<b>N° de familia</b>	<b>Muestra</b>
La Pita	35	19
Puerto Nuevo	51	23
Los Naranjos	56	24
Santa Marta	134	33
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>	<b>99</b>

**Fuente:** Informe de Línea Base PLAS Tecoluca 2015

### 3.5. Metodología para la valoración de los servicios ecosistémicos del manglar

La identificación de los SE utilizados como medio de vida de la población se obtuvo mediante el análisis de la encuesta dirigida a nivel de los hogares, así como de la información recolectada de las entrevistas semiestructuradas y los grupos focales.

#### 3.5.1 Servicio ecosistémico aprovisionamiento de alimento

Como parte de los resultados esperados en el Objetivo 2 del presente estudio, se obtuvo que uno de los SE más utilizados y con un uso potencial para los medios de vida, es el de

<sup>1</sup> Indicar el enlace de la página web <http://www.surveysystem.com/sscalc.htm#one>

aprovisionamiento de alimento, pues un buen porcentaje de la población se dedica a la extracción artesanal de especies con fines comerciales o de autoconsumo.

Este SE se evaluó mediante el método de precios de mercado, el cual se utiliza para estimar el valor económico de los productos aprovechados que tienen un precio en el mercado (Turpie *et ál.* 2010; Rönnbäck 1999). Esto permitió estimar los ingresos netos por concepto de la comercialización de los productos comercializados y su aporte en la economía local (Arguedas 2015), equivalentes a las ganancias que los pescadores obtienen de la actividad menos los costos incurridos en la misma (Sathirathai y Barbier 2001).

Para la estimación del ingreso neto por concepto de la pesca artesanal, se consideraron como base las especies que más se extraen del manglar.

La estimación de los ingresos netos se obtuvo de la diferencia entre los ingresos totales provenientes de la venta de los productos y los costos incurridos por los pescadores. Para su estimación se empleó la siguiente fórmula.

$$IN_j = \sum_{i=1}^5 P_i Q_i - CT_i$$

**Donde:**

*IN*: ingreso neto de pesca artesanal *j*

*i*: punches, cangrejo tiguacal, almejas

*P<sub>i</sub>*: precio del *i* en el punto de venta

*Q<sub>i</sub>*: Cantidad de *i* que se vende en el mercado

*CT*: Costo total de la extracción de *i*

**Consideraciones**

Para calcular el ingreso total por pescador, se utilizó el porcentaje de captura total que comercializa.

Los costos incurridos en la pesca artesanal incluyen:

- a. Combustible
- b. Mantenimiento de instrumentos utilizados
- c. Aceite para embarcaciones
- d. Alquiler de bote o arte de pesca cuando corresponda
- e. Almacenamiento
- f. Transporte

**3.3.2 Servicio ecosistémico captura de carbono**

La valoración económica se realizó utilizando la valoración directa de los precios de mercado. Para determinar la capacidad de almacenamiento de C por el manglar del estero de Jaltepeque, se utilizó información secundaria proveniente de estudios realizados por el MARN de El Salvador, así como documentos técnicos generados por investigadores del CATIE en la zona.

Para el proceso de valoración de este SE, se realizó un análisis de diferentes opciones de precio teniendo en cuenta el mercado de carbono (Peter-Stanley y Yin 2013), o como parte de acuerdos bilaterales entre países desarrollados y países en desarrollo (Peña *et ál.* 2010). Estos precios equivalen a una tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2e</sub>). Para calcular el valor económico total de CO<sub>2e</sub> secuestrado anualmente, se utilizó la siguiente ecuación (Arguedas 2015):

$$YC = PcQiNi$$

**Donde:**

*YC* = Valor de la fijación de carbono (US\$/año)

*Pc* = Precio (US\$/t CO<sub>2e</sub>)

*Qi* = Cantidad de carbono fijado (Ton/ha/año)

*Ni* = Número de hectáreas

### **3.6. Analisis de la información**

La información se tabuló en bases de datos y se analizó utilizando el Programa STATA SE 11.2. Además se realizó un metaplan que ayudó a entender los procesos llevados a cabo en las comunidades. Los resultados obtenidos fueron analizados y constatados con la revisión de literatura. Para la priorización se identificaron los SE de manglares más importantes tomando como criterios: 1). importancia que tiene un SE a nivel local; 2). Proporción de la población local involucrada con ese SE y 3). Disponibilidad de los recursos.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Estado y análisis de los capitales de la comunidad**

Del total de las personas encuestadas (Cuadro 2), el 66% son mujeres y 34% hombres, con edades que van desde los 30 a 40 años. El 56% de los encuestados vive en unión libre, el 23% está casado y el 21% agrupa a los solteros, viudos y separados.

El nivel educativo de los encuestados es bajo; un 46% no tiene educación primaria completa y un 19% no tienen ningún nivel de escolaridad. Lo anterior evidencia el difícil acceso y la baja cobertura educativa de las comunidades: La Pita, Puerto Nuevo y Los Naranjos comparten un centro escolar que incluye educación preescolar y primaria, mientras que la comunidad de Santa Marta es la única que cuenta con su propio centro escolar. Una vez terminada la educación primaria, los niños, niñas y jóvenes deben trasladarse 15 km hasta otra comunidad para recibir educación secundaria; por lo tanto y tomando en cuenta los bajos ingresos económicos que tienen los hogares, solo un 6% de los encuestados ha logrado terminar la secundaria completa.

Estas comunidades están siendo asistidas con procesos de alfabetización dirigidos a personas adultas que no tienen educación formal; además se han brindado capacitaciones en una variedad de temas que están relacionadas con las principales actividades económicas de las comunidades relacionadas a la extracción del manglar, la agricultura y otros, con lo que se pretende la diversificación de los medios de vida comunales, así como el fortalecimiento de la capacidad institucional y organizacional y el empoderamiento de políticas y estrategias que mejoren la gestión de sus recursos naturales.

Respecto a la tenencia de la vivienda, el 79% de los entrevistados cuenta con su casa propia, un 19% vive en casa prestada y un 2% alquilada. La adquisición de viviendas propias de las familias se ha dado a través del Programa de Transferencia de Tierras, que fue promovido luego de la guerra civil. Según los resultados obtenidos, se puede indicar que la tenencia de vivienda no representa un problema, aun cuando los ingresos económicos de los hogares son bajos; sin embargo, es común ver que las familias acudan a solicitar préstamos que les permita solventar problemas relacionados con sus actividades económicas, así como satisfacer necesidades dentro del hogar (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Estado actual de los capitales de las comunidades, estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

<b>Humano</b>	<b>Social</b>	<b>Político</b>	<b>Natural</b>	<b>Financiero</b>	<b>Físico</b>	<b>Cultural</b>
<p>Presentan bajos porcentajes de escolaridad (46%) No tiene Educación primaria completa; 19% no tiene ninguna escolaridad.</p> <p>Tres comunidades comparten un centro educativo que incluye pre-escolar y primaria.</p> <p>Para continuar estudios deben movilizarse a otras comunidades</p> <p>Procesos de alfabetización informal y capacitaciones.</p>	<p>ADESCOS, comités, asociación de cangrejeros y tortugeros, Iglesia Alcaldía ONG: CORDES, CRIPDES, Ayuda en Acción, ASMUR Iglesia MARN</p>	<p>Tienen buenas relaciones con las instituciones y han podido aclarar la tenencia de tierra.</p> <p>Acompañamiento y participación en los procesos de gestión del manglar a través del PLAS.</p> <p>Las personas se involucran y apoyan los procesos.</p>	<p>Peces, mariscos (punches, cangrejos, camarones, almejas); madera, leña, postes, larvas de peces.</p>	<p>Actividades de pesca, extracción en el manglar, ganadería, agricultura, comercio, transporte.</p> <p>Para financiamiento las personas acuden a la familia, al banco para realizar préstamos o hacer ahorros o buscan ayudas de organizaciones.</p>	<p>Para sus actividades cuentan con anzuelos, trasmallos, atarrayas, trampas, canastas.</p> <p>Para su movilización las personas usan: lanchas o cayucos, bicicletas.</p> <p>El 79% de los entrevistados cuentan con casa propia y el 19% vive en casa prestada.</p>	<p>Todas las comunidades participan en el festival del cangrejo en la celebración de la virgen de la candelaria.</p> <p>Algunas personas hacen uso del manglar con fines medicinales.</p>

#### 4.2. Principales medios de vida de las comunidades

En las comunidades evaluadas, que conforman el Plan Local de Aprovechamiento Sostenible (PLAS), el 60% de los hogares tienen como actividades principales las labores agrícolas y ganaderas de subsistencia. Otro medio de vida importante son las actividades extractivas del manglar (20%), principalmente de especies de mariscos que tienen valor económico: punche (*Ucides occidentalis*), almeja de lodo (*Polymesoda anomala*) y cangrejo azul o tiguacal (*Cardissoma crassum*). El 7% de los hogares realizan como actividad principal la pesca artesanal, labor ejecutada generalmente por los hombres de cada hogar, padre e hijos mayores que desde temprana edad son iniciados en este oficio. El restante 13% de los hogares realiza diversas actividades que incluye la prestación de servicios, mano de obra calificada y no calificada, además del comercio (Cuadro 4).

En el presente estudio se encontró que un buen porcentaje de las mujeres son amas de casa, que, a pesar de ser una labor imprescindible en el hogar, no se consideró como un medio de vida productivo puesto que las amas de casa no reciben ningún tipo de remuneración económica por esa labor. En las zonas costeras es muy común ver que las mujeres se involucren en la preparación de alimentos, implementos de pesca y preparación de los productos extraídos del manglar (limpieza, cocción, preservación, etc.), sin embargo, estas actividades casi nunca son reconocidas como un aporte al funcionamiento del sector pesquero (Aguilar y Castañeda 2001).

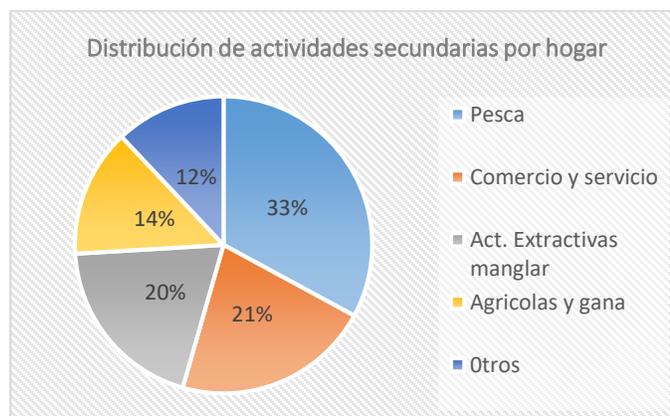
**Cuadro 4.** Actividades y medio de vida principales de las familias de las comunidades del estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

Actividad principal	Número de hogares	Medio de vida principal (%)
Agrícolas y ganaderos	59	60
Actividades extractivas en manglar	20	20
Pesca	7	7
Salario y remesas	6	6
Industria y mecánica	4	4
Comercio y servicio	3	3
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>100</b>

El Cuadro 4 muestra el porcentaje de las familias por medio de vida. Es necesario indicar que estas actividades sintetizan la principal fuente económica de cada familia, pero que además, también se realizan otras actividades económicas que en este artículo se consideran actividades secundarias, y que son llevadas a cabo como complemento a los ingresos económicos mensuales del hogar.

De las actividades secundarias, el 63% está asociado al uso directo del manglar: pesca artesanal, la extracción de crustáceos, moluscos, leña y madera; estos productos son destinados para la venta local o bien para el consumo en el hogar, ya que constituyen la

principal fuente de proteína en su dieta (Figura 4). Las actividades relacionadas al comercio y servicio (21%), es otra alternativa que algunos hogares tienen para generar ingresos económicos y que por lo general, son realizadas por las mujeres del hogar; también figuran actividades agrícolas y ganaderas a pequeña escala (14%), destinadas al consumo en el hogar y ventas locales de los excedentes. Otra actividad es la relacionada a la prestación de servicios: transporte, mecánica, mano de obra calificada y no calificada, que en conjunto alcanza el 12%.



**Figura 4.** Distribución de actividades secundarias por hogar, estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

La mayor parte de los hogares que se ubican en las comunidades de estudio, por lo general cuentan con más de un medio de vida. Es importante establecer la relación que existe entre el número de medios de vida con el número de miembros de los hogares, porque esto permite establecer la capacidad de satisfacción de necesidades dentro del hogar, bajo el supuesto de que un mayor número de medios de vida posibilita una mayor satisfacción de necesidades de los miembros del hogar.

Los hogares en las comunidades tienen, en promedio, de 2 a 3 medios de vida, que por lo general son llevados a cabo por los diferentes miembros del hogar; en ocasiones los hombres son quienes realizan la mayor parte de las actividades de subsistencia. Un gran porcentaje de los hogares entrevistados (64%), tienen entre 3-5 miembros; la mayoría (73%), realiza de 2-3 medios de vida, mientras que el 16% realiza solo un medio de vida. El 15% de los hogares cuentan con menos de dos miembros, quienes realizan de uno a dos medios de vida. En los hogares donde el número de miembros supera los seis integrantes, se tienen en su mayoría de 2 a 3 medios de vida (Cuadro 5).

Lo anterior nos indica que los hogares con un mayor número de miembros no garantizan que puedan tener una mayor diversificación de medios de vida, que, por lo general e independiente del número de miembros en el hogar, está en promedio, entre 2 y 3 por cada hogar. Esto puede implicar que la satisfacción de necesidades familiares pueda estar recargada en los medios de vida relacionados con actividades extractivas del manglar, lo

que podría conllevar a la pérdida de la biodiversidad de las especies destinadas al sostenimiento económico de las familias, pues la sobrepesca y sobreexplotación de las especies podrían estar teniendo impacto en la viabilidad del ecosistema costero (Ahmed *et ál.* 2010).

La diversificación de los medios de vida es una estrategia de subsistencia de las familias pesqueras de las comunidades rurales. Si se considerara que la pesca es una actividad de alto riesgo y propensa a fluctuaciones estacionales, las políticas y los procesos de gestión deberían impulsar procesos de gestión con manejo que permita la recuperación de las poblaciones de peces y moluscos (Allison y Ellis 2001).

**Cuadro 5.** Relación entre el número de miembros de las familias con el número de medios de vida, estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

Miembros de familia	Medios de vida por familia (%)					Total (%)
	1	2	3	4	5	
≤ 2	40	40	20	0	0	100
3 - 5	14	19	44	17	5	100
6 - 7	20	27	47	7	0	100
≥ 8	0	50	17	17	17	100

Respecto a los ingresos mensuales, el 73% de los hogares entrevistados tiene ingresos menores a los US\$200 mensuales; estos hogares en promedio tienen tres medios de vida, lo que deja en evidencia que, aun así, hay familias en ocasiones no alcanzan a cubrir el costo de la canasta básica alimentaria (US\$149,92). Lo anterior indica el nivel de pobreza que existe en estas comunidades y resalta la importancia del manglar para satisfacer sus necesidades básicas alimentarias. El 26% de los hogares manifestaron tener ingresos mensuales que oscilan entre los US\$200 400. Solamente un hogar indicó tener ingresos mensuales mayores a los US\$800.

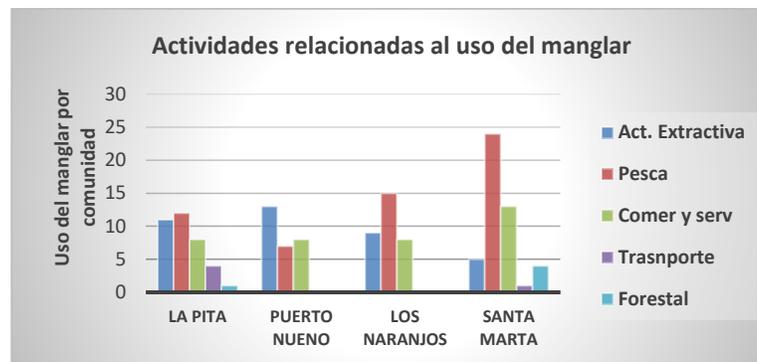
### 4.3. Servicios ecosistémicos brindados por los manglares

#### 4.3.1. Uso directo del manglar

##### a) Servicios de aprovisionamiento

Los manglares que conforman la estrategia del PLAS, ofrecen diversos servicios que son utilizados por las personas en las comunidades, tanto directa como indirectamente. Uno de los SE directos, es el de aprovisionamiento que permite la extracción de especies con valor comercial, y recursos forestales. Alrededor del 83% de los hogares entrevistados depende de la extracción de productos con valor comercial; de allí la necesidad de considerar estudios enfocados en estas especies. Los recursos forestales en su mayoría son utilizados como combustible (leña), postes y madera para la construcción de viviendas. De las cuatro comunidades en estudio, La Pita y Puerto Nuevo muestran un mayor uso directo del manglar, lo cual puede estar asociado a su ubicación geográfica y a la corta distancia de estas comunidades con respecto al manglar (Figura 5). Otra razón puede atribuirse a que

estas comunidades tienen menor acceso a tierras adecuadas para la agricultura, por lo que su dependencia del manglar es mayor en comparación con las comunidades de Santa Marta y Los Naranjos, que tienen la posibilidad de diversificar sus medios de vida relacionadas con las actividades agrícolas y ganaderas.



**Figura 5.** Actividades relacionadas con el uso del manglar en cada comunidad, Bajo Lempa, estero de Jaltepeque, El Salvador

#### b) Servicios culturales y recreativos

Los manglares del Bajo Lempa en el estero Jaltepeque, son de los que se encuentran mejor conservados en El Salvador. La población de las comunidades en estudio se encuentra muy interesada en su conservación, debido a lo cual y con el objetivo de resaltar su importancia a la sociedad, desde hace tres años se celebra el festival del cangrejo, con una serie de actividades culturales, competencias y demostraciones gastronómicas. Estos manglares también tienen un potencial turístico, pues ofrecen opciones de recorridos para disfrutar de su belleza natural y se encuentran dentro de uno de los destinos para el disfrute de la población.

#### 4.3.2. Usos indirectos del manglar

Además de los SE aprovechados directamente por las personas en las comunidades del PLAS, hay otros beneficios indirectos provistos por una serie de SE de apoyo, donde resalta el servicio de mantenimiento de las pesquerías donde se comercializan las especies de peces y camarones de una alta importancia en la economía local, regional y nacional.

El servicio de regulación aporta beneficios que brindan protección contra tormentas e inundaciones a las comunidades estudiadas, susceptibles a los constantes efectos ocasionados por los eventos climáticos como huracanes, tormentas y ventorales.

La captura de carbono es otro SE del manglar cuyo beneficio se ve reflejado a nivel nacional y global, y que de ser reconocido por el mercado internacional de carbono, se convertiría en una oportunidad para la restauración y conservación de este ecosistema que brindaría múltiples beneficios para la población de estas comunidades. Además, se ha reconocido que el ecosistema de manglar sirve como hábitat para una gran variedad de especies silvestres.

#### **4.4 Priorización de los servicios ecosistémicos a valorar**

Tomando en cuenta la importancia que tienen los recursos del manglar para los medios de vida de los hogares en las comunidades del PLAS; se identificó que un 20% de la población entrevistada tiene como principal medio de vida la extracción de productos del manglar con valor comercial y un 63% realiza actividades asociadas al uso directo del manglar como un medio de vida complementario a su ingreso económico principal. En el estudio se identificó como una de las principales actividades la extracción de mariscos como el punche (*U. occidentalis*) (35%), la almeja de lodo (*P. anomala*) (15%) y el cangrejos azul o tiguacal (*C. crassum*) (31%). De la extracción de estos productos dependen alrededor del 83% hogares. Los capitales de la comunidad interactúan de diversas maneras en la generación de los medios de vida descritos en este estudio (Anexo 5). El mantenimiento de las pesquerías es un SE de mucha importancia para la generación de medios de vida, pero no se obtuvo la información necesaria requerida para su estimación. Las personas de las comunidades PLAS, no identificaron el SE de captura de C como medio de vida, ni lo consideraron a futuro, posiblemente por la falta de conocimiento sobre el tema; sin embargo, para tratar de evidenciar el potencial económico de estos ecosistemas en la apertura hipotética del mercado de carbono azul, en la Sección 4.6 se presenta la estimación de su valor económico para el estero de Jaltepeque.

#### **4.5. Valoración económica de los servicios ecosistémicos del manglar**

##### **4.5.1. Caracterización de los productos extraídos**

Los punche, los cangrejos azul o tiguacal, y las conchas o almejas de lodo, son las especies más aprovechadas del manglar y las que forman la porción principal de los medios de vida de las familias en las comunidades; la importancia se da considerando el orden mencionado. Las personas que se dedican a realizar estas actividades, en su mayoría usan como medio de transporte el bote o cayuco, alquilado a un precio promedio de US\$1/día; como se mencionó anteriormente, estas actividades son complementarias a otras fuentes de ingresos económicos.

Las personas manifestaron que por lo general, estas actividades son realizadas diariamente, pero el tiempo que les dedican depende de la época del año y de las mareas que se produzcan cada día. Los punches son encontrados en la zona interna del bosque; mientras que el cangrejo azul es encontrado comúnmente en los bosques transicionales con vegetación como el zacate, su extracción se realiza manualmente pero también se utilizan trampas de madera que son colocadas a la entrada de las madrigueras. La extracción de almejas también se hace manualmente del fondo lodoso de los canales de mangle, donde se albergan las poblaciones de esta especie. En la extracción de estas especies participan tanto hombres como mujeres y niños.

La comercialización, en su mayoría es realizada a través de intermediarios, llamados guacaleras, pero también en algunas ocasiones las personas la realizan directamente. Los

entrevistados manifestaron que los intermediarios son quienes definen el precio de venta, considerando las dificultades que las personas tienen para su comercialización directa. Este precio no refleja su valor real y, por lo general son subvalorados, lo que conlleva a aumentar el volumen extraído con la consecuente disminución de las poblaciones del manglar.

En el caso del cangrejo tiguacal, los entrevistados manifestaron una disminución considerable de su población, motivo por el cual, un grupo de personas se han organizados para la construcción de un vivero del cangrejo que contribuya a lograr un aprovechamiento sostenible de la especie, y garantizar así su disponibilidad a las futuras generaciones.

#### **4.5.2. Estimación del ingreso neto del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de alimento**

Según los datos recolectados a nivel de hogar, las personas de las comunidades reportaron el aprovechamiento de punches, tiguacales y almejas, pero también se observó que un 32% de los hogares entrevistados se dedica a la pesca. Este estudio, sin embargo, no pudo valorar esta actividad por no contar con información sobre la forma de captura del pescado, el tamaño, la edad o el sexo y la tasa de crecimiento y supervivencia que muestran, entre otra información, que forma parte de las estadísticas sobre capturas y esfuerzo, y que es básica para una aproximación del valor económico que representa este SE (FAO 2002). Del total de la producción que se extrae del manglar, más del 60% de las familias la destinan para la venta; sin embargo, hay una fracción que la destina para el consumo en el hogar, generando ingresos anuales de aproximadamente US\$121,2 (almejas); US\$270 (cangrejo tiguacal) y US\$174 (punches) (Anexo 4).

Los ingresos netos mensuales por hogar producto de la comercialización de punches fueron de US\$84,2, de tiguacales US\$67,4 y de almejas US\$52,4 y los anuales de US\$1010,6 (punches), US\$808,5 (tiguacales) y US\$628,5 (almejas) (Anexo 5 y Cuadro 6). Al extrapolar estos valores por el total de las familias (276) que viven en las comunidades que conforman el PLAS, el monto anual generado por la comercialización de estas especies es aproximadamente de US\$173 466 (almejas), US\$223 137,3 (cangrejo tiguacal) y US\$278 925,3 (punches), para un valor agregado total de US\$675 515,2 por el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de alimento. Estos valores reflejan el valor económico que las familias del estero de Jaltepeque obtienen del manglar.

**Cuadro 6.** Promedio de los ingresos netos por especie de las familias consideradas en el estudio, estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

<b>Producto</b>	<b>Promedio ingreso neto (US\$/mes)</b>	<b>Promedio ingreso neto (US\$/año)</b>
<b>Punches</b>	84,2	1010,6
<b>Tiguacales</b>	67,4	808,5
<b>Almejas</b>	52,4	628,5

<b>Prom. ingresos</b>	<b>68</b>	<b>815,9</b>
---------------------------	-----------	--------------

#### **4.6. Estimación del valor económico del carbono azul**

##### **4.6.1. Tenencia del manglar y oportunidades de ingreso por carbono azul**

Los manglares pueden representar un papel de gran interés para las estrategias mundiales de mitigación al cambio climático que lidera la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) como: el Programa de Reducción de las Emisiones debida a la Deforestación y Degradación (REDD+) y las acciones nacionales de mitigación (Donato *et ál.* 2012; Kauffman *et ál.* 2013). Esto ofrece una fuente potencial de transferencias de fondos en países en desarrollo que es donde se encuentra el mayor porcentaje de cobertura de manglar. Lo anterior podría significar un ingreso complementario para las familias cercanas al manglar.

Uno de los temas importantes en los proyectos de acreditación de carbono son los derechos sobre los recursos naturales. En su mayoría, los manglares son de propiedad colectiva o bienes naturales pertenecientes al estado bajo un régimen de áreas naturales protegidas. Los manglares del estero de Jaltepeque se encuentran dentro del Complejo de Jaltepeque declarado desde el 2011 como sitio RAMSAR, con un área total de 49 454 ha. El área del manglar del estero de Jaltepeque es de 7351 hectáreas; estos manglares son bienes nacionales y forman parte del Patrimonio Natural del Estado, de acuerdo a la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Esta Ley le otorga al MARN, el control y manejo sobre esta área. Sin embargo, las familias que habitan en las comunidades locales del Bajo Lempa muestran un fuerte interés en el uso de los recursos disponibles de manera sostenible, asegurando la disponibilidad intergeneracional del recurso. Esto puede representar para las comunidades el derecho de propiedad para el uso, manejo y gestión de los recursos, por lo que las comunidades en estudio conjuntamente con el MARN han iniciado un mecanismo de gobernanza local denominado Plan Local de Aprovechamiento Sostenible (PLAS), que está orientado a la conservación de los recursos naturales a través del uso sostenible y mejorar la calidad de vida de las personas de estas comunidades.

En la actualidad el carbono azul no está incluido en los mecanismos existentes de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); tampoco es tomado en cuenta en el mercado internacional del carbono. Pero, considerando la apertura hipotética del mercado de carbono o la introducción del carbono azul a mecanismos de reducción de emisiones, los planes de preparación tienden a centrarse a garantizar la priorización de la inversión para restaurar y proteger la capacidades de los sumideros de carbono azul y proporcionar alimentos e ingresos de manera que también promuevan oportunidades de desarrollo económico (AGEDI 2014). Ante la posible apertura de un mercado de carbono azul, es fundamental definir claramente los derechos de propiedad sobre los manglares. Con el fortalecimiento del PLAS, en las áreas de estudio se inició un proceso de negociación entre los actores locales y el estado salvadoreño para en el comanejo del recurso del

manglar; en este contexto, a las comunidades locales se les asigna los derechos de uso del recurso, lo que les abre paso a recibir legalmente algún tipo de beneficio por la comercialización de carbono azul. Ante esta posibilidad, las comunidades tendrían otras alternativas de ingresos económicos que les permitiría satisfacer sus necesidades básicas, siendo a su vez un incentivo para la conservación del recurso (Wever 2012; Saint-Paul y Schneider 2010).

#### **4.6.2. Precio**

Para la estimación del SE de almacenamiento de C se realizó un análisis de precios que consideraron teniendo en cuenta la venta de C a nivel internacional en las bolsas de carbono o como parte de los acuerdos bilaterales entre países con el fin de disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> de la atmósfera (Peña *et ál.* 2010). Entorno a esto, las políticas sobre la protección de los bosques, las negociaciones internacionales sobre cambio climático emitidas en el acuerdo de París en el 2016 y la declaración en Nueva York sobre los bosques, ha aumentado el volumen de las transacciones de compensación voluntaria en un 10%, contrayendo 84,1 m MtCO<sub>2e</sub>, a un precio promedio de US\$3,3/tonelada, inferior al de años anteriores que ha provocado la caída del valor del mercado de carbono en un 7% comparado con el del 2014. (Hamrick y Goldstein 2016). Los precios en los mercados de C han sido muy variables, con transacciones a precios que van desde menos de US\$1/tCO<sub>2e</sub> a transacciones altas de US\$131/tCO<sub>2e</sub>; aproximadamente tres cuartas partes de las emisiones están cubiertas por debajo de los US\$10/tCO<sub>2e</sub> (Banco Mundial 2016).

La variación de los precios de los créditos de C está influenciada por diferentes factores, entre los que se pueden mencionar: los tipos de proyecto, la ubicación, antigüedad, intereses de los compradores y posibles cobeneficios verificados a nivel local el volumen transaccionado por el proveedor. Los precios de las transacciones de C, también varían según el tipo de mercado donde se comercializa; por lo general los proyectos REDD+ comercializa los créditos de carbono a un precio más alto que en los mercados de cumplimiento. El 94% de las transacciones de C, fueron compradas por el sector privado; una de las motivaciones principales fue la responsabilidad social para compensar sus emisiones; una pequeña porción de los créditos fue comprada por algunos gobiernos subnacionales de países europeos (Goldstein y Ruef 2016). El precio del comercio de compensaciones voluntarias disminuyó de \$5,4/tonelada en el 2014 a \$4,9/tonelada en el 2015 (Goldstein y Ruef 2016).

A partir del acuerdo de París, REDD+ ha tomado un mayor impulso que se verá reflejado en 52 países bajo la modalidad de trabajo por resultados y no por el mercado de carbono. Además, este Acuerdo permite que las transacciones se realicen en todas direcciones y no como se realizaban anteriormente, donde los países del primer bloque compensaban sus emisiones al comprar créditos de C a países en desarrollo y se da el reconocimiento entre los compradores respecto a que estos proyectos deben proporcionar beneficios para la biodiversidad y las comunidades locales. La inclusión de las emisiones

asociadas al carbono azul en las iniciativas como REDD+, podría contribuir a generar incentivos económicos para la conservación de estos ecosistemas; por lo tanto, un aproximado de su valor puede proporcionar elementos para la toma de decisiones informadas (Maldonado *et ál.* 2015).

#### 4.6.3. Existencia de carbono en manglares del estero de Jaltepeque

Los datos para la estimación del volumen de CO<sub>2e</sub> acumulado en los manglares del estero de Jaltepeque se recopilaron a través de información secundaria generada por investigaciones previas en la región de estudio. Para su estimación, los investigadores utilizaron la metodología propuesta por Kauffman *et ál.* (2013). Como resultado se obtuvo que el almacenamiento de carbono es aproximadamente de 533,5 Mg C/ha; este valor incluye las existencias en diferentes componentes de los árboles, regeneración, raíces, madera caída y el sedimento el cual representa la capacidad de almacenamiento más alta.

#### 4.6.4. Estimación del valor del carbono en manglares del estero de Jaltepeque

Para la estimación del valor del SE de C almacenado, se realizó un análisis con diferentes opciones de precios del mercado del C. Para el estudio se consideró el precio promedio del año 2015, reportado para los mercados voluntarios a través de la Reducción Verificada de Emisiones (VERs), el precio promedio de los proyectos de reducción de emisiones debidas a la deforestación y degradación (REDD+) y el precio promedio del mercado de cumplimiento a través de los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), con la finalidad de absorber un poco la variabilidad de los precios en el mercado internacional (Cuadro 7).

**Cuadro 7.** Valoración económica del manglar por el servicio ecosistémicos de captura de CO<sub>2e</sub>, estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

Precio (\$/tCO <sub>2e</sub> )	Total CO <sub>2e</sub> /ha	N° de ha de manglar	Valor del manglar existencias de \$/CO <sub>2e</sub> /ha	Valor de las existencias de C en el estero Jaltepeque (Millones US\$)
4,9 (VERs)	1958	7351	9594	70 526 964
3,4 (REDD+)			8224	60 451 684
9,7 (CER)			18 993	139 614,6

Al asignar un valor de precio de mercado al SE de almacenamiento de C en el manglar del estero de Jaltepeque, el estado de El Salvador podría recibir un aporte económico entre US\$8224/ha y US\$18 993. El primer valor corresponde al precio promedio del C de los proyectos REDD+; el segundo al que se transa el CO<sub>2e</sub> en el mercado voluntario, mientras que el tercero proviene del precio promedio en el mercado de cumplimiento tomando como referencia el precio promedio del año 2015. Tomando como referencia el precio promedio más reciente del C en el mercado voluntario (US\$4,9/tCO<sub>2e</sub>), el Estado de El Salvador

podría recibir un aporte económico de US\$9594/ha, bajo la modalidad de conservación de existencias de C (Duque *et ál.* 2014).

Hasta la fecha no existe un mercado para el carbono azul; la incorporación en los planes de preparación de REDD+ podría estimular el financiamiento para la protección del hábitat costero. El carbono azul enfrenta en última instancia, el desafío que tiene todas las otras formas de mitigación del C: un ambiente regulador e incierto (Gordon *et ál.* 2011). Al reconocer que los hábitats costeros proporcionan una variedad de SE como la preservación de la biodiversidad y la protección de las comunidades costeras, no solo la mitigación del C, los interesados que podrían proteger el carbono azul no necesitarían ver solo el mercado del C para su financiamiento. La protección de las comunidades costeras contra el cambio climático implica la protección del ecosistema costero, haciendo que los proyectos de carbono azul, sean elegibles para fondos dedicados a la adaptación del cambio climático. Los beneficios de adaptación, además de potenciar la mitigación del carbono azul, pueden promover proyectos de protección de hábitats costeros y puede ser la clave para aumentar la demanda y generar financiamiento de carbono azul en el futuro.

#### **4.6.5 Estimación parcial del valor económico de los servicios ecosistémicos del Manglar en el estero de Jaltepeque**

Es muy conocido la variedad de SE que son provistos por los manglares y que son aprovechados tanto directa como indirectamente por las comunidades locales, además de algunos beneficios que son percibidos a escalas más grandes. Para los hogares en las comunidades locales, los manglares representan en muchos casos, la principal fuente de ingresos económicos, por lo que su degradación afectaría la economía familiar. El valor económico del manglar es mayor a lo que se estimó en el presente estudio, pues solo se los SE de aprovisionamiento y se consideraron las especies que tienen mayor valor comercial para las familias de las comunidades locales. Además de que estos fueron estimados tomando en cuenta los precios del mercado, los cuales varían de acuerdo a la ley de la oferta y demanda.

### **5. Analisis del potencial de los resultados para el apoyo en la formación de políticas o toma de decisiones**

Los resultados económicos obtenidos en la investigación pueden ayudar a enfocar los esfuerzos de los tomadores de decisión, implementando medidas que permitan la sostenibilidad de los recursos más aprovechados económicamente, a través de la implementación del PLAS, donde los usuarios de los ecosistemas tienen un papel relevante, por la adquisición de los derechos de uso del ecosistema que permite la regulación del uso de los recursos para personas externas de la comunidad.

El incremento y fortalecimiento de los capitales de la comunidad ha incentivado la formación de medios de vida, cumpliendo de esa manera la satisfacción de las necesidades de las personas. Por lo anterior, se espera un mayor acompañamiento en el fortalecimiento de esas capacidades que puedan orientar a las personas en la formación de medios de vida

que no se sustentan en los bienes y servicios que brinda el manglar. En este sentido, los resultados de esta investigación pueden ser un soporte y pilar en la formación de políticas para el mejoramiento de la calidad de vida y la implementación del desarrollo sostenible, a través del fomento de los espacios de participación y propuestas de manejo concertadas con los usuarios de estos ecosistemas.

El presente estudio tiene relevancia en términos de gestión local y nacional, ya que aporta elementos de sustento para la generación de política pública orientada a la creación de las condiciones de mercado para la comercialización de los productos y servicios ecosistémicos del manglar que por lo general son subvalorados; de esta manera apoya la dinamización de la economía familiar. Por otra parte, permite tomar acciones como sanciones para las personas que hacen un uso indiscriminado de los recursos, así como el mejoramiento de la cadena de valor de los productos de valor comercial y que vayan orientadas al control de los recursos expuestos a la degradación por la extracción y aprovechamiento.

## 6. CONCLUSIONES

La agricultura y la ganadería figuran como una de las principales actividades que las familias entrevistadas realizan como medios de vida; sin embargo, la mayoría de los hogares estudiados (83%), diversifican sus ingresos (estrategia de vida) con actividades relacionadas con la pesca artesanal y la extracción de mariscos en el manglar. Estas actividades por lo general son realizadas de manera temporal y extraen las especies con valor comercial dependiendo la época del año.

Aun cuando en la mayoría de los hogares existe más de un medio de vida, sus ingresos económicos mensuales son inferiores al costo de una canasta básica alimentaria (US\$149,92), poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las familias, al no tener acceso a alimentos distintos a los que se obtienen como servicios ecosistémicos de aprovisionamiento. En este sentido, se da el involucramiento de los miembros menores de edad en las diferentes actividades productivas realizadas, limitando el acceso a la educación que los jóvenes menores de edad deberían tener.

Los recursos que provee el manglar son claves para la subsistencia y el mantenimiento de los medios de vida locales; sin embargo, las personas de las comunidades se muestran muy interesadas en la diversificación de sus medios de vida más allá del uso directo del manglar, por lo que constantemente demandan capacitación técnica en diferentes temas, como el establecimiento de cultivos no tradicionales que las personas ven como una oportunidad que les permite expandir sus posibilidades de ingresos económicos.

El estudio demuestra que existe una estrecha relación entre las comunidades y el manglar. Teniendo en cuenta el análisis de los capitales de la comunidad se ve como esto, se relacionan intrínsecamente con el manglar (capital cultural); por lo tanto, se manifiestan en la formación de los medios de vida de las familias y tienen gran influencia sobre la diversificación de los ingresos económicos del hogar (capital financiero). También se observó un fuerte interés por parte de las comunidades en la participación del manejo y control del recurso del manglar (capital político). En este sentido, han surgido los planes de aprovechamiento sostenible (PLAS), que son planes estatales de gestión de las zonas de manglar que consideran abrir los espacios de participación activa de las comunidades sobre la toma de decisiones, acceso, uso y manejo del manglar.

La extracción de mariscos (punches, tiguacal y almejas), es el principal recurso utilizado como medio de vida, generando un promedio de ingresos anuales de US\$815,9/año/familia; sin embargo, en la actualidad esta fuente de trabajo se ve amenazada por la disminución de las poblaciones de las especies con valor comercial

(Rivera 2013). En esta investigación no se pudo identificar las causas de esta disminución, pero podemos mencionar algunos factores que podrían influir, como la variabilidad climática, la presión sobre el recurso, la contaminación por el uso de agroquímicos en el cultivo de caña y el cambio de uso del suelo para la agricultura y ganadería a pequeña escala

La pesca artesanal es un medio de vida importante en las comunidades de estudio, pero también las personas ven oportunidades con el ecoturismo que les permita generar ingresos a partir de los servicios como el transporte, comercio, hospedaje y alimentación que puedan ofrecer al visitante. Igualmente, se señala la posibilidad de comercializar sus mariscos y pescado a un precio más justo, ya que se estaría vendiendo directamente al consumidor final. Esto podría ser una alternativa económica para los hogares que están buscando maneras de usar y generar ingresos de forma sostenible de los recursos en el manglar. Para el fortalecimiento e implementación de las capacidades, es necesario la participación de las instituciones públicas, ONG, sector privado, academia, entre otros, para tratar de alcanzar los objetivos que las comunidades demandan.

Las comunidades en estudio tienen oportunidades de ingresos económicos ante una apertura del mercado de carbono azul. Al considerar la venta de carbono en los proyectos REDD+, estos manglares pueden generar ingresos alrededor de US\$8224 CO<sub>2</sub>/ha. Sin embargo, aún hay mucha incertidumbre respecto a que las comunidades se beneficien de esta posibilidad, considerando la falta de existencia de sistemas sólidos y claros de tenencia de la tierra y las políticas generadas por los gobiernos nacionales y regionales frente a los usuarios directos del manglar. También se considera apenas se está iniciando con la participación activa de las comunidades locales a través del PLAS.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adame, M; Hermoso, V; Perhans, K; Lovelock, C; Herrera – Silveira, J. 2015. Selecting cost – effective areas for restoration of ecosystem services. *Conservation Biology* 29 (2): 493-502
- AGEDI. 2014. *Building Blue Carbon Projects - An Introductory Guide*. s.l., AGEDI/EAD. 73 p.
- Aguilar, L; Castañeda, I. 2001. *Sobre marinos, marinas, mares y mareas: perspectivas de género en zonas marino-costeras*. San José, Costa Rica, UICN. 269 p.
- Ahmed, N; Troell, M; Allison, E; Muir, J. 2010. Prawn postlarvae fishing in coastal Bangladesh: Challenges for sustainable livelihoods. *Marine Policy* 34(2010) 218–227.
- Allison, E; Ellis, F. 2001. The livelihoods approach and management of small-scale fisheries. *Marine Policy* 25(2001):377–388.
- Alongi, DM. 2009. *The energetics of mangrove forests*. s.l. Springer Science & Business Media.
- Ammar, AA; Dargusch, P; Shamsudin, I. 2013. ¿Can the Matang mangrove forest reserve provide perfect teething ground for a blue carbon based REDD+ pilot project? (en línea). *Journal of Tropical Forest Science* 26(3):371–381. Consultado 22 oct. 2015. Disponible en <http://www.frim.gov.my/v1/JTFSONline/jtfs/v26n3/371-381.pdf>.
- Arguedas, M. 2015. *Valoración económica de servicios ecosistémicos brindados por el manglar del Golfo de Nicoya, Costa Rica*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 109 p.
- Azqueta, D. 1994. *Valoración económica de la calidad ambiental*. Madrid, España, McGraw-Hill. 299 p.
- Badjeck, MC; Allison, EH; Halls, AS; Dulvy, NK. 2009. Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods. *Marine Policy* 34 (2010) 375–383.
- Badola R; Hussain SA. 2005. Valuing ecosystem functions: an empirical study on the storm protection function of Bhitarkanika mangrove ecosystem, India. *Environ Conserv* 32(1):85–92.
- Barbier, EB; Koch, EW; Silliman, BR; Hacker, SD; Wolanski, E; Primavera, J; Granek, EF; Polasky, S; Aswani, S; Cramer, LA. 2008. Coastal ecosystem-based management with nonlinear ecological functions and values. *Science* 319 (5861):321-323.
- Barbier, E; Hacker, S; Kennedy, C, Koch, EW; Stier, AC; Silliman, BR. 2011. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*. 81(2).169-193. Disponible en

- <http://esanalysis.colmex.mx/Sorted%20Papers/2011/2011%20USA%20-3F%20Phys%201.pdf>.
- Barton, D. 1995. Valoración Económica Parcial de Alternativas de Manejo para los Humedales de Terraba- Sierpe, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional. 131 p.
- Bebbington A. 1999. Capitals and capabilities: a framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty. *World Development*. 27(12):2021–2044.
- Bovarnick, A; Alpízar, F; Schnell, C (eds.). 2010. La importancia de la biodiversidad y de los ecosistemas para el crecimiento económico y la equidad en América Latina y el Caribe: Una valoración económica de los ecosistemas (en línea).s.l. PNUD. 356 p. Consultado 23 nov. 2015. Disponible en <http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones%20medio%20ambiente/PNUDValoracionEconomicaBiodiversidadInforme.pdf>.
- Campos, J.J; Alpízar, F; Madrigal, R; Louman, B. 2007. Enfoque integral para esquemas de pago por servicios de ecosistemas forestales (en línea). *Ecosistemas* 16(3):91-96. Consultado 27 oct. 2015. Disponible en <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/96>.
- Carpenter, SR; Mooney, HA; Agard, J; Capistrano, D; DeFries, RS; Díaz, S; Dietz, T; Duraiappah, AK; Oteng-Yeboah, A; Pereira, HM. 2009. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 5):1305-1312.
- Chambers, R; y Conway, G. 1991. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st Century, Brighton: IDS. (IDS Discussion Paper 296).
- Che Y, E. 2004. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. *Biological conservation*. 120(2004): 549-565. doi:10.1016/j.biocon.2004.03.028. Consultado 01 oct. 2015. Disponible en [http://www.wau.boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H81000/H81200/\\_TEMP\\_/lehre/812004/Chee\\_2004.pdf](http://www.wau.boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H81000/H81200/_TEMP_/lehre/812004/Chee_2004.pdf).
- Córdova-Ortiz DA. 2015. Estudio de Línea Base de los Servicios Ecosistémicos de Provisión y Aportes a Modelos de Gobernanza Local de Conservación y Restauración Inclusiva en el Ecosistema de Manglar del Bajo Lempa, Estero Jaltepeque || . San Salvador, El Salvador, CATIE. 181p.
- Corea Flores, L. 2007. Análisis de la acción colectiva de las cooperativas y asociaciones de pescadores artesanales en la costa pacífica hondureña. Thesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 82 p.
- Costanza, R; d'Arge, R; De Groot, R; Farber, S; Grasso, M; Hannon, B; Limburg, K; Naeem, S; O'Neill, RV; Paruelo, J. 1998. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological economics* 1(25):3-15.
- Costanza, R; Farber, S. 2002. Introduction to the special issue on the dynamics and value of ecosystem services: integrating economic and ecological perspectives (en línea).

- Ecological Economics 41(2002):367–373. Consultado 26 nov. 2015. Disponible en <http://booksc.org/s/?q=Introduction+to+the+special+issue+on+the+dynamics+and+value+of+ecosystem+services%3A+integrating+economic+and+ecological+perspectives&t=0>.
- Curtis, IA. 2004. Valuing ecosystem goods and services: a new approach using a surrogate market and the combination of a multiple criteria analysis and a Delphi panel to assign weights to the attributes (en línea). Ecological Economics 50(2004) 163–194. Consultado 14 nov. 2015. Disponible en <http://booksc.org/s/?q=Valuing+ecosystem+goods+and+services%3A+a+new+approach+using+a+surrogate+market+and+the+combination+of+a+multiple+criteria+analysis+and+a+Delphi+panel+to+assign+weights+to+the+attributes&t=0>.
- Diaz, S; Duffy, J. 2006. Biodiversity and ecosystem services. In Cleveland, CJ (ed.). Encyclopedia of Earth. Washington, D.C., United States of America.155-169 (en línea). Consultado 4 sep. 2015. Disponible en <http://communities.earthportal.org/EPCommunity/view/article/134806/>.
- Donato, D.C; Kauffman, J.B; Murdiyarto, D; Kurnianto, S; Stidham, M; Kanninen, M. 2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature Geoscience 4293–297. Consultado 22 oct. 2015. Disponible en <http://booksc.org/s/?q=Mangroves+among+the+most+carbonrich+forests+in+the+tropics&t=0>.
- Donato, D; Kauffman, J; Mackenzie, R; Ainsworth, A; Pflieger, A. 2012. Whole-island carbon stocks in the tropical Pacific: Implications for mangrove conservation and upland restoration. Journal of Environmental Management 97:89-96.
- Duque Estrada, GC; Gomes Soares, ML; Fernandez, V; Moura de Almeida, PM. 2014. The economic evaluation of carbon storage and sequestration as ecosystem services of mangroves: a case study from southeastern Brazil (en línea). International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management 11(1):29-35. Consultado 27 oct. 2015. Disponible en <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21513732.2014.963676>.
- Ellison, AM. 2008. Managing mangroves with benthic biodiversity in mind: Moving beyond roving banditry. Journal of Sea Research 59 (2008):2–15. Consultado 17 oct. 2015. Disponible en [http://harvardforest.fas.harvard.edu/sites/harvardforest.fas.harvard.edu/files/publications/pdfs/Ellison\\_JSeaResearch\\_2008.pdf](http://harvardforest.fas.harvard.edu/sites/harvardforest.fas.harvard.edu/files/publications/pdfs/Ellison_JSeaResearch_2008.pdf).
- Emery, M; Fey, S; Flora, C. 2006. Using community capitals to develop assets for positive community change. CD Practice 13: 19 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2002. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2002. Rome, Italia.
- Flora, C; Flora, J; Frey, S. 2004. Rural Communities: Legacy and Change (2nd ed.). Boulder, CO: Westview Press. 384 p.

- Gammage, S. 1997. Estimating the returns to mangrove conversion: sustainable management or short term gain? London, United Kingdom, IIED. (Environmental Economics Discussion Paper 97-02).85 p.
- Goldstein, A; Ruef, F. 2016. View from the Understory: State of forest Carbon Finance 2016. Washington, DC, United States of America, Ecosystem Marketplace a Forest Trends Initiative. 51 p.
- Gordon, D; Murray, B; Pendleton, L; Víctor, B. 2011. Financing options for blue carbon: Opportunities and lessons from the REDD+ experience. North Carolina, United States of America, Duke University. 22 p. (Nicholas Institute Report Nicholas Institute Report NI R 11-11.
- Gunawardena, M; Rowan, J.S. 2005. 1. Economic Valuation of a Mangrove Ecosystem Threatened by Shrimp Aquaculture in Sri Lanka (en línea). Environmental Management. 36 (4):535–550. Consultado 05 oct. 2015. Disponible en <http://link.springer.com/article/10.1007/s00267-003-0286-9#page-2>.
- Gutiérrez- Montez, I; Siles, J; Bartol, P; Imbach, AC. 2009. Merging a Landscape Management Planning Approach with the Community Capitals Framework: Empowering Local Groups in Land Management Processes in Bocas del Toro, Panama. Community Development. 40:220-230.
- Hamrick, K; Goldstein, A. 2016. Raising Ambition: State of the Voluntary Carbon Markets 2016. Washington, DC, United States of America, Ecosystem Marketplace a Forest Trends initiative.
- Hussain, SA; Badola, R. 2010. Valuing mangrove benefits: contribution of mangrove forests to local livelihoods in Bhitarkanika Conservation Area, East Coast of India. Wetlands Ecol Manage 18(3):321–331).
- Imbach, A. 2012. Estrategias de vida: Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales. Costa Rica. Geolatina Ediciones. 55 p.
- Kaplowitz, MD. 2001. Assessing mangrove products and services at the local level: the use of focus groups and individual interviews. Landscape and urban planning 56:53-60.
- Kauffman, JB; Donato, DC; Adame, MF. 2013. Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares. Bogor, Indonesia: CIFOR. (Documento de trabajo 117).
- Kristensen, E; Bouillon, S; Dittmar, T; Marchand, C. 2008. Organic carbon dynamics in mangrove ecosystems: a review. Aquatic Botany 89(2):201-219.
- Lewis, R. 2005. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. Ecological Engineering 24(4):403-418.
- Locatelli, T; Binet, T; Gitundu- Kairo, J; King, L; Madden, S; Patenaude, G; Upton, C; Huxham, M. 2014. Turning the Tide: How Blue Carbon and Payments for Ecosystem Services (PES) Might Help Save Mangrove Forests (en línea). AMBIO

- (43): 981-995. Consultado 24 oct. 2015. Disponible en <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13280-014-0530-y>.
- Magalhaes A; da Costa RM; da Silva R; Pereira LCC. 2007. The role of women in the mangrove crab (*Ucides cordatus*, Ocypodidae) production process in North Brazil (Amazon region, Para´). *Ecol Econ* 61(2–3):559–565.
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2012. Restauración y aprovechamiento inclusivo y El Salvador. 61 p.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being. Washington, DC, United States of America, Island Press. 64 p.
- Meinzen-Dick, R; Adato, M; Haddad, L; Hazell, P. 2004. Science and poverty: an interdisciplinary assessment of the impact of agricultural research. Washington, D.C., United States of America, IFPRI. 22 p.
- Mukherjee, N; Sutherland, WJ; Dicks, L; Hugé, J; Koedam, N; Dahdouh-Guebas, F. 2014. Ecosystem Service Valuations of Mangrove Ecosystems to Inform Decision Making and Future Valuation Exercises (en línea). *PLoS ONE* 9(9):e107706. Consultado 07 oct. 2015. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4171500/pdf/pone.0107706.pdf>.
- Murray, B; Pendleton, L; Jenkins, A; Sifleet. 2011. Green payments for blue carbon economic incentives for protecting threatened coastal habitats. North Carolina, United States of America, Duke University. 42 p. (Nicholas Institute Report NI R 11-04). Disponible en <https://nicholasinstitute.duke.edu/sites/default/files/publications/blue-carbon-report-paper.pdf>.
- Peña, A; Rojas, CA; Peña, M. 2010. Valoración económica del manglar por el almacenamiento de carbono, Ciénega Grande de Santa Marta. *Clío América* 4(7):133-150.
- Peters-Stanley, M; Yin, D. 2013. Maniobrando el Mosaico: El Estado de los Mercados Voluntarios de Carbono 2013. *Forest Trends Marketplace y Bloomberg New Energy Finance*. s.l. Forest Trends. xi p. (Resumen Ejecutivo). Disponible: [http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_4071.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4071.pdf).
- Rivera, CG. 2013. Manejo pesquero sostenible de *Ucides occidentalis* (“punche”), recurso hidrobiológico de la cuenca baja del río Lempa, Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután. Thesis Maestría en Gestión Integral del Agua. San Salvador, Universidad de El Salvador. 107 p.
- Rönnbäck, P. 1999. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems (en línea). *Ecological Economics* 29(1999):235–252. Consultado 17 nov. 2015. Disponible en <http://booksc.org/s/?q=The+ecological+basis+for+economic+value+of+seafood+production+supported+by+mangrove+ecosystems&t=0>.

- Rönnbäck, P; Crona, B; Ingwall, L. 2007. The return of ecosystem goods and services in replanted mangrove forests: perspectives from local communities in Kenya. *Environmental Conservation* 34(4):313-324.
- Sanjurjo, E; Islas, I. 2007. Las experiencias del Instituto Nacional de Ecología en la valoración económica de los ecosistemas para la toma de decisiones (en línea). *Gaceta ecológica número especial* 84-85:93-105. Consultado 10 oct. 2015. Disponible en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/523/experiencias.pdf>.
- Sathirathi, S. 1998. Economic valuation of mangroves and the roles of local communities in the conservation of the resources: case study of Surat Thani, South of Thailand. s.l., Economy and Environment Program for Southeast Asia. Disponible en <http://idlbnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/15261/39/108378.pdf>.
- Sathiranthai, S; Barbier, E. 2001. Valuing mangrove conservation in Southern Thailand. *Contemporary Economic Policy* 19(2):109-122.
- TEEB. 2010. La economía de los ecosistemas y la biodiversidad. TEEB para las empresas. Resumen ejecutivo. s.l., UNEP. 20 p.
- Turpie, J; Lannas, K; Scovronick, N; Louw, A. 2010. Wetland ecosystem services and their valuation: a review of current understanding and practice (en línea). *Wetland valuation. Vol I. Republic of South Africa, Water Research Commission*. 132 p. (WRC Report No. TT 440/09). Consultado 10 nov. 2015. Disponible en <http://www.efdinitiative.org/sites/default/files/wetlands20vol20i.pdf>.
- Uddin, Md.S; Ruyter E; Steveninck, E.R; Stuij, M; Rahman Shah, M.A. 2013. Economic valuation of provisioning and cultural services of a protected mangrove ecosystem: A case study on Sundarbans Reserve Forest, Bangladesh. *Ecosystem Services* 5:88-93. Consultado 7 oct. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.07.002i>.
- Vo, QT; Kuenzer, C; Vo, QM; Moder, F; Oppelt, N. 2012. Review of valuation methods for mangrove ecosystem services (en línea). *Ecological Indicators*. 23(2012):431-446. Consultado 05 oct. 2015. Disponible en [http://www.researchgate.net/publication/240916993\\_Review\\_of\\_Valuation\\_Methods\\_for\\_Mangrove\\_Ecosystem\\_Services](http://www.researchgate.net/publication/240916993_Review_of_Valuation_Methods_for_Mangrove_Ecosystem_Services).
- Warren-Rhodes, K; Schwarz, AM; Boyle, LN; Albert, J; Agalo, SS; Warren, R; Bana, A; Paul, C; Kodosiku, R; Bosma, W; Yee, D; Rönnbäck, P; Crona, B; Duke, N. 2011. Mangrove ecosystem services and the potential for carbon revenue programmes in Solomon Islands (en línea). *Environmental Conservation* 38(4):485–496. Consultado 05 oct. 2015. Disponible en <http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&fid=8419834&jid=ENC&volumeId=38&issueId=04&aid=8419832&bodyId=&membershipNumber=&societyETOCSession=>.
- World Bank, Ecofys and Vivid Economics. 2016. State and Trends of Carbon Pricing 2016, Washington, DC, United States of America.

## ANEXOS

**Anexo 1.** Formato del protocolo de grupo focal para líderes comunitarios, Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

### PROTOCOLO DE GRUPO FOCAL PARA LÍDERES COMUNITARIOS

#### Agradecimiento y bienvenida

Gracias por asistir y bienvenidos. Esperemos que este día sea muy productivo para todos y todas y que logremos compartir los conocimientos y experiencias sobre el uso, manejo y conservación de los recursos que brinda el manglar del estero de Jaltepeque.

#### Consentimiento informado

¡Buenos días! Mi nombre es Noelia Larios, soy estudiante de maestría en la escuela de Posgrado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Actualmente estoy realizando mi trabajo de graduación en esta parte, zona baja de la cuenca del río Lempa, con el fin de conocer sobre los usos que les dan a los recursos del manglar. La información que usted pueda aportar es fundamental para el éxito de este trabajo.

Si tienen alguna pregunta de algo que no les queda claro o si desean alguna explicación adicional por favor no duden en preguntar.

#### Datos grupo focal

<b>Fecha:</b>	
<b>Comunidad</b>	
<b>Participantes</b>	

#### Agenda

<b>Actividad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodología</b>	<b>Tiempo de duración (min)</b>
Presentación	Presentación para comenzar a realizar el trabajo	Se le pedirá al enlace en la zona, que de una pequeña introducción sobre los manglares en el estero de Jaltepeque, sus usos, y su estado actual.	5
Presentación de los participantes	Conocer a los participantes	Presentar a otra persona	5

Conocer las maneras de vivir y generar ingresos y la relación de las personas con el manglar	Identificar las actividades que las personas realizan para la generación de ingresos económicos	Los participantes escribirán en tarjetas el listado de las actividades que más se realizan en la comunidad.	30
	Describir los recursos que las personas utilizan para realizar sus actividades productivas	Los participantes escribirán en tarjetas, los recursos que ellos aprovechan del manglar para hacer sus actividades.	20
	Receso		
	Conocer la percepción de las personas sobre el estado actual de los manglares y como estaban en el pasado	Se les pedirá a los participantes que respondan preguntas que nos ayuden a comprender, el facilitador tomará notas de las respuestas de los participantes	25
Los capitales de la comunidad	Se tratará de identificar los capitales de la comunidad que les han permitido realizar sus actividades productivas	A los participantes se les entregarán tarjetas y listarán los recursos con los que cuentan en la comunidad. Se realizarán preguntas y estas se escribirán en una matriz para facilitar su comprensión.	40
Cierre	Concluir el grupo focal	Se les da las gracias a los participantes por su participación	5
Refrigerio	Se realiza al terminar la actividad		

### **Actividad 1**

Apertura del grupo focal y presentación de los objetivos. Se darán las palabras de apertura, posteriormente se presentará los objetivos del grupo focal.

### **Actividad 2**

Presentación de los participantes.

### **Actividad 3**

Conocer las maneras de vivir, generar ingresos y la relación de las personas con el manglar

- Las actividades que realizan las personas de la comunidad para la generación de ingresos.

Paso 1: a cada participante se le entregará una tarjeta para que escriban un listado de las actividades que más realizan las personas de la comunidad para generar ingresos económicos.

Paso 2: se colocan las tarjetas en un lugar donde puedan ser visibles por todos, y a partir de allí, se priorizan las actividades que son más frecuentes para la comunidad, tratando

de contabilizar el número aproximado de las familias en la comunidad que se dedican a dichas actividades.

Paso 3: se pide a los participantes que listen las actividades que las personas realizan como complemento de a sus ingresos económicos familiares.

- De las actividades anteriormente listadas por las personas, describir cuáles recursos del manglar utilizan para realizar esas actividades con las que ellos pueden generar ingresos económicos.

Paso 1: a cada participante se le entregará una tarjeta para que escriban un listado de los recursos que ellos aprovechan del manglar para realizar las actividades que les permiten generar ingresos económicos.

Paso 2: se colocan las tarjetas en un lugar donde puedan ser visibles por todos, y a partir de allí, se priorizan los recursos que son más utilizados por las personas para la generación de ingresos económicos ya sea en productos con fines comerciales o productos para autoconsumo.

Paso 3: se tratará de indagar que porcentaje de la población de la comunidad utilizan esos recursos.

¿Para las personas de la comunidad es posible cambiar de actividad para generar ingresos económicos?

- Indagar sobre las posibilidades que tienen las personas de la comunidad de cambiar de actividad productiva.

Además de las actividades mencionadas anteriormente y que generan ingresos económicos para las familias, ¿qué otros usos le dan al manglar en el presente y que otros usos le daban en el pasado?

Identificar los usos del manglar (actividad línea de tiempo), usando un periodo de 10 años.

Se tratará de identificar los usos que se le dan en la actualidad a los manglares y cuáles usos se dieron en el pasado. ¿Tradicionalmente como usaban el manglar? ¿Qué usos se dan actualmente?

- Percepción del estado de los recursos del manglar

¿Han notado algún cambio en cuanto a la cantidad de recursos que existían en el manglar comparados con el pasado (10 años) con los recursos que existen ahora? ¿Qué cambios perciben en el manglar? ¿A que creen que se deban estos cambios?

#### **Actividad 4**

En esta sección se hablará de los recursos disponibles para la comunidad, no solo pensando en recursos que se pueden ver y contar, sino en otros recursos como la educación, la salud y las organizaciones con las que se cuentan en su comunidad.

Paso 1: a cada participante se le entregarán tres tarjetas; en una, ellos colocarán los recursos con los que se cuentan en la comunidad; en otra, los participantes identificarán las amenazas que existen hacia esos recursos; y en la tercera tarjeta, listarán los responsables de las amenazas hacia los recursos.

Paso 2: luego las tarjetas se colocarán en papelones donde las personas podrán corroborar la secuencia de sus respuestas y hacer modificaciones o incluir algunas cosas que no habían surgido. Esto responde a conocer el capital natural de las comunidades.

- Para conocer el capital humano. Se elaborará una matriz para coleccionar la información referida al nivel educativo de las personas. Contestando las preguntas:

¿Cuál es el nivel de educación al que tienen acceso las personas en su comunidad? ¿Han recibido capacitaciones en las actividades que les generan ingresos económicos? ¿en qué temas les han capacitado? ¿Quién ha impartido las capacitaciones?

- Para conocer el nivel de organización de las personas en las comunidades, los participantes identificarán cómo ha sido la relación entre las organizaciones locales y externas. Se realizarán las siguientes preguntas:

¿Hay organizaciones de familias en la comunidad?

¿Cómo se organizan (cooperativas, asociaciones), las familias en la comunidad para el uso y manejo del manglar?

- En el capital político: se conocerá la participación y el empoderamiento de las personas en las organizaciones externas. Se realizarán las siguientes preguntas:

¿Para ustedes qué tan importantes han sido las organizaciones externas (ONG, empresas, gobierno local, otras), en su comunidad relacionadas al manejo que hacen sobre el manglar? ¿Cómo participa la comunidad en estas organizaciones?

- En el capital financiero:

¿Cuando necesitan adquirir sus equipos y materiales para sus actividades que les generan ingresos, de dónde obtienen el dinero?

- En el capital físico o construido: identificar el capital construido que apoya en el desarrollo de las actividades productivas de las personas. Se realizarán las siguientes preguntas.

¿De qué manera se movilizan las personas para realizar sus actividades productivas?

¿Con que equipo y material cuentan para realizar sus actividades productivas?

- En el capital cultural: Identificar creencias, costumbre y tradiciones propias de la comunidad. Se realizarán las siguientes preguntas.

¿Qué es lo que más les gusta de su comunidad y con lo que se sienten identificados con la comunidad?

¿El manglar tiene usos tradicionales en su comunidad? (medicinas, celebraciones de fiestas, comidas)

¿Para ustedes que representan los manglares?

## Anexo 2. Formato de entrevista semiestructurada

### PRESENTACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es \_\_\_\_\_, estudiante del CATIE, me encuentro realizando un estudio sobre las actividades que las familias de su comunidad realizan para generar ingresos económicos y la relación que existe entre esas actividades y los manglares. Para dicho trabajo necesitamos información proveniente de cada una de las familias de la comunidad.

Me gustaría pedirle permiso para entrevistarle y aclararle algunos aspectos importantes:

- Su participación en esta entrevista **es totalmente voluntaria** (si no desea participar o si existe alguna pregunta que no desea contestar, puede decírmelo sin ningún problema).
- Si en algún momento **se incomoda y no quiere continuar**, por favor me lo hace saber.
- Otra cosa que me gustaría aclarar es que su respuesta **es anónima**, es decir, aunque sus respuestas y las de las otras personas son importantísimas para entender la región, estas serán estudiadas en conjunto y por eso no se va a saber cuáles fueron sus respuestas en particular. Sin embargo, si quiere darme su nombre y su apellido será muy valioso para nosotros.
- **Si mi pregunta no es clara** o si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme.
- Si usted me lo permite durante la encuesta estaré **tomando fotos** y también me gustaría **grabar** la conversación para no olvidar ningún detalle. Espero que eso no le incomode y si hay algo que no quisiera que quedara grabado o no quisiera que tome fotos, por favor me lo hace saber.

Queremos estar seguros de que ha quedado claro que está participando en esta encuesta de manera voluntaria.

### **Protocolo de entrevista semiestructurada para representantes de instituciones que tienen su accionar en la zona**

1. ¿Cuál es la razón de ser de la organización?
2. ¿Tipos de programas o proyectos que han implementado e implementan en la zona, relacionados con los recursos del manglar?

3. ¿Cuáles son las limitantes que enfrentan para orientar programas dirigidos al desarrollo de los pescadores y la conservación de la biodiversidad?
4. ¿Cuáles son los temas en los que han capacitado y en los que brindan asistencia técnica a las comunidades?
5. ¿Cuál es la razón para trabajar con pescadores artesanales?
6. ¿De qué manera las actividades productivas de las personas han afectado al ecosistema de manglar?
7. ¿Qué inversiones físicas (infraestructura, materiales, equipo), han apoyado a los pescadores artesanales de las comunidades?
8. ¿De qué manera inciden los pescadores en las decisiones que toman los gobiernos locales, con respecto al uso de recursos del manglar?
9. ¿Qué papel deberían de ejercer los pescadores en la toma de decisiones?
10. ¿Quién regula el acceso a los recursos naturales? ¿Está de acuerdo usted con la forma de regulación?
11. ¿Cuáles son los principales obstáculos que limitan la regulación?
12. ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos del manglar que están siendo más amenazados?
13. ¿Cuáles son las principales amenazas hacia los ecosistemas de manglar?
14. ¿Cómo se pueden contrarrestar esas amenazas?
15. ¿Cuál es la cantidad y calidad de los recursos que se extraen ahora? ¿Cómo eran antes?

### Anexo 3. Formato de encuesta

#### **PRESENTACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Mi nombre es \_\_\_\_\_, estudiante del CATIE, me encuentro realizando un estudio sobre las actividades que las familias de su comunidad realizan para generar ingresos económicos y la relación que existe entre esas actividades y los manglares. Para dicho trabajo necesitamos información proveniente de cada una de las familias de la comunidad.

Me gustaría pedirle permiso para entrevistarle y aclararle algunos aspectos importantes:

- Su participación en esta entrevista **es totalmente voluntaria** (si no desea participar o si existe alguna pregunta que no desea contestar puede decírmelo sin ningún problema).
- Si en algún momento **se incomoda y no quiere continuar**, por favor me lo hace saber.
- Otra cosa que me gustaría aclarar es que su respuesta **es anónima**, es decir, aunque sus respuestas y las de las otras personas son importantísimas para entender la región, estas serán estudiadas en conjunto y por eso no se va a saber cuáles fueron sus respuestas en particular. Sin embargo, si quiere darme su nombre y su apellido será muy valioso para nosotros.
- **Si mi pregunta no es clara** o si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme.
- Si usted me lo permite durante la encuesta estaré **tomando fotos** y también me gustaría **grabar** la conversación para no olvidar ningún detalle. Espero que eso no le incomode y si hay algo que no quisiera que quedara grabado o no quisiera que tome fotos, por favor me lo hace saber.

Queremos estar seguros de que ha quedado claro que está participando en esta encuesta de manera voluntaria.

### Identificación de la entrevista

**Comunidad:** \_\_\_\_\_ **Punto de GPS:** \_\_\_\_\_

Fecha de entrevista (mm/dd/16): \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_

(Opcional)

¿Género?       Hombre       Mujer

Hora inicio \_\_\_\_\_ Hora fin \_\_\_\_\_

### Preguntas sobre los medios de vida relacionados con el manglar

P1. ¿Qué actividad realiza usted para generar ingresos económicos?

---

P2. ¿Cuántos miembros hay en su familia?

---

P3. ¿Qué otras actividades realizan usted o su familia para generar ingresos económicos? Por favor describa

Nombre o miembro de familia (hijo, hermano, esposo) que trabajan	Actividad

P4. ¿Qué recursos extrae del manglar?

¿Qué recursos extrae del manglar?	Marque con X	Venta	Autoconsumo
Punches			
Cangrejo azul o tiguacal			
Peces			
Jaibas			
Camarones			
Almejas			
Madera			
Leña			
Medicina			
Agua			
Otros			

P5. De acuerdo a los recursos naturales del manglar que usted o su familia utilizan más ¿Mencione tres de los recursos que usted considera que trae mayores beneficios económicos para usted y su familia?

- Punches                       Cangrejo azul o tiguacal                       Peces                       Jaibas  
 Camarones                       Almejas                       Madera                       Leña  
 Otro      Mencione \_\_\_\_\_
- 

### **Características socioeconómicas de la persona entrevistada**

P6. ¿La casa donde vive es?

- Propia                       Alquilada                       Prestada                       Otra

P7. ¿Cuántos miembros hay en su familia?

- Menos de 2                       3-5                       6-7                       Más de 8

P8. ¿Cuál es su estado civil?

- Casado                       Unión libre                       Divorciado                       Viudo                       Soltero

P9. ¿Cuál es su edad? \_\_\_\_\_

- Menos de 20 años                       40 – 49 años  
 20 – 29 años                       50 – 59 años  
 30 – 39 años                       Mayor de 60 años

P10. ¿Cuál es su nivel educativo?

- Primaria incompleta                       Primaria completa  
 Secundaria incompleta                       Secundaria completa  
 Universitaria incompleta                       Universitaria completa  
Otro \_\_\_\_\_

P11. A parte de usted ¿Cuántas personas trabajan en su hogar?

- menos de 2 personas                       3-4 personas                       más de 5 personas

P12. ¿Cuál es el ingreso mensual en su hogar?

- Menos de US\$200                       201-400                       401-600  
 601 – 800                       801 – 1000                       Más de US\$1000

P13. ¿De los ingresos que tiene en su hogar, cuánto proviene de la actividad pesquera?

- Menos de 30%                       30 – 60%                       60 – 90%                       Más del 90%

P14. ¿Le gustaría agregar algún comentario sobre algún tema en particular?

### Actividades extractivas en el manglar

Detalle	Valores				
	Conchas	Camarones	Punches	Tiguacal	Peces
Materiales que utiliza para hacer las colecta					
Herramientas que utiliza para la colecta					
Costo de mantenimiento de las herramientas y compra de materiales (indicar costo por mes, o si no, indicar al periodo al que se refiere el dato)					
¿Qué medio de transporte utiliza para realizar la actividad?					
Si el arte de pesca o la lancha no es suya, cuanto es el alquiler/faena					
Cantidad de combustible/faena (en caso de utilizarlo)					
Precio de combustible (en caso de utilizarlo)					
¿Trabajan más miembros de su familia con usted? ¿Cuántos?					
Costo de alimentación por persona/faena					
Número de faenas a la semana					
Duración de la faena/horas					
Peso de producto/faena					
Cantidad para venta					
Cantidad para consumo en su hogar					
Precio de venta del producto/\$/lb					
Venta directa					
Venta intermediaria					
La actividad la realiza durante todo el año					
Meses de mayor abundancia					
Hace cuánto se dedica a la actividad					
Ha recibido capacitación o apoyo técnico					
Ha recibido financiamiento ¿De quién?					

**Anexo 4.** Ingreso promedio mensual y anual por el consumo de productos extraídos del manglar en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

<b>Producto</b>	<b>Ingreso neto mensual (promedio)</b>	<b>Ingreso neto anual (promedio)</b>
Punches	14,5	174
Tiguacales	22,5	270
Almejas	10,1	121,2
<b>Total</b>	<b>15,7</b>	<b>188,4</b>

**Anexo 5.** Cálculo de los ingresos netos (US\$) por la comercialización de almejas, punches y cangrejo tiguacal, estero de Jaltepeque, bajo río Lempa, El Salvador

a) Almejas

No.	Precio promedio/libra de almejas	Peso promedio/faena	Faenas/mes	Costo promedio por alquiler de lancha	Costo promedio de implementos	Ingresos netos/mes	Ingresos netos/año
1	1,33	13	4	4	0	65,2	781,9
2	1,33	6	12	12	0	83,8	1005,1
3	1,33	3,5	8	8	0	29,2	350,9
4	1,33	5	16	16	0	90,4	1084,8
5	1,33	7	8	8	0	66,5	797,8
6	1,33	7	12	12	0	99,7	1196,6
7	1,33	1,4	12	12	0	10,3	124,1
8	1,33	7	8	8	0	66,5	797,8
9	1,33	8	4	4	0	38,6	462,7
10	1,33	4	12	12	0	51,8	622,1
11	1,33	7	8	8	0	66,5	797,8
12	1,33	2	12	12	0	19,9	239,0
13	1,33	4	12	12	0	51,8	622,1
14	1,33	4	8	8	2,5	32,1	384,7
15	1,33	2	8	8	0	13,3	159,4
Prom.	1,3	5,4	9,6	9,6	0,2	52,4	628,5

b) Cangrejo Tiguacal

No.	Precio promedio de venta /12 unid	Peso promedio/producto/ faena /unida	Promedio Faenas /mes	Arquiler del arte de pesca/mes	Costo promedio de implementos para la actividad	Ingreso Neto mensual	Ingreso Neto anual
1	0,42	24	8	8	2	71,1	853,4
2	0,42	12	24	24	2	95,7	1148,2
3	0,42	30	8	8	2	91,4	1096,8
4	0,42	12	16	16	2	63,1	757,4
5	0,42	36	4	4	2	54,8	658,1
6	0,42	36	8	8	2	111,7	1340,2

7	0,42	30	4	4	2	44,7	536,4
8	0,42	18	4	4	2	24,4	293,0
9	0,42	18	12	12	2	77,3	927,1
10	0,42	36	8	8	2	111,7	1340,2
11	0,42	30	12	12	2	138,1	1657,2
12	0,42	12	8	8	2	30,6	366,7
13	0,42	30	4	4	2	44,7	536,4
14	0,42	12	8	8	2	30,6	366,7
15	0,42	24	8	8	2	71,1	853,4
16	0,42	12	20	20	2	79,4	952,8
17	0,42	24	4	4	2	34,6	414,7
18	0,42	18	8	8	2	50,8	610,1
19	0,42	24	8	8	2	71,1	853,4
20	0,42	12	12	12	2	46,8	562,1
21	0,42	24	8	8	2	71,1	853,4
Prom.	0,4	22,6	9,3	9,3	2,0	67,4	808,5

c) Punches

No.	Precio promedio de venta 2\$/12 unid	Peso del producto por faena /unida	Faenas al mes	Alquiler del arte de pesca/mes	Costo promedio de implementos para la actividad	Ingreso Neto mensual	Ingreso Neto anual
1	0,17	84	12	12	1,5	157,9	1894,32
2	0,17	48	8	8	1,5	55,8	669,36
3	0,17	36	12	12	1,5	59,9	719,28
4	0,17	30	24	24	1,5	96,9	1162,8
5	0,17	36	24	24	1,5	121,4	1456,56
6	0,17	36	8	8	1,5	39,5	473,52
7	0,17	18	4	4	1,5	6,7	80,88
8	0,17	54	16	16	1,5	129,4	1552,56
9	0,17	24	20	20	1,5	60,1	721,2
10	0,17	42	16	16	1,5	96,7	1160,88
11	0,17	48	12	12	1,5	84,4	1013,04
12	0,17	48	20	20	1,5	141,7	1700,4
13	0,17	60	12	12	1,5	108,9	1306,8
14	0,17	36	28	28	1,5	141,9	1702,32
15	0,17	24	8	8	1,5	23,1	277,68
16	0,17	24	12	12	1,5	35,5	425,52
17	0,17	24	8	8	1,5	23,1	277,68
18	0,17	30	12	12	1,5	47,7	572,4
19	0,17	12	4	4	1,5	2,7	31,92
20	0,17	12	8	8	1,5	6,8	81,84
21	0,17	24	4	4	1,5	10,8	129,84
22	0,17	24	4	4	1,5	10,8	129,84
23	0,17	48	24	24	1,5	170,3	2044,08
24	0,17	60	20	20	1,5	182,5	2190

25	0,17	72	20	20	1,5	223,3	2679,6
26	0,17	60	8	8	1,5	72,1	865,2
27	0,17	54	4	4	1,5	31,2	374,64
28	0,17	36	12	12	1,5	59,9	719,28
29	0,17	42	16	16	1,5	96,7	1160,88
30	0,17	60	20	20	1,5	182,5	2190
31	0,17	54	20	20	1,5	162,1	1945,2
32	0,17	36	20	20	1,5	100,9	1210,8
33	0,17	60	12	12	1,5	108,9	1306,8
34	0,17	18	12	12	1,5	23,2	278,64
35	0,17	60	8	8	1,5	72,1	865,2
Prom.	0,2	41,0	13,5	13,5	1,5	84,2	1010,6

**Anexo 5.** Interección de los medios de vida con los capitales de la comunidad en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador

Recursos de la comunidad	Medios de vida			
	Extracción de punches	Extracción de cangrejo tiguacal	Extracción de almeja	Captura y almacenamiento de carbono
Humano			Conocimiento en la preparación de este productor para la venta	-Las personas no tienen información acerca de la importancia de este recurso ecosistémico que brinda el manglar
			La mujer tiene una mayor participación en el aprovechamiento de esta especie	-Algunas personas de las comunidades son conscientes de la importancia de los manglares en el cambio climático
		-Capacitaciones en el uso sostenible de este servicio ecosistémico		
		Capacitaciones constantes en diversidad de temas que ayudan al fortalecimiento organizacional de base en las comunidades y temas oportunidades de desarrollo económico (diversificación de medios de vida)		
		Sentido de pertenencia hacia el aprovechamiento de este recurso		
		Conocimiento de las especies con mayor valor de comercialización		
Culturales		Apropiación y celebración del festival del cangrejo	Por lo general son las mujeres las que tienen una mayor participación en el aprovechamiento de esta especie	-Adopción de actividades agrícolas y ganaderas que pueden perjudicar el ecosistema de manglar
	Identificados con las actividades productivas realizadas en torno al manglar			
	Utilización de artes de pesca artesanales			
Sociales		-Existe la asociación de cangrejeros, donde a través de la implementación de viveros, pretenden la sostenibilidad de esta especie		
	Existen organizaciones de base (ADESCO), que se han encargado de regular, en la medida de lo posible, el aprovechamiento de las especies aprovechadas comercialmente.			
	Pretenden organizarse en la búsqueda de mercados alternativos para garantizar un mejor precio en la venta de sus productos.			
	Presencia de actores institucionales como ONG y el gobierno local que han aportado para el desarrollo económico, social y ecológico de estas comunidades.			
Políticos	Las comunidades se han organizado para formar el PLAS, con el fin de trabajar con el Estado para la implementación y gestión de políticas que mejoren su calidad de vida de forma sostenible.			
	Conocimiento de las leyes que regulan el uso de los recursos del manglar.			

	Han intercambiado experiencias en el establecimiento de PLAS en otras comunidades.	
	Incidencia política, que puede ayudar a regular las actividades agrícolas que se realizan en las zonas aledañas al manglar.	
	Participación de las ADESCOS en la formulación de reglamentos que regulan la extracción de los recursos del manglar.	
	Difícil aplicación del reglamento, por problemas de inseguridad por parte de los pobladores de las comunidades.	
Naturales	La mayor parte de las familias de esas comunidades dependen de las especies del manglar para generar ingresos económicos.	
	La pesca artesanal de las especies permite la sostenibilidad de las especies.	
	No hay control sobre cuánto se está aprovechando y registros de cuánto es el límite del <i>stock</i> de captura.	
	Se cuentan con recursos naturales de importancia ecológica y económica.	
	Existe conciencia sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales en las comunidades.	
	Las instituciones apoyan y promueven el manejo y la conservación de los recursos.	
	La deforestación de los bosques de mangle es una amenaza para la conservación de estos ecosistemas.	
	Las organizaciones de base han establecido programas de restauración en estero de Jaltepeque.	
	Las prácticas del cultivo de caña es la actividad que más representa una amenaza para el ecosistema del manglar.	
Financieros	Existen condiciones para una estrategia de sensibilización en cuanto a la importancia de los recursos naturales.	
	Interés y disposición en cambiar los hábitos y acciones negativas hacia los recursos naturales.	
	La diversificación de medios de vida fuera de las actividades del manglar es una oportunidad de ingresos para las familias.	
	La comercialización depende de los intermediarios que pagan precios bajos.	
	Las personas de estas comunidades mencionan que pueden acceder a créditos en cooperativas o bancos.	
Infraestructura	Por lo general todos los miembros de la familia se involucran en el desarrollo de medios de vida.	
	Las personas perciben cambios en la disponibilidad de recursos con valor comercial, por los que sus ingresos han disminuido.	
	En su mayoría las personas cuentan con su vivienda propia y los artes de pesca o materiales son propios.	
	Establecimiento de un vivero de cangrejos tiguacal	
	Las familias no cuentan con equipo para el almacenamiento de los productos cuando no es posible su comercialización.	
	En su mayoría, las comunidades en estudio no tienen acceso a programas de desarrollo del gobierno como: escuelas, salud, energía, saneamiento básico, etc.	
	La mayoría de viviendas en las comunidades son hechas con materiales locales.	
	Carretera de asfalto que permite el acceso y apoya el transporte en la región.	