

# ”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”.

## Informe Final

20/09/2015

Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza (CATIE). Programa Regional de Cambio Climático-Agencia Estadounidense de Cooperación Internacional para el Desarrollo (USAID).

Damián Antonio Córdova Ortíz (Editor), Modesto Juárez (Supervisor CATIE), Carlos Giovanni Rivera (Supervisor MARN).



San Salvador, El Salvador, septiembre de 2015

**Programa Regional  
de Cambio Climático**



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



## AGRADECIMIENTOS

Los más profundos y sinceros agradecimientos son al Dios Todopoderoso por su misericordia al facilitar la oportunidad de prestar los servicios a tan destacada institución como es El Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza (CATIE). Institución regional El Salvador a quien junto a la Agencia Estadounidense de Cooperación Internacional para el Desarrollo Internacional (USAID) por medio de su Programa Regional de Cambio Climático (PRCC) han financiado el presente aporte. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha tenido un papel importante en la demanda de este aporte. La Fundación para la Cooperación y el Desarrollo Comunal de El Salvador (CORDES) ha contribuido en aspectos logísticos de alojamiento para el equipo de trabajo de campo y enlazar a los actores claves.

A nivel personal se les agradece a Ing. Modesto Juárez representante de CATIE El Salvador por sus gestiones y orientación, a Carlos Giovanni Rivera técnico del MARN por su importante orientación.

A los actores locales quienes aportaron en la fase de campo entre los que destacan Elías Alexander Mendoza Ramos, presidente de ADESCO La Pita; Carlos Molina, presidente ADESCO Puerto Nuevo; Sergio Alexander Reyes (chandi), presidente comisión ambiental Los Naranjos, Napoleón Lovato Martínez y Silvia Estela Lovato de Los Naranjos. A Matilde Antonio Molina presidente ADESCO Santa Marta y a los líderes de esa comunidad José Antonio Perdomo y José Dolores Yanes.

La fase de campo, procesamiento de datos y generación de insumos para este producto fue gracias al arduo trabajo del equipo de trabajo integrado además del editor por Roberto Pinto Martínez (aporte en ictiología), Oscar René Acosta Cruz (aporte en caracterización pesquera y apoyo con el tema béntico), Rebeca Saraí Cruz Pérez (aporte en camarones y apoyo en ictiología) y Ariel Alexander Quintanilla Magaña aporte en aspectos socioeconómicos.

Las disculpas del caso por los actores que quedarán en el anonimato

A todos muchísimas gracias.

## FORMA SUGERIDA DE CITAR ESTE APORTE.

CORDOVA-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”. Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza (CATIE), El Salvador-Agencia Estadounidense de Cooperación Internacional para el Desarrollo (USAID), Programa Regional de Cambio Climático (PRCC). San Salvador, El Salvador. 152 p.

En el Texto (Córdova, 2015)

Derechos reservados Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza (CATIE) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales El Salvador (MARN)

## ÍNDICE DE CONTENIDO.....PAG.

<b>I. INTRODUCCIÓN GENERAL.</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.</b>	<b>2</b>
<b>2.1 GENERALIDADES.</b>	<b>2</b>
<b>2.2 BIOLOGÍA DE LAS ESPECIES CON INTERÉS PESQUERO.</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1. POLYMESODA ANOMALA (CONCHA DE LODO).</b>	<b>4</b>
2.2.1.1. Taxonomía	4
2.2.1.2. Descripción.	4
2.2.1.3. Morfometría	5
2.2.1.4. Fisiología	5
2.2.1.5. Hábitat y Distribución.	6
<b>2.2.2. CANGREJO DE MANGLARES UCIDES OCCIDENTALIS (PUNCHE).</b>	<b>6</b>
2.2.2.1. Taxonomía	6
2.2.2.2. Descripción.	7
2.2.2.3. Morfometría.	8
2.2.2.4. Fisiología	9
2.2.2.5. Hábitat y distribución	9
<b>2.2.3. CARDISOMA CRASSUM (CANGREJO AZUL).</b>	<b>10</b>
2.2.3.1. Taxonomía	10
2.2.3.2. Descripción	10
2.2.3.3. Morfometría.	11
2.2.3.4. Fisiología.	11
2.2.3.5. Hábitat y Distribución.	12
<b>2.2.4. CALLINECTES TOXOTES (JAIBÓN O JAIBA NEGRA).</b>	<b>12</b>
2.2.4.1. Taxonomía	13
2.2.4.2. Descripción	13
2.2.4.3. Hábitat y Distribución.	14
<b>2.2.5. PECES ESTUARINOS Y DULCEACUÍCOLAS.</b>	<b>14</b>
2.2.5.1. Tendencias de la pesca.	14
2.2.5.2. Edad y crecimiento en peces.	15
2.2.5.3. Estuarios y peces.	15
2.2.5.4. Diversidad íctica del Bajo Lempa.	16
<b>2.2.6. CAMARÓN BLANCO (LITOPENAEUS STYLIROSTRIS) Y MICA (MACROBRACHIUM TENELLUM).</b>	<b>22</b>
2.2.6.1. Taxonomía.	22
2.2.6.2. Descripción.	22
2.2.6.3. Fisiología.	24
2.2.6.4. Hábitat y Distribución.	26
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>28</b>
<b>3.1. UBICACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO.</b>	<b>28</b>
<b>3.2. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO</b>	<b>29</b>

3.2.1.	Características Físicas	30
3.2.2.	La pesquería artesanal de <i>U. occidentalis</i> , <i>Cardisoma crassum</i> , <i>Polymesoda anomala</i> en el Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.	30
3.2.3.	Capturas de Jaiba negra <i>Callinectes toxotes</i> en Estero de Jaltepeque.	31
3.2.4.	Condiciones socio-económicas	31
<b>3.3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE CAMPO GENERALIDADES</b>	<b>31</b>
<b>3.4.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>31</b>
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>36</b>
4.1.	ESTUDIO SOCIOECONÓMICO CON DEMOGRAFÍA Y MEDIOS DE VIDA LOCAL EN CUATRO COMUNIDADES DE BAJO LEMPA, ESTERO DE JALTEPEQUE.	36
4.1.1.	Introducción.	36
4.1.2.	Metodología.	37
4.1.3.	Resultados y Discusión	38
4.1.4.	Conclusiones y Recomendaciones	54
4.1.5.	Bibliografía.	55
4.2.	CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA EN BAJO LEMPA, ESTERO DE JALTEPEQUE.	56
4.2.1.	Introducción	56
4.2.2.	Metodología	57
4.2.3.1.	Ubicación y descripción del sitio de estudio	57
4.2.3.2.	Metodología de Campo.	57
4.2.3.	Resultados y Discusión	59
4.2.4.	Conclusiones y Recomendaciones	74
4.2.5.	Bibliografías	74
4.3.	<i>UCIDES OCCIDENTALIS</i> “CANGREJO DE MANGLAR O PUCNCHE”.	75
4.3.1.	Introducción	75
4.3.2.	Metodología	75
4.3.3.	Resultados y discusión.	81
4.3.4.	Conclusiones y recomendaciones	88
4.3.5.	Bibliografía	89
4.4.	<i>CARDISOMA CRASSUM</i> (TIGUACAL) ASPECTOS ENFOCADO A RESTAURACIÓN DE SU HÁBITAD Y PESQUERÍA.	90
4.4.1.	Introducción	90
4.4.2.	Metodología	91
4.4.3.	Resultados y Discusión	92
4.4.4.	Conclusiones y Recomendaciones	95
4.4.5.	Bibliografía	96
4.5.	<i>CALLINECTES TOXOTES</i> (JAIBA NEGRA O JAIBÓN).	97
4.5.1.	Introducción.	97
4.5.2.	Metodología	97
4.5.3.	Resultados y Discusión	98
4.5.4.	Conclusiones y Recomendaciones	99
4.5.5.	Bibliografía	99
4.6.	PECES ESTUARINOS Y DULCEACUÍCOLAS	100
4.6.1.	Introducción.	100
4.6.2.	Metodología	100
4.6.2.1.	Sitio de estudio.	100
4.6.2.2.	Metodología de Campo.	101

4.6.2.3.	Metodología de Laboratorio.	101
4.6.2.4.	Análisis de datos	101
4.6.3.1.	Diversidad y abundancia.	102
4.6.3.2.	Registros de Desembarques	106
4.6.3.3.	Tendencia de tallas al arte de pesca.	107
4.6.3.4.	Madurez sexual.	108
4.6.3.5.	Talla de madures sexual (L'50), edad y crecimiento.	109
4.7.	CAMARÓN BLANCO ( <i>LITOPENAEUS STYLIROSTRIS</i> ) Y MICA ( <i>MACROBRACHIUM TENELLUM</i> ).	115
4.7.1.	Introducción	115
4.7.2.	Metodología	115
4.7.3.	Resultados y Discusión	117
4.7.4.	Conclusiones y Recomendaciones	120
4.7.5.	Bibliografía.	120
4.8.	INVENTARIO DE BIODIVERSIDAD EN LA ZONA LÍMITROFE DE LA ZONA DEL PLAS	123
4.8.1.	Introducción	123
4.8.2.	Metodología	123
4.8.2.1.	Ubicación del sitio de estudio.	123
4.8.2.3.	Análisis de datos	124
4.8.1.	Resultados y Discusión	124
4.8.2.	Bibliografía	134
4.9.	PUNTEO DE LOS LIMITES Y ZONIFICACIÓN DEL PLAS.	135
4.9.1.	Introducción	135
4.9.2.	Metodología	135
4.9.3.	Resultados y Discusión	135
4.9.4.	Conclusiones y recomendaciones	138
4.9.5.	Bibliografía.	138
4.10.	ASPECTOS GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAS DEL BAJO LEMPA, ESTERO DE JALTEPEQUE.	139
4.10.1.	Introducción	139
4.10.2.	Metodología	139
4.10.3.	Resultados y Discusión	140
4.10.4.	Bibliografía	142

## I. INTRODUCCIÓN GENERAL.

La zona marino costera es de notable importancia en términos de productividad y diversidad biológica. Además, en ella se encuentra asentada alrededor de un 70% de la población mundial, en esta parte se desarrolla una importante crianza de especies animales con importancia ecológica como pesquera localmente y de alta mar y la producción primaria es notablemente alta. Especialmente en el ecosistema de manglar, considerado uno de los más productivos del mundo comparable con los cultivos más productivos en términos de biomasa como la caña de azúcar, no obstante es claramente más diverso que los cultivos agrícolas.

Es ampliamente conocido los bienes y servicios que la humanidad obtiene del ecosistema de manglar. Adicionalmente, son importantes captadores de carbono azul pudiendo capturar hasta cuatro veces más que el bosque seco tropical en áreas similares. Su alto potencial para captar carbono azul es gracias a que puede capturar este gas en el sustrato e incluso cantidades cercanas al cien por ciento pueden estar captadas ahí. No obstante, con la degradación y cambio de uso de suelo se libera la mayor parte del carbono azul capturado, he ahí la importancia doble de su conservación como mitigación al cambio climático.

No obstante, la degradación de los ecosistemas de manglar se ha incrementado recientemente en la mayor parte del mundo, debido a la expansión de la frontera agropecuaria, falta de planificación y control estatal además de la limitada educación ambiental en los habitantes establecidos internamente como aledaños a los manglares.

Como parte de los esfuerzos que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) realiza en el territorio salvadoreño coordina esfuerzos con el Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza (CATIE) junto a otras ONG en el contexto del Programa Regional de Cambio Climático (PRCC). Financiado por la Agencia Estadounidense de Cooperación Internacional para el Desarrollo (USAID) de donde se generó la presente consultoría, “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”.

Geográficamente se incluye los manglares y zonas de transición aledaños a las comunidades de La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta todas administrativamente comprendidas dentro del cantón Las Mesas, municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, zona Paracentral de El Salvador.

En el presente informe que es la línea base para la propuesta del Plan Local de Aprovechamiento Sostenible (PLAS) incluye las especies *Ucides occidentalis* (punche), *Cardisoma crassum* (cangrejo azul), *Polymesoda anomala* (almeja), *Callinectes toxotes* (jaiba negra) y diversos peces estuarinos y dulceacuícolas.

Adicionalmente, se contempla un apartado especial que puede contribuir al mecanismo de gobernanza ambiental, restauración y conservación de los recursos naturales de esta zona costera de El Salvador.

La secuencia numérica de figuras, tablas y cuadros se presentan en dos secciones, teniendo los resultados como punto de división. En la segunda parte la secuencia e por capítulos de recursos evaluados.

## II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1 GENERALIDADES.

El ecosistema de manglar es uno de los más productivos en todo el planeta, (Heald y Odum, 1970; Odum, 1971; Odum y Heald, 1972, 1975; FAO, 1994; CATIE, 1999; Muñoz y Quezada, 2006). Su producción varía de 3.9 a 7.5 kg/m<sup>2</sup> peso seco al año o unas 24 ton/ha/año de peso seco, siendo tan alto como áreas de cultivo altamente productivo como la caña de azúcar, pero con una alta biodiversidad. Su producción por área es hasta ocho veces superior al más eficiente pastizal para ganado (Grimaldi *et al.* 2010; Lieth y Whitaker, 1975).

Este ecosistema se caracteriza por estar influenciado por volúmenes de agua dulce proveniente de escorrentía y ríos y de agua salada de origen marina, lo constituyen canales estuarinos, playones inter-mareales y bosque de manglar. Son considerados como sitios de crianza para especies de peces, crustáceos, reptiles y aves con importancia ecológica o económica. Entre los bienes y servicios que la humanidad obtiene destacan leña, madera, pesca, marisqueo, miel, liberación de oxígeno y sumidero de bióxido de carbono, barreras que protegen contra oleaje y viento. Además, es escenario para deportes acuáticos y el ecoturismo (Canestri y Ruiz, 1973; Vegas, 1980; Jiménez, 1994; Yáñez *et al.*, 1998; Casas, 2000; Majluf, 2002; Susilo y Ridd, 2005; Muñoz y Quezada, 2006).

Otra importancia de los manglares que ha tomado relevancia es la alta capacidad para capturar carbono azul gracias a que puede captarlo en el sustrato en donde puede almacenar de 50 a 99% del carbono hasta a una profundidad de unos ocho metros, pero la mayor parte se almacena hasta una profundidad de un metros. El ecosistema de manglar captura hasta cuatro veces más carbono que los bosques secos. No obstante con el cambio de uso de suelo, por ejemplo para uso de camaronera o salineras se pierde de 86 a 96% del carbono almacenado. Además, estudios científicos de medición de los bienes y servicios del manglar se estima en unos \$ 37,000 al año por cada hectárea (Donato *et al.*, 2011; Zamba, 2013; Castro, 2013; Solaun *et al.*, 2013). En ese contexto se convierte en un compromiso de conservar los ecosistemas para mantener capturado el carbono azul y mitigar el cambio climático.

A nivel mundial solamente el 1% de la superficie terrestre se encuentra ocupada por manglares. No obstante, este tipo de ecosistema se encuentra hasta en un 70% de la zona costera en latitudes tropicales y subtropicales (Jiménez, 1994). El Salvador cuenta con unas 40,000 Ha de manglar, siendo los principales núcleos Bahía de Jiquilisco, Estero de Jaltepeque, Bahía de La Unión, Barra de Santiago y otros parches menores como Estero El Tamarindo, El Icacal, Garita Palmera y Bola de monte (MARN, 2014 foro de manglares).

En el ecosistema de manglar se desarrolla la pesca artesanal que es considerada como la extracción de recurso pesquero con bajo inversión de recursos económicos, además el rendimiento individual es menor que en la pesca industrial. No obstante, el volumen total extraído puede ser considerablemente grande. Esta actividad la realizan generalmente personas con limitados recursos económicos y preparación académica, sin la cultura de ahorro y planificación, lo que limita la estabilidad económica local. Es común que los pescadores artesanales vivan en cercanía de canales o playas de donde realizan sus faenas cotidianas (Beltrán, 2001).

Tradicionalmente, se ha relacionado la pobreza con la pérdida de biodiversidad y la disminución de la rentabilidad pesquera, especialmente, cuando la pesca es el principal medio de vida para los

habitantes locales y no se cuenta con instrumentos y acciones de ordenamiento y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. A esto hay que agregar que la extracción de mariscos, en la que participan una considerable proporción de mujeres, es una de las actividades productivas que generan menores ingresos económicos (Citoler *et al.*, 2004; USAID *et al.*, 2006).

Otro aspecto importante es la extracción de la vegetación transicional y vegetación nuclear de manglar lo que genera reducción y/o degradación del hábitat de especies pesqueras y en general degradación de los ecosistemas. En ese contexto, es conveniente gestionar las especies objetivo en su conjunto con un enfoque ecosistémico

A pesar de los importantes avances taxonómicos carcinológicos gracias al liderazgo alemán evidenciado en las trascendentes contribuciones realizadas por el Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador y publicados revistas especializadas alemanas en los 50s y 60s entre los que destacan (Rathbun, 1893a, 1893b; 1954; Holthuis, 1954; Bott, 1954, 1955, 1956a, 1956b, 1956c, 1967, 1968; Türkay, 1970).

También las contribuciones recientemente sobre morfometría y distribución (Rivera, 2005; Pocasangre y Granados 1995; Chávez, 1996; Carranza, 1998, Carranza y Mejía 2001, 2002, Carranza 2004; Aecid *et al.*, 2008; Rivera, 2010a), biología alimentaria (Aquino, 1982; Pocasangre y Granados 1995; Rivera y Córdova, 2010; Córdova, 2010) y biología reproductiva (Aparicio y Pleitez, 1993; López 1997; Aquino y Galvez, 1997; Carranza, 2006; Castillo *et al.*, 2007; Pérez, 2007; Rivera, 2010b; han contribuido notoriamente a comprender la biología de estos organismos.

Respecto al grupo de los peces se tienen importantes avances destacando (Galdámes, 2002; Solis, 2006; Candray y Rios, 2006; Hernández, 2006; OSPESCA *et al.* 2007; ICMARES, 2007; González y Ramírez, 2007; Miranda, 2007; García *et al.*, 2008; Barraza, 2014),

No obstante, la primera contribución referente a el aprovechamiento sostenible se desarrolló en 2007 para el Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco (SOBJ), para *U. occidentalis* (Rivera, 2008). En donde se consiguió importantes esfuerzos de conservación al garantizar mayor autonomía a las comunidades para el aprovechamiento de los recursos naturales extraídos del ecosistema de manglar, notándose importantes mejoras en densidades y promedio de Ancho del caparazón en *U. occidentalis*, conservación de bosque de manglar y abundancia de *C. crassum* (Rivera, 2008, 2010, 2012)

Recientemente, se generaron otras contribuciones en Bahía de la Unión y Barra de Santiago con las especies punche (*Ucides occidentalis*), casco de burro (*Anadara grandis*), curil (*A. tuberculosa*) y curililla (*A. similis*) en el marco de la generación de línea de base para implementar un Plan Local de Extracción Sostenible (Córdova, 2011, 2012a). Además, se formuló de forma participativa con las comunidades pesqueras de estos dos sitios costeros el Plan Local de Aprovechamiento sostenible (PLAS) (Córdova 2012b). Los mejores resultados de conservación (vigilancia, mejoras de volúmenes disponibles de tihuacal, reforestación y regeneración de manglar) se han dado en Barra de Santiago.

La presente propuesta presentada para la zona Oriental del Estero de Jaltepeque, bajo Lempa, constituye un esfuerzo paralelo y complementario del PLAS vigente en el SOBJ, contando con la posibilidad de conectar y realizar trabajo conjunto entre los dos sitios gestionados mediante esta estrategia de gobernanza inclusiva.



## 2.2 BIOLOGÍA DE LAS ESPECIES CON INTERÉS PESQUERO.

Se consideran prioritariamente el aspecto ecológico, pesquero, al igual que su distribución geográfica de los recursos con interés pesqueros para propósito alimentario o comercial, para la zona PLAS como una introducción teórica al lector.

### 2.2.1. *POLYMESODA ANOMALA* (CONCHA DE LODO).

#### 2.2.1.1. Taxonomía

Reino: Animalia (Haeckel, 1866)

Filum: Mollusca Linné, 1758

Clase: Bivalvia: Linné, 1758

Orden Ostreoida Férussac, 1822

Subclase Heterodonta Neumayr, 1884

Superfamilia: Corbiculacea Gray, 1847

Familia: Corbiculidae Gray, 1847

Especie: *Polymesoda anomala* Deshayes, 1855

#### 2.2.1.2. Descripción.

Concha equivalva y robusta, moderadamente inflada a plana. La especie encontrada presenta conchas predominantemente amarillas con manchas blancas cercanas al umbo. Dos cicatrices de músculos aductores subiguales y redondeados (Fischer *et al.* 1995) (fig. 1). La presente especie se encontró principalmente en sustrato lodoso, observándose ausencia o solamente las valvas en las partes arenosas.

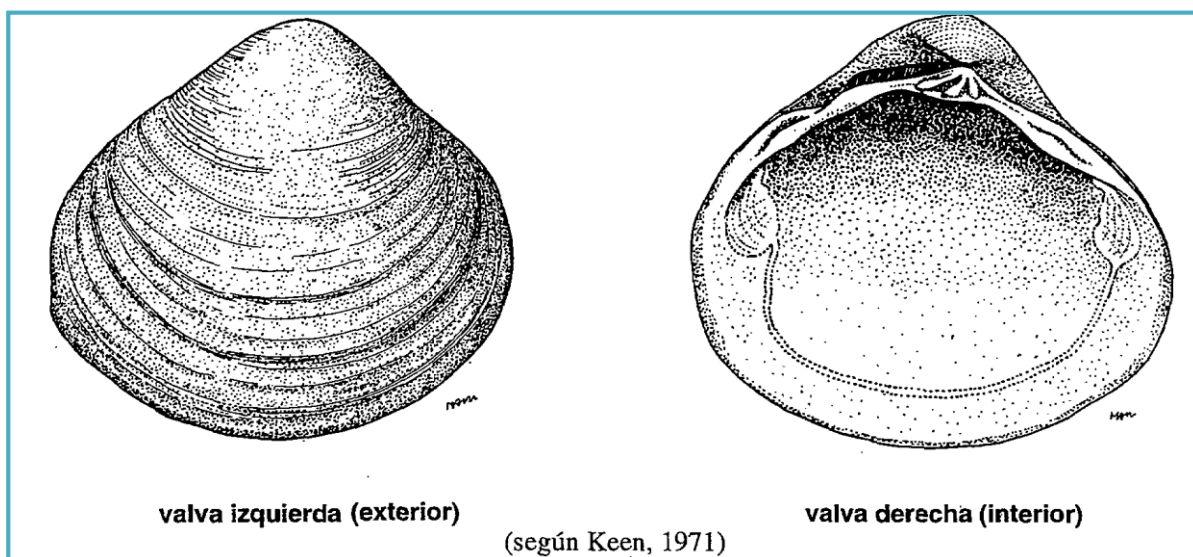


Figura 1. Valvas izquierda y derecha del género *Polymesoda anomala*. Tomado de Fischer *et al.*, 1995.

### 2.2.1.3. Morfometría

A partir de la forma de la concha destacan tres medidas básicas a considerar para su Morfometría: Largo, Alto y Espesor de la concha (fig. 2).

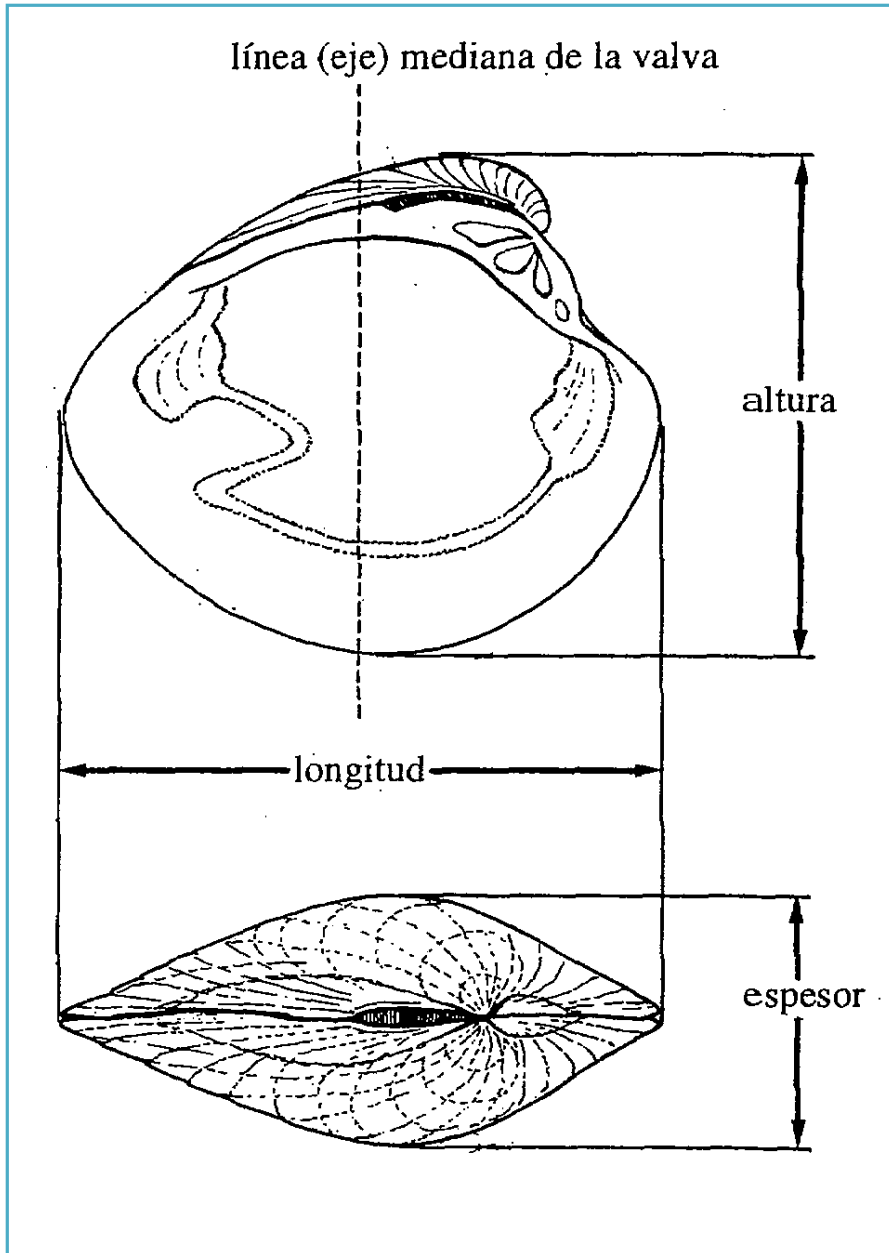


Figura 2. Medidas morfométricas de la concha de un molusco bivalvo. Tomado de Fischer *et al.*, 1995.

### 2.2.1.4. Fisiología

Posee un par de branquias de estructura laminar (Lamelibranchia) que genera un complejo sistema de corrientes de agua que facilita la recolección de alimentos. Son microófagos que se alimentan de planctón o materia orgánica suspendida en agua (consumidores de materia en

suspensión). Tienen sexos separados con fecundación externa, constituyéndose larvas que forma parte del planctón, al final se desarrolla una metamorfosis y adquiere forma de vida bentónica (Fischer *et al.*, 1995).

#### 2.2.1.5. Hábitat y Distribución.

Habita sobre fondos fangosos en áreas influenciadas por aguas dulces, desde la zona internareal hasta someras e la región sublitoral. Su distribución en la costa pacífica de América es principalmente zona tropical (fig. 3). El género *Polymesoda* también se distribuye en la costa atlántica y otras partes del mundo como zona tropical del continente asiático.

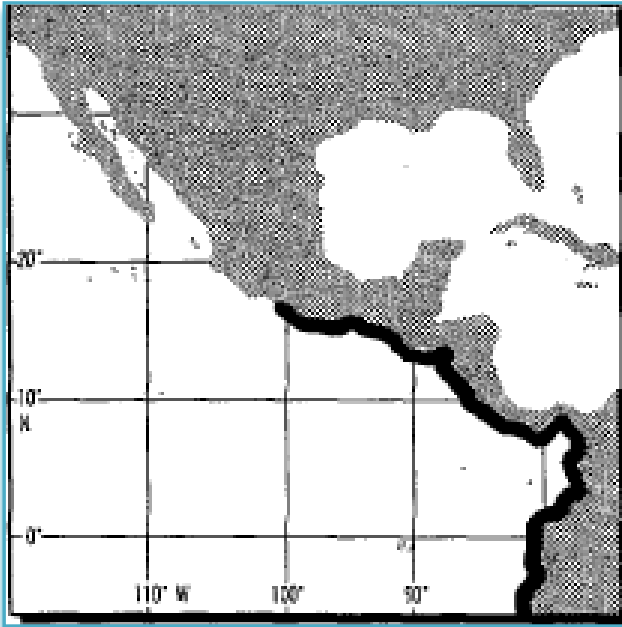


Figura 3. Distribución geográfica del género *Polymesoda* en el pacífico Americana. Tomado de Fischer *et al* 1995.

## 2.2.2. CANGREJO DE MANGLARES *UCIDES OCCIDENTALIS* (PUNCHE).

### 2.2.2.1. Taxonomía

De acuerdo con Ng *et al.* (2008), la clasificación de *U. occidentalis* es la siguiente:

- Reino.....Animalia (Haeckel, 1866)
- Filum...Arthropoda (Leuckart y Von Siebold, 1848)
- Sub-filum ....Crustacea (Haeckel, 1866)
- Clase...Malacostrca (Latreille, 1803)
- SubClase...Eumalacostraca (Globben, 1892)
- Super Orden...Eucarida (Calman, 1904)
- Orden.....Decapoda (Latreille, 1803)
- Suborden...Pleocyemata (Burquenroad, 1963)
- Infraorden...Brachyura (Latreille, 1803)
- Superfamilia...Crapsoidea (Macleay, 1838)
- Familia...Ucididae (Stévcic, 2005)

Género.....*Ucides* (Rathbun, 1897)  
 Especie.....*occidentalis* (Ortmann, 1897).

### 2.2.2.2.Descripción.

*U. occidentalis* destaca por ser el decápodo de mayor tamaño y representar la mayor biomasa dentro del ecosistema de manglar, entre sus características destacan: caparazón denso mu convexo en machos, en hembras es más anchos con una línea marginal definida. Presenta un marcado dimorfismo sexual, machos son más grandes que hembras pero los machos se encuentran en menor proporción, la coloración varía en el año (cuadro 1, fig. 4).

**Cuadro 1.** Características morfológicas del punche *Ucides occidentalis* (punche).

Estructura	Descripción morfológica
<b>Caparazón</b>	Denso y muy convexo, en machos es transversalmente oval, en hembras es muy ancho y con una línea marginal definida. Tallas máximas conocidas del ancho del caparazón 99.9 mm (machos) y 84.9 mm (hembras) en Ecuador. Distancia orbito-orbital cercana a los dos tercios de la altura del caparazón. En machos cerca de una y media veces tan ancho como largo. Color rojo grisáceo o gris-azulado, con márgenes laterales roja-anaranjados.
<b>Ojos</b>	Moderadamente largo con órbitas casi rellenas, compuestos y pedunculados.
<b>Quelípedos</b>	En el macho más largo, casi iguales, muy espinoso en los márgenes y superficie interna. En hembras generalmente más robustas y una es notablemente más pequeña.
<b>Patas ambulatorias</b>	Con pelos reducidos parecidos a espinas, birrámeos. Las últimas tres patas ambulatorias y quelípedos generalmente de color rojo oscuro.
<b>Maxilípedo</b>	Merus amarillo brillante.
<b>Ventre</b>	Color café o blanco.
<b>Telson</b>	En machos es más estrecho, en hembras es tan ancho como el vientre.
<b>Dimorfismo sexual</b>	Existe un notable dimorfismo sexual: los machos son apreciablemente más grandes y pesados que las hembras y en proporción sexual en condiciones naturales existen alrededor de tres hembras por cada siete machos.

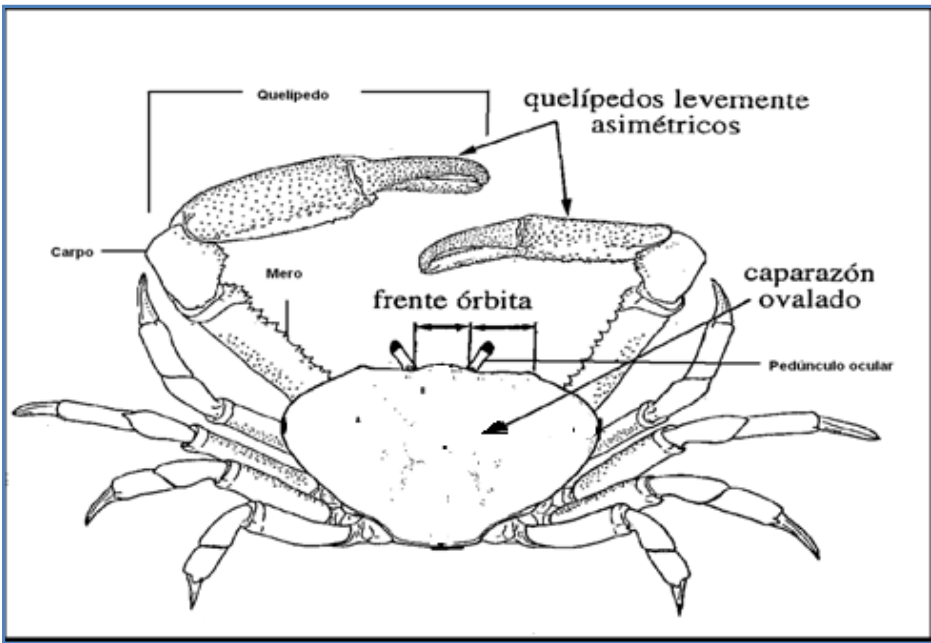


Figura 4. Características morfológicas del punche *U. occidentalis*. Tomado de Fisher *et al.*, 1995.

2.2.2.3. Morfometría.

A lo largo de su distribución geográfica en la costa pacífica americana se reporta como ancho máximas del caparazón entre 70 y 99.9 mm para machos y 75 y 84.9 mm para hembras (cuadro 2).

Cuadro 2. Morfometría del punche *U. occidentalis*, en la zona de su distribución en la costa pacífica de América.

Lugar	Ancho máximo del caparazón en mm por sexo		Referencia
	Machos	Hembras	
Pacífico Centro Oriental	83	75	Fisher <i>et al.</i> ( 1995)
Bahía de Jiquilisco	70	----	Pocasangre y Granados (1995)
Bahía de Jiquilisco	56.6	----	López (1997)
Bahía de Jiquilisco	6.8	----	Carranza y Mejía (2001)
Estero El Tamarindo	66	----	Rivera (2005)
SOBJ, Bahía de Jiquilisco	81	----	Rivera (2008)
Ecuador	99.9	84.9	Solano y Moreno (2009)
El Salvador	100	----	Orellana (1977)
Barra de Santiago	100		Aquino (1982)
Costa Rica	65.9	63.4	Jiménez (1994)

### 2.2.2.4.Fisiología

Durante los periodos de sumersión acuática, la respiración de *U. occidentalis* se facilita con movimientos de algunas partes bucales que generan una corriente de agua de la boca a la cámara branquial. Durante la emersión el agua es irrigada fuertemente con las aberturas branquiales reducidas para evitar la disecación que también se desarrolla por el caparazón, por lo que se humedece con regularidad (Gross, 1955; Prah et al., 1990; Ruppert y Barnes, 1996; Brusca y Brusca, 2005).

Para el proceso de crecimiento *U. occidentalis* muda de caparazón anualmente, en un momento de este proceso es vulnerable a los enemigos naturales, por lo que permanece con sus madrigueras selladas entre 29 a 30 días. No obstante, también sella sus madrigueras durante las mareas altas o cuando hay mayores volúmenes de agua dulce, probablemente para evitar depredadores y mantener su nivel hídrico (Marshall y Orr, 1960; Alcantara-Filho, 1978; Costa, 1979; Pral et al., 1990; Nascimento, 1993; Maneschy, 1993; Ruppert y Barnes, 1996; Petriella y Boschi, 1997; Diele, 2000; Rodríguez et al., 2000; Nóbrega y kioharu, 2001; Villón et al., 2004; Brusca y Brusca, 2005; Córdova, 2010).

### 2.2.2.5.Hábitat y distribución

*U. occidentalis* habita en los bosques de manglar, en donde construye sus madrigueras que tienen alrededor de 1 m de profundidad, su hábitat está influenciado por los ciclos de marea que lo inundan y exponen periódicamente (Bright y Hogue, 1972; Fischer et al., 1995; Ruppert y Barnes 1997; Brusca y Brusca 2005; Apolinario, 2006). En proporción sexual, existen generalmente más machos que hembras, notándose claramente dimorfismo sexual (Muñiz y Peralta, 1983; Jiménez, 1994; Solano, 2003; Rivera, 2008, Córdova, 2010, 2011, 2012).

Fischer et al., 1995, establecen la distribución de *U. occidentalis* en el Océano Pacífico Oriental Tropical (OPOT) desde la isla Espíritu Santo, Bajo California, México hasta Las Vacas, Perú (fig. 5).

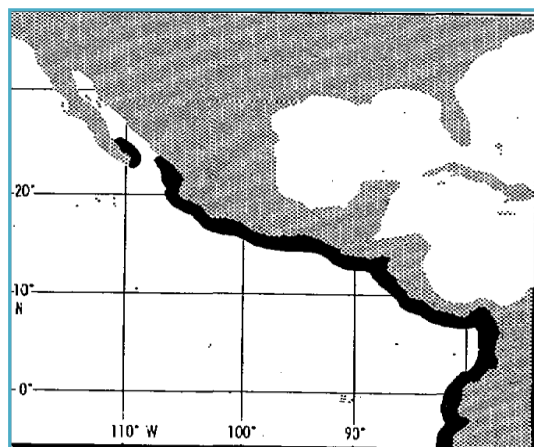


Figura 5. Distribución geográfica del punche *Ucides occidentalis* en el OPO. Tomado de Fisher et al., 1995.

En El Salvador su distribución es en los sitios de manglar en la zona occidental se encuentra en Barra de Santiago; en la zona paracentral en Estero de Jaltepeque; zona oriental Bahía de Jiquilisco, estero El Icacal, estero El Tamarindo y bahía de La Unión, en donde desempeña una función ecológica y económica, además de contribuir con la seguridad alimentaria en las comunidades locales (Aquino, 1982; Aparicio, 1993; Pocasangre y Granados, 1995; López 1997; Carranza, 1998,

Carranza y Mejía, 2001, 2002, Carranza, 2004; Citoler *et al.*, 2004; Rivera 2005, 2008, 2010; ACEID *et al.*, 2008; Rivera y Córdova, 2010; Córdova, 2010, 2011, 2012a).

La población de *U. occidentalis* varía durante el año, probablemente debido a patrones de reclutamiento, dinámica larval, actividad de depredadores y presión pesquera, entre otros factores relacionados (Rivera, 2013). No obstante, en el Sector Occidental de Bahía de Jiquilisco (SOBJ) también se pudo observar centenares de especímenes muertos en la época transicional lluviosa-seca de 2008, fenómeno que según usuarios locales es anual y pudiera estar relacionado con las inundaciones del río Lempa como consecuencia de las descargas de las presas hidroeléctricas, estas observaciones concuerdan con las realizadas en decápodos en el sureste de España en el mar Mediterráneo (García *et al.*, 2006).

## 2.2.3. *CARDISOMA CRASSUM* (CANGREJO AZUL).

### 2.2.3.1. Taxonomía

Reino.....Animalia (Haeckel, 1866)  
 Filum.....Artrópoda (Leuckart y Von Siebold, 1848)  
 Sub-filum .....Crustacea (Haeckel, 1866)  
 Clase.....Malacostrca (Latreille, 1803)  
 SubClase.....Eumalacostraca (Globben, 1892)  
 Super Orden...Eucarida (Calman, 1904)  
 Orden.....Decapada (Latreille, 1803)  
 Suborden.....Pleocyemata (Burquenroad, 1963)  
 Infraorden.....Brachyura (Latreille, 1803)  
 Superfamilia...Crapsoidea (Macleay, 1838)  
 Familia.....Gecarcinidae (Leach, 1814)  
 Género.....*Cardisoma* (Latreille, 1828)  
 Especie.....*crassum* (Smith, 1870).

### 2.2.3.2. Descripción

Regiones Pterigostomianas cubiertas de pelos. Orbitas anchos colocadas casi lateralmente, distancia orbito-frontal superior a la mitad de la anchura del caparazón. Frente ancha pero es más angosta en su parte inferior. Diente orbital externo fuerte, puntiagudo y triangular. Carpo de la pinza con una fuerte espina antero-lateral bien visible desde la parte dorsal. Color, caparazón azul con tonos grisáceos en la parte ventral es color crema. Pinza mayor de color amarillo a crema, dáctilos de los periópodos collar rojo escarlata (Fischer *et al.*, 1995, fig. 6).

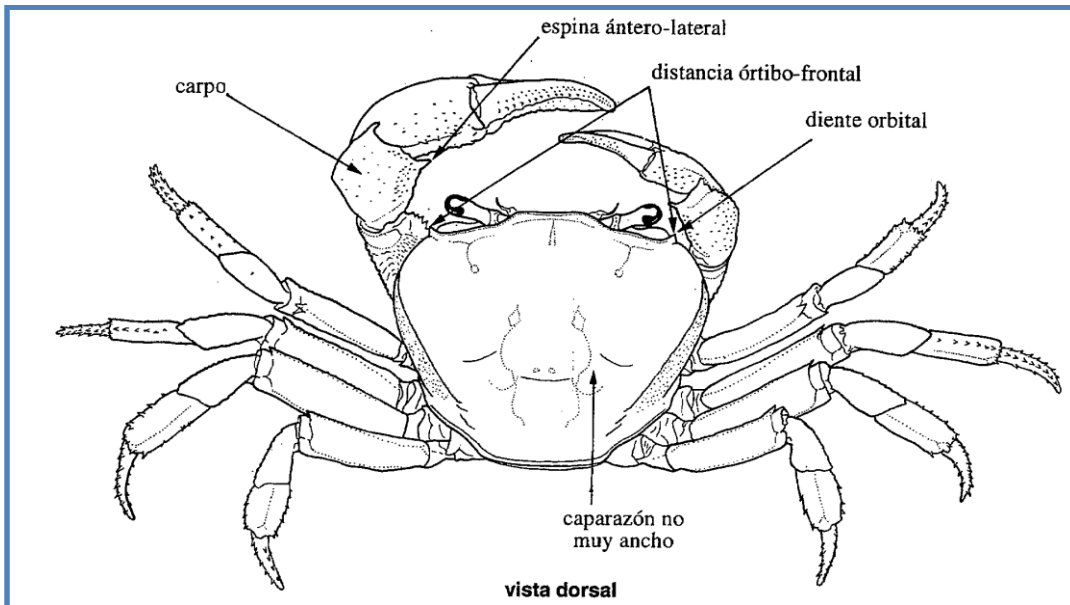


Figura 6. Morfología del cangrejo de zona transicional *C. crassum*. Tomado de Fischer *et al.*, 1995.

### 2.2.3.3. Morfometría.

La anchura máxima del caparazón conocida es 12.2 cm, no obstante las tallas máximas varían de un lugar a otro, dependiendo de la precisión que se le ejerza por pesca (Fisher *et al.*, 1995; cuadro 3). La década pasada se realizaron estudios en Barra de Santiago, no obstante, se consideró el ancho de la madriguera los valores promedio fueron de 3.77cm a 5.8 cm, no obstante se reportan madrigueras de 11 cm de diámetro (Carranza, 2004, 2005).

Cuadro 3. Morfometría del cangrejo azul *Cardisoma crassum*.

Lugar	Ancho del caparazón en mm			Referencia
	Prom Macho	Prom Hembra	Talla maxima	
Barra de Santiago	52.2	52.25	63	Aquino, 1982
OPO			132	Fisher <i>et al.</i> , 1995
Barra de Santiago	---	----	60.7	Córdova, 2012

### 2.2.3.4. Fisiología.

Para el proceso de crecimiento realiza mudas del exoesqueleto anualmente, los niveles de salinidad los regula por medio de la orina en donde juega un papel importante las setas abdominales pericardicas de la cámara branquial de donde fluye los líquidos a la hemolinfa, es un organismo isotómico (Ruppert y Barnes, 1997).



### 2.2.3.5. Hábitat y Distribución.

Se encuentra en la zona litoral próximo a los manglares, desembocaduras de ríos y en general en suelo salobre. Constituye sus madrigueras que a veces son con más de una entrada en zonas con vegetación, los gecarcínidos en general se han encontrado hasta a dos km tierra adentro. Su distribución es desde Baja California (México) hasta Perú (fig. 7). Tiene una larva zoea y el desove lo realiza en aguas estuarinos, su especie análoga del Océano Atlántico lo realiza en mayo, en donde se determinó que cada hembra puede liberar de 103 mil a 366 mil huevo (de Oliveria, 1946; Fisher *et al*, 1995; da Silva y Yoshii, 2002).

En El Salvador se encuentra en la mayor parte de la costa salvadoreña, en donde todavía se conserva vegetación natural, siendo los sitios principales en donde existe ecosistema de manglar.

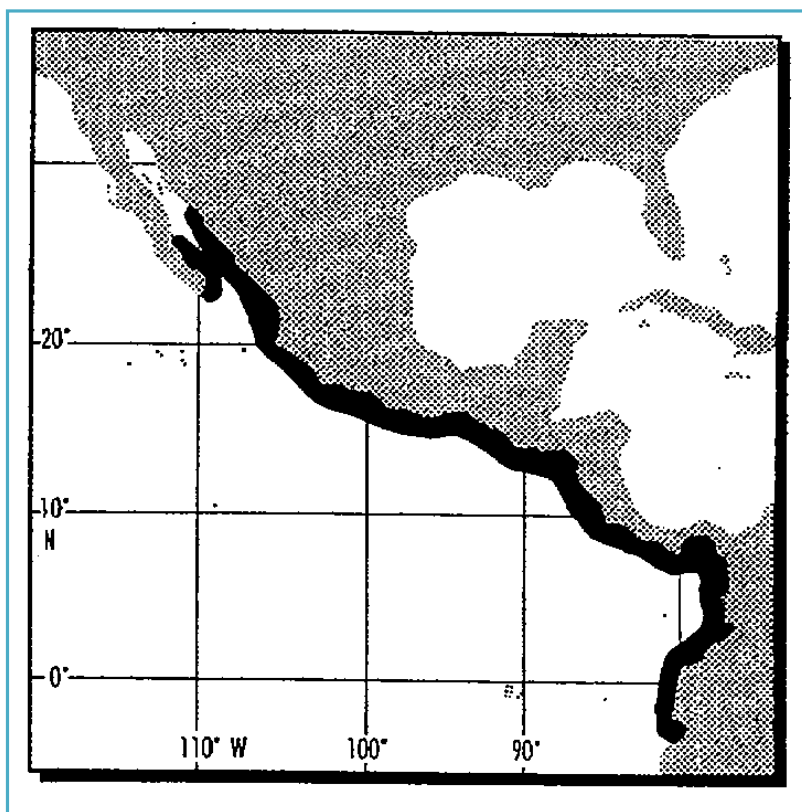


Figura 7. Distribución geográfica de cangrejo azul *Cardisoma crassum* en el OPO. Tomado de Fischer *et al.*, 1995.

### 2.2.4. CALLINECTES TOXOTES (JAIBÓN O JAIBA NEGRA).

La familia Portunidae a la que pertenecen las jaibas se caracterizan por ser cangrejos de caparazón ancho y aplanado dorsalmente, con 4 a 9 dientes ántero-laterales, el diente lateral a menudo más largo que el resto. Frente sin rostro y dividida en dientes o lóbulos más o menos desarrollados, normalmente rectos con una pequeña endidura mediana y su cuadro bucal de forma cuadrangular. Propodio y dáctilo del quinto par de pereiópodos típicamente aplanados y generalmente ensanchados para facilitar la natación, el dáctilo de los pereiópodos sin fuertes espinas.

### 2.2.4.1. Taxonomía

- Reino.....Animalia (Haeckel, 1866)
- Filum.....Artrópoda (Leuckart y Von Siebold, 1848)
- Sub-filum .....Crustacea (Haeckel, 1866)
- Clase.....Malacostrca (Latreille, 1803)
- SubClase.....Eumalacostraca (Globben, 1892)
- Super Orden...Eucarida (Calman, 1904)
- Orden.....Decapada (Latreille, 1803)
- Suborden.....Pleocyemata (Burquenroad, 1963)
- Infraorden.....Brachyura (Latreille, 1803)
- Superfamilia...Portunoidea (Rafinesque, 1815)
- Familia.....Portunidae (Rafinesque, 1815)
- Género.....*Callinectes* (Stimpson, 1860)
- Especies...*toxotes* (Ordway, 1863)

### 2.2.4.2. Descripción

La jaiba gigante, jaibón o jaiba negra *Callinectes toxotes* se caracteriza por tener un caparazón con 9 dientes ántero-laterales iguales o subiguales, a excepción del noveno que supera en más de dos veces la longitud del margen posterior del diente inmediatamente precedente. Los dientes centrales de la frente bien desarrollados, aunque siempre más pequeño que los dientes laterales, éstos últimos en forma de lóbulo. Pedúnculo ocular corto, fisuras supraorbital visible pero no muy ancha. Superficie externa de la mano del quelípodo con 1 a 2 dientes bien marcados, ángulo medio del carpo sin espina. El abdomen del macho en forma de T, el sexto segmento más angosto en la base (contigua al quinto segmento), bordes laterales de la base casi paralelos. Telson de la hembra en forma de triángulo más largo que ancho (Fischer *et al*, 1995, fig. 8).

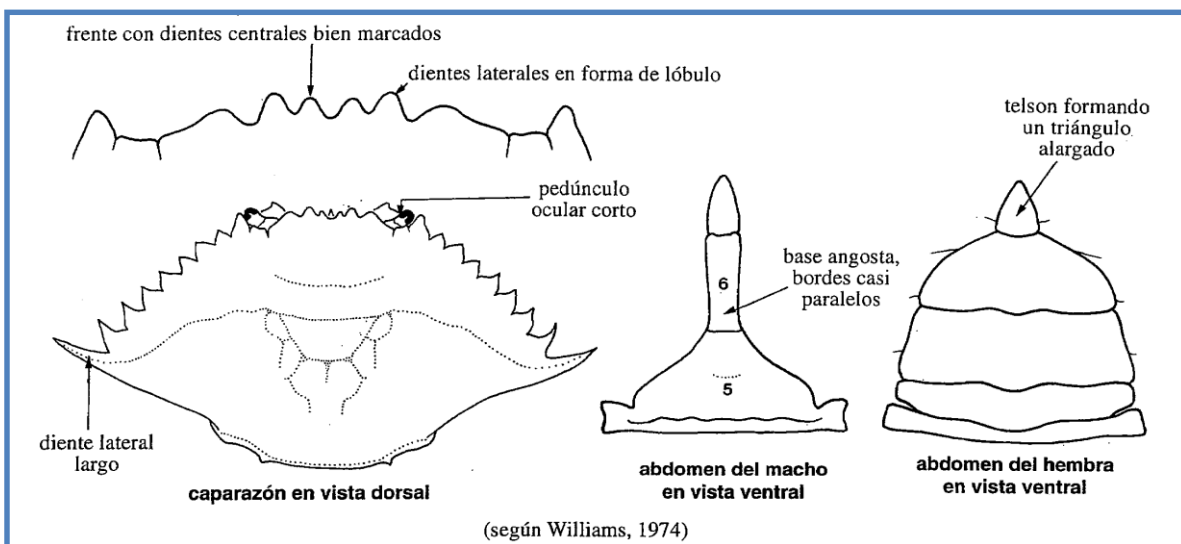


Figura 8. Características morfológicas de la jaiba negra o jaibón *Callinectes toxotes*. Tomado de Fischer *et al.*, 1995.

### 2.2.4.3. Hábitat y Distribución.

La jaiba *Callinectes toxotes* vive en lagunas costeras y estuarios a profundidades de hasta 30 m, por lo general en aguas que no superan el 30‰ no obstante pueden sobrevivir en salinidades que varían de 0 a 50‰. Su distribución geográfica es de y *C. arcuatus* se distribuye desde los Ángeles, California hasta Mollenda, Perú e Islas Galápagos (Hendrickx, 1984; Fisher *et al*, 1995m fig. 9). Además, se puede extender hasta la zona Norte de la costa chilena durante los periodos de eventos “El Niño” o ENOS oscilación del Sur (Fischer y Wolf, 2006).

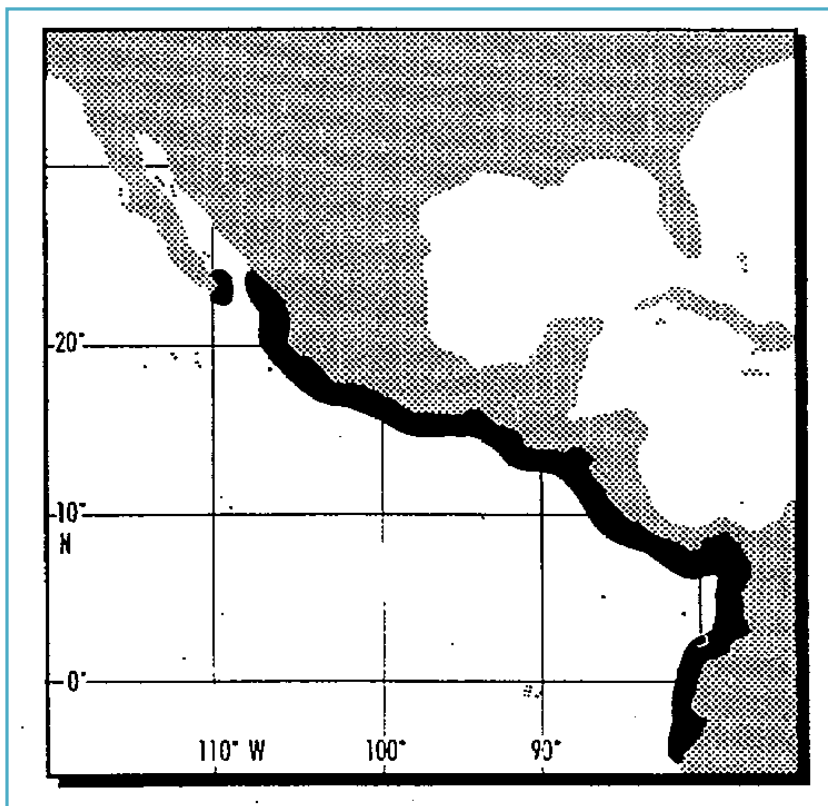


Figura 9. Distribución geográfica de la jaiba *Callinectes toxotes* en el OPO. Tomado de Fisher *et al.*, 1995.

## 2.2.5. PECES ESTUARINOS Y DULCEACUÍCOLAS.

### 2.2.5.1. Tendencias de la pesca.

La pesca artesanal Salvadoreña, posee 147 puntos de desembarque, 28 zonas de pesca, 23 mil pescadores y 150 mil empleos conexos (CENDEPESCA, 2007). Entre los años 2001 y 2007 la pesca generó 37.7% de la proteína en ingesta a nivel nacional, e impulsó 9.8% del Producto Interno Bruto “PIB” (CENDEPESCA 2001-2006; Beltrán, 2013). El Bajo Lempa ubicado en la zona de pesca número 11, registró 589 tm, de las 12,683 tm para el país en el año 2005, ciento considerable los volúmenes de captura al representar 4.64% de la pesca artesanal nacional. Tres de las cuatro comunidades que se incluyeron en el presente estudio aportaron: 51 tm La Pita, 17 tm Los Naranjos y 17 Puerto Nuevo (CENDEPESCA, 2006).

En este sentido, el desarrollo gonadal, durante el periodo reproductivo, produce internamente el crecimiento de las gónadas, que sufren una maduración en los meses previos. Esta maduración

conlleva la producción y crecimiento de los óvulos (huevos) en el caso de las hembras, y la producción de esperma en los machos. El desarrollo de la gónada, sobre todo en las hembras, requiere el gasto de la mayor parte de las reservas alimenticias acumuladas durante el resto del año (Durán, 2003).

El grado de desarrollo gonadal puede ser estimado por métodos de clasificación macroscópica y microscópica. En los cuales se asigna a las gónadas una escala de madurez, que puede ser parecida en los machos, pero de diferente complejidad para el caso de hembras ovíparas, vivíparas y en las vivíparas matrotroficas. El análisis macroscópico es sencillo, barato y rápido, pero puede ser subjetivo y de precisión incierta, contrario el análisis microscópico (Saborido, 2008).

### 2.2.5.2. Edad y crecimiento en peces.

Existe una relación entre la edad y la talla de los peces, si se conoce esta relación, la descomposición de una muestra de frecuencias de tallas se pueden convertir en grupos de edades (cohortes). Concurren varias técnicas para separar los grupos de tallas y convertirlos en grupos de edad, desde los métodos indirectos (Que usan técnicas de papel y lápiz: Método de Petersen 1892; Método de Cassie, 1954; Método de Battacharya, 1967), métodos de técnicas cronológicas (Método Integrado de Pauly y David, 1980), hasta métodos directos basados en la interpretación de las marcas de crecimiento de las estructuras óseas, ya que el crecimiento diario de estas estructuras marca anillos. Dichas marcas dependen de variables ambientales, básicamente afectan la cantidad de alimento disponible y la temperatura por tanto son estacionales (Cabral, 1999).

Sin embargo, el método indirecto o de distribución de frecuencias de tallas, analiza en forma económica (en términos de inversión), los parámetros de edad y crecimiento aunque no es tan preciso como los métodos de técnicas cronológicas, o los métodos directos (Sparre y Venema, 1995). En el método indirecto de ELEFAN con las Longitudes totales en cm, se elabora un histograma, utilizando el paquete FISAT (FAO-ICLARM Stock assessment Tools). La rutina de ELEFAN, identifica las oscilaciones de un grupo de frecuencias de tallas por medio de las interacciones que realiza el programa utilizando como criterio el valor de  $R_n$  (que indica el cociente de la suma de los picos disponibles sobre la suma de los picos explicados), indicando el mejor ajuste de la curva de crecimiento con un valor de  $L^\infty$  y  $k$ , con este análisis de progresión modal, se obtienen los valores teóricos para cada grupo de edad (Cabral, 1999).

### 2.2.5.3. Estuarios y peces.

Los ecosistemas de estuario generan una gran variedad de hábitats, con condiciones favorables para el desarrollo de especies dulceacuícolas, marinas y salobres (Castro-Aguirre 1986). Constituyen zonas lo suficientemente productivas y propicias para la inmigración o reclutamiento de peces, y contribuyen a la sostenibilidad de muchas pesquerías (Richards y Vásquez, 1996). Poblaciones de peces costeros que desovan en el mar dependen de que su descendencia migre a ecosistemas de estuarios en busca de alimento y refugio (Flores *et al.*, 1986). Interactuando con factores bióticos como productividad, nichos ecológicos, depredación, competencia por alimento y espacio; y abióticos como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, mareas (Bulit *et al.*, 1989). Al ser ecosistemas altamente productivos y renovables, proporcionan bienes y servicios esenciales, y juegan un papel muy importante en la alimentación de las poblaciones humanas, especialmente en zonas costeras (Lugo, 1974).

### 2.2.5.4. Diversidad íctica del Bajo Lempa.

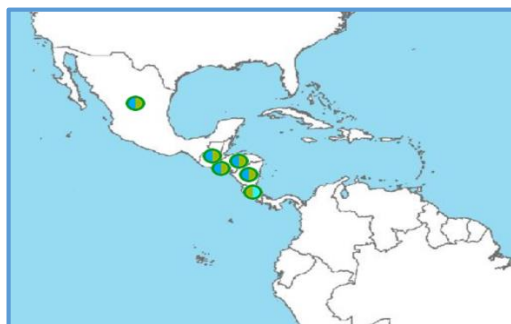
La diversidad y distribución de especies de peces del Bajo Lempa se encuentra influida por el Pacífico Oriental Tropical (región subtropical) y la provincia Panámica (Robertson y Allen, 2002). Donde el 65,5% son peces costeros, 27% se distribuyen entre estuarios y ambientes marinos, 7% son residentes de estuario, y 9,5% penetran en agua dulce. En el Bajo Lempa, se han registrado 38 especies de peces (García et al. 2008). Este ecosistema es parte del sitio RAMSAR Complejo Estero de Jaltepeque donde se han realizado inventarios importantes para la fauna íctica, con reportes de 47 especies (PREPAC, 2005), 55 especies (González y Ramírez, 2007) y 98 especies (MARN, 2011). El ecosistema adyacente es la Bahía de Jiquilisco cuyos registros más importantes de fauna íctica reportan 56 especies (Hernández y Calderón, 1974) y 92 especies (Phillips y Ulloa, 1981).

#### ***Ariopsis guatemalensis* bagre negro (Günther 1864).**

Clasificación Taxonómica: orden Siluriformes; familia Ariidae; nombre científico *Ariopsis guatemalensis*; nombre común “bagre”. Tallas de referencia: Máxima 37 cm. (Fig. 1) (Fischer *et al* 1995). Se distribuye en la costa del Pacífico desde México a Panamá, (Fig. 10, 11) (Froese y Pauly ,2015).



**Figura 10.** Fotografía de *Ariopsis guatemalensis* (Günther, 1864) Fuente: Propia.



**Figura 11.** Mapa de distribución de *Ariopsis guatemalensis* (Gunter, 1864). Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

#### ***Cathorops fuerthii* (Steindachner 1876) Bagre Amarillo**

**Clasificación Taxonómica:** Orden Siluriformes, familia Ariidae. Tallas de referencia: máxima 28 cm. Descripción: Cuerpo moderadamente robusto, labios carnosos, pero no gruesos, fontanela mediodorsal discontinua, con una hendidura pequeña en el hocico, otra posteriormente, ojo pequeño (3.0-4.0 veces la distancia carnosa inter orbital); aberturas branquiales restringidas, membranas branquiales formando un pliegue pequeño a través del istmo o confluyente con el mismo en la parte media; mandíbulas amplias, con dientes grandes; dientes premaxilares en una banda ancha continua; dientes palatinos grandes y cónicos en 2 parches grandes ovalados que se tocan o casi se están tocando, más oblicuos que horizontales, espina pectoral finamente aserrada. Dorso azul o marrón claro a oscuro con reflejos iridiscentes, vientre claro; aletas oscuras, verdosas; aletas pares de color grisáceo uniforme; barbillones grisáceos. (Fig. 12, 13) (Fischer *et al*, 1995).

**Hábitat:** Habita en estuarios salobres aguas dulces y marinas, a una profundidad de 0-20 m. Muy común y hasta cierto punto abundante en lagunas costeras de tipo mesohalino hasta hipersalino; poco frecuente en la zona nerítica adyacente, lo cual se ha documentado en diversos estudios sobre

la fauna asociada a la pesca de camarón. Se distribuye desde Norte, Centro y Sur América, encontrándose en los ríos de la costa pacífica entre México y Ecuador. (Fig.13) Dieta: Varía desde omnívora a muy especializada y los ejemplares de gran talla a menudo consumen exclusivamente grandes crustáceos y teleósteos. (Fischer *et al.*, 1995).



**Figura 12.** Fotografía de *Cathorops fuerthii*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).



**Figura13.** Distribución de *Cathorops fuerthii*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

### ***Centropomus nigrescens* (Günther, 1864).**

Clasificación Taxonómica: orden Perciformes; familia Centropomidae; nombre científico *Centropomus nigrescens*. Tallas de referencia: Máxima 123 cm. Descripción: Cuerpo delgado, no muy profundo; perfil dorsal ligeramente cóncavo detrás de los ojos, línea lateral que se extiende hasta el borde posterior de la aleta caudal; aletas pectorales y pélvicas sub-iguales; aleta anal con 6 rayos; parte posterior azul gris; vientre blanco; línea lateral muy oscura; aletas gris carbón. (Fig. 14) (Fischer *et al.*, 1995).

Hábitat: Especie endémica del Pacífico Oriental, se distribuye desde el sur de Baja California y las partes suroeste y este central del Golfo de California a Ecuador. (Fig. 15) Todas las especies de robalo habitan sobre fondos de arena, fango y grava en bahías, esteros, lagunas costeras y partes inferiores de ríos y quebradas de aguas dulces con manglares de las zonas tropicales del continente americano. Los robalos desovan en zonas costeras cercanas a los estuarios. Presentan desoves sincrónicos cuando están agregados, lo cual es una característica de los teleósteos. Sin embargo, pueden ocurrir desoves asincrónicos, desfases en las épocas de reproducción, que provoca que haya muchos individuos con un desove parcial característico de las regiones tropicales. Dieta: Son peces carnívoros importantes de alto nivel que se alimentan de una variedad amplia de crustáceos y peces, explotando el tamaño específico de las presas en función de su abundancia en el entorno. Se alimentan de manera oportunista cambiando de presas en relación con el tipo de hábitat que ocupan. (Fischer *et al.*, 1995).



**Figura 14.** Fotografía de *Centropomus nigrescens*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).



**Figura 15.** Mapa de distribución *Centropomus nigrescens* Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

***Lutjanus colorado* (Jordan y Gilbert 1882) Boca colorada**

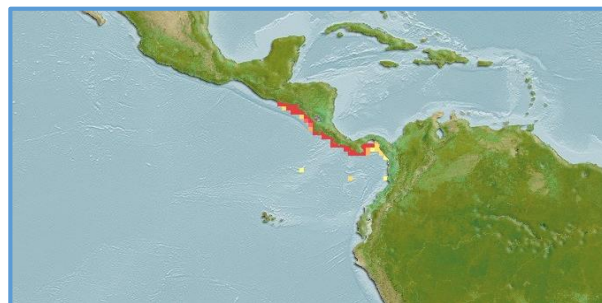
**Clasificación Taxonómica:** orden Perciformes; familia Lutjanidae; nombre científico *Lutjanus colorado*. Tallas de referencia: Máxima 91. Descripción: Color rojo, a veces con la presencia de una franja azul bajo el ojo. Extremo posterior de la aleta anal puntiaguda; 10 espinas dorsales y 13-14 radios blandos, la aleta anal con 3 espinas y 8 radios blandos, perfil posterior de las aletas dorsales y anales angulosos, aletas pectorales con 16-17 radios; aleta caudal truncada. (Fig.16; Baldetti, 1999).

**Hábitat:** en el Pacífico se les encuentra desde el sureste de California hasta Panamá (Fig.17) Vive en arrecifes costeros hasta unos 70 m de profundidad. Generalmente solitarios. Los juveniles se encuentran a veces en aguas estuarinas. Dieta: se alimenta de peces e invertebrados. Reproducción: son altamente fecundos, con hembras produciendo hasta 7 millones de huevos.

Los patrones de estacionalidad reproductiva están bien definidas, las poblaciones continentales desovan en el verano, normalmente durante la noche (Baldetti, 1999). Los especímenes de esta especie presentan con alto valor comercial y con demanda en el mercado local, así como en las comunidades pesqueras. Su demanda y alto precio probablemente este vinculado a aceptación del sabor de su piel.



**Figura 16.** Fotografía de *Lutjanus colorado*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).



**Figura 17.** Mapa de distribución *Lutjanus colorado*. fuente: (froese y pauly, 2015).

***Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) pargueta o pargo colorado**

**Clasificación Taxonómica:** orden Perciformes; familia Lutjanidae; Nombre Común. Talla de referencia 71.0 cm (IGFA, 2001).

Posee un cuerpo relativamente alto, moderadamente comprimido, perfil anterior de la cabeza empinado, hocico puntiagudo preopérculo con escotadura y tubérculo poco acentuados; placa de dientes vomerianos triangular o semilunar, con una extensión posterior mediana larga; lengua con un área de dientes granulares; 12 o 13 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial (Fischer et al. 1995). Aleta dorsal con espinas y 14 radios blandos; aleta con III espinas y 8 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado a anguloso; aletas pectorales con 16 a 17 radios; aleta caudal emarginada. Serie de escamas en el dorso paralelas a la línea lateral (Fig. 18) (Robertson y Allen, 2006).

Se distribuye desde el sur de Baja California hasta Perú, incluyendo las islas oceánicas del Pacífico Oriental Tropical (Robertson y Allen, 2006). Es un pez de color rosáceo-rojizo en la parte frontal, pero anaranjado o amarillo intenso en la mayor parte del cuerpo. (Fig.19) (Allen, 1995).



**Figura 18.** Fotografía de *Lutjanus argentiventris* Fuente: (Martínez, 2014).

**Figura 19.** Mapa de distribución *Lutjanus argentiventris*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

### ***Mugil curema* (Valenciennes, 1836) Chimbera.**

Clasificación Taxonómica: orden Mugiliformes, familia Mugilidae, nombre científico *Mugil curema*, nombre Común "lisa, chimbera". Tallas de referencia: Máxima 90 cm. Descripción: Pez de cuerpo cilíndrico, robusto. Cabeza ancha, su ancho es mayor al ancho de la comisura bucal; párpado adiposo bien desarrollado, cubriendo la mayor parte de la pupila. Dos aletas dorsales; la primera con cuatro o cinco espinas. Aleta anal con 3 espinas y con 9 -10 rayos blandos. Aletas pectorales con 16-19 rayos; Color del dorso: azul/verdoso, flancos y abdomen pálido o plateado; escamas en el dorso y flancos alineadas para formar rayas longitudinales; mancha axilar pectoral oscura. (Fig. 20; Fischer et al., 1995).

Hábitat: se les encuentra en las aguas costeras de la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales. La distribución del Pacífico oriental abarca desde el golfo de California hasta Chile. (Fig. 21) También se les puede encontrar en ambientes estuarinos y de agua dulce, algunos pueden incluso ingresar en ríos. Dieta: se alimenta mayormente de microalgas o algas filamentosas y algunos organismos zoo planctónicos. Reproducción: el periodo de reproducción ocurre entre junio y agosto y en ese lapso se congregan en cardúmenes en las lagunas antes de emigrar a la zona pelágica costera para desovar (García, 1982; Fischer et al., 1995).





Figura 20. Fotografía de *Mugil curema*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).



Figura 21. Mapa de distribución de *Mugil curema* fuente: (Froese y Pauly, 2015).

***Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) liebrancha**

Clasificación Taxonómica: orden Mugiliformes; familia Mugilidae; nombre científico *Mugil cephalus*; Nombre Común “lisa, liebrancha”. Tallas registradas: Máxima 100 cm; Mínima 50 cm; Madures sexual; 35.4 cm. Descripción: Pez de cuerpo cilíndrico, robusto. Cabeza ancha, su ancho es mayor al ancho de la comisura bucal; párpado adiposo bien desarrollado, cubriendo la mayor parte de la pupila. Dos aletas dorsales; la primera con cuatro espinas. Aleta anal con 8 rayos suaves. Aletas pectorales con 16-19 rayos; Color del dorso: azul/verdoso, flancos y abdomen pálido o plateado; escamas en el dorso y flancos alineadas para formar rayas longitudinales; mancha axilar pectoral oscura. (Fig. 22; Fischer *et al.*, 1995).

Hábitat: se les encuentra en las aguas costeras de la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales. La distribución del Pacífico oriental abarca desde el sur de California hasta Chile. (Fig. 23) También se les puede encontrar en ambientes de estuario y de agua dulce. Los adultos forman grandes bancos cerca de la superficie en fondos arenosos o lodosos, con una vegetación densa y migran lejos de la costa. Dieta: posee hábitos alimenticios diurno, consumiendo principalmente zooplancton, materia vegetal en decadencia y detritos. Reproducción: Su reproducción ocurre entre Marzo y Agosto sus huevos son pelágicos (Fischer *et al.*, 1995).



Figura 22. Fotografía de *Mugil cephalus*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

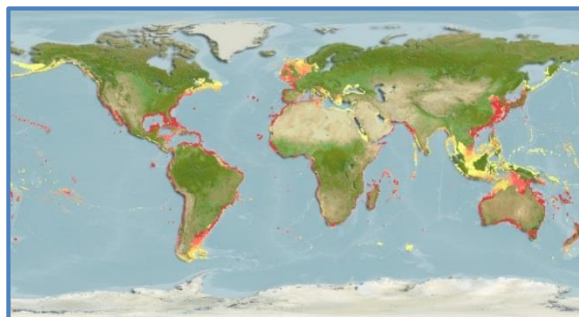


Figura 23. Mapa de distribución de *Mugil cephalus*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

***Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) Tilapia negra.**

Clasificación Taxonómica: orden Perciformes; familia Cichlidae; nombre científico *Oreochromis niloticus*; Nombre Común “tilapia negra”. Tallas registradas: Máxima 60 cm. Madurez sexual 15 cm

(Huet, 1978). Descripción: Cuerpo comprimido. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral se interrumpe. Espinas rígidas y blandas continuas en aleta dorsal. Aleta dorsal con 16 o 17 espinas y entre 11 y 15 radios. La aleta anal tiene 3 espinas y 10- 11 radios. Aleta caudal trunca. Las aletas pectoral, dorsal y caudal adquieren una coloración rojiza en temporada de desove; aleta dorsal con numerosas líneas negras. (Fig.24; FAO, 2015).

Hábitat: es una especie tropical que prefiere vivir en aguas someras (Fig. 25; Froese y Pauly, 2015). Dieta: Es un alimentador omnívoro que se alimenta de fitoplancton, plantas acuáticas, pequeños invertebrados, fauna béntica, desechos y capas bacterianas asociadas a los detritus (FAO, 2015). Reproducción: El desove inicia cuando la temperatura alcanza 24 °C. El proceso de reproducción empieza cuando el macho establece un territorio, excava un nido a manera de cráter y vigila su territorio. La hembra madura desova en el nido (FAO, 2015).



Figura 24. Fotografía de *Oreochromis niloticus*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

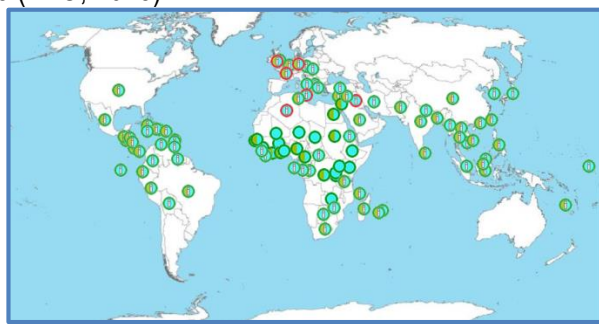


Figura 25. Mapa de distribución *Oreochromis niloticus*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015).

**Pomadasys panamensis (Steindachner, 1876) roncón.**

Clasificación Taxonómica: orden Perciformes; familia Haemulidae; nombre científico Pomadasys panamensis; Tallas de referencia; Máxima 39 cm. Descripción: cuerpo oblongo, moderadamente compreso, aleta dorsal con 12-13 espinas y 13 rayos blandos (Froese y Pauly 2015, fig. 26).

Hábitat: es una especie bentopelágica que vive en aguas someras muy cerca del litoral y sobre fondos arenosos o de lodo, entrando en estuarios y zona de manglares. Su distribución abarca desde el sur de Baja California hasta Ecuador, aunque también se ha detectado su presencia en el norte de Perú. (Fig. 27) (Rodríguez et al., 2012).



Figura 26. Fotografía de *Pomadasys panamensis*. Fuente: (Froese y Pauly, 2015)



Figura 27. Mapa de distribución de *Pomadasys panamensis*. Fuente: (Froese y Pauli, 2015).

## 2.2.6. CAMARÓN BLANCO (*LITOPENAEUS STYLIROSTRIS*) Y MICA (*MACROBRACHIUM TENELLUM*).

### 2.2.6.1. Taxonomía.

En referencia a Guala, 2015 se presenta la clasificación taxonómica de:

*Macrobrachium Tenellum* (Smith, 1861).

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772

Clase: Malacostraca Latreille, 1802

Subclase: Eumalacostraca Grobben, 1892

Superorden: Eucarida Calman, 1904

Orden: Decapoda Latreille, 1802

Suborden: Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorden: Caridea Dana, 1852

Familia: Palaemonidae Rafinesque, 1815

Género: *Macrobrachium* Bate, 1868

Especie: *Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871)

Nombre común: micas, camarón de río, langostino

*Litopenaeus stylirostris*

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772

Clase: Malacostraca Latreille, 1802

Subclase: Eumalacostraca Grobben, 1892

Superorden: Eucarida Calman, 1904

Orden: Decapoda Latreille, 1802

Suborden: Dendrobrachiata Bate, 1888

Familia: Penaeidae Rafinesque 1,815

Género: *Litopenaeus* Pérez Farfante, 1969

Especie: *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874)

### 2.2.6.2. Descripción.

*M. Tenellum* (mica) posee rostro alargado, ligeramente arqueado hacia arriba, borde superior con una parte proximal convexa y denticulada y una inferior desarmada recta o semi cóncava, casi alcanzando el extremo anterior de la escama antenal; muestra de 8 a 12 dientes dorsales levemente separados, diente postorbital con terminación dividida en dos picos. En la porción ventral del rostro posee de 4 a 7 dientes continuos, inclinados hacia adelante a partir de los dientes medios. (Fig.28, 29) (Campos, 2014; Espinosa *et al.*, 2011, Vega *et al.*, 2011; Fischer *et al.*, 1995).

Pereiópodos del primer y segundo par quelados o con pinzas, el primer par revestido de espinas cortas o pubescencia aterciopelada, con carpo de menor longitud que el mero. Segundo par de pereiópodos semejantes en forma y tamaño, delgados y alargados, carpo tan largo o más largo que el mero, pinzas revestidas de espinas cortas, con dedos largos del 0.8 a 1.0 veces la longitud de la palma, palma elongada, cilíndrica al cerrarse se observa un espacio entre los dedos. Simétricas en machos (hembras igualmente pero más pequeñas). En el abdomen se observa la pleura con margen claro y una punta media, la pleura del segundo somita se sobrepone al primero y tercero. En

ocasiones el abdomen presenta cromatóforos de color oscuro. (Campos, 2014; Espinosa *et al.*, 2011, Vega *et al.*, 2011; Fischer *et al.*, 1995).

En estadios juveniles tanto en hembras y machos son de coloración café claro, fondo gris – verdoso pálido, con manchas anaranjadas en las articulaciones de los pereiópodos y líneas gruesas y delgadas en el abdomen y caparazón. (Vega *et al.*, 2011). Talla máxima de 150 mm de longitud total Fischer *et al.* (1995).

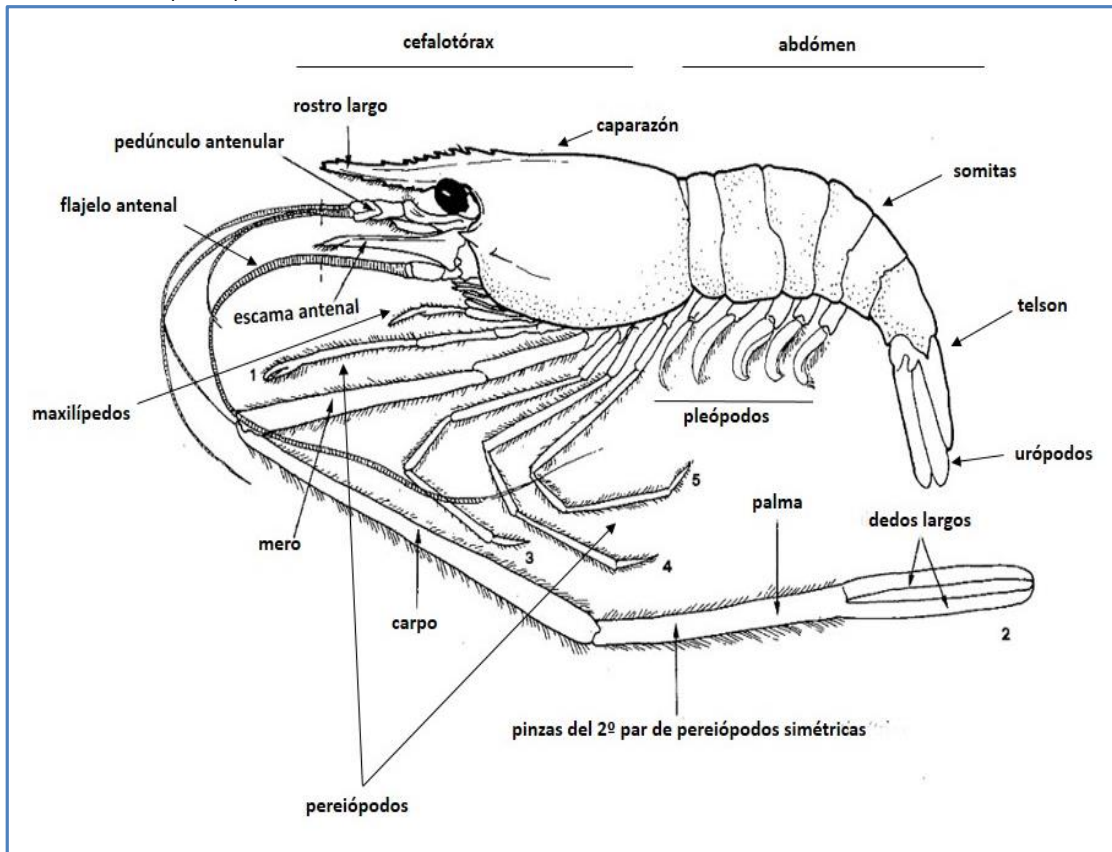


Figura 28. Morfología del camarón *Macrobrachium tenellum* Fuente: (Fischer *et al.*, 1995).

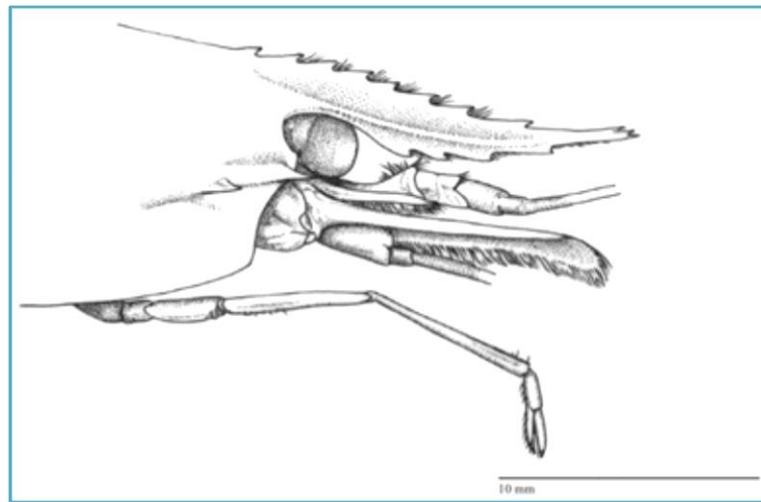


Figura 29. Rostro de *M. tenellum*. Fuente Campos, 2014.

*Litopenaeus stylirostris* destaca por tener rostro con dientes dorsales de 5-8 y ventrales de 3-8, numerados antes del diente epigástrico. Surco y carina adrostral cortos llegando hasta el nivel del diente epigástrico o un poco más. No presenta carina gastro-frontal. El pedúnculo antenular es más corto que el flagelo antenular. En los machos no se observan proyecciones disto mediales en el petasma. Porción distal libre del lobulo lateral del petasma corta, no excediendo el lóbulo medial y de forma triangular o redondeada. Télico de la hembra tipo abierto, sin placas ni receptáculo seminal. Esternito XIV del télico con una fuerte prominencia longitudinal prolongada en quilla; esternito XII con una cresta mediana. Coloración blanquecina con tonos rosados, Rosado amarillento azul – violáceos muy claros. En la región branquial, rostro, uropodos y dorso se presentan áreas azules y en los segmentos abdominales una franja azul. Talla total máxima: machos 214mm y hembras 263mm. (Fig. 30) Fischer *et al.*, 1995).

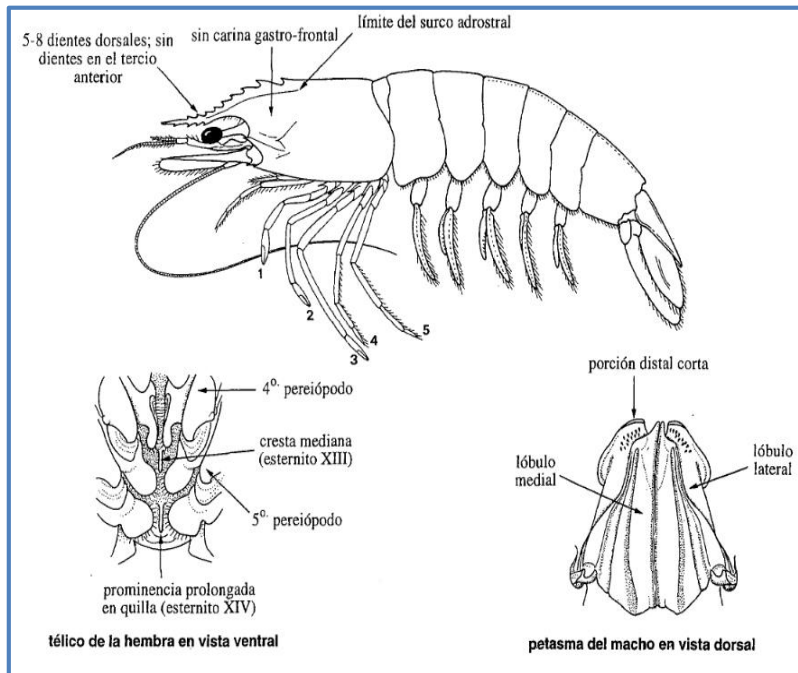


Figura 30. Morfología de *Litopenaeus stylirostris*. Fuente: (Fischer *et al.*, 1995).

### 2.2.6.3. Fisiología.

Se presentan aspectos fisiológicos generales para las especies de camarones *M. tenellum* (micas) y *L. stylirostris* (camarón blanco).

#### Sistema respiratorio

El intercambio gaseoso se realiza a través de branquias, estas se ubican en los lados de los apéndices u otras estructuras en el cefalotórax. Las branquias están unidas por un eje central que se ramifica, estas pueden ser de diferente tipo: prolongaciones laminares (filobranquias), pilosas (tricobranquias) o ramificadas (dendrobranquias); además poseen sedas filtradoras situadas en la parte anterior para evitar que material particulado ingrese al sistema (Menéndez y Corchón, 2006; Barnes, 1969).

El agua ingresa por diversos puntos a lo largo de la parte posterior-ventral del caparazón. El movimiento de la branquia fiadora de la segunda maxila genera la corriente ventilatoria, en donde el agua es impulsada en dirección vertical y la corriente exhalante, circula en dirección anterior por delante de la cabeza. El oxígeno es transportado hacia todo el cuerpo a través del plasma sanguíneo por el pigmento hemocianina. (Menéndez y Corchón, 2006; Barnes, 1969).

### **Sistema excretor**

La glándula antenal o glándula verde es el órgano que lleva a cabo las funciones excretoras en los decápodos. En camarones está ubicada en la parte anterior del cefalotórax. Dividido en: un saco terminal encargado de la filtración, un laberinto (masa esponjosa) y un sáculo (vesícula) donde se lleva a cabo la absorción, posee un canal que conduce al exterior, en la base de la antena secundaria. El amonio se expulsa mediante difusión en el tegumento. La presión generada por el líquido interno y de los iones es controlado por las glándulas antenales; que no participan en el equilibrio osmótico (Menéndez y Corchón, 2006)

### **Sistema digestivo**

El sistema digestivo está compuesto por la boca, esófago (revestido de quitina) estómago, Intestino medio (Midgut) formado por el tubo intestinal, la glándula digestiva o hepatopáncreas y de dos a tres ciegos intestinales y el Intestino posterior.

La comida capturada pasa de los quelípedos al tercer maxilípodo donde es sujeta y levemente desmenuzada, luego es fraccionada por las mandíbulas; trasladada a la boca llegando al esófago, consecutivamente al estómago donde la comida es triturada (estómago cardíaco) y digerida (estómago pilórico). La glándula digestiva o hepatopáncreas produce secreciones que permiten la digestión química, además es reservorio de nutrientes. En la parte posterior del estómago pilórico se encuentran sedas filtradoras encargadas de prohibir el paso de partículas alimenticias grandes. Estas son trasladadas al intestino donde el epitelio produce una membrana peritrófica que rodea la sustancia de desecho antes de ser expulsadas o también pueden ser regurgitadas. Las partículas finas de alimento son conducidas hacia el ciego digestivo; los desechos son orientados hacia el intestino medio continuando la digestión; finalmente llegando al intestino posterior para ser expulsados por el ano. (Menéndez y Corchón, 2006; Wickins y Lee, 2002).

### **Sistema nervioso**

El sistema nervioso muestra una acentuada propensión a la fusión de ganglios de los segmentos. En términos generales el sistema está formado por un par de ganglios supraesofágicos que conducen terminaciones nerviosas a los ojos y antenas; los ganglios subesofágicos descienden conexiones nerviosas de la boca, apéndices esófago y glándulas antenales. En cada metámero existe un par de ganglios unidos por un doble cordón ventral. (Menéndez y Corchón, 2006; Wickins y Lee, 2002).

### **Sistema circulatorio**

El sistema circulatorio es de tipo hemal abierto. En la cavidad pericárdica se encuentra el corazón que es el encargado de bombear la sangre; este líquido llega al corazón por aberturas denominadas ostiolas y es dirigida por siete arterias principales con válvula para impedir el reflujo de la hemolinfa. En la parte anterior del corazón se encuentra una arteria oftálmica, dos arterias cefálicas laterales (pertenecientes a las antenas) y un par de arterias hepáticas; en la parte posterior

al corazón están la arteria abdominal superior y la arteria descendente. Cada una de las arterias principales, se divide para irrigar la hemolinfa a los diferentes órganos y estructuras después es encausada hacia los senos sanguíneos infra branquiales luego la hemolinfa es llevada a las venas eferentes branquiales retornando a la cavidad pericárdica. (Menéndez y Corchón, 2006; Wickins y Lee, 2002; Barnes, 1969).

### Sistema reproductor

Los camarones son dioicos, con fecundación interna. Los machos poseen un par de testículos con seis lóbulos marginales, un canal deferente y ámpula terminal conectados a los poros genitales; y apéndices especiales para la copula. La hembra tiene dos ovarios con pared formada por tres capas: Externa, media, e interna. La última capa solo está presente en la zona de proliferación. Se puede evidenciar los distintos estados de desarrollo del ovario por la extensión de la masa del ovocito y el grado de pigmentación. Posteriormente a la fecundación la hembra incuba sus huevos (celentrocélitos), del cual eclosionan larvas denominadas nauplios. (Menéndez y Corchón, 2006; Wickins y Lee, 2002).

La reproducción está controlada por hormonas denominadas complejo glandular del seno del órgano X situadas en el pedúnculo ocular y la Y situada en los laterales de las mandíbulas, donde son producidas las hormonas que controlan la muda y otra localizada en el cerebro que estimula las gónadas. (Wickins y Lee, 2002).

### Muda o ecdisis

Cuando el cuerpo de los decápodos crece el exoesqueleto por su composición resulta un impedimento para el crecimiento del organismo. Para poder continuar con su desarrollo, el organismo se despoja de su exoesqueleto y genera un tegumento nuevo. Durante el despojo de la muda los camarones producen movimientos lentos y se encorvan, inicialmente se despojan del tegumento que recubre el abdomen y luego del cefalotórax. Este fenómeno se produce continuamente durante el crecimiento producto de la actividad hormonal y metabólica. Durante la reproducción las hembras de *M. tenellum*, presenta una muda; el nuevo tegumento formado no es necesariamente más grande que el anterior. (Vega *et al.*, 2011; Petriella y Boschi, 1997).

#### 2.2.6.4. Hábitat y Distribución.

*M. tenellum* habita en aguas dulces y salobres oligohalinas (ríos, lagunas costeras y estuarios) desde el nivel del mar hasta 800 a 1000 msnm, en ambientes con una temperatura anual mínima de 16° C y máxima de 32° C, y en zonas con precipitación total que varían los 400 y 1350 mm anuales. (Campos, 2014; Espinosa *et al.*, 2011).

Se distribuye en la franja tropical y subtropical de la costa del Pacífico, desde Mulegé en la parte oriental media de la península de Baja California (27° latitud norte) hasta el límite sur y desde Yavaros, Sinaloa (26°45' latitud Norte), en México, hasta el río Chira, en el norte de Perú (5° latitud Sur) e islas (fig. 31). (Campos, 2014; García Guerrero *et al.*, 2013; Espinosa *et al.*, 2011, Santos *et al.*, 2006).

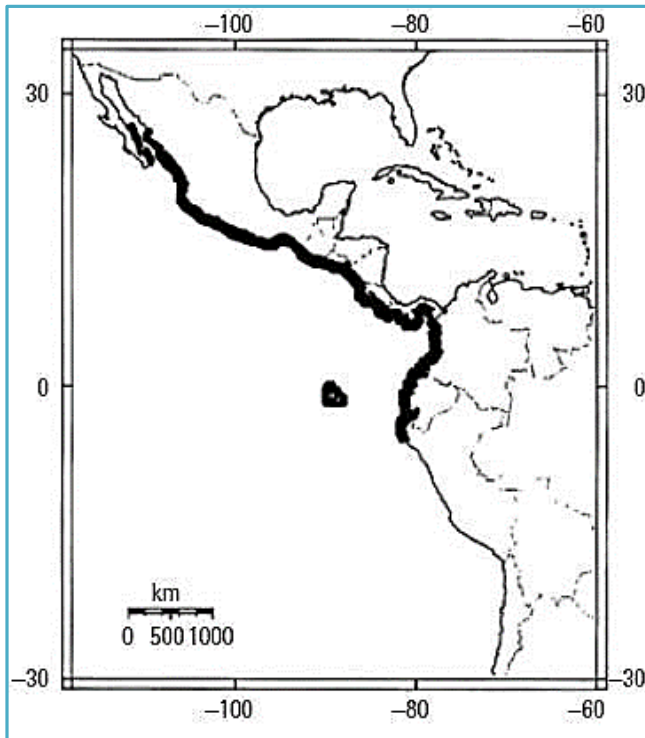


Figura 31. Distribución de *Macrobrachium tenellum*. Fuente: (Espinoza *et al.*, 2011).

*L. stylirostris* se aloja en aguas con un rango de profundidad de 5 y 47m, con propensión de aguas superficiales menores a 30m; en la plataforma continental, sistemas lagunares y estuarios, en fondos lodosos o arenosos. (Alcánta Razo, 2005; Fischer *et al* 1995)

Se distribuye heterogéneamente en el Pacífico Americano desde Punta Abreojos, Baja California, México hasta la provincial de Tumbes, Perú. (Fig. 32) (Alcánta , 2005; Fischer *et al.*, 1995)

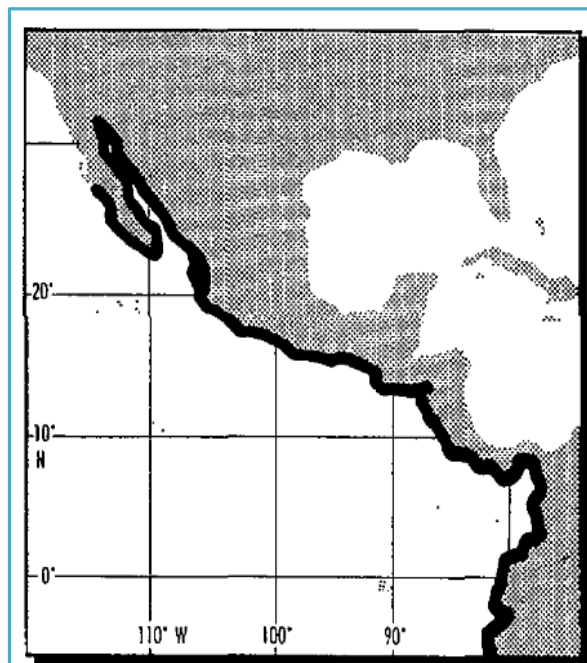


Figura 32. Distribución de *L. stylirostris* en el Océano Pacífico Oriental. Fuente: (Fischer *et al* 1995).



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. UBICACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO.

El Estero de Jaltepeque se encuentra ubicado entre las desembocaduras de los ríos Jiboa y Lempa, al sur de los departamentos de La Paz y San Vicente entre los municipios de San Pedro Masahuat, Santiago Nonualco, San Juan Nonualco, Zacatecoluca, Tecoluca y San Luis La Herradura. Entre los cantones San Francisco El Porfiado, El Llano, Los Blancos, San Sebastián El Chingo, La Calzada, Guadalupe La Zorra, San José de la Montaña y San Rafael Tasajera. En las coordenadas 13°15'5.51" lat N; 88°49'06.23" Log. O y 13°21' 16.17" lat N; 89°0' 53.46" log O. (Claros, 2007; OSPESCA, 2006; Müller, 2011; fig. 33)

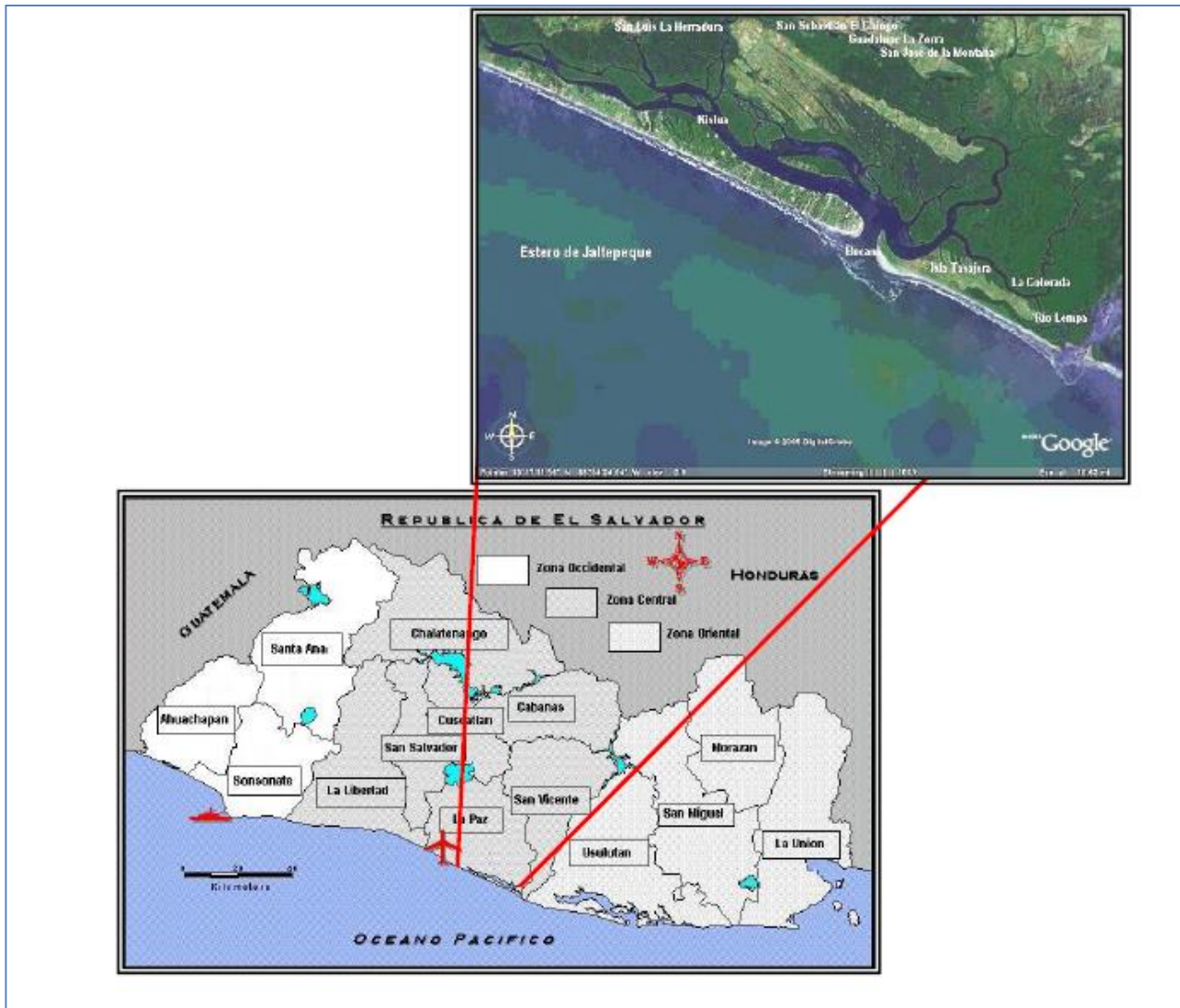


Figura 33. Ubicación geográfica del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, en la planicie costera del Oriente de El Salvador. Tomado de OSPESCA, 2006.

El sitio a desarrollar la línea de base para el PLAS es específicamente el área Oriental del Estero de Jaltepeque, ubica al Occidente del rio lempa. Específicamente los sitios llamados La Pita, Santa Marta, Puerto Nuevo y El Naranjo (Fig. 34).

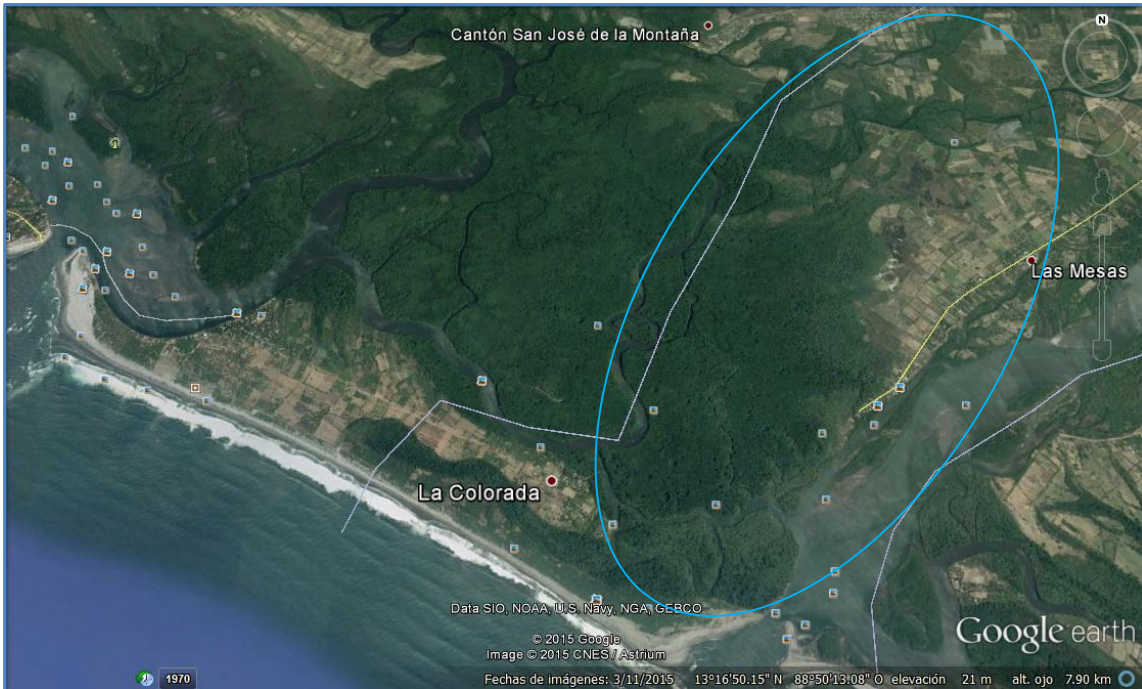


Figura 34. Sitio donde se desarrolló la línea de base para el PLAS en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador tomado de google earth.com.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

El ecosistema de manglar Estero de Jaltepeque se caracteriza como una laguna costera, con una longitud de unos 17 km y una anchura de 1.5 km. Posee un sistema de cañones y brazos angostos de 15 km de longitud que dan origen a una serie de islas de manglar, el área tiene un rango altitudinal de 0 a 22 m.s.n.m. El área de la cuenca del estero es de 934.2 km<sup>2</sup>, con un espejo de agua aproximado de 15 km<sup>2</sup> (MARN, 2004; OSPESCA 2006; CLAROS, 2007).

En el Estero de Jaltepeque en su conjunto con la desembocadura del rio Lempa se encuentran los diferentes hábitats de humedales de la planicie costera pacífica a saber: estuario, bajos intermareales de lodo y arena, playas de arena, manglares, bosques estacionalmente saturados, pantanos someros e incluso un saladar en San José de la Montaña.

En estos hábitats se encuentran inmersas las cuencas hidrográficas: Acomunca (77.51km<sup>2</sup>), Cañada Central (16.26 km<sup>2</sup>), El Guayabo (9.78 km<sup>2</sup>), El Pajarito (30.44 km<sup>2</sup>), Jalponga (23.91 km<sup>2</sup>), Comapa (2.08 km<sup>2</sup>) y Lempa (42.60 km<sup>2</sup>). Mientras que los principales ríos de la subcuenca Jaltepequeque son Lempa, Tiguapa, Orcoyo, Mucusinapa, Comalapa, Tapagaluya, Aguacula, Panchimalco, Aguaspa, Sepaquiapa, Tilapia, Jalponga, Champato, Huiscoyolapa, Apante, Viejo o Comapa, Amayo, Sapuyo, y San Antonio (OSPESCA, 2006).

Se estimó para 2006 que en Jaltepeque existen 15 comunidades pesqueras que para el 2006 se estimó albergó 2,158 pescadores, con una producción anual de 1,863,160 kg entre producto marino

y estuarino. En el estero se estimó 316,290.24 kg de producto pesquero y 468,864 unidades de curiles. Más reciente en 2011 se determinó 302 extractores de curiles y 500 extractores de punches, con una extracción de 1,716,470 docenas o 20,597,640 unidades de punche, mientras que para curiles se estimó una extracción anual de 82320 cientos o 8,232,000 curiles. También, se desarrolla presión extractiva sobre la vegetación nuclear de manglar y en líneas generales se percibe una disminución a la cantidad y calidad de todos los recursos naturales de Jaltepeque (OSPESCA ,2006; Müller, 2011).

Un aspecto positivo en el extremo oriental es un claro interés a extraer los recursos de forma sostenible para garantizar condiciones favorables a las generaciones futuras. A raíz de ese interés se encuentra con organización importante, aspecto que puede facilitar la generación de la línea de base y la validación misma del mecanismo de gobernanza ambiental PLAS.

En el sector oriental del Estero de Jaltepeque es un sitio también presionado por las comunidades establecidas en los alrededores, localmente se conoce cuatro comunidades inmersas a saber La Pita, Porto Nuevo, Santa Marta y El naranjo, todas del cantón Las Mesas, Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente.

### 3.2.1. Características Físicas

Los niveles de oxígeno disuelto (OD) se han visto incrementados en septiembre y disminuido en noviembre, con una clara influencia de las estaciones lluviosa y seca, respectivamente. Los niveles más bajos de OD superficial observados fueron de 5 mg/L, probablemente influido por la degradación de materia orgánica arrastrada por la escorrentía. En términos generales los niveles de OD se han visto disminuidos durante los meses de la estación seca.

En cuanto a la salinidad se puede apreciar dos factores determinantes la entrada de agua marina por la bocana y la influencia de río Lempa en el Oriente del estero. El sitio preciso donde se desarrollará el presente estudio es altamente influenciado por el río Lempa, algunos sitios han presentado valores que rondan los 3.62 ppm y 2 ppm, no obstante en otro sitio del humedal como la bocana presentó valores de 35 ppm. En relación al tiempo la salinidad presenta los valores más bajos en septiembre y octubre durante la época lluviosa, pero sus valores se incrementan en la época seca, esto al cambiar la proporción de agua marina en relación al agua dulce procedente de lluvia e ingresada al ecosistema de manglar por medio directamente por la lluvia en ese sitio la escorrentía o el río Lempa.

En cuanto a la temperatura los valores más bajos se registraron entre noviembre y enero aspecto favorecido por la intensificación que contribuye al proceso de mezcla en toda la columna de agua. Mientras que en marzo se observan los valores más altos registrando hasta 30.6°C, valores que podrían mantenerse similares hasta septiembre.

### 3.2.2. La pesquería artesanal de *U. occidentalis*, *Cardisoma crassum*, *Polymesoda anomala* en el Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

La extracción de *U. occidentalis*, *C. crassum* y *P. anomala* la realizan colectores locales para desplazarse se auxilian de lancha con motor fuera de borda, botes o cayucos. Particularmente para extracción de *U. occidentalis*, usualmente se auxilian de trampas de madera, de maseta para la extracción manual y de tapada entre otras formas, los miembros del género *Anadara* se extrae manualmente del borde externo del manglar y playones intermareales. La extracción sostenible de

estas especies contribuirá a mantener los medios de vida y reducir la pobreza de las comunidades aledañas.

### 3.2.3. Capturas de Jaiba negra *Callinectes toxotes* en Estero de Jaltepeque.

Se tienen registros de capturas de jaiba negra de entre machos y hembras con ancho del caparazón desde 4 cm a 18 cm de ancho del caparazón. Concentrándose la mayoría de individuos entre 9.1 cm y 16 cm de ancho del caparazón, estos especímenes se encuentran en el rango de 60 a 230 gramos de peso. Particularmente las tallas predominantes de hembras fueron de 12 a 15 cm de ancho del caparazón

### 3.2.4. Condiciones socio-económicas

En cuanto a las actividades productivas de las comunidades destacan la captura de peces, camarón, jaibas y cangrejos como punches, tihuacal. Además, extracción de leña y madera de mangle. En la zona también se realiza cultivo de caña de azúcar, con una expansión de sus fronteras en detrimento de bosque dulce, transicional e incluso del bosque salado.

En cuanto al género se estableció que el 80% son hombres y el 20% mujeres. En su conjunto con edades entre 14 y 80 años, con una edad media de 37 años. También la proporción por habitante brinda una ligera ventaja a los hombres con un 52% del total de la población.

Respecto al estado civil alrededor del 50% de los pescadores son acompañados, un 26% casado, un 11% soltero y el resto entre viudo y divorciado. Respecto al nivel educativo el 32.94 es analfabeta, el 24.71 tiene niveles entre primero y tercer grado, otro porcentaje similar entre cuarto y sexto grado, el 14.71% tiene niveles de séptimo a noveno grado, solamente el 2.92% ha estudiado bachillerato.

El tamaño promedio de las familias es de cinco miembros. Predominando la familia nuclear con 71%, 14% son familias extensas, 7% de las familias son monoparentales y 4% son familias ampliadas donde hay tíos y sobrinos. También hay un 4% de familias que corresponde a personas que viven solas. En las familias el 64% los padres son las jefes de hogar, en un 18 toman las decisiones entre la pareja, en un 12% la madre es la jefa de hogar, un 6% son otros miembros los jefes de hogar.

## 3.3. METODOLOGÍA DE CAMPO GENERALIDADES

El proceso de implementación de esta consultoría, inicia con el acercamiento y coordinación con actores claves, principalmente Alcaldía Municipal de Tecoluca, MARN, CORDES y comunidades locales. Luego de socializar los objetivos del estudio, se planificó y ejecutó el levantamiento de información en campo con líderes y otros representantes de las comunidades locales, a efecto de garantizar un proceso inclusivo en esta etapa, que permita colocar bases sólidas para la implementación del PLAS. La fase de campo se desarrollo en los meses junio, julio y principios de agosto de 2015.

## 3.4. BIBLIOGRAFÍA.

AECID, AMIGOS DE LA TIERRA ESPAÑA, CODECA; MARN. 2008. Biodiversidad de los Manglares del Área Natural Protegida Bahía de La Unión, Informe de Resultados. 106 p.

APARICIO, G; PLEITEZ-MORÁN, T. 1993. Influencia de la temperatura, humedad relativa y radiación solar en el desarrollo gonadal del PUNCHE (*Ucides occidentalis*) en la Barra de

- Santiago. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, 81 p.
- AQUINO, MA. 1982. Hábitat y Alimentación de Cangrejos en el Estero de la Barra de Santiago. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades.. 81 p.
- BARRAZA, JE. 2014. Peces estuarinos y marinos de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 66 p.
- BOTT, R. 1954. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. 1. Winkerkrabben (*Uca*). *Senckenbergiana biologica* 35(3-4):155-180.
- \_\_\_\_\_. 1955. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. 2. Litorale Dekapoden, außer *Uca*. *Senckenbergiana Biologica* 36(1-2): 47-72.
- \_\_\_\_\_. 1956<sup>a</sup>. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. 3. Süßwasserkrabben (*Pseudotelphusa*). *Senckenbergiana Biologica* 37(3/4): 229-242.
- \_\_\_\_\_. 1956<sup>b</sup>. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. 4. Peneidae und Palaemonidae. *Senckenbergiana Biologica* 37(3/4): 243-245.
- \_\_\_\_\_. 1956<sup>c</sup>. Ergebnisse der Forschungsreise A. ZILCH 1951 nach El Salvador. 24. Dekapoden (Crustacea) aus El Salvador. 4. Peneidae und Palaemonidae. *Senck.biol.* 37(3/4): 243-245.
- \_\_\_\_\_. 1967. Blau-Krabben aus dem westlichen Mittelamerika (Crust, Decap.). *Senckenbergiana biologica* 37(5-6): 373-380.
- \_\_\_\_\_. 1968. Fluß-Krabben aus dem östlichen Mittel-Amerika und von den Großen Antillen (Crustacea, Decapoda). *Senckenbergiana biologica* 49(1): 3-39-49.
- CANDRAY-ZELAYA, MA; RIOS-MOLINA, CW. 2006. Composición y abundancia de la ictiofauna con importancia comercial en el Estero de Jaltepeque, San Luis La Herradura, Departamento de La Paz, El Salvador, C. A. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, 74 p.
- CANESTRI, V; RIUZ, O. 1973. Destruction of mangroves. *Mar. Pollut*; 4: 183-185.
- CARRANZA, O. 2006. Desarrollo de la madurez gonadal de *Anadara tuberculosa* en el humedal del área natural bahía de Jiquilisco. ADESCOPP, CODECA, FINES. Usulután. 21 p.
- CARRANZA, O; MEJÍA, F. 2001. Estudio sobre densidad de poblaciones, Distribución y Abundancia Relativa del Punche *Ucides occidentalis* en la Bahía de Jiquilisco. FIAES-Fundación REDES. 22p.
- \_\_\_\_\_. 2002. Estudio de Población del —punche *Ucides occidentalis*, en la Bahía de Jiquilisco. Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo REDES. 20p.
- \_\_\_\_\_. 2004. Diagnóstico de la situación actual de las poblaciones de crustáceos decápodos —punche *Ucides occidentalis* y —tihuacal *Cardisoma crassum*, en el área natural protegida Barra de Santiago. Proyecto —Rotulación ecológica, ecoturismo y saneamiento ambiental en Barra de Santiago Ramsar-Fondo Humedales para el futuro II RAMSAR, US. Fish and Wildlife Service Department of State United of America. 24p.
- CASAS MONROY, O. 2000. Estado de los manglares en Colombia año 2000. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR. 22p.

- CATIE (CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, CR). 1999. Manejo productivo de manglares en América Central. Costa Rica. 364p.
- CITOLÉR, B, JIMÉNEZ I; SÁNCHEZ-MARMOL, L. 2004. Plan de Manejo del Área Natural Bahía de La Unión e Islas del Golfo de Fonseca, El Salvador. MARN/AECID. 87p.
- CASTRO, A. 2013. Carbono Azul: Mitigando el cambio Climático mediante el manejo de ecosistemas marinos y costeros. ONF Andino. Presentación de Power Point 12 diapositivas.
- CHICAS- BATRES, FA; GONZÁLEZ LEIVA, JA; RAMÍREZ VASQUEZ, WE. 2012. Ecología Básica de los peces del Golfo de Fonseca bases para el manejo de la pesca artesanal. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. 36 p.
- CÓRDOVA ORTÍZ, DA. 2010. Hábitos Alimentarios de *Ucides occidentalis* (punche) del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Esc. de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 54 p.
- \_\_\_\_\_. 2011. Generación de Información Clave y Relevante para el Proceso de Formulación del Plan local de Extracción Sostenible para la Bahía de La Unión. MARN/AECID. 89p.
- \_\_\_\_\_. 2012. Generación de información Clave y Relevante para el Proceso de Formulación del Plan Local de Extracción Sostenible (PLES) para el Complejo Barra de Santiago. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. 102 p.
- DONATO DC; BOONE-KAUFFMAN; J; MURDIYARSO, D; KURNIANTO, D; STIDHAM, M; KANNINEN, M. 2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature geoscience.Vol 4.
- FAO. 1994. Mangrove forest management guidelines. FAO Forestry Paper No. 117. Rome.
- FISHER, W; KRUPP, F; SCHNEIDER, W; SOMMER, C; CARPENTER, KE; NIEM, VH. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. I. Plantas e Invertebrados. FAO, Roma. 646 p.
- FUENTES, CI; HERNÁNDEZ, NR. 2004. Distribución y abundancia de la ictiofauna con importancia comercial asociada a la pesca de arrastre de camarones peneidos (*Penaeus stylirostris*, *P. vannamei*, *P. occidentalis*, *P. californiensis* y *P. brevirostris*) en la costa salvadoreña. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Esc. Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 74 p.
- GALDAMEZ-CASTILLO, AM. 2002. Composición de peces capturados y la madurez sexual de las especies de "pargo" (Lutjanidae), en Los Cóbanos, Sonsonate. Tesos Lic. San Salvador, SV: UES. Esc. de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 46 p.
- GARCÍA, XK.; ALCIDES ROMERO JA; RAMÍREZ, W. 2008. Estructura y composición de las comunidades de peces del Bajo Lempa de Junio a octubre de 2007. In Rivera, CG; Mariona Castillo, G, Segovia, J; Vásquez Jandres, M, Construcción de letrinas aboneras y mantenimiento de plantación forestal en comunidad Las mesitas, y el estudio de calidad de sitio del complejo manglar-estuario de la bahía occidental, Jiquilisco, Usulután. El Salvador.
- GONZÁLEZ LEIVA, JA; RAMÍREZ VÁSQUEZ, W. 2007. Ictiofauna del estero de Jaltepeque, con énfasis en doce especies de importancia comercial. San Salvador, SV: UES. Esc. de Biología, Facultad de Ciencia Naturales y Matemática. 78 p.

- GRIMALDI S; CUELLAR, T; RIVERA CG. 2010. Productividad a través del seguimiento de caída de hojarasca en el bosque de manglar: *In* Rivera, CG; Cuellar, T. 2010. El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco Sector Occidental.
- HEALD, J; ODUM, W. 1970. The contribution of mangrove swamps to Florida fisheries. Proc. of the Gulf and Caribb. Fish. Inst., 22: 130-135.
- HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, NR. 2006. Proyecto: Protección, conservación y recuperación de los recursos costero-marinos de la zona del arrecife de Los Cóbano, Departamento de Sonsonate. Fase II. Fundación para la protección del Arrecife de los Cóbano y Fondo de Iniciativa para las Américas (FIAES). El Salvador.
- HOLTHUIS, LB: On a collection of Decapod Crustacea from the Republic El Salvador. Zool. Verh., 23: 1-43 Taf. 1-2; Abb. 1-15. Leiden 1954.
- ICMARES (INSTITUTO DE CIENCIAS DE MAR Y LIMNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR). 2007. Propuesta de plan de manejo para el área natural protegida arrecife Los Cóbano. San Salvador, El Salvador. 78 p.
- JIMÉNEZ, J. 1994. Los manglares del pacífico centroamericano. Editorial Fundación UNA. Heredia, Costa Rica. 336 p.
- LÓPEZ., H. 1997. Biología Reproductiva del punche. (*Ucides occidentalis*) en la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután. Tesos Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 37 p.
- LOPEZ MARTÍNEZ, WA; ESPINOSA-NAVARRETE, JJ. 2005. ESTRUCTURA POBLACIONAL Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA DE LAS ESPECIES: *Farfantepenaeus californiensis*, *F. brevirostris*, *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* EN LA COSTA SALVADOREÑA. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática 177 p.
- MAJLUF, P. 2002. Los ecosistemas marinos y costeros. “proyecto estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino”. Lima, PE. 121p.
- MARAVLLA ALFARO, JA; ULLOA MORENO, JM; NAVARRETE AVARCA, FJ. 2005. Estudio de Factibilidad Técnico-económica para el Cultivo de Peces Tilapia Roja en Jaulas Flotantes, del Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA), del Ramo de Agricultura y Ganadería Aplicable en el Lago de Ilopango. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 37 p.
- MIRANDA RAMOS, HJ. 2007. Composición de las capturas de peces y la madurez sexual de las principales especies de interés comercial en el Embalse Cerrón Grande. Tesis de Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, 90 p.
- MARN (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALEZ, SV). 2014. El Ecosistema de manglar. FORO avances en la conservación y restauración inclusiva de manglares, estrategia de adaptación al cambio climático. Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas. ECOVIVAS, FIAES, GEF, PNUD, ASOCIACION MANGLE, UCA. 44pp.
- SALGADO HERRERA, SC. 2009. Propude de un Modelo de Empresa para el Procesamiento de Peces de menor Valor Comercial Extraídos por la Pesca Artesanal Marina en el Puerto de La

- Libertad. Tesis Ing. Ind. San Salvador, SV: UES. Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 862 p.
- MUÑOZ, V. N. y M. A. QUEZADA-ALPÍ SAR. 2006. Ambientes marinos costero de Costa Rica. Informe técnico, Comisión Interdisciplinaria Marino Costero de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica. CIMAR, Conservation International y TNC. 121p.
- MÜLLER-GONZÁLEZ, DA. 2011. DIAGNÓSTICO DEL APROVECHAMIENTO EXTRACTIVO DE LAS ESPECIES *Ucides occidentalis*, *Anadara tuberculosa*, *Anadara similis* y *Anadara grandis* EN EL ESTERO DE JALTEPEQUE DE LA COSTA SALVADOREÑA, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, EL SALVADOR, 2011. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)-Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Manejo Integrado de la Zona Costero Marino. 168 p
- OSPESCA-TAIWAN-OIRSA 2007. Caracterización del Estero de Jaltepeque, con énfasis en la pesca y la Acuicultura. Proyecto "Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC)". OSPESCA/TAIWAN/OIRSA. Santa Techa, SV. 156 p.
- ODUM, WE. 1971. Pathways of energy flow in a south Florida estuary. Sea Grant Technical Bulletin No. 7. University of Miami, Sea Grant Program (Living Resources), Miami, Florida. 162 p.
- ODUM, WE; HEALD, E. 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. Bull. Of Mar. Sci., 22: 671-737.
- ODUM, W; HEALD, E. 1975. The detritus-based food web of an estuarine mangrove community. In L.E. Cronin, ed. Estuarine Research. New York, Academic Press, Inc. pp. 265-286.
- OLIVEIRA, LP DE. 1946. Estudos ecológicos dos crustáceos comestíveis Uca e Guaiamú, *Cardisoma Guanmuni* Latreille e *Ucides cordatas* (L). Gecarcinidae, Brachyura. Mem. Hist do Oswaldo Cruz 44(2) 31p.
- POCASANGRE, O; GRANADOS, C. 1995. Distribución y Abundancia Relativa de *Ucides occidentalis* y *Cardisoma crassum* en la bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador. Simposium Ecosistema de Manglares en el Pacífico Centroamericano. pp 267-276.
- RATHBUN, M. 1893a: Description of new species of amerlcan freshwater crabs. Proc. U. S. Nat. Mus., 16 (959): 649-661 Taf. 73-77. Washington.
- \_\_\_\_\_ 1893b. A contribution to a knowledge of the fresh-water crabs of America. — Proc.U.S. Nat. Mus., 21 (1158): 507-537 Abb. 1-17. Washington
- RIVERA, CG. 2005. Estudio preliminar de la distribución y abundancia del punche *Ucides occidentalis*, curil *Anadara tuberculosa*, *curillilla A. similis* y casco de burro *A. grandis* del estero El Tamarindo, Departamento de La Unión. 18p.
- RIVERA, CG; CÓRDOVA, DA. 2010. Ecología alimentaria de *Ucides occidentalis* (punches). pp185-197. In: Rivera, CG; Cuellar, TC. El ecosistema de manglar de la Bahía de Jiquilisco: Sector Occidental. 231 p.
- RUPPERT, E; BARNES, R.1997. Zoología de los Invertebrados, Sexta Edición. McGRAW-HILL INTERAMERICANA. México, D.F. pp.682-701.
- SILVA, R DA; YOSHII, LM. 2002. Aspectos da reprodução do caranguejo guaiamum, *Cardisoma guanhum* Latreille (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revta bras. Zool. 19 (Supl. 1): 71 – 78



- SOLIS MARTÍNEZ, FI. 2006. Distribución y abundancia del pez machorra *Atractosteus tropicus* en el Zanjón el Chino, del municipio de San Francisco Menéndez, Ahuachapán, El Salvador. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 83 p.
- SOLAUN, K.; LARREA, I; GENOVÉS, A; MUÑOZ, J. 2013. BLUE CARBON, propuesta para preservar el carbono azul. Factor CO2 ideas. 44pp.
- SUSILO, A; RIDD, P. 2005. The bula hydraulic conductivity of mangrove soil perforated with animal burrows. *Wetlands Ecology and Management*. 13:123-133.
- TÜRKAY, M. 1970. Die Gecarcinidae Amerikas. Mit einem Anhang über *Ucides* Rathbun. *Senckenbergiana biol.* 51(5/65): 333-354.
- VEGA VÉLEZ. 1980. Introducción a la ecología del bentos marino, monografía número 9., San José, CR. 98 p
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A; R. R. TWILLEY y A. L. LARA-DOMÍNGUEZ. 1998. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. *Made. Bosq.* 4(2): 3-19.
- ZAMBA, M. 2013. Carbono azul, viculación de las comunidades costeras fundaciones y el sector privado con el fin de buscar soluciones para el cambio climático. COUNTERPART INTERNATIONAL. 8 p.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO CON DEMOGRAFÍA Y MEDIOS DE VIDA LOCAL EN CUATRO COMUNIDADES DE BAJO LEMPA, ESTERO DE JALTEPEQUE.

#### 4.1.1. Introducción.

El manejo de los recursos naturales busca garantizar los medios de vida, bienes o servicios que los ecosistemas brindan a la humanidad. En ese contexto se ha vuelto recientemente necesario abordar la problemática de la degradación de los ecosistemas estratégicos como el ecosistema de manglar de forma más integral, en donde un componente fundamental es lo socioeconómico debido a que las comunidades impactan negativamente que es lo tradicional. No obstante, también pueden impactar positivamente mediante coordinaciones adecuadas con las autoridades competentes para la conservación de los recursos naturales, pero eso se empieza conociendo las condiciones socioeconómicas.

La presente línea base, que tiene como objetivo dar un panorama de la situación socioeconómica de las familias del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, exactamente las comunidades de La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta, en el marco del: “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” con el apoyo de la Agencia Estadounidense de cooperación Internacional para el Desarrollo (USAID por sus siglas en inglés), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), mediante el Programa Regional de Cambio Climático (PRCC), con el acompañamiento del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Los cuadros a menos que se indique lo contrario son elaboración a partir de las bases de datos de las encuestas dirigidas a los pescadores del sitio de estudio.

## 4.1.2. Metodología.

### 4.1.2.1. Ubicación del Sitio de Estudio.

Las comunidades La Pita, Puerto Nuevo, Santa Marta y El Naranjo del cantón Las Mesas, municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente fueron el objetivo de estudio, el sitio corresponde al extremo oriental del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, en el margen occidental del río Lempa.(fig. 1).



Figura 1. Ubicación de las comunidades en estudio en Bajo Lempa Estero de Jaltepeque, El Salvador. Fuente Google earth.com.

### 4.1.2.2. Metodología de campo

Se utilizó consultas a actores claves como promotores de salud, promotores sociales y líderes comunitarios. No obstante, el esfuerzo principal se desarrolló por medio de un cuestionario pre codificado dirigido a cada familia que tenía al menos un miembro que se dedica a la pesca de al menos uno de los recursos pesqueros (peces, cangrejos, camarones o almejas). El contenido del cuestionario con que se entrevistó a los pescadores se dividió en cuatro apartados detallados a continuación:

- Características generales de la familia: en este apartado se buscará conocer datos generales acerca de cada miembro del hogar, como ocupación, nivel de estudio, edad, sexo, entre otras.
- Situación económica de la familia: ingreso mensual, si recibe remesas y cuántos miembros de la familia están trabajando.
- Situación social de la familia: tipo de vivienda, servicios básicos con las que cuenta la familia, material de la vivienda, acceso a salud, educación, entre otras.
- Otras formas de ingreso: se preguntaba si tenía otros medios de subsistencia, tales como animales de crianza y sembradíos.

Para realizar el procesamiento de los datos recolectados, se contó con el apoyo tecnológico del programa estadístico informático SPSS.

Se utilizaron las técnicas de Análisis de Frecuencias, Análisis de Tablas Cruzadas y Análisis Estadístico. Según el análisis de frecuencias, se analizaron las variables por medio de la cantidad de veces que se repite su valor, se utilizan también el promedio, la media aritmética y la moda. El

análisis de tablas cruzadas consiste en, como su propio nombre lo dice, el cruce de 2 o más variables en un tabla para comparar los resultados encontrados.

El análisis de frecuencias estará enfocado en la relación que tiene el ingreso mensual de cada familia, necesidades cubiertas con este ingreso y las necesidades insatisfechas de igual manera.

Junto con la metodología existe otra fase que se llama conceptualización, que se desarrolló para parámetro de los hallazgos:

**Pobreza:** se entenderá por pobreza a la situación en la que una familia no puede cubrir las necesidades elementales de vida, tales como: alimentación, salud, vivienda digna, acceso al agua, educación, trabajo digno y no tiene un ingreso mayor de la canasta básica ampliada rural en El Salvador.

#### 4.1.3. Resultados y Discusión

Las cuatro comunidades comprendidas en este estudio cuentan 1,210 habitantes distribuidos en 303 familias (cuadro 1). Los servicios de salud son ofrecidos por el Equipo Comunitario de Salud (ECOS) situado en Santa Marta

**CUADRO 1:** Distribución total de habitantes de cuatro comunidades del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	Número de habitantes	%	Número de familias	%
Santa Marta	554	46	139	46
Los Naranjos	295	24	74	24
Puerto Nuevo	248	20	62	21
La Pita	113	10	28	9
<b>TOTAL</b>	<b>1,210</b>	<b>100</b>	<b>303</b>	<b>100</b>

Fuente: Promotor de salud ECOS Santa Marta, julio 2015

El sector de Santa Marta con la mayor población en comparación a cada una de las otras tres comunidades coincide con la zona de mayor degradación ambiental. Degradación del bosque de manglar y cambio de uso del suelo de bosque dulce y zona transicional manglar-bosque dulce. Probablemente debido a la demanda de área para cultivar granos básicos y zona de pastoreo.

#### Caracterización de la población en estudio

La cobertura de la Línea de Base fue cercano al 100% de las familias que se dedican al rubro pesquero a los recursos peces, crustáceos y moluscos para subsistencia o comercio, haciendo un total de 87 familias; la mayoría de las cuales, se encontraban en el caserío de La Pita, con 33.3% de todos las que se dedican a pescar en el río Lempa y ecosistema de manglar (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Familias dedicadas a la pesca por comunidad en Bajo Lempa Estero de Jaltepeque.

Comunidades	Familias dedicadas a la pesca	Porcentaje
Los Naranjos	13	14.9
La Pita	29	33.3
Puerto Nuevo	19	21.8
Santa Marta	26	29.9
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0</b>

El alto porcentaje de pescadores en La Pita en relación al resto de comunidades probablemente esté influenciado a que tiene menos acceso a tierra agrícola debido a su ubicación rodeada por manglares, zona transicional y brazo del río Lempa, además su ubicación geográfica facilita dedicarse a extracción de recursos marino-costeros. Este porcentaje es proporcionalmente más alto al considerar la poca población que posee especialmente a Santa Marta (cuadro 1, 2).

La población total de personas que se les tomó datos fue de 363 personas, la mayoría de las familias están compuestas por un núcleo de tres a cuatro miembros, sumando ambas variables un 50.8%. Otro aspecto importante es la distribución de distintos números de miembros por comunidad, en el caso de Los Naranjos, es el grupo más homogéneo al concentrar la cantidad de miembros entre tres y cuatro, siendo más diverso en La Pita, donde existen familias donde solo tiene un miembro (ahí se ubicaron dos de los tres casos) hasta familias numerosas de hasta 13 miembros (solo ahí se registra dicho caso) (cuadro 3).

**Cuadro 3.** Familias por número de miembros en cuatro comunidades del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque

Número de miembros de familia	familias	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1 miembro	3 familias	3.4%	3.4%
2 miembros	10 familias	11.5%	14.9%
3 miembros	26 familias	29.9%	44.8%
4 miembros	18 familias	20.7%	65.5%
5 miembros	12 familias	13.8%	79.3%
6 miembros	8 familias	9.2%	88.5%
7 miembros	5 familias	5.7%	94.3%
8 miembros	2 familias	2.3%	96.6%
9 miembros	2 familias	2.3%	98.9%
13 miembros	1 familia	1.1%	100.0%
<b>Total</b>	<b>87 familias</b>	<b>100.0%</b>	

Los resultados mínimos de miembros por familia registrados en La Pita probablemente estén provocados a emigración de ciudadanos uniparentales de Monte Cristo, debido a malas relaciones con los demás miembros, al no cumplir los lineamientos del PLAS vigente en ese lugar próximo al sitio de Estudio. No obstante, esas personas son foráneas al sitio de estudio al igual que a Montecristo, se han quedado debido a encontrar en la pesca artesanal un medio de vida.

Dentro de las familias en las cual fue ejecutado el instrumento, se encontró que habitan más hombres que mujeres, 182 hombres, y 177 mujeres, representando un 50.7% y un 49.3% respectivamente. Este resultados son similares a los hallazgos para censo nacional de 2007 y a los resultados en el Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco (SOBJ), donde ya se encuentra en ejecución un PLAS (MINEC y DIGESTIC, 2008; Rivera, 2009; MARN, 2011).

Respecto a las edades, se obtuvo una moda entre los jefes de hogar de 22 años y de sus conyugues de 23 años, con una media aritmética de 38 años para los jefes de hogar y de 31 años para sus conyugues; (fig. 2).

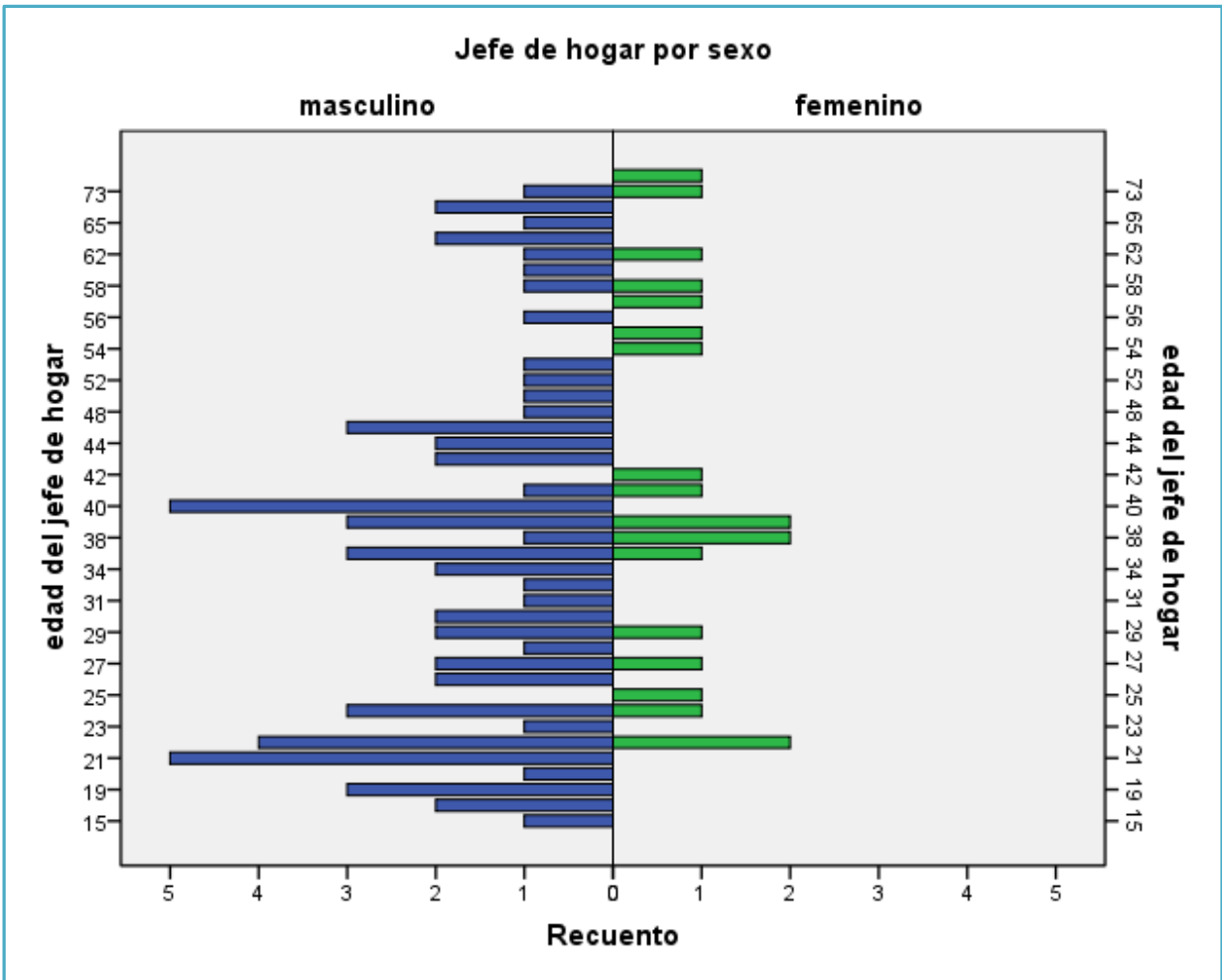


Figura 2: Pirámide Poblacional Jefe de Hogar de cuatro comunidades del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

En el caso de la profesión por comunidad del total de habitantes; aclarando que a pesar de que una persona pueda ser pescadora y agricultora a la vez, se prioriza la actividad que: 1) más realiza para subsistir y 2) utiliza como medio de intercambio económico (cuadro 5).

Sólo aparecen las personas que realizan una actividad económica de profesión o de formación, se excluyen a las personas de 0 a 5 años de edad debido que los menores de edad se dedican normalmente al estudio que es su obligación y a la vez su derecho (cuadro 4). Además, el desarrollo de actividades de pesca artesanal es declarada como de las peores trabajos de trabajo infantil (Godoy, 2002; Canales *et al.*, 2006)

CUADRO 4. Actividad laboral a la que se dedica por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	Actividad laboral a la que se dedica						Total
	pescador	agricultor	jornalero	estudiante	Ama de casa	otros	
Los Naranjos	12 personas	12 personas	5 personas	10 personas	17 personas	2 personas	58
La Pita	35 personas	11 personas	9 personas	14 personas	21 personas	6 personas	96
Puerto Nuevo	26 personas	3 personas	1 persona	11 personas	12 personas	6 personas	59
Santa Marta	12 personas	14 personas	4 personas	24 personas	25 personas	3 personas	94
<b>Total</b>	<b>85 personas</b>	<b>52 personas</b>	<b>19 personas</b>	<b>59 personas</b>	<b>75 personas</b>	<b>17 persona</b>	<b>307</b>

No obstante, se pudo percibir que niños menores de edad se dedican a la pesca artesanal, cuando son mayores de doce años cuentan con cuotas fijas de extracción por día de trabajo similares a los adultos. En caso de niños más tiernos principalmente ayudan a sus familiares

mayores a extraer los macro organismos bentónicos o peces. El trabajo infantil provoca entre otros aspectos negativos la deserción escolar y bajo aprendizaje al limitar al estudiante la dedicación plena a su aprendizaje y vivir a plenitud su infancia (INVO, 2010).

### Características sociales de la población

La tenencia de una vivienda es un indicativo de la calidad de vida de las familias y en general para las comunidades. Respecto a la tenencia de la vivienda el 79.31% de las viviendas ocupadas son propias, significando que el problema de la vivienda no es tan grave, a diferencia de épocas anteriores, donde el colonato era la forma de vivienda más común en las zonas rurales, hoy solo representa el 1.15% de los datos obtenidos (solamente una familia vive de esa manera) cuadro 5).

**CUADRO 5.** Ocupación de vivienda por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	vivienda ocupada					Total
	propia	alquilada	de un familiar	colono	otro	
Los Naranjos	10 (76.93%)	0 (0.00%)	2 (15.38%)	1 (7.69%)	0 (0.00%)	13 (100%)
La Pita	21 (72.41%)	2 (6.90%)	4 (13.79%)	0 (0.00%)	2 (6.90%)	29 (100%)
Puerto Nuevo	16 (84.21%)	0 (0.00%)	2 (10.53%)	0 (0.00%)	1 (5.26%)	19 (100%)
Santa Marta	22 (84.62%)	1 (3.84%)	3 (11.54%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	26 (100%)
<b>TOTAL</b>	<b>69 (79.31%)</b>	<b>3 (3.45%)</b>	<b>11(12.64%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>3 (3.45%)</b>	<b>87 (100%)</b>

Los resultados de alto porcentaje de familias con viviendas propias o de un familiar probablemente esté influenciado por los planes de distribución de tierra para construcción de vivienda y los programas habitacionales en la zona de estudio. Principalmente luego de la guerra civil durante la fase de repoblamiento de esa región de la zona paracentral en El Salvador Respecto a los materiales de la viviendas se observó que en la mayoría sus paredes son de ladrillo (concreto o barro rojo), con un 50.57%, ninguna casa posee paredes de bahareque, puede influir que el 27.59% de familias utilizan la madera del manglar para las paredes de su casa. Mientras que el 13.79% de todos utilizan lamina y solamente un 6.90% utiliza otros materiales (cuadro 6).

**CUADRO 6.** Paredes de vivienda por comunidad, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	material predominante de las paredes de la vivienda					Total
	Lámina	Ladrillo	Madera	otros	No responde	
Los Naranjos	1	9	2	1	0	13
La Pita	6	11	11	1	0	29
Puerto Nuevo	2	7	9	1	0	19
Santa Marta	3	17	2	3	1	26
<b>TOTAL</b>	<b>12(13.79%)</b>	<b>44 (50.57%)</b>	<b>24 (27.59%)</b>	<b>6(6.90%)</b>	<b>1(1.15%)</b>	<b>87(100%)</b>

La alta utilización de material de mangle para paredes de viviendas contribuye a la degradación del ecosistema de manglar, por tanto es necesario involucrar a los habitantes en los esfuerzos de conservación.

En el caso del piso, se observa que la mayoría 58.62% de las personas han podido aplicar cemento, ladrillo o cerámica en su piso, haciendo que esto ayude a prevenir enfermedades transmitidas por insectos que viven en suelo de tierra. No obstante, el 41.37% de las familias tienen piso de tierra, la comunidad más crítica es La Pita donde 18 familias (62.07) tienen piso de tierra, representando la comunidad más riesgosa del sitio de estudio (cuadro 7).

**CUADRO N° 7.** Material del piso de las viviendas por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	material predominante piso vivienda				Total
	tierra	cemento	ladrillo	otro	
Los Naranjos	2	10	1	0	13
La Pita	18	8	1	2	29
Puerto Nuevo	11	7	1	0	19
Santa Marta	5	15	3	3	26
<b>Total</b>	<b>36 (41.37%)</b>	<b>40 (45.98%)</b>	<b>6 (6.90%)</b>	<b>5(5.74%)</b>	<b>87 (100%)</b>

Respecto al techo, las familias de las comunidades utilizan más lamina que otro material, el 72.41% respondió en esta opción, contrario a la opción de “loza” y “plástico” que ninguno de los que fue encuestado mencionó que su casa tuvieran esos materiales; aunque en la opción otros, se mencionaron que su techo estaba constituido de palmas y de carpetas de plástico (cuadro 8).

**CUADRO N° 8.** Material del techo de las viviendas por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	material predominante techo vivienda				Total
	teja	lámina	duralita	otros	
Los Naranjos	7	6	0	0	13
La Pita	4	24	0	1	29
Puerto Nuevo	3	14	1	1	19
Santa Marta	6	19	1	0	26
<b>TOTAL</b>	<b>20(22.99%)</b>	<b>63(72.41%)</b>	<b>2(2.30%)</b>	<b>2(2.30%)</b>	<b>87(100%)</b>

En los siguientes cuadros, se observará como las familias de las comunidades de La Pita, Los Naranjos, Puerto Nuevo y Santa Marta, realizan actividades necesarias para la subsistencia de ellos. En este caso, la cocción de los alimentos, la proveniencia del agua que beben, el servicio sanitario, la eliminación de desechos y el espacio para cuartos dentro de la vivienda, son importantes para poder determinar la calidad de vida.

En el caso del combustible, es necesario aclarar que a pesar que la mayoría de la gente expresó que utilizan tanto gas propano como leña para cocinar, se tomó en cuenta el principal combustible; a pesar de ello se observa que ambas opciones han sido las más seleccionadas; ambas tienen el 51.72% y el 44.83% respectivamente, representando un 96.55%, dato que es bueno tomar en conjunto por la aclaración arriba mencionada (cuadro 9).

Es preocupante el hecho de que la leña siga siendo un combustible primario para cocinar, porque es necesaria la extracción de leña de bosque dulce o manglar. En ese sentido es importante que los esfuerzos de instituciones en pro del medio ambiente generen oportunidades de adquisición de cocinas ahorradoras de leña para mitigar el impacto en los bosques de manglar, especialmente en épocas de alza del precio internacional del petróleo.

**CUADRO 9.** Principal combustible para cocinar los alimentos por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	principal combustible para cocinar					Total
	electricidad	gas propano	gas kerosene	leña	No responde	
Los Naranjos	0	7	0	6	0	13
La Pita	0	11	0	17	1	29
Puerto Nuevo	1	10	0	8	0	19
Santa Marta	0	17	1	8	0	26
<b>Total</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>45 (51.72%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>39 (44.83%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>87 (100%)</b>

Con respecto a la eliminación de la basura, es importante señalar el hecho de que el servicio municipal no está presente dentro de estos caseríos, solamente una persona manifestó que lo utiliza y tres personas dijeron que utilizan un servicio particular, la mayoría de las personas prefieren quemar la basura (89.65%) y otro pequeño grupo la entierra (cuadro 10).

La quema a cielo abierto o en un incinerador, emite con el humo productos químicos tóxicos al aire, y su ceniza deposita los tóxicos en los suelos y el agua subterránea. Cuando se queman desechos que contienen mercurio, plomo y otros metales pesados, se liberan estos venenos en el medio ambiente por lo tanto es conveniente que considerando la importancia de la zona cosera donde se encuentran estos cuatro asentamientos la municipalidad haga los esfuerzos convenientes para prestar el servicio de recolección de desechos sólidos.

**CUADRO N° 10:** Eliminación de basura por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	como eliminan la basura					Total
	servicio municipal	servicio particular	la queman	la entierran	No responde	
Los Naranjos	0	0	11	2	0	13
La Pita	0	0	27	1	1	29
Puerto Nuevo	0	2	17	0	0	19
Santa Marta	1	1	23	1	0	26
<b>TOTAL</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>3 (3.45%)</b>	<b>78 (89.65%)</b>	<b>4 (4.60%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>87</b>

Con respecto al alumbrado eléctrico, se observa claramente el desarrollo de esta comunidad, de los programas de gobierno que han impulsado que dichos caseríos tengan acceso a alumbrado eléctrico, el 93.11% ha logrado instalar un sistema eléctrico en sus hogares, esto ha logrado un mejor desarrollo en las comunidades (cuadro 11).

**CUADRO 11.** Alumbrado por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	tipo de alumbrado utilizan principalmente				Total
	Eléctrico	Velas	otros	No Responde	
Los Naranjos	12	0	1	0	13
La Pita	25	4	0	0	29
Puerto Nuevo	19	0	0	0	19
Santa Marta	25	0	0	1	26
<b>TOTAL</b>	<b>81(93.11%)</b>	<b>4 (4.59%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>87 (100%)</b>

Con respecto al servicio sanitario se observa el 74.71% de las familias utilizan letrinas aboneras, probablemente gracias a programas o proyectos que contemplaron el componente de saneamiento básico. Este hallazgo es un indicador favorable por los beneficios que brindan este tipo de letrinas. No obstante, el 19.54% no tiene acceso a un servicio sanitario adecuado para su uso, haciendo posible la diversificación de enfermedades que puedan causar el mal trato de los desechos



humanos, ese es el caso de La Pita, en la cual seis familias de 29 (21%) no tienen el acceso a un servicio sanitario (cuadro 12).

**CUADRO 12.** Servicio sanitario que utilizan las familias por comunidad En Bajo Lempa, Estero de Jatepeque.

Comunidad	servicio sanitario que utilizan					Total
	letrina	letrina abonera	inodoro lavable	no tiene	9	
Los Naranjos	1	12	0	0	0	13
La Pita	2	17	1	9	0	29
Puerto Nuevo	0	13	0	6	0	19
Santa Marta	0	23	0	2	1	26
<b>TOTAL</b>	<b>3 (3.45%)</b>	<b>65 (74.71%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>17 (19.54%)</b>	<b>1(1.15%)</b>	<b>87(100%)</b>

Con respecto al agua se observa un avance visible con el 85.06% de la población han logrado el agua servida, solamente una familia manifestó que la obtiene del río o de algún manantial, probablemente gracias a los esfuerzos del gobierno y las comunidades (cuadro 13).

El acceso al agua potable es un indicador favorable la salud, debido a que las enfermedades gastrointestinales disminuyan al consumir agua con manejo de descontaminación.

**CUADRO 13.** Obtención del agua por comunidad para Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad	donde obtienen el agua para uso y consumo					Total
	acueducto	río/manantial	pozo sin bomba	pozo con bomba	otro	
Los Naranjos	11	0	0	0	2	13
La Pita	26	0	0	0	3	29
Puerto Nuevo	14	1	1	2	1	19
Santa Marta	23	0	1	2	0	26
<b>TOTAL</b>	<b>74(85.06%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>2 (2.30%)</b>	<b>4 (4.59%)</b>	<b>6 (6.90%)</b>	<b>87 (100%)</b>

En relación al espacio dentro de la vivienda, esto es necesario dentro del análisis, ya que el hecho de contar con un cuarto propio para realizar actividades particulares, crea un espacio de armonía dentro de la vivienda y genera más confort dentro de la familia. Esto es necesario saber que cuando se hizo este análisis, solo se tomó en cuenta la primera variable ya que fue la que más se repitió y no fue necesario entrar en más detalles. La mayoría de las familias dijeron que su vivienda solamente contaba con un cuarto donde realizaban todas las actividades necesarias para el desenvolvimiento de su hogar, el 74.71% se decantó por esta variable. El otro 25.29% opinó que tenía más cuartos, especialmente para comer y cocinar, estas opciones fueron elegidas en su mayoría en el caserío Santa Marta.

#### 4.1.2.3. Acceso a salud y educación en las comunidades

Este apartado es necesario, ya que tiene a su base políticas impulsadas, sea de parte del gobierno o parte de los esfuerzos en conjunto de las comunidades por obtenerlas, mantenerlas y desarrollarlas; estos servicios que comparten en las comunidades en estudio con otras alrededor del Estero de Jaltepeque.

En el caserío Santa Marta, existe el único centro de salud en las comunidades en estudio, esta unidad de salud, cubre alrededor de 10 comunidades de Tecoluca y una de Jiquilisco (Montecristo), este centro de salud tienen dos formas de atención a la población de la localidad: Los Equipos Comunitarios de Salud Familiar (ECOS) que van tres días a la semana a visitar las 11 comunidades, y las consultas y controles que son los lunes, miércoles y viernes en el centro de Salud de Santa Marta; en una plática con el encargado del centro, nos explicaban que las dos enfermedades más comunes dentro de la comunidad son: Bronquitis e Insuficiencia Renal, esta última causada por el

uso excesivo de Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT), que fue utilizado en los campos algodoneros de Tecoluca por más de 20 años hasta su prohibición mundial. El DDT es insoluble al agua.

Junto a ello tenemos el resultado que salió en nuestra encuesta, determinando que las personas están recibiendo la atención médica en sus casas, pueden acceder al centro de Salud en Santa Marta y reciben tratamiento; en la pregunta en la cual se quería investigar más acerca de las enfermedades que tuvieron estos habitantes, en 58 familias sufrieron gripe, seguida por la Chikungunya que fue una enfermedad que azotó fuertemente el año pasado a El Salvador (cuadro 14).

**CUADRO 14.** Enfermedades que han sufrido el último año, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Cada Cuanto visita al medico	Enfermedades que ha sufrido el último año			
	Gripe	Diarrea	Chikungunya	Otro
Cada mes	23	10	17	9
Cada dos meses	10	1	7	3
Cada seis meses	5	3	5	4
Cada año	6	2	7	1
Otro	13	5	9	3
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>21</b>	<b>45</b>	<b>20</b>

Con respecto al ramo educativo, existen dos centros educativos, uno en Santa Marta y otro en Los Naranjos, en total reciben 213 estudiantes desde la parvularia hasta el 6° grado; en dos turnos: en la mañana y en la tarde.

En el centro escolar del caserío Los Naranjos, tienen un total de 79 alumnos, solamente cuentan con tres profesoras. Con respecto a Santa Marta, se cuentan con 134 estudiantes de los que 59 son niñas y 75 son niños, entre preparatoria hasta el 6° grado. También se cuenta con tres profesoras que dividen sus clases en la mañana y tarde; en la mañana solamente asisten los estudiantes de preparatoria hasta tercer grado, uniendo el primer y el segundo grado; en la tarde asisten los estudiantes de segundo ciclo (4°, 5° y 6° grado).

Hasta julio de 2015 de los 134 estudiantes en Santa Marta, 15 de ellos no asisten regularmente a clases, y otros 15 habían abandonado sus estudios, reduciendo su población estudiantil a 104.

En el presente aporte se obtuvo una media entre los jefes de hogar que asistieron hasta el 4° grado escolar. A pesar de ello, si se toma en cuenta solo a los jefes de hogares, el alto grado de analfabetismo llega a un 29.9% del total. A diferencia de la esposa que en este caso la media alcanza el 6° grado de estudio y el analfabetismo ronda solamente el 14.9%.

**4.1.2.4. Movilización de la población residente en las comunidades**

En este apartado, se dará énfasis en la movilización de la población que vive en las comunidades de Santa Marta, Puerto Nuevo, La Pita y Los Naranjos, es importante saber cómo se han constituido estas comunidades. La población salvadoreña ha tenido una alta tasa de movilidad poblacional tanto dentro del país como fuera del mismo, y que mayormente se vio acelerado en el proceso de la guerra civil salvadoreña de 1980 a 1992 que hizo que muchas personas emigraran a San Salvador, Estados Unidos o tuvieran que irse refugiados a Honduras, Nicaragua, Panamá o Costa Rica.

La primera pregunta que se les hizo a las personas que completaron la boleta, es si eran oriundos del municipio donde actualmente residían. El 55.2%, respondieron que no eran oriundos de dicha localidad, esto nos hace saber que estas comunidades fueron repobladas, que muchos de ellos decidieron llegar a esas comunidades ya sea por familiares o por estabilidad laboral

Esta pregunta, contenía dos opciones más ¿por qué emigraron a estos caseríos? Resultando que todas las variables tienen casi la misma cantidad de afirmaciones, no se tiene una razón única para que estas familias decidieran inmigrar; pero la mayoría (19.5%) se decantó por la opción de “trabajo” (cuadro 15).

**CUADRO 15.** ¿Por qué emigró a esta comunidad? Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
trabajo	17	19.5%	<b>19.5</b>
seguridad	10	11.5%	<b>11.5</b>
Tengo familiares en esta comunidad	11	12.6%	<b>12.6</b>
otro	10	11.5%	<b>11.5</b>
no aplica	39	44.8%	<b>44.8</b>
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

La otra pregunta que se realizó fue ¿De qué comunidad o municipio eran originarios, el resultado fue que no existe un patrón de comportamiento migratorio dentro de las comunidades en estudio, sino, que son diversos sitios los orígenes (cuadro 16).

**CUADRO 16.** Proveniencia de las personas encuestadas en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Comunidad/Municipio	Frecuencia	Porcentaje
Berlín, Usulután	1	1.1%
El Palomar, Cerro de Tecoluca	1	1.1%
El Transito, San Miguel	1	1.1%
Estanzuelas, Usulután	1	1.1%
Hacienda Hoja de Sal	2	2.3%
Hacienda Hoja de Sal, La Paz	1	1.1%
Jiquílisco	2	2.3%
Jucuarán	1	1.1%
La Calzada	1	1.1%
La Coloza	1	1.1%
La Herradura	1	1.1%
Montecristo	4	4.6%
N/A	38	43.7%
Puerto El Triunfo	1	1.1%
Rosario de Mora, San Salvador	1	1.1%
San Agustín	1	1.1%
San Alejo, La Unión	1	1.1%
San Carlos Lempa	1	1.1%
San Isidro, Cabañas	2	2.3%
San José de la Montaña, La Paz	1	1.1%
San Juan Opico	2	2.3%
San Luis la Herradura	1	1.1%
San Miguel	1	1.1%
San Nicolás	1	1.1%
San Pedro Masahuat	2	2.3%
San Salvador	3	3.4%
Santiago Nonualco	3	3.4%
Sensuntepeque	1	1.1%
Sesori, San Miguel	1	1.1%
Soyapango	1	1.1%
Soyapango, San Salvador	1	1.1%
Tamanique, La Libertad	1	1.1%
Tierra Blanca, Jiquílisco	1	1.1%
Torola, Morazán	1	1.1%
Usulután	2	2.3%
Zacatecoluca	2	2.3%
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>

Con respecto a la percepción de si la actividad económica que realizan los habitantes de estos caseríos, se han tomado en cuenta todas las respuestas y no solamente aquellas que dijeron que por trabajo se fueron a vivir a estas comunidades. En la variable satisfacción de las necesidades respecto a sus actividades productivas tanto oriundos como inmigrantes manifestaron su insatisfacción con alrededor del 60% (cuadro 17).

Este hallazgo podrá estar relacionado con la degradación ambiental que limita los ingresos provenientes de la pesca, impacto del cambio climático que hace una agricultura vulnerable y al cambio del sistema productivo de hacienda a parcelación en donde los habitantes no han tenido toda la orientación e incentivos necesarios para su superación.

**CUADRO 17.** Percepción de satisfacción de necesidad con actividad productiva en Bajo Lempa, Estero fe Jaltepeque.

Es oriundo del municipio	considera que la actividad realizada cubre las necesidades			Total
	si	no	no responde	
si	15 (39.47%)	23 (60.53%)	0 (0.00%)	<b>38(100%)</b>
no	18 (37.50%)	29 (60.42%)	1 (2.08%)	<b>48 (100%)</b>
No responde	0 (0.00%)	1 (100%)	0 (0.00%)	<b>1 (100%)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>33 (37.93%)</b>	<b>53 (60.92%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>87 (100%)</b>

### Características económicas de las familias

A pesar de ser comunidades pesqueras, se ha descubierto que tanto los jefes de hogar, como los otros miembros de la familia realizan otras actividades productivas.

Las personas que realizan alguna actividad económica remunerada, se excluyen aquellos jóvenes que estudian y trabajan. Además, se hará un análisis de pobreza de las comunidades, utilizando un análisis socioeconómico de las familias, que lleva implícito variables como vivienda, acceso a salud y educación.

En este apartado, se verá la composición económica de las familias por cuantos miembros trabajan en ella, al tener este dato, se puede observar que la mayoría de las familias solamente trabaja un miembro, que en este caso es el jefe de hogar que asume el rol de proveedor de las familias, casi la mitad de las familias (47.12%) sigue este patrón de comportamiento que es común en nuestro país, seguido de dos personas que trabajan o más, va encaminado a la necesidad de que la esposa o esposo, hija o hijo tenga que trabajar por la necesidad de más ingresos a la familia, por consiguiente cuando hay dos que trabajan en la familia (35.63%) se relaciona más a que es el hijo mayor antes que la esposa, que solamente actúa como proveedora cuando el esposo no está en el país, es madre soltera o su hijo es demasiado joven para desarrollar alguna actividad (cuadro 18).

**CUADRO 18:** miembros que trabajan en la familia por cantidad de miembros. Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Miembros de la familia	Miembros que trabajan en la familia							Total
	0	1	2	3	4	8	9	
1	0	3	0	0	0	0	0	<b>3</b>
2	1	6	3	0	0	0	0	<b>10</b>
3	0	15	9	2	0	0	0	<b>26</b>
4	0	9	9	0	0	0	0	<b>18</b>
5	0	3	6	2	1	0	0	<b>12</b>
6	0	1	3	2	2	0	0	<b>8</b>
7	0	4	0	1	0	0	0	<b>5</b>
8	0	0	0	2	0	0	0	<b>2</b>
9	0	0	0	0	0	1	1	<b>2</b>
13	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>41 (47.12%)</b>	<b>31 (35.63%)</b>	<b>9 (10.35%)</b>	<b>3 (3.45%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>1 (1.15%)</b>	<b>87 (100%)</b>

#### 4.1. Ingreso

Considerando que las familias en su mayoría tienen un sostén económico que depende del jefe de hogar, es importante conocer los ingresos mensuales que las familias obtienen por su actividad económica. Para determinar si un hogar vive en pobreza se considerará si una familia puede cubrir la canasta básica alimentaria (\$149.92), en este caso rural; y en caso de vivir en pobreza relativa, la canasta básica ampliada rural (\$299.84).

Con respecto al ingreso se utilizaron cinco rangos: 1) Menos de \$200.00, 2) Entre \$201.00 - \$400.00, 3) Entre \$401.00 - \$600.00, 4) Entre \$601.00 - \$800.00 y 5) Más de \$800.00.

En el resultado final, se observa claramente que el 69% de los encuestados expresaron no percibir ingresos económicamente mayores de 200 dólares, sino que bajo esa cantidad, encasillando a estas familias entre el rango de pobreza relativa, ya que no pueden cubrir completamente la canasta básica ampliada rural. Económicamente estas familias viven en una situación de pobreza relativa porque el ingreso no cubre la canasta básica ampliada. Con cierto riesgo se podría determinar que el otro 27.6% podría sufrir también algún grado de pobreza, esto debido a la sequía que ha azotado al país en este año 2015 y que puede hacer que las familias no perciban los mismos ingresos vinculados a las actividades agropecuarias (cuadro 19).

**CUADRO N° 19:** ingreso mensual de la familia, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque

Ingreso mensual	Familia	Porcentaje	Porcentaje válido
menos de \$200 dólares	60	69.0%	69.0
\$201 - \$400 dólares	24	27.6%	27.6
\$401 - \$600 dólares	3	3.4%	3.4
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0</b>

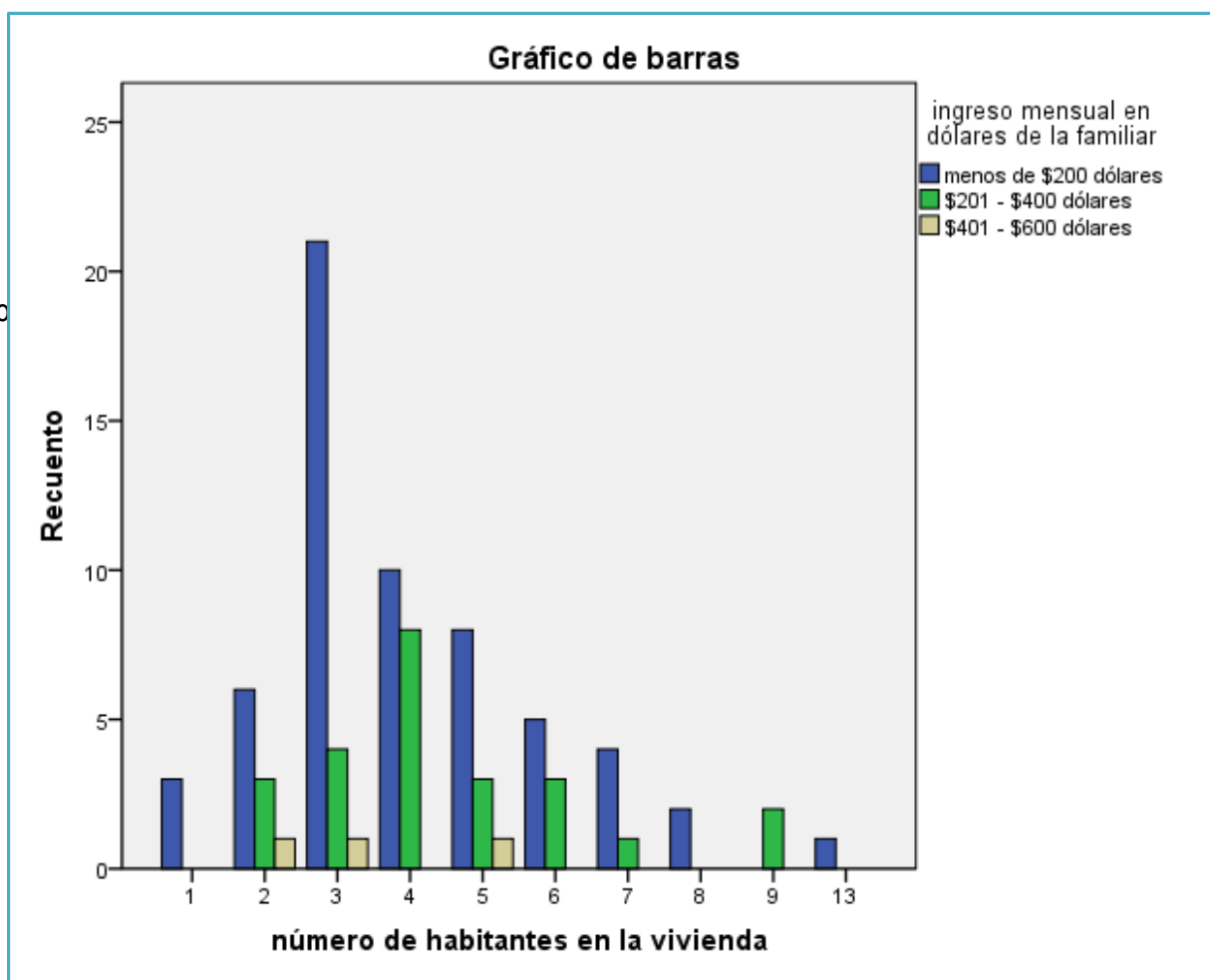
Haciendo una contingencia entre el ingreso de la familia con el número de miembros de la familia, existe una preocupación, debido que al tener más miembros dentro de su familia, significa que ellos tendrán más ingresos, al contrario, observando el caso de la única familia de 13 miembros que tienen un ingreso menor de \$200 dólares; en caso donde existe una situación de menor vulnerabilidad económica (menor riesgo de entrar en el umbral de la pobreza) son las familias que tienen 4 miembros. Al observar en este caso la cantidad de personas que trabajan en la familia, se observa que no varían los resultados, y es preocupante, debido a que no importa que una familia tenga a muchos miembros trabajando, no obtienen ingresos mayores de \$200 dólares (cuadro 20, 21, fig. 3).

**CUADRO N° 20:** ingreso mensual de la familia por número de miembros, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Número de miembros de la familia	ingreso mensual en dólares de la familia			Total
	menos de \$200 dólares	\$201 - \$400 dólares	\$401 - \$600 dólares	
1	3	0	0	3
2	6	3	1	10
3	21	4	1	26
4	10	8	0	18
5	8	3	1	12
6	5	3	0	8
7	4	1	0	5
8	2	0	0	2
9	0	2	0	2
13	1	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>60</b> <b>(69.0%)</b>	<b>24</b> <b>(27.6%)</b>	<b>3</b> <b>(3.4%)</b>	<b>87</b> <b>(100%)</b>

**CUADRO N° 21:** Ingreso de la familia por cantidad de miembros que trabajan, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Cuántos trabajan en la familia	ingreso mensual en dólares de la familia			Total
	menos de \$200 dólares	\$201 - \$400 dólares	\$401 - \$600 dólares	
0	0	1	0	1
1	31	8	2	41
2	22	8	1	31
3	6	3	0	9
4	1	2	0	3
8	0	1	0	1
9	0	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>87</b>



**Figura 3.** Ingreso mensual en dólares por cantidad de miembros en la familia, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

#### 4.2. Remesas

Se consideró también los ingresos mediante las remesas, dicho fenómeno que representa el 16% del PIB nacional y que ha ayudado a paliar las crisis económicas que se presentan en El Salvador desde los años 80 (BCR, 2014).

A pesar que el 56.3% de la población de estas comunidades expresó que tenía un familiar en el exterior, de este solo un 21.8% dijo que recibía remesas de parte de ellos; aunque el dato específico dentro del grupo de los que reciben remesas sería un 38.77% (si en el universo solo se contará los que dijeron que si tenían familiares en el exterior) (cuadro 23, 24); significa que solamente un 21.8% de todas las comunidades pueden contar con la ayuda que signifique aminorar esfuerzos para la obtención de artículos de primera necesidad.

Esto se complementa en cuanto sabemos el monto aproximado que reciben las familias que dijeron que si tenían, el 52.63% dice que no reciben más de \$50 dólares; solamente un 10.53% de los que reciben remesas reciben casi los \$400 dólares. Si se hace un pequeño esfuerzo de análisis, en la cual se tenga la variable ingreso, obtenemos la siguiente información (cuadro 22, 23, 24):

**CUADRO 22.** Tiene Familiares en el exterior, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Tiene familiares en el exterior	Familias	Porcentaje	Porcentaje válido
<b>si</b>	<b>49</b>	<b>56.3%</b>	<b>56.3</b>
no	37	42.5%	42.5
No responde	1	1.1%	1.1
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0</b>

**Cuadro N° 23:** Recibe usted remesas, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Usted recibe remesas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
<b>si</b>	<b>19</b>	<b>21.8%</b>	<b>21.8</b>
no	29	33.3%	33.3
no aplica	39	44.8%	44.8
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0</b>

Como dato curioso se tiene a una familia que no trabaja ningún miembro de la familia, que no tiene ningún medio de subsistencia, pero percibe entre \$201.00 a \$400.00 dólares mensuales, en concepto de renta. Esta familia es dependiente de la situación en el exterior que pueda estar pasando la pareja de la jefa de hogar.

**Cuadro N° 24:** Promedio de remesas que recibe mensualmente, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Cuanto es el promedio de remesas que recibe	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
menos de \$50 dólares	10	52.63%	52.63%
\$51 - \$200 dólares	7	36.84%	36.84%
\$201 - \$400 dólares	2	10.53%	10.53%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

En negrita se ha puesto la cantidad de personas que reciben remesas, y sus ingresos son menores de \$200.00, se ha señalado dicha variable ya que demuestra que si estas personas no

recibieran la cantidad de remesas (por minúscula que fuera), sufrirían pobreza moderada, extrema o severa, dependiendo de la cantidad de personas que viven en su vivienda y cuantos dependan del trabajo del jefe/a de hogar. Un 57.89% de personas que respondieron esta variable demuestran que si no tuvieran un ingreso extra con respecto a las remesas no podrían cubrir algunas necesidades (cuadro 25).

**CUADRO 25.** Recepción de remesas por ingreso mensual, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

cuanto es el monto mensual que recibe usted de remesas			usted recibe remesas			Total
			si	no	no aplica	
menos de \$50 dólares	ingreso mensual en dólares de la familiar	menos de \$200 dólares	6			6
		\$201 - \$400 dólares	3			3
		\$401 - \$600 dólares	1			1
	Total		10			10
\$51 - \$200 dólares	ingreso mensual en dólares de la familiar	menos de \$200 dólares	5			5
		\$201 - \$400 dólares	2			2
	Total		7			7
\$201 - \$400 dólares	ingreso mensual en dólares de la familiar	menos de \$200 dólares	2			2
	Total		2			2

### 4.3. Medios de Subsistencia

En este apartado, se explica cómo las familias utilizan diferentes medios de subsistencia para alimentarse y hacer negocios con ella. Los animales y sembradíos tienen un rol fundamental dentro de la economía interna de la familia, sin ellos no podrían cubrir ciertas necesidades alimentarias.

Ante la pregunta ¿tiene animales de crianza? Más de la tres cuartas partes (75.9%) de la población manifestaron que sí (cuadro 26). Esto da una significancia al hecho de tener animales de crianza en su casa para subsistencia.

**CUADRO N° 26:** ¿tiene animales de crianza?, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

¿Tiene animales de crianza?	Frecuencia	Porcentaje
si	66	75.9
no	20	23.0
no aplica	1	1.1
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0</b>

La mayor parte de las personas se inclinó por la tenencia de gallinas (criollas de traspatio), seguido por ganado bobino, las otras categorías fueron mínimas (cuadro 27). Probablemente la mayoría se inclinó por tener gallinas por ser una actividad que requiere inversiones bajas y bajo esfuerzo de trabajo para su mantenimiento. Un aspecto positivo sobre la producción pecuaria es la poca tenencia de ganado porcino que puede contribuir negativa mente a la conservación del ecosistema de manglar.

**CUADRO 27.** ¿Qué animales de crianza tiene su familia?, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Animal de Crianza	Frecuencia	Porcentaje
Gallinas	62 familias	66.7
Ganado Bovino	23 familias	24.7
Ganado Caprino	2 familias	2.15
Ganado Porcino	4 familias	4.3
Otro	2 familias	2.15

A pesar del interesante dato expuesto arriba, más interesante es saber cuál es el uso al que se le da a los animales de crianza, observamos que prácticamente el 93.94% del universo de 66 familias que tienen animales de crianza en sus hogares, lo utilizan para consumo doméstico (cuadro



28). Dando por resultado una economía de subsistencia que dichas familias tienen, solamente 8 familias pueden comerciar con ellas. No obstante, la vocación de criar ganado en todas las categorías expuestas brinda una pauta para las alternativas productivas para estas comunidades.

**CUADRO N° 28:** ¿Qué hace con los animales?, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Que hace con los animales	Frecuencia	Porcentaje
Consumo domestico	62 familias	<b>87.32</b>
Venta a intermediario	3 familias	<b>4.23</b>
Venta dentro del municipio	5 familias	<b>7.04</b>
Otro	1 familia	<b>1.41</b>
<b>Total</b>	<b>71 familias</b>	<b>100</b>

En el siguiente apartado, se tendrá en cuenta si la familia tiene sembradíos como parte de sus ingresos familiares. Al ser una zona propensa a inundaciones, y de una estación seca prolongada, se observa que de las 87 familias pescadoras, solamente el 67.8% (59 familias) si se dedican de igual manera a sembrar además de la pesca (cuadro 29).

**CUADRO 29.** Familias que tienen sembradíos, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Tiene sembradíos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
si	59	67.8%	67.8%
no	27	31.0%	31.0%
no responde	1	1.1%	1.1%
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Es necesario, saber que personas que respondieron la encuesta, tienen sembradíos, para saber si el ingreso que pueda tener su familia está bien distribuido. Sabiendo que la economía de subsistencia que en este caso es la agricultura; observamos que los pescadores si tienen esa doble función de pescador-agricultor, de los 51 pescadores jefes de hogar que completaron el cuestionario, 33 tienen sembradíos (cuadro 30), que corresponde al 64.7%.

**CUADRO 30:** Ocupación familiar por propiedad de sembradíos, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Ocupación Familiar	tiene sembradío			Total
	si	no	no responde	
Pescador	33	17	1	51
Agricultor	16	3	0	19
ama de casa	7	4	0	11
Albañil	0	1	0	1
Comerciante	0	2	0	2
Jornalero	3	0	0	3
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>87</b>

Entre cultivos que siembran las familias en su mayoría es maíz (66.7%), necesario para el consumo diario de las familias, también se encontró familias que siembran frijol (5.7%), Maicillo (5.7%) y otros (3.45%) que mencionaron ajonjolí (cuadro 31).

**CUADRO 31.** Tipo de cultivos que siembran, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Productos	Frecuencia	Porcentaje
maíz	58	66.7%
frijol	5	5.7%
Maicillo	5	5.7%
otro	3	3.45%

Con respecto a la tenencia de tierra, es un punto importante en el análisis con respecto a los cultivos, si la tenencia de la tierra es propia, alquilada, comunitaria u otra. La tenencia de la tierra anteriormente estuvo concentrada en pocas manos en figura de haciendas, fincas y estatal principalmente.

No obstante, en los últimos 10 años ha habido un proceso de brindar títulos de propiedad a pequeños agricultores dentro del área rural de todo el país. Se considera que si el agricultor tiene su propia tierra, estará exento de cualquier relación desigual o de servidumbre ante otra persona, corporación o empresa. En el caso del universo de aquellos que respondieron que sembraban, se encontró una correlación entre las personas que dijeron que tenían su propia tierra para sembrar (41.67%) y aquellos que tienen que arrendar la tierra para dicho fin (36.67%) una diferencia del 5%. El 18.33% que dijo que tenía otro tipo de tenencia, era prestada por parte de familiares. Con la cuestión de la tierra comunitaria solamente 3.33% (cuadro 32), ello hace suponer que no existen planes que potencien este tipo de tenencia. En caso de los planes de conservación el aprovechamiento colectivo deberá ser una prioridad.

**CUADRO 32.** Tenencia de tierra en las comunidades, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Tenencia de tierra	Frecuencia	Porcentaje
propia	25	41.67%
comunitaria	2	3.33%
arrendada	22	36.67%
otro	11	18.33%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

El agua que sirve para regar los sembradíos de estos agricultores, proviene principalmente del agua lluvia (42.5%), lastimosamente al no contar con un plan alternativo de riego, se entra en el riesgo de verse muy afectado por la sequía. Actualmente muchos agricultores han perdido sus cultivos por no contar con un plan alternativo de riego en momentos de sequía, lo que acrecentará la pobreza dentro de estas comunidades. Solamente el 11.5% cuenta con un sistema de riego (cuadro 33), los datos se puede ver mejor con la columna de datos válidos.

**CUADRO N° 33:** Procedencia del agua para riego de los cultivos, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Procedencia del agua	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
pozo	12	13.85%	20
agua lluvia	37	42.5%	61.67
rio o laguna	1	1.15%	1.66
Sistema de riego	10	11.5%	16.67
no aplica	27	31.0%	----
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>	<b>100%</b>

Una medida paliativa puede ser reforzar la capacidad instalada para los agricultores, especialmente para el riego de cultivos mediante sistemas de riego propiamente dicho o con reservorios de agua como medida de adaptación al cambio climático.

Los insecticidas que los agricultores utilizan en su terreno son importantes porque en las zonas la zona es prioritaria de conservación y los insumos agrícolas pueden impactar en el ecosistema de manglar. En este caso el preferido de los agricultores es el Gramaxone (31%) seguido del Paracuak (14.9%), es de denotar que solamente dos personas utilizan abono orgánico (2.23%), además todavía se utilizan productos polémicos como su toxicidad como Glifosfato (Cuadro34), siendo está una actividad que se debe promover con mayor intensidad.

**CUADRO 34.** Insecticida que utiliza el agricultor, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Insecticida	Frecuencia	Porcentaje
Gramaxone	27	31.0%
lorsban	5	5.7%
Paracuak	13	14.9%
Orgánico	2	2.3%
Adonal	6	6.9%
Glifosfato	4	4.6%
no aplica	29	33.3%
MTD	1	1.1%
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>

En el caso de la proveniencia de la semilla de los cultivos, las familias de los caseríos en estudio son beneficiados directos del programa de semilla mejorada que el gobierno de la República de El Salvador proporciona a los agricultores como subsidio e incentivo agrícola, el 81.67% del universo que tiene sembradíos en las comunidades lo recibe y solamente un 11.67% va a comprarlo a un agro servicio a alguna otra tienda (cuadro 35).

**CUADRO N° 35:** Proveniencia de la semilla, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Proveniencia de la semilla	Frecuencia	Porcentaje
semilla mejorada del gobierno	49	81.67%
compra a privados	7	11.67%
semilla dada por alcaldía	4	6.66%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Por último, se mencionará acerca del uso que se le da a la cosecha recolectada, en este caso al tener una pregunta donde se podía elegir más de una variable, no se dará un porcentaje sino que se mencionarán cuantas familias usan su cosecha recolectada para distintos fines. Observamos que de las 60 familias que dijeron que cultivaban, 57 lo consumen dentro de su hogar, dando la idea de que es una cosecha meramente de subsistencia; sin embargo, 49 familias de estas 60 lo venden o a un intermediario o dentro del municipio (cuadro 36).

**CUADRO N° 36:** Destino de las cosechas de sembradíos, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Uso de la cosecha	Frecuencia	Porcentaje
consumo domestico	57 familias	
venta a un intermediario	11 familias	
Venta dentro del municipio	38 familias	

#### 4.1.4. Conclusiones y Recomendaciones

Los hallazgos sobre sitio de nacimiento de las comunidades La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta coinciden con la información ampliamente conocida que Tecoluca fue un municipio despoblado debido a la emigración que generó el conflicto civil en El Salvador.

Las cuatro comunidades estudiadas tienen similitudes dentro del análisis socioeconómico. Considerados que comparten centros de estudio centro de salud. Además que cuentan con alberges similares

Las comunidades viven en pobreza relativa considerando que su nivel de ingreso y las condiciones de la vivienda, acceso al agua, luz, salud, educación son todavía demasiado precarias; a pesar que se ha avanzado en el aspecto de acceso a la tierra y posibilidad de sembrar gracias a las políticas sociales que el Estado Salvadoreño ha aplicado en los últimos 10 años.

Los desechos sólidos no cuentan con un manejo en esa zona Sur del Municipio de Tecoluca, un área con ecosistema de manglar considerada prioritaria de conservación para el MARN y el GOES, zonas que además son objeto de restauración debido a sus reconocibles bienes y servicios que brindan a la humanidad. Estas formas como la quema puede estar contribuyendo con emisiones a ese ecosistema frágil, por tanto son recomendable esfuerzos para recolectar los desechos sólidos por la comuna al menos con contenedores por cada comunidad. Otra alternativa es la promoción de elaboración de abonos orgánicos para los desechos biodegradables y separación de desechos sólidos para los materiales no biodegradables, ambos tipos de desechos pueden generar ingresos adicionales a las familias de esas comunidades rurales costeras.

La leña es un combustible altamente utilizado actividad que podría impactar al bosque de la zona, por tanto es conveniente promover la adquisición de cocinas ahorradoras de leña para cocinar los alimentos como medida paliativa a la degradación del ecosistema de manglar.

Se pudo observar alta vocación para la cría de ganado, especialmente especies menores, por tanto es conveniente fortalecer las actividades pecuarias en los rugros gallinas criollas de traspato considerando que su impacto al ecosistema es probablemente nulo. Para este mecanismo es conveniente la conformación de grupos solidarios de trabajo por comunidades como alternativas de adquisición de proteínas, garantizando la vacunación y suministro de alimento como una medida mínima. En otro grado más avanzado el suministro de pie de cría y granjas comunitarias como medidas más integrales. También, el turismo rural planificado como forma de crear ingresos alternativas a las comunidades.

El cultivo de granos básicos está ampliamente distribuida, no obstante son vulnerables frente al cambio climático, por tanto es conveniente el fortalecer los sistemas de riego, reservorios y asesoría para agricultura orgánica resistente al cambio climático como medida adaptativa a este fenómeno natural que ya impacta al territorio salvadoreño.

#### 4.1.5. Bibliografía.

- ARIAS PEÑATE, S. 2010. "Atlas de la pobreza y la opulencia en El Salvador" UCA Editores, 726 pp.
- Banco Central de Reserva (BCR). 2014, "Documentos Ocasionales: Remitentes y Remesas de familiares en Estados Unidos" 42 pp.
- CANALEZ GRANADOS, Y R; CHICAS, TY; JOYA-ALVAREZ, AC. 2006. El trabajo Infantil en la Extracción de Curiles en la Bahía de Jiquilisco, en Relación al Cumplimiento del Convenio 182 de la OIT, Sobre "La Erradicación de las Peores Formas de Trabajo Infantil". Departamento de Ciencias Jurídicas, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador (UES). Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas. 268 pp.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. (DGESTIC) 2014, "Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples" 534 páginas

- GODOY, O. 2002. El Salvador trabajo infantil en la pesca: una evaluación rápida. Organización Internacional del Trabajo (OIT), Programa Internacional para la Erradicación del Trabajo Infantil (IPEC). Ginebra. 80 pp.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. 2012, "Metodología de la investigación" Ciudad de México, McGraw Hill. 625 pp.
- Instituto de Investigaciones Económicas (INVO). 2010. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de El Salvador. Primera época, Año 1. San Salvador, El Salvador. 272 pp.
- MINEC; DIGESTYC. 2008. VI Censo de Población y de Vivienda. San Salvador. El Salvador.
- RIVERA, C. G. 2009. Diagnóstico socio-económico de ocho Comunidades del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután. Proyecto Académico Especial Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de El Salvador (ICMARES), Universidad de El Salvador-Asociación Local Mangle para la Mitigación de desastres y el Desarrollo del Bajo Lempa y Bahía de Jiquilisco. San Salvador, El Salvador. 59 pp.

## 4.2. CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA EN BAJO LEMPA, ESTERO DE JALTEPEQUE.

### 4.2.1. Introducción

El ecosistema de manglar es de los más productivos del planeta, sus recursos aprovechados por asentamientos cercanos y están estrechamente relacionados con los sistemas lóticos que contribuyen en la regulación de la salinidad en su conjunto y con agua de origen marina.

Normalmente, las comunidades locales se ven favorecidas al convertirse el ecosistema de manglar en sus medios de vida u obtener otros beneficios directos o indirectos a partir de los bienes y servicios que estos ecosistemas brinda a la humanidad.

Observar el ecosistema de manglar en conjunto con sus recursos asociados su entorno físico y a las comunidades establecidas cercana, es importante para tener mejor idea y generar acciones más adecuadas para su manejo.

En ese contexto se presenta los resultados de los esfuerzos de caracterización de la pesca para el Bajo Lempa, Estero de Jatepeque incluyendo un tramo costero del río Lempa. Se orienta principalmente a las comunidades La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta; todas del Cantón Las Mesas, Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente.

Los esfuerzos se centraron en las especies o gremios más representativas entre las que destacan almeja de lodo (*Polymesoda anomala*), punche (*Ucides occidentalis*), cangrejo azul o tihuacal (*Cardisoma crassum*), jaiba negra o jaibón (*Callinectes toxotes*) y Peces diversos estuarinos y dulceacuícolas.

## 4.2.2. Metodología

### 4.2.3.1. Ubicación y descripción del sitio de estudio

El sitio de estudio comprende el Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque que corresponde al majen oriental del Estero de Jaltepeque en el margen occidental del río Lempa en su interior se encuentran las comunidades La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta corresponden administrativamente al Cantón Las Mesas, Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente en la zona Paracentral de El Salvador (Fig. 1).

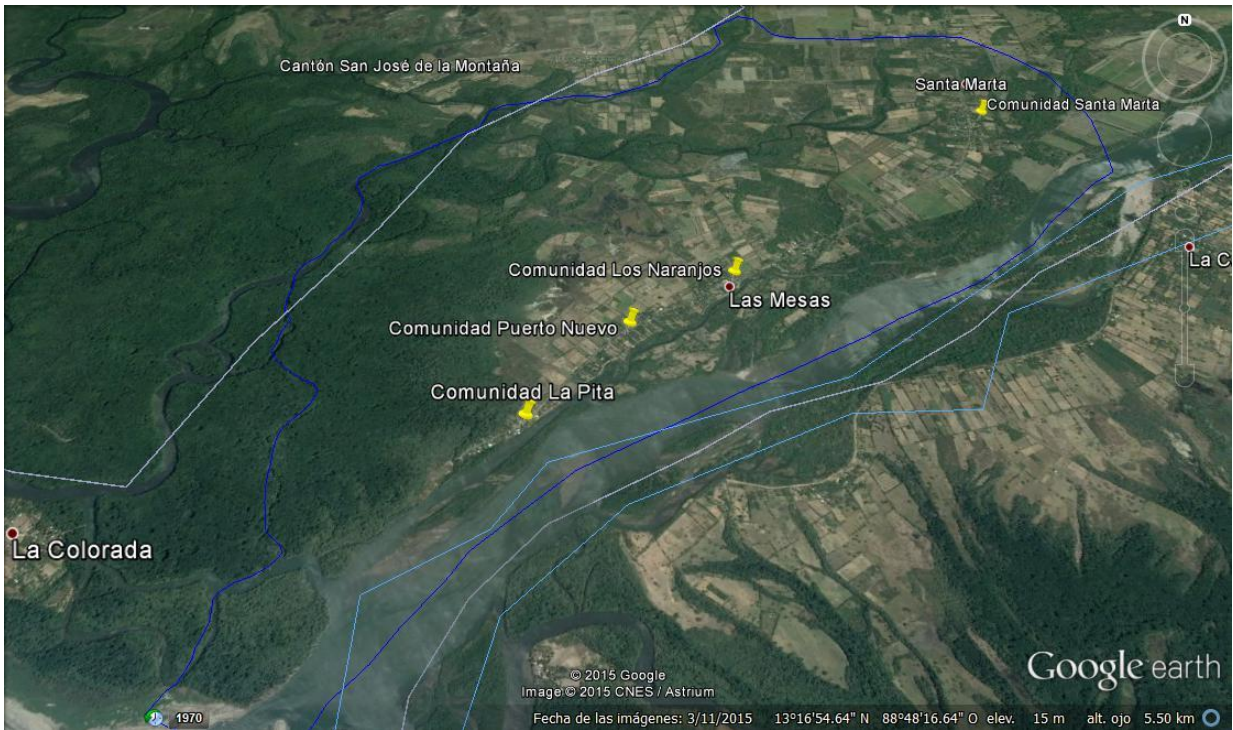


Figura 1. Ubicación de las Comunidades objeto de estudio, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

### 4.2.3.2. Metodología de Campo.

Usando como enlace al enlace oficial del MARN para esa zona y a los actores locales (ONGs, Cooperativa de Pescadores de Estero de Jaltepeque) se realizaron acercamientos con los pescadores artesanales de punches, tiguacal, almejas, camarones, almejas y peces). Los primeros esfuerzos se desarrollaron mediante reuniones en asamblea general para socializar, escuchar inquietudes u otra información que pudiera contribuir a la caracterización. Además, se tuvo acercamientos con líderes y lideresas de las comunidades (Fig. 2, 3).



Figura 2. Secuencia fotográfica de reuniones con líderes y pescadores para socializar las actividades a desarrollar en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.



Figura 3. Secuencia fotográfica reunión de socialización y planificación con líderes comunales en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

Luego de identificar a los pescadores se les dirigió una encuesta donde se abordó los detalles de datos personales, tipo de recurso que aprovecha, época del año en que lo hace, lugares de aprovechamiento, métodos y arte de pesca y cantidad de especímenes extraídos, así como, otras actividades productivas que la persona desempeñan (fig. 4). La encuesta se desarrolló en asamblea general, visita casa por casa para los pescadores que no asistieron a la asamblea general y en los mismos sitios de aprovechamiento.

Posteriormente se desarrolló visitas de verificación para registrar las características sobresalientes de los sitios de aprovechamiento y de crianza, así como para contrastar aspectos relevantes como método y arte de pesca, sitios de aprovechamiento y especies aprovechables.



Figura 4. Secuencia fotográfica desarrollo de encuesta en escenario variado en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

4.2.3. Resultados y Discusión

4.2.3.1. Hábitat y métodos de captura de las especies aprovechables.

***Polymesoda anomala* Deshayes, 1855 (almeja de lodo)**

Se extrae a unos tres cm del sustrato de un brazo del río Lempa y otros canales con conexión al río Lempa (fig. 5) donde se albergan importantes poblaciones, que se ha convertido en una esperanza para los extractores locales, recurso que con medidas efectivas de manejo puede contribuir positivamente para la seguridad alimentaria de los pescadores locales.



Se extrae manualmente del fondo lodoso donde se encuentra a una profundidad de unos tres cm, se colecta en canastas en donde se lava y se depuran las más pequeñas, luego se depositan en sacos de aproximadamente 130 lb. Se comercializa en forma fresca pero es más común preparada para lo que se coloca al fuego y luego se extrae la parte blanda de la cocha y se coloca al sol, generalmente la unidad de medida libra, se les vende a los intermediarios (fig. 6, 7).

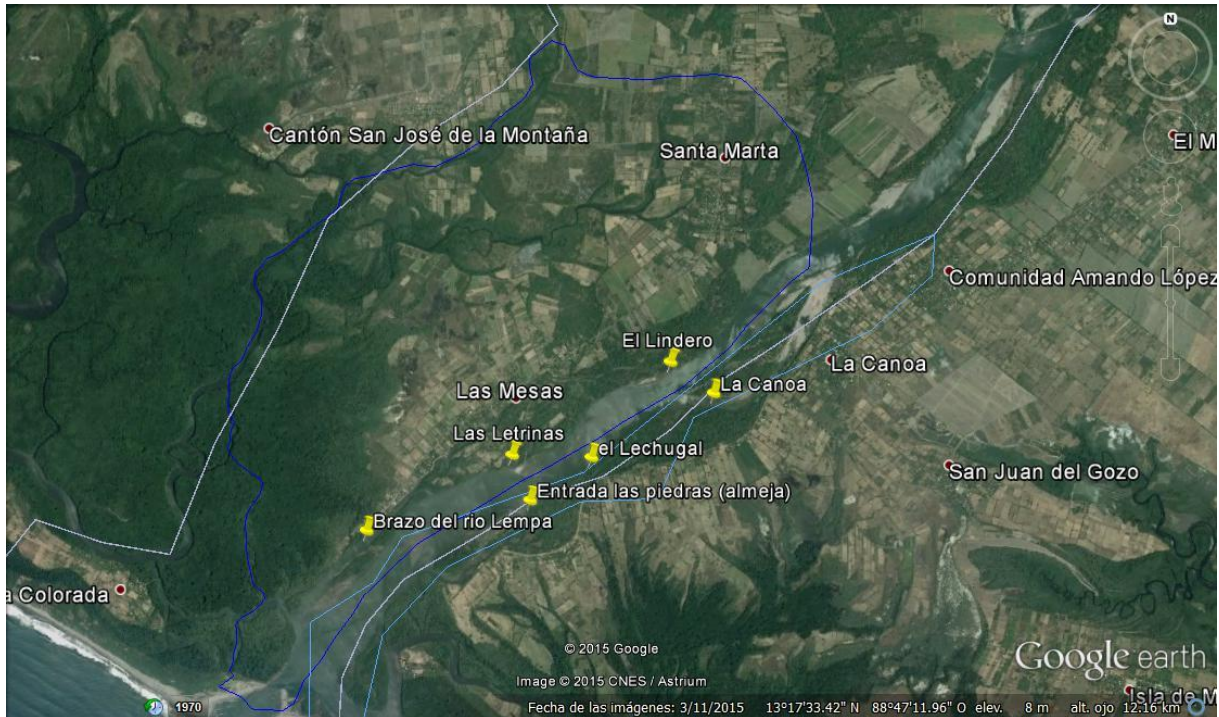


Figura 5. Sitios de aprovechamiento de Polymesoda anómala en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador

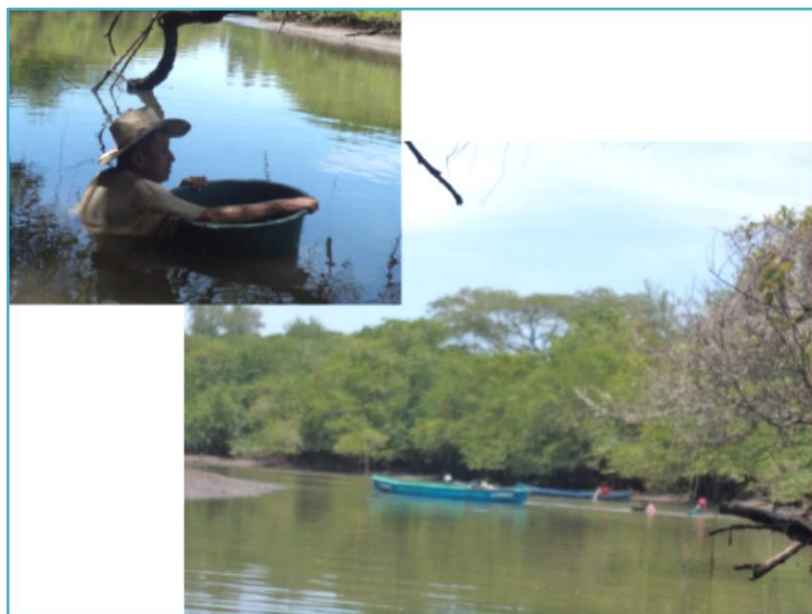


Figura 6. Extracción de almejas del género Polymesoda desde el sustrato del brazo del rio Lempa en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

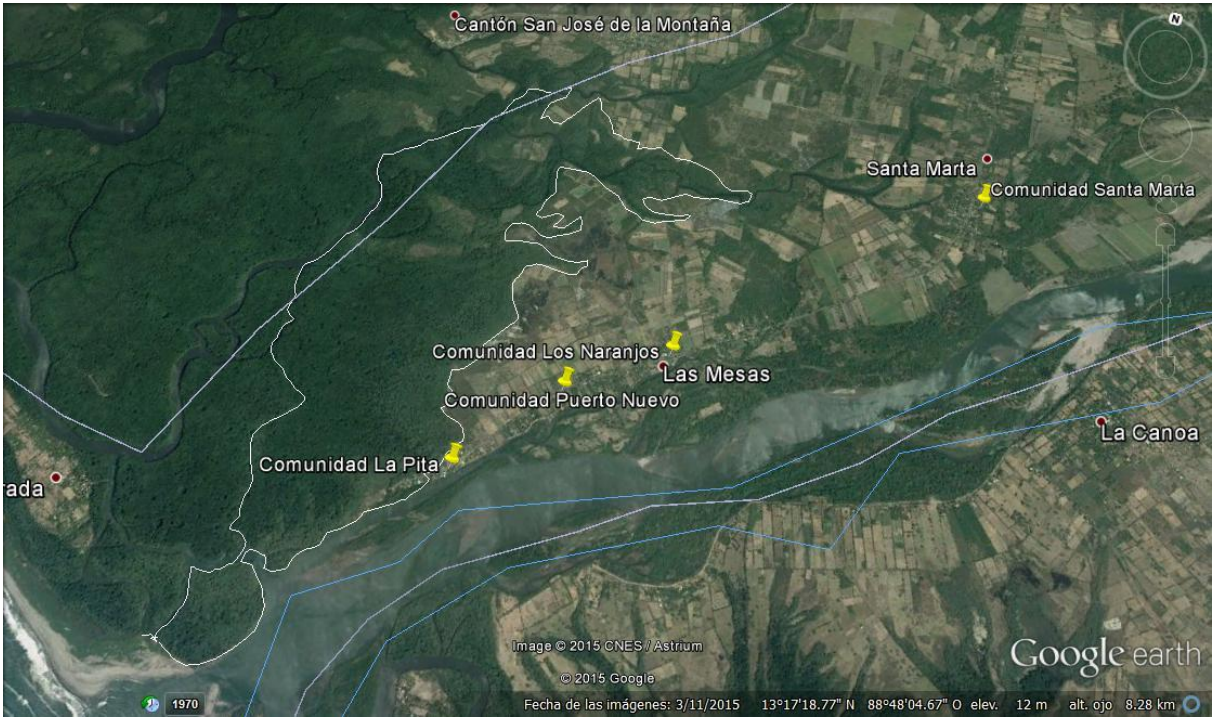


**Figura 7.** Secuencia fotográfica, procedimiento para extracción de cuerpo blando de la almeja *Polymesoda anomala* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

***Ucides occidentalis* (punche).**

*U. occidentalis* se extrae de la zona interna del bosque de manglar en sitios desde la parte Sur cercano a bosque de carbón en la cercanía a la colorada, limitando al Oeste por el canal Los Desechos hasta al Norte en los bordes de los canales esturinos de Santa Marta (Fig. 8). Por las comunidades organizadas para PLAS también se traslada los punches capturados en Isla Monte Cristo.

Durante la época lluviosa cuando el sustrato es blando y los organismos ya han acarreado reservas de alimento y generalmente permanecen con sus madrigueras selladas para protegerse de las inundaciones, se extrae de forma manual, con este método se usa un instrumento de unos 0.7m de largo con la parte central gruesa y la final en delgada para aumentar el diámetro de las madrigueras. Mientras que en época seca, cuando los individuos son más activo y además el sustrato del manglar se vuelve más duro se utiliza la extracción con trampa que es un dispositivo de madera con dimensiones 15 cm de ancho, 10cm de alto y 25cm de largo que se colocan en la entrada de las madrigueras (fig. 9).



**Figura 8.** Delimitado con línea blanca hábitat de *U. occidentalis* (punches) en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

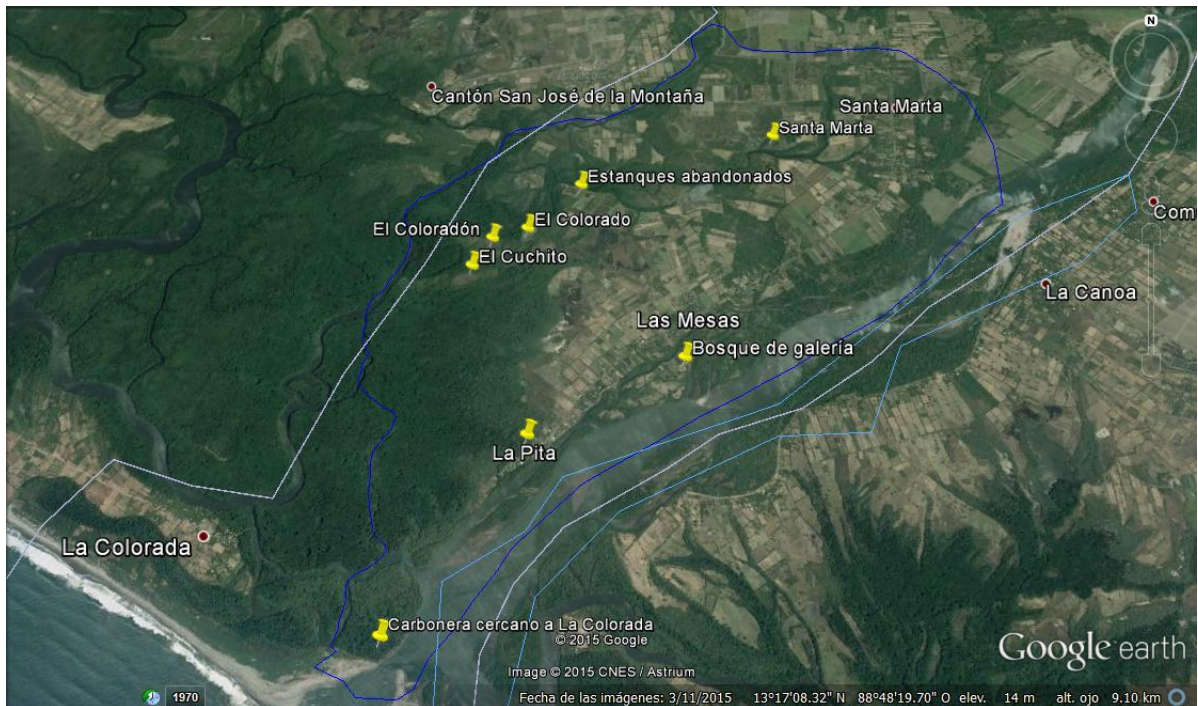
En ambas formas de captura se amarran con hojas tiernas de palmas que se desarrollan localmente probablemente palma real, para su posterior traslado a las habitaciones de los extractores para consumo doméstico y/o comercialización. La mayor parte del producto se comercializa por unos pocos intermediarios que lo trasladan en pick up del transporte colectivo y al menos un grupo de comerciantes contratan viaje particular (fig. 8). Los principales destinos de este cangrejo son Zacatecoluca y San Salvador.



**Figura 9.** Forma manual de extraer los especímenes y traslado de especímenes de *U. occidentalis* en Bajo Lempa Estero de Jaltepeque, El Salvador.

### ***Cardisoma crassum* (tiguacal o cangrejo azul).**

Mientras *C. crassum* (cangrejo azul) se captura en la zona transicional o ecotonal con vegetación como zacate chacaste y se observó también con desarrollo excelente bajo bosque de transición, además de encontrarse en áreas ligeramente elevadas llamadas comúnmente como islas (fig. 10). Este brachyuro es de mayor tamaño y presenta mejor precio (hasta el triple de lo que puede valer *U. occidentalis*).



**Figura 10.** Sitios donde se encontró y se notó potencial para restaurar la pesquería de *C. crassum* (tiguacal) en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

El hábitat de *C. crassum* se ha visto modificación y reducción en toda el área de estudio, siendo destacados los casos de Santa Marta donde el bosque de transición ya no existe y solamente se tiene los canales estuarinos. En Los Naranjos donde inversión privada amenaza la zona de reserva natural mediante inversión de proyectos acuícolas, además, que mayoritariamente por acción de los mismos habitantes de la comunidad se han talado zonas ecotonales e islas como El Cuchito, El Colorado y El Coloradón para actividades agropecuarias. Históricamente estas alteraciones se observan más evidentes a partir de 2012 probablemente debido a la ausencia de planificación de los actores locales que han impulsado la expansión de la ganadería y producción pecuaria (Fig. 11).

Otros aspectos que pudieron contribuir al acelerado cambio de uso de suelo en esa zona del Sur del municipio de Tecoluca pudo ser la construcción de carretera moderna como ruta de acceso, factor que normalmente motiva a inversionistas locales o foráneos a desarrollar actividades productivas en territorios poco aprovechados. Lamentablemente, no ha contado con una planificación y acompañamiento para mitigar los impactos negativos a los recursos naturales.

En estos esfuerzos probablemente se vio reducido drásticamente el hábitat de *U. occidentalis* en la zona de Santa Marta donde se han talado vegetación del género *Avicenia*, que corresponde a

vegetación con capacidad para sobrevivir en ambientes más compactos y con variaciones grandes de salinidad.

Es conocido que existe un claro interés de empresarios de caña de azúcar de extender su frontera hasta donde sea posible, representando una amenaza para la pesquería de *C. crassum* de otros crustáceos y de peces para El Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.



64

**Figura 11.** Secuencia de imágenes satelitales de google earth para Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador: A) 1969, B) 2002, C) 2005, D) 2009, E) 2012 y F) 2015.

*C. crassum* se extrae prácticamente con trampa pudiendo ser las mismas con que se extrae a *U. occidentalis* con dimensiones 15 cm de ancho, 10cm de alto y 25cm de largo que se colocan en la entrada de las madrigueras habitadas. Probablemente, la extracción manual se limite en esta especie porque el sustrato donde habita es más duro y con vegetación rústica, pero sobre todo por la agresividad y fortaleza de las tenazas de los especímenes que pudiera causar daños graves en las manos a los extractores.

El alto potencial de este brachyuro para fines alimentario y comerciales que en ambos casos contribuye a la seguridad alimentaria de las comunidades beneficiarias se ha utilizado recientemente en Barra de Santiago para restaurar zona transicional con alta participación de las comunidades locales, democratizando la conservación de los recursos naturales, considerando que la zona transicional es clave para la conservación del ecosistema de manglar, (Córdova, 2012a, 2012b).

El mecanismo fue gracias a acuerdos entre los extractores de crustáceos para aprovechar de forma responsable pero con derecho exclusivo de grupos de trabajo para áreas específicas. Reconociendo, que los esfuerzos no los hace dueños del terreno de transición, si no que les garantiza la pesquería de *C. crassum* únicamente (Córdova, 2012b).

También se observó presencia de otro cangrejo terrestre *Gecarcinus quadratus* (ajalín) en el extremo Sur del área PLAS en la zona conocida localmente como la carbonera de La Colorada que consiste en una fracción de vegetación transicional y de playa comprendida en el margen occidental de la bocana del río Lempa (fig. 9, 12). Esta zona consiste en una franja con vegetación notablemente conservada predominado por mangollano y carbón, con una canal de agua estancada que alberga alta diversidad de aves acuáticas, reptiles y a *G. lateralis* es bajas densidades probablemente debido a la presión antropogénica. No obstante el sitio cumple condiciones adecuadas para este cangrejo terrestre notablemente diezariado en El Salvador debido a su vulnerabilidad durante sus periodos reproductivos debido a que se extrae sin ninguna consideración.

Esta área también cumple con condiciones para *C. crassum*, cangrejo que puede llegar a tener los mejores precios, pero no se encontró durante el recorrido, probablemente por presión pesquera aspecto que puede impactarle más debido a que el sustrato es suave y se puede extraer desde sus madrigueras excavando.



**Figura 12.** Fotografía vista dorsal de *G. quadratus* (ajalín) en zona Sur del área de Estudio en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

En la playa e islote frente a bocana del río Lempa llamada localmente La Condenada se observó cantidades considerables de leña seca que expulsa el océano pacífico, probablemente luego que el río Lempa los arrastra durante su cauce. Esta leña debería extraerse para consumo doméstico, además, debería extraerse los desechos sólidos depositados en la playa como jornadas de limpieza y embellecimiento con fines turísticos como una alternativa productiva comunitaria a futuro y mantener limpio el sitio de anidación de tortugas marinas especies de reptiles en peligro de extinción. También en canal Los desechos se observó impedimentos para navegar, situación que

debería resolverse para navegación con fines pesqueros y turísticos, adicionalmente se registró inundaciones prolongadas de *C. crassum* en los Naranjos (fig. 13).

Esta inundación probablemente sea ocasionada por el mal drenaje de los canales estuarinos en su cercanía.



**Figura 13.** Sitios donde se debería intervenir en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador: A, B) desechos sólidos en parte sur del sitio de estudio, C) hábitat de *C. crassum* y D) árbol caído en canal los Desechos.

### **Peces estuarinos y dulceacuícolas.**

Los peces y camarones se capturan en canales estuarinos y río Lempa principalmente durante marea alta, probablemente porque al aumentar la columna de agua facilita la movilización para actividades reproductivas y alimentarias.

Estos organismos tienen en común la capacidad de migrar por estímulos en su hábitat como turbidez del agua, temperatura, acidez y disponibilidad de alimento (Sparre y Venema, 1997).

El Canal es un tramo del río a 10 kilómetros de la desembocadura. El Lindero y Las Letrinillas son barras ciegas conectadas con el cauce principal del río Lempa que se inundan en marea alta y quedan secas en marea baja. En estos sitios la pesca se realiza con trasmallo 6 y 7 colocados al tope de la marea alta y retirada durante la marea baja. El brazo del río Lempa es un canal frente a las comunidades La Pita, Puerto Nuevo y Santa Marta donde predomina el uso de atarrayas durante

la marea baja. En la bocana mostro la predominancia del uso de atarraya (marea baja) pero además se usa anzuelos con mingo como carnada en marea alta. En el canal predomina el uso de trasmallos y medio pesca dirigida a la extracción de robalo (colocado dos horas antes del recambio de marea alta a marea baja y retirada en las dos o tres horas después del recambio).

Las especies más comunes son bagre negro (*Oriopsis guatemalensis*), Chimberas (*Mugil curema* y *M. cephalus*), robalo (*Centropomus nigresens*), tilapia (*Oreocromis niloticus*), boca colorada (*Lutjanus colorado*), robalo (*Centropomus medius*) y bagre amarillo (*Cathorops fuerthii*).

La pesquería se caracteriza por pesca de subsistencia con alta presencia de especies de bajo valor económico. La principal actividad se realiza en época seca, en época lluviosa la pesca es más intensa de viernes a domingo, probablemente influenciado por la demanda del producto en los fines de semana y porque en las presas del río Lempa se evitan las descargas. En ese caso las descargas que vuelven turbias el agua del río Lempa rigen los patrones de pesca durante la época lluviosa.

#### 4.2.3.2. Aspectos generales de los pescadores

Se encuestó a 92 pescadores artesanales de las especies con interés pesquero punche “*U occidentalis*”, tiguacal “*C. crassum*”, jaibas *Callinectes toxotes*, peces estuarinos y dulceacuícolas y almeja de lodo *Polymesoda anomala*. Los recursos más extraídos son punches (*U. occidentalis*) con 57 personas pescadores, los peces en su conjunto los extraen 61 pescadores, cangrejo azul o tiguacal 44 pescadores, las jaibas las extraen 33 personas, camarones los extraen 21 personas y almejas son extraídas por 27 personas. La comunidad La Pita alberga el grupo más grande y diversificado de extractores (Figura 14, 15, cuadro 1).

La mayor parte de los pescadores son hombres representando el 73.9% (68 pescadores), el resto 26.1% (24 pescadores) son mujeres. Estos hallazgos son similares a los registros en caracterización del Estero de Jaltepeque (PREPAC *et al.*, 2006).

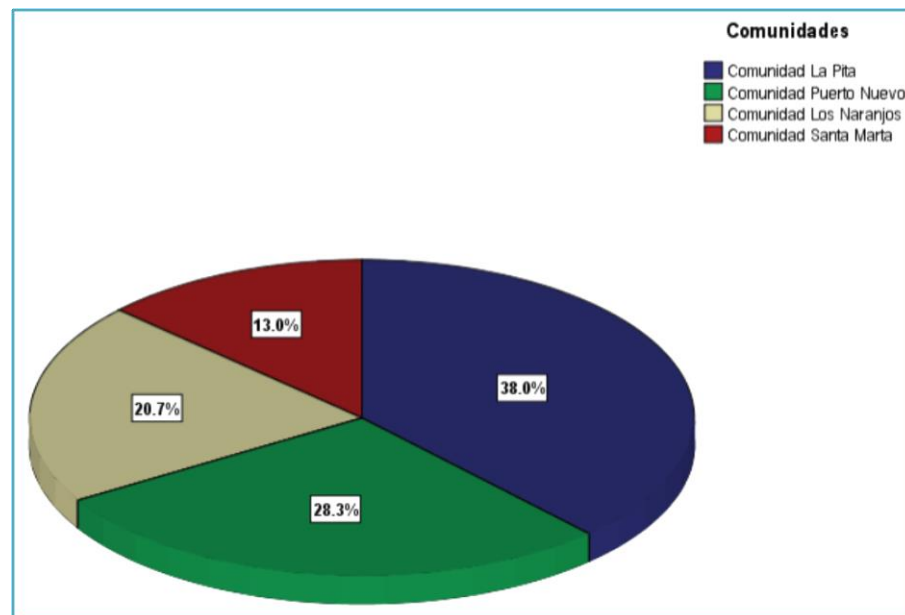


Figura 14. Distribución de pescadores artesanales por comunidad en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.



**Cuadro 1.** Listado de pescadores artesanales del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

Comunidad	Nº	Nº	Nombre de pescador	No de DUI	Edad	Punche	Tihuacal	Peces	Jaibas	Camarones	Almejas
Comunidad La Pita	1	1	Pablo Joel Flores	Menor de edad	15	X	X	X	X	X	
	2	2	Edwin Geovanni Mendoza Molina	Menor de edad	16	X	X	x			X
	3	3	Daniel Antonio Mendoza Molina	Menor de edad	17	X	X	x			X
	4	4	Mario Jeremías Rivas Torres	Pendiente	18	X		X			
	5	5	Oscar Balmore Santamaría Lovato	Pendiente	19	X	X	X	X	X	X
	6	6	Fernando Salvador Orellana Gonzales	Pendiente	20	X		X	X		
	7	7	Rafael Eduardo de la Cruz Escobar	05223503-5	21	X	X	X	X	X	X
	8	8	Joaquín Isaías Globo Hernández	04908202-3	24	X	X				
	9	9	Juan Carlos Molina	Pendiente	27		X	X			x
	10	10	Misael Antonio Méndez	Pendiente	29			X			
	11	11	Carlos de Jesus Rodríguez	Pendiente	30	X					
	12	12	Geovanni Antonio Hernández	03028207-2	31	X	X	X	X	X	
	13	13	José Dimas Chavarría	Pendiente	35			X		X	
	14	14	José Daniel Rodríguez	Pendiente	37	X	X	X	X	X	
	15	15	Juan José Láinez Mendoza	02839977-4	38	X	X	X			X
	16	16	José Alberto Martínez	02685084-7	39			X	X	X	
	17	17	Roberto Mendoza	Pendiente	41	X	X	X			
	18	18	Elías Alexander Mendoza	Pendiente	43	X	X	X			x
	19	19	Carlos Escobar	Pendiente	47	X					
	20	20	Víctor Manuel Vela	02816808-4	51			X			
	21	21	Ángel Vásquez	Pendiente	53	X	X	X			
	22	22	Juan Francisco Mira	Pendiente	56	X		X	x		
	23	23	Juan Carlos Cabeza Hernández	Pendiente	57	X					
	24	24	Carlos Alberto Durán	00350127-5	62			X		X	

	25	25	Ruperto Castillo	02634247-0	63	X	X		X		
	26	26	Tranquilino Orellana	Pendiente	65	X	X	X			
	27	27	Jennifer Liseth Mendoza Molina	Menor de edad	13						X
	28	28	Karla Estefany Sorto	Menor de edad	15	X					
	29	29	Dora Alicia Escobar	02723633-0	35	X					
	30	30	María Guadalupe Molina	00379813-1	36						X
	31	31	Rosalba del Carmen Navarrete	Pendiente	38						X
	32	32	Marta Alicia Sorto	0204417-3	39	X	X				
	33	33	Angélica Chavarría Delgado	Pendiente	44						X
	34	34	María Daysi Merino Roque	Pendiente	58	X	X				
	35	35	Lucía Martínez	03091609-5	73	X	X	X	X	X	
Total de pescadores para comunidad La Pita						24	18	21	11	11	9
<b>Comunidad Puerto Nuevo</b>	1	36	José Ignacio Rodríguez Cornejo	Menor de edad	9						X
	2	37	Carlos Alexander Villeda Funes	05338829-5	19	X	X	X			
	3	38	Oscar Orlando Hernández	04978100-9	21			X		X	
	4	39	Víctor Manuel Reyna Portillo	05161489-4	21	X		X	X		
	5	40	Manuel Virgilio Cañenguez López	Pendiente	22	X	X	X			
	6	41	Miguel Ángel Rodríguez Cornejo	04916955-8	22	X		X		X	
	7	42	Fredy Orlando Martínez	Pendiente	22	X	X	X			
	8	43	Noé Antonio Rodríguez	Pendiente	23	X		X			
	9	44	Alberto Iván Romero Mejía	05164441-7	24			X		X	
	10	45	Jorge Elías Lovato	Pendiente	24			X		X	
	11	46	Norberto Alejandro Velásquez	Pendiente	26	X	X				
	12	47	José Antonio Morales Beltrán	05062791-7	26	X		X			
	13	48	José Abrahán Velásquez Amaya	03959038-3	30			X			
	14	49	Juan Esteban Tiznado	00189252-3	39			X	X	X	
	15	50	Ernesto Antonio Agilar Aguilar	02868457-7	39	X	X	X	X	X	

	16	51	Héctor Eduardo Moreno	02758144-1	40	X						
	17	52	Pedro Juan Mira Vides	02268724-2	73	X	X	X	X	X		
	18	53	Rebeca Urquilla Flores	Menor de edad	12							X
	19	54	Roxana Claribel Funes Durán	04911644-0	22	X	X	X				
	20	55	Rosa María López Martínez	04679912-6	23			X				X
	21	56	Verónica Beatriz Argueta Cordero	04811477-0	23							X
	22	57	Yessenia Ivon Cornejo de Fernández	04325917-7	24							X
	23	58	Vilma de Velásquez Funes	03266532-3	29	X	X		X			
	24	59	María Concepción Moreno de Molina	01881912-0	39			X	X			
	25	60	Frida del Carmen Cornejo	Pendiente	50							X
	26	61	María del Rosario Hernández Ortiz	03296375-5	53							X
Total de pescadores para comunidad Puerto Nuevo						14	9	16	6	7	7	
Comunidad Los Naranjos	1	62	Samuel Villatoro	Menor de edad	15	X	X	X				
	2	63	Omar Vladimir Portillo	Menor de edad	15	X	X	X	X	x		
	3	64	Josué Daniel Urquilla Flores	Menor de edad	17	X	X	X	X	X		
	4	65	Andrés Enrique Portillo	Menor de edad	17	X	x	X				
	5	66	Edwin Geovanni López Romero	Pendiente	19	X	X	X	X			x
	6	67	José Damián Portillo Palacios	04915857-3	21	X	X	X	X			
	7	68	Juan Alberto Alfaro Ayala	03878899-1	27	X	X	X		X		
	8	69	Manuel Antonio Hernández Martínez	Pendiente	27			X	X			X
	9	70	José Adán Lobato Martínez	02434220-4	30	X	X	X	X	x		
	10	71	Napoleón Lobato Martínez	00620880-0	32	X	X	X				
	11	72	Carlos Armando Méndez	04020899-9	40	X	X					
	12	73	Obed Antonio Castillo	Pendiente	44	X	X	X	X	x		
	13	74	Luis Alberto Mejía	03335058-1	47			X	X			
	14	75	José Carlos Ayala	Pendiente	58	X		X		x		
	15	76	Manuel de Jesus Bolaños	Pendiente	72							X

	16	77	María Kenia Maravilla	Pendiente	30							X
	17	78	Marilú del Pilar Pineda	Pendiente	45							X
	18	79	María de Los Ángeles Martínez	Pendiente	57							X
	19	80	Francisca Antonia Maravilla	Pendiente	58							X
Total de pescadores comunidad Los Naranjos						12	11	13	7	7	7	
<b>Comunidad Santa Marta</b>	1	81	Daniel Eduardo Yanes Soriano	Pendiente	18			X	X			X
	2	82	Oscar Antonio Flores Romero	Pendiente	21	X	X	X		x	x	
	3	83	Santos Leónides Monge	Pendiente	23	X	X					
	4	84	José Ángel Flores	Pendiente	23	X	X	X	X	X		
	5	85	José Alexander Flores Castro	03443420-7	29	X	X	X	X	X		
	6	86	Matilde Antonio Molina	00220102-6	34			X	X			
	7	87	José Dolores Yanes	02619878-2	40			X	X	x		
	8	88	José Antonio Perdomo	02134482-5	44	X		X	x			
	9	89	Lucio Corber Argueta	01497852-4	48			X	x			
	10	90	José Félix Flores	Pendiente	52	X	X	X	X	x		
	11	91	Doris Marlene Flores Romero	Menor de edad	11	X	X	X	X	X		
	12	92	María Marlene Romero	01406620-4	42			X		X	X	
Total de pescadores comunidad Santa Marta						7	6	11	9	7	3	
<b>TOTALES GENERALES PARA SITIO DE ESTUDIO</b>						<b>57</b>	<b>44</b>	<b>61</b>	<b>33</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	

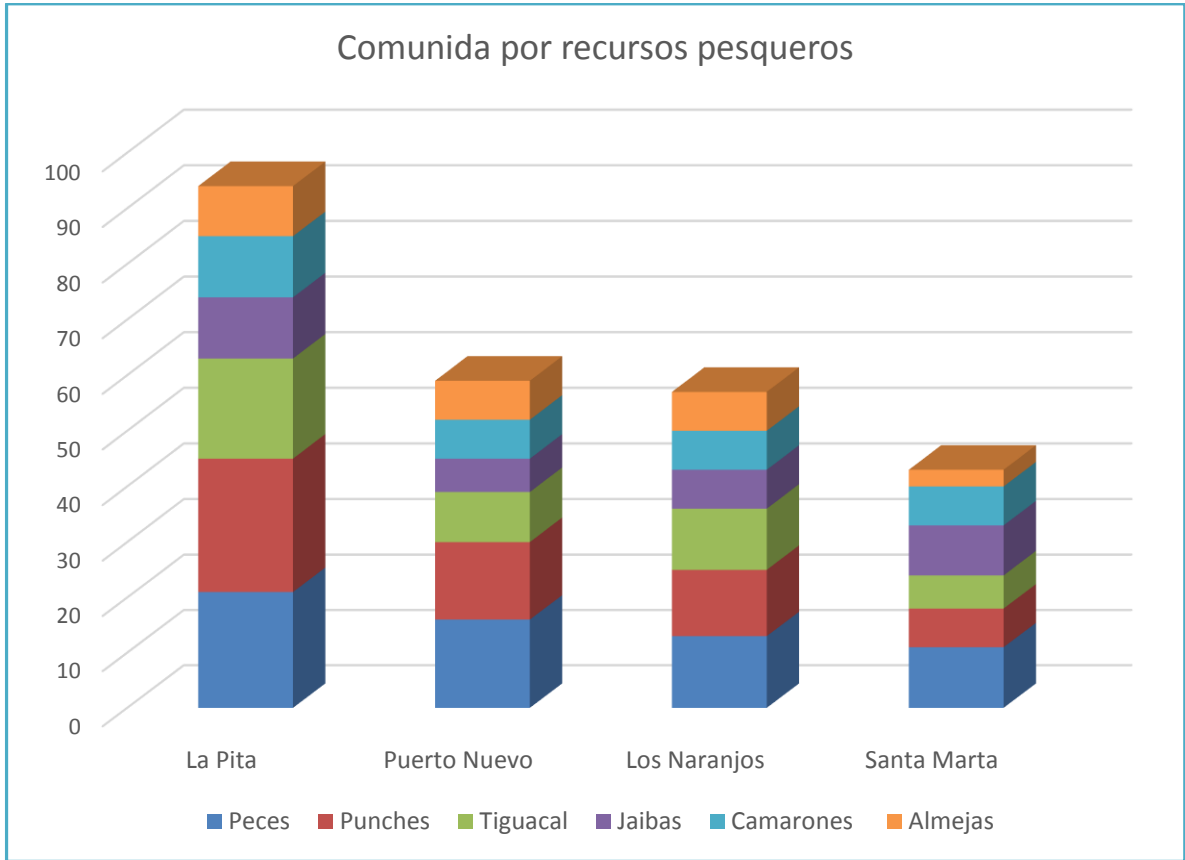


Figura 15. Pescadores por especies en las comunidades del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

Probablemente como medida de subsistencia los pescadores raramente se dedican a capturar una sola especie (cuadro 1, 2). Al contrario extraen varias probablemente para garantizar el suministro de alimentos e ingresos económicos para ellos y sus familias, especialmente si se considerara que en cada especie hay días o periodos del año que se dificulta su captura.

Cuadro 2. Tabla de contingencia Especies extraídas \* Cuatro comunidades de Tecoluca, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

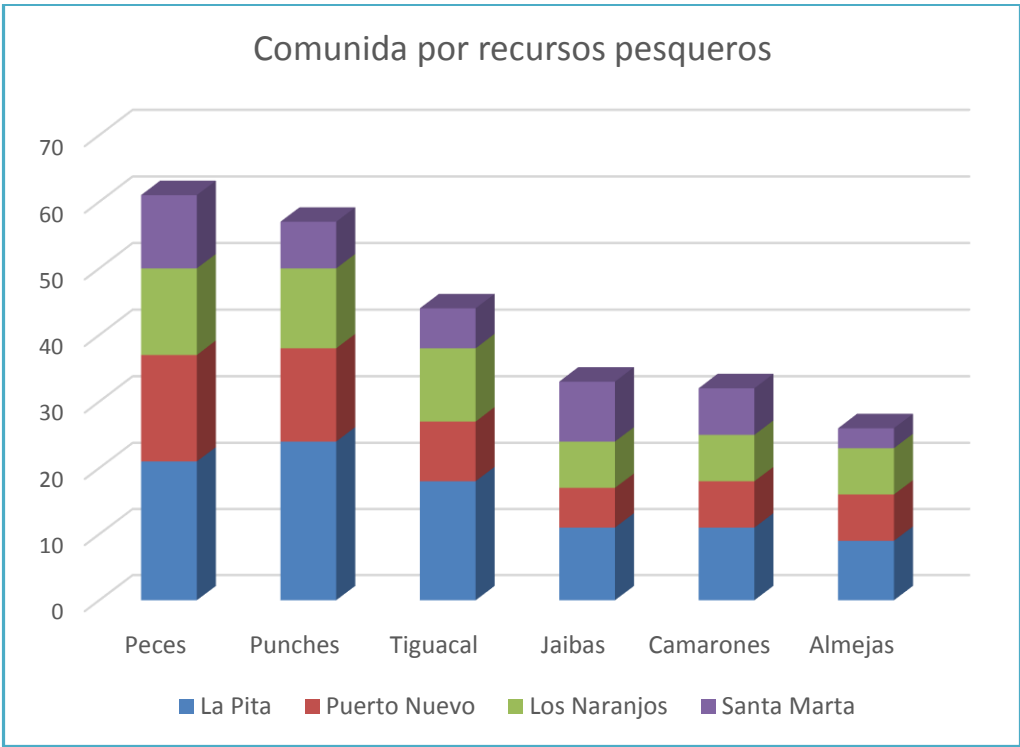
Especies extraídas	Cuatro comunidades de Tecoluca				Total Comunidad La Pita
	Comunidad La Pita	Comunidad Puerto Nuevo	Comunidad Los Naranjos	Comunidad Santa Marta	
Camarones, jaibas, peces, punches, tihuacales	8	4	7	7	26
Peces, punches y tihuacales	7	1	2	0	10
Peces y punches	2	5	1	1	9
Peces y camarones	2	5	1	1	9
Punches y tihuacales	5	2	1	0	8
Punches	5	1	0	0	6
Peces	2	1	2	2	7
Almejas	2	4	1	0	7
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>82</b>

No obstante, apartando por especie se reafirma mayor dependencia de la pesca para comunidad La Pita, mientras que Santa Marta es la comunidad menos pesquera (cuadro 3, fig. 15). Estos hallazgos pueden estar influenciados por la ubicación geográfica de las comunidades; La Pita en el interior de ecosistema de manglar y con poca tierra agrícola disponible, mientras Santa Marta aledaña al río Lempa nomás y con alta disponibilidad de tierra aspecto que pudiere facilita los medios de vida. Las otras comunidades cuentan con ambas características, probablemente por ello tienen datos intermedios.

**Cuadro 3.** Distribución de pescadores por especie en las comunidades del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

	La Pita	Puerto Nuevo	Los Naranjos	Santa Marta	Total
Peces	21	16	13	11	61
Punches	24	14	12	7	57
Tiguacal	18	9	11	6	44
Jaibas	11	6	7	9	33
Camarones	11	7	7	7	32
Almejas	9	7	7	3	26
Total	73	43	44	32	192

Mientras que por especie *U. occidetnalis* (punche) y *C. crassum* (tiguacal) destacan como las especies con mayor número de pescadores. No obstante, la categoría de peces en su conjunto es ligeramente mayor. La Pita destaca para todos los recursos, además es la comunidad más activa en el aprovechamiento de los recursos pesqueros (fig. 16)



**Figura 16.** Distribución de los pescadores en las comunidades del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

También se notó una cacería intensa de especies de vida silvestre, algunas de ellas en estado vulnerable de conservación. Este aspecto se podrá corregir con los esfuerzos de capacitación y concientización.

#### 4.2.4. Conclusiones y Recomendaciones

Los recursos naturales asociados al ecosistema de manglar en Bajo Lema, Estero de Jaltepeque constituyen medios de vida para las comunidades establecidas en ese lugar. También a pescadores de otros lugares del municipio de Zacatecoluca, y San Luis La Herradura.

Eventualmente de otros sitios como Departamento de Cabañas y zona Norte e San Vicente, especialmente para momentos de mayor disponibilidad de recursos como las corridas en cangrejos punches, fechas durante los que se tiene visitas hasta en viajes particulares.

La pesca e peces está influenciada por el régimen de lluvias (época seca y época lluviosa), en época lluviosa también influyen las descargas de las presas. Otro aspecto es la demanda de producto en ese contexto es conveniente construir un canal de comercialización que garantice demanda continua para procesar y comercializar de forma más justa.

La comercialización es una debilidad altamente impactante para generar mejores ingresos hacerle menos presión pesquera a los recursos en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque. Una forma de comenzar a romper ese mecanismo de intermediarios puede ser la disponibilidad en los mercados municipales de Tecoluca, especialmente por la cernía el de San Nicolás, donde los pescadores puedan llevar sus productos pesqueros algunos días programados a los que se les debería hacer publicidad como ferias de mariscos para el inicio.

Los esfuerzos recientes de planta procesadora de pescado es interesante reactivar. Evaluar las debilidades para retomarlo y tener mejores resultados. En ese esfuerzo es interesante buscar la comercialización a nivel internacional, especialmente con los compatriotas en los Estados Unidos de América como productos nostálgicos.

Las alternativas para la adquisición de pescado puede ser la formalización de aprovechamiento en las excavaciones resultantes para elevar la carretera de acceso a las comunidades del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque. Además, el aprovechamiento de los estanques abandonados probablemente en territorio estatal por inversiones privadas en el sector de Los Naranjos. En todo caso es necesario la producción de camarones y especies de peces nativas de la zona.

#### 4.2.5. Bibliografías

SPARRE, P; VENEMA, SC. 1997. Introducción a la Evaluación de Recurso Pesqueros Tropicales, Parte 1: Manual. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Fisheries Technical Paper 306/1 Rev. 2. Roma. 420 pp.

CORDOVA ORTIZ, DA. 2012. Generación de información Clave y Relevante para el Proceso de Formulación del Plan Local de Extracción Sostenible (PLES) para el Complejo Barra de Santiago. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. 102 pp.

### 4.3. UCIDES OCCIDENTALIS “CANGREJO DE MANGLAR O PUCNCHE”.

#### 4.3.1. Introducción

*U. occidentalis* es reconocido por ser el Brachyuro de mayor tamaño y presentar la mayor biomasa carcinológica del ecosistema de manglar. Además presenta interés pesquero para propósitos alimentarios y comerciales en miembros de las comunidades establecidas próximas a los manglares.

Además, destaca en importancia ecológica al formar parte de sus estadios larvarios de su ciclo de vida del zooplancton contribuyendo en las redes tróficas al servir de alimento para otros organismos como los peces. Otra importancia es contribuir a la circulación de material vegetativo al consumirlo, otra parte por acelerar la descomposición de la materia vegetal al introducirlo a sus madrigueras como estrategia suya de garantizar alimentación para épocas en que permanecerá con su madriguera cerrada. Finalmente, con la construcción de sus madrigueras contribuye en gran manera a la aireación del sustrato e intercambio de volúmenes de agua.

75

#### 4.3.2. Metodología

##### 4.3.2.1. Ubicación del sitio de estudio.

El sitio de estudio fue el Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque en donde se parcelas de muestreo en el ecosistema de manglar en los sitios llamados comúnmente como: Los Desechos, La Pita, El Caballo, El Coloradón y El Potrerón (fig. 1).

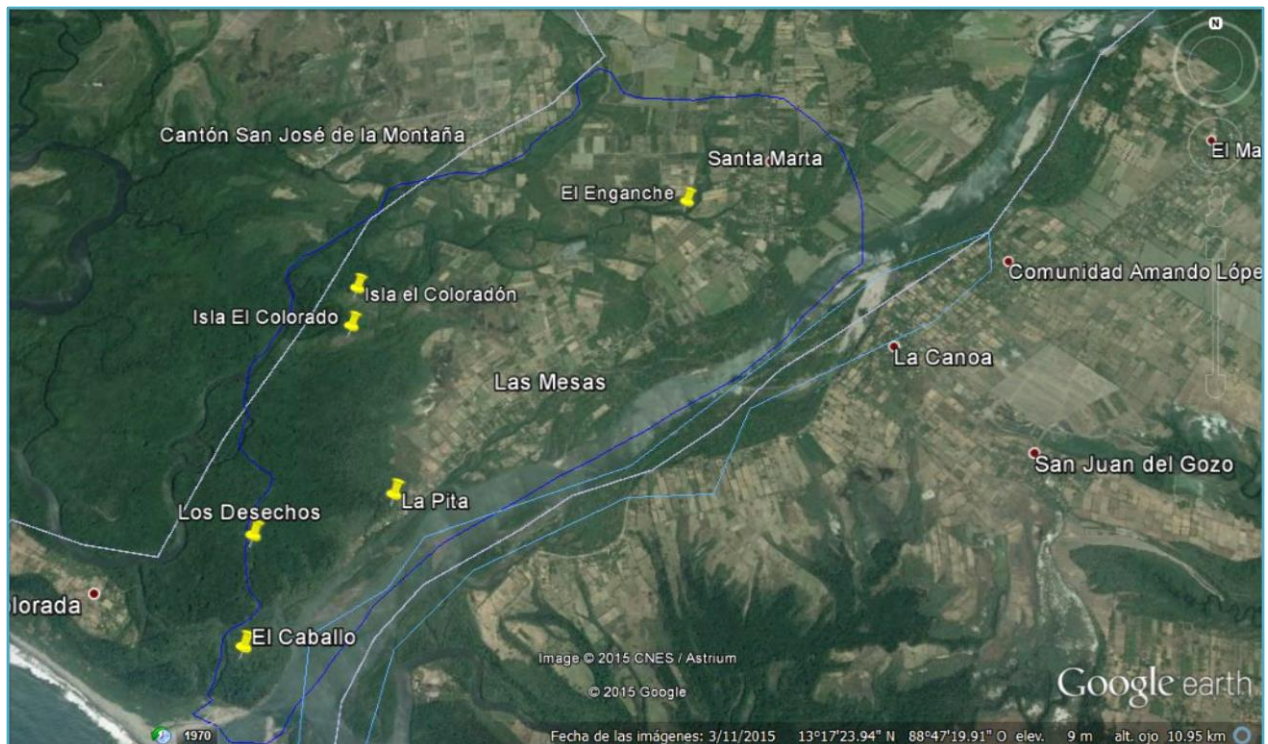


Figura 1. Ubicación de los sitios de muestreo de *U. occidentalis* (punche) en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.



### 4.3.2.2. Distribución y abundancia

Para determinar características poblacionales de punche (distribución y abundancia) se determinó las densidades en los sitios de aprovechamiento ubicados en la zona interna del bosque de manglar. Se estableció un cuadrante de 20x20 m (400m<sup>2</sup>) y en su interior se colocó 25 veces un cuadrante de 1 m<sup>2</sup> distribuido en forma de “Z”, contándose en el interior de cada cuadrante de 1m<sup>2</sup> la cantidad de madrigueras viables, asumiéndose que en cada una de ellas se encuentra un individuo vivo de *U. occidentalis* (fig. 2, Rivera, 2005, 2008, 2010; Córdova 2011, 2012). Finalmente, se capturó hasta 20 especímenes por estación de muestreo para su análisis morfométricos.



Figura 2. Secuencia fotográfica para determinar las densidades de *U. occidentalis* (punche) y recolección de especímenes para su posterior análisis morfométrico en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

### 4.3.2.1. Medidas morfométricas

A los especímenes de *U. occidentalis*, se les midió el ancho, largo y grosor del caparazón con un vernier de 0.01 mm de precisión. Además, se les midió la masa con una balanza de 1 gr. de precisión. Finalmente, se les determinó el sexo según características morfológicas, considerando principalmente la forma del telson (fig. 3).



**Figura 3.** Forma de Medir de magnitudes morfométricas de *U. occidentalis* (punche) en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador: A) ancho del caparazón, B) largo, C) espesor y D) peso.

#### 4.3.2.1. Análisis de Datos

##### **Estimación de parámetros de crecimiento**

El mecanismo de estimación de parámetros de Crecimiento, Tasas de Mortalidad y Explotación del Recurso se tomó de una experiencia cercana al sitio de trabajo (Rivera, 2013). Se presentan los modelos para cangrejos, los ajustes necesarios para el análisis de los peces se efectuarán al momento del análisis mismo, se presenta detalle de los modelos a utilizar en un apartado posterior.

Los registros biométricos se utilizarán para establecer las relaciones entre el ancho del caparazón y el peso total tanto para sexos independientes como combinados. Empleando para ese fin la ecuación potencial, detallada a continuación.

$$pt = \alpha Ac^\beta.$$

Donde:

Pt= peso total en gr.

Ac= Ancho del caparazón en mm.

$\alpha$ = Constante de regresión.

$\beta$ = Coeficiente de regresión.

El Valor del coeficiente de regresión ( $\beta$ ) se evaluará con una prueba "t" de Student para determinar el tipo de crecimiento de cada especie. Si  $\beta = 3$  el crecimiento es isométrico y  $\beta \neq 3$  el crecimiento será alométrico. Para relacionar el efecto del sexo sobre la longitud de los organismos se realizará un análisis de covarianza, utilizando al peso como variable covariante.

En cuanto a la distribución de frecuencia de las tallas se analizará usando el método de Bhattacharya que consiste en un modelo de progresión modal que infiere el crecimiento del Stock según aportes de las diferentes cohortes expresadas en modas o promedios de grupos

Utilizando las series de datos de ancho del caparazón se determinará los parámetros de crecimiento de la curva de Von Bertalanffy (1938) que corresponde a  $L^\infty$  (Talla máxima) y  $k$  (coeficiente de crecimiento) a través de los métodos indirectos. También se determinará (Peso máximo de los organismos) y la Fi prima de Monro  $\emptyset$  (Munro y Pauly, 1983), expresión detallada a continuación.

$$\emptyset' = \log_{10}(K) + 2\log_{10}(L^\infty)$$

Donde:

$L^\infty$ = Longitud máxima de la especie

$K$ = Coeficiente de crecimiento.

Se utilizará el modelo matemático de Von Bertalanffy que expresa la relación entre el crecimiento de longitud y peso de los organismos, detallado a continuación.

$$L(t) = L^\infty * [1 - \exp(-K * (t - t_0))]$$

Donde:

$L(t)$ = edad a una longitud determinada

$L^\infty$ = Longitud máxima de la especie

Coeficiente de crecimiento

$T$ = edad actual del organismo

$T_0$ = Edad teórica a la que la longitud es cero.

El  $t_0$  se calculará mediante la propuesta de Pauly, 1983, detallada en la expresión:

$$\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \times \text{Log } L^\infty - 1.038 \times \text{Log } K.$$

Donde:

$t_0$ = edad teórica a la que la longitud es cero

$L^\infty$ = Longitud máxima de la especie

$K$ = Coeficiente de crecimiento.

### **Estimación de Tasas de Mortalidad y Explotación del Recurso**

El Coeficiente de Mortalidad Total ( $Z$ ) se calcularán con los modelos de Beverton y Holt (1956) y por Ault y Ehrhardt (1991), ambos se detallan a continuación:

Modelo de Beverton y Holt

$$Z = \frac{K(L^\infty - L_{med})}{(L_{med} - L')}$$

## Modelo de Ault and Ehrhardt

$$Z = \frac{(L_{\infty} - L_{\max}) \{Z (L' - L_{\text{med}}) + K (L_{\infty} - L_{\text{med}})\}}{(L_{\infty} - L')^{Z/K} \{Z (L_{\max} - L_{\text{med}}) + K (L_{\infty} - L_{\text{med}})\}}$$

Donde:

Z= Mortalidad Total

$L_{\infty}$ = Longitud máxima de la especie

L= Punto medio del intervalo de la talla que comenzará ser explotado

$L_{\text{med}}$ = Tamaño promedio arriba de L.

La mortalidad natural (M) se estimara con la propuesta de Rikher and Efanov (1976), cuyo modelo relaciona el promedio de ancho del caparazón de la primera madurez gonádica, como se detalla a continuación:

$$M = 1.521 / (T_{m50\%} 0.720) - 0.155$$

Donde:

M= Mortalidad natural

$T_{m50\%}$ = Edad de los organismos en que se alcanza maduración masiva del 50% del stock (3.5 años).

Tanto la Mortalidad por Pesca como la Tasa de Explotación (E) se calcularán por medio de los modelos siguientes:

Mortalidad por Pesca (F)

$$F = Z - M$$

Donde:

F= Mortalidad por Pesca

Z= Mortalidad Natural

Tasa de Explotación (E).

$$E = F/Z$$

Donde:

F= Mortalidad por Pesca

Z= Mortalidad Total

Se realizará una evaluación del recurso basado en la relación entre rendimiento por recluta relativo (Y/R) y la tasa media de explotación E (Pauly, 1984).

$$Y'/R = E \cdot U^{M/K} \left\{ 1 - \frac{3U}{(1+m)} + \frac{3U^2}{(1+2m)} - \frac{U^3}{(1+3m)} \right\}$$

Donde:

$U = 1 - (L_c/L_\infty)$

$L_\infty$  = Longitud máxima de la especie

$L_c$  = Longitud del Caparazón a la primera madurez.

$$m = (1-E) / (M/K) = (K/Z)$$

Donde:

E = tasa de explotación

M = Mortalidad Natural

Z = Mortalidad total

$$E = F/Z$$

E = tasa de explotación

F = Mortalidad por pesca

Z = Mortalidad total.

La biomasa relativa por recluta (B/R) se estimará mediante la relación  $B'/R = (Y'/R)/F$ . Los análisis se desarrollarán empleando el programa pesquero FISAT II (FAO ICLARM Fish Stock Assessment Tools).

#### **Captura por Unidad de Esfuerzo (CUE).**

El CUE se estimará mediante la fórmula presentada a continuación:

$$CPUE = \frac{VC \text{ (Kg)} \times 60 \text{ (min)}}{TL \text{ (min.)}}$$

Donde:

VC = Volumen de pesca

TL = Tiempo de espera de las trampas o tiempo de extracción manual según la técnica de pesca a emplear.

#### **4.3.2.2. Análisis Estadístico**

Se procesaron los datos obtenidos en muestreo de campo (densidades) y análisis biométricos, mediante estadística básica en relación a mínimo, máximo, media y desviación estándar (Zar, 1996), en relación a sexo y sitios de colecta.

Los datos sobre densidad, morfometría y sexo se le aplicaron pruebas de normalidad (Shapiro Wilk) y homogeneidad de varianza (Estadístico de Levine), al superar ambos requisitos  $P < 0.05$ . Luego, se les aplicó estadística paramétrica mediante Análisis de Varianza (ANDEVA) de un factor con la prueba complementaria Tukey HSD.

También se aplicó una prueba de Student para muestras independientes contrastando los datos biométricos (ancho del caparazón de punches) de los organismos muestreados con los datos biométricos de desembarques (datos se agruparon en tallas comerciales vrs tallas poblacional), además, se aplicó el mismo procedimiento para comparar el ancho del caparazón entre machos y hembras. También se aplicó esta estadístico a las tallas comerciales del sitio de estudio con una muestra obtenida de Montecristo.

Se utilizaron los programas Statistical Package for The Social Sciences (SPSS) 13, y Microsoft Excel.

#### 4.3.3. Resultados y discusión.

##### 4.3.3.1. Estadística Descriptiva

##### Densidad de *U. occidentalis*.

Las densidades de *U. occidentalis* variaron de 0 a 15 ind/m<sup>2</sup> con un prom de 5.60 ind/m<sup>2</sup> en el área de estudio. Considerando por sitios las densidades promedio variaron 10.56 ind/m<sup>2</sup> en El Caballo situado al Sur del sitio de estudio, seguido por La Pita con 6.40 ind/m<sup>2</sup>; La Pita y Los Desechos presentaron densidades alrededor de 4 ind/m<sup>2</sup> a pesar de su ubicación distante. El valor promedio de densidad menor se registró para Isla El Colorado con cercano a 3 ind/m<sup>2</sup>. (Cuadro1, Fig. 1, Fig. 4).

Cuadro 1. Estadísticos básicos de la densidad de *U. occidentalis* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

Medida	El Caballo	La Pita	Los Desechos	Santa Marta	Isla El Colorado	General
Mínimo	7.00	1.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>10.56</b>	<b>6.40</b>	<b>4.44</b>	<b>4.00</b>	<b>2.60</b>	<b>5.60</b>
Máximo	15.00	15.00	8.00	7.00	5.00	<b>15.00</b>
Desv.	2.50	3.07	2.12	1.89	1.29	<b>0.66</b>

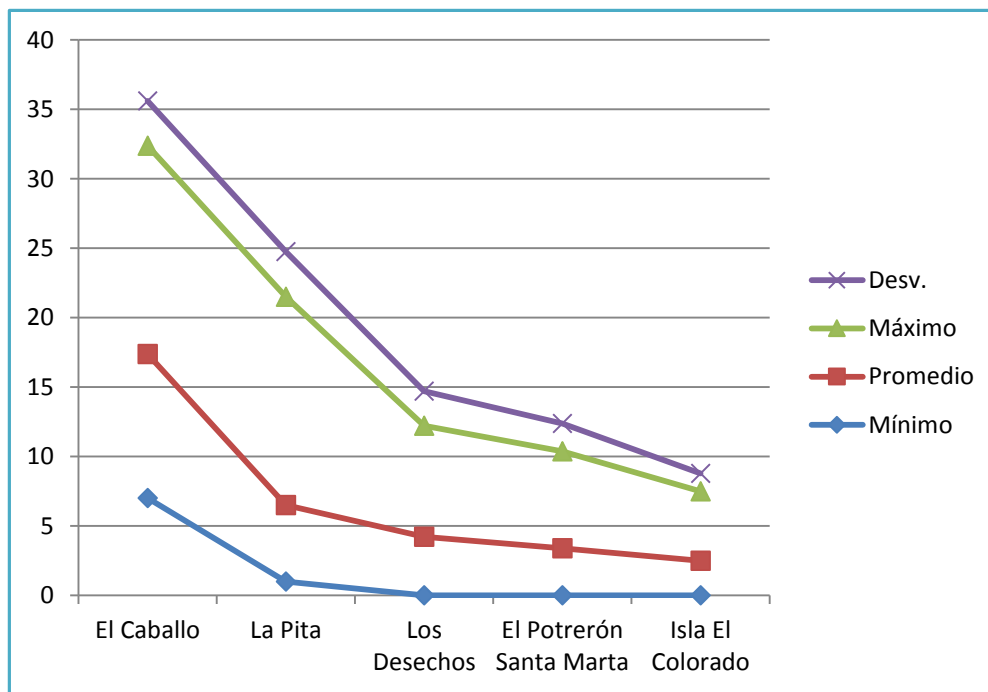


Figura 4. Distribución de las tendencias densidades de *U. occidentalis* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Estos hallazgos de 5.60 ind/m<sup>2</sup> son similares a otros registros dentro del territorio salvadoreño como los 5.27 ind/m<sup>2</sup> del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco (SOBJ) en un primer esfuerzo para esa zona como esfuerzo de manejo (Rivera, 2008). A los 5.55 ind/m<sup>2</sup> reportados para Bahía de La Unión (Córdova, 2011). No obstante, supera a los 3.55 ind/m<sup>2</sup> reportados recientemente para Barra de Santiago (Córdova, 2012). Mientras que es menor a densidades registradas para el SOBJ luego de comenzar los esfuerzos de manejo destacando los 9 ind/m<sup>2</sup> (Rivera, 2010) y a los 8 ind/m<sup>2</sup> (Córdova, 2010).

A nivel regional en Tumbes, Perú es mayor a los 3.85 ind/m<sup>2</sup> registrados (Malca, 2005) y a los 2.5 ind/m<sup>2</sup> registrados (Ordinola, 2010).

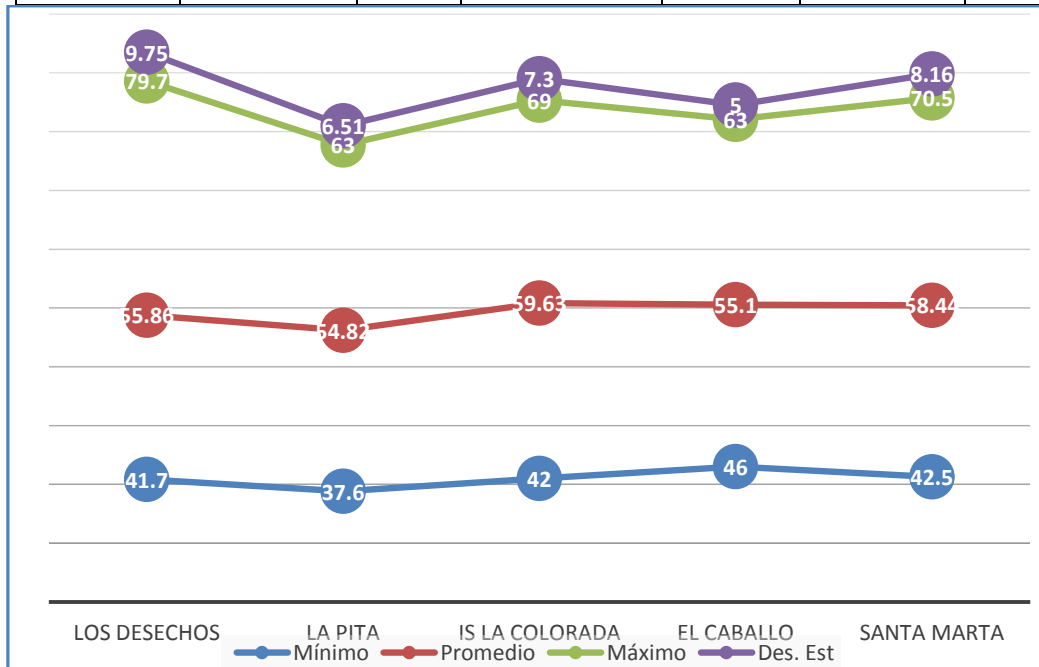
También es claramente superior a registros de densidad para la especie análoga del Océano Atlántico por ejemplo en Canavieras, Brasil con registros promedio de invierno y verano de 1.15 ind/m<sup>2</sup> (De Sousa, 2006).

**Morfometría de *U. occidentalis***

Las medidas del ancho del caparazón de *U. occidentalis* para los 67 organismos capturados en el muestreo 49 machos fueron machos (73%) y 18 hembras (27%) variaron de 41.7 a 71.7±7.2 mm, (cuadro 2, figura 5).

**Cuadro 2.** Estadística descriptiva del ancho del caparazón de *U. occidentalis* (punche) del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

Estadísticos	Los Desechos	La Pita	Isla La Colorada	El Caballo	Santa Marta	General
Mínimo	41.7	37.6	42	46	42.5	37.6
Promedio	55.86	54.82	59.63	55.1	58.44	56.77
Máximo	79.7	63	69	63	70.5	79.7
Des. Est	9.75	6.51	7.3	5	8.16	7.344



**Figura 5.** Tendencias de los estadísticos descriptivos de ancho del caparazón de *U. occidentalis* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

El ancho promedio general de caparazón de *U. occidentalis* en muestreo fue de 56.77 mm, estos resultados destacan por sus valores bajos considerando que son menores a otros registros dentro del territorio salvadoreño por ejemplo en Bahía de Jiquilisco destacando los 70 mm (Pocasangre y Granados, 1997), a los 68 mm (Carranza y Mejía, 2001), a los 60.8 mm registrados específicamente para El Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco (Rivera, 2008). También es menor a los 61 mm para la zona de Estero de Jaltepeque (Müller, 2011).

Igualmente es menor para otros registros como el Occidente de El Salvador en Barra de Santiago a los 62.08 mm (Córdova, 2012). También a registros del Oriente de El Salvador destacando los 66 mm en Estero El Tamarindo (Rivera, 2005), a los 65.65 de Bahía de La Unión (Córdova, 2011). Solamente supera un registro de 56.6 para Bahía de Jiquilisco (López, 1997), no obstante la diferencia es de solamente unos centésimas.

Por lo tanto los tamaños pequeños de los organismos se ven como la problemática más inmediata de la pesquería, este aspecto hace que los organismos tengan menor valor económico y para generar los ingresos económicos se tiene que hacer mayor esfuerzo pesquero. Sumado a ello la presencia de pescadores foráneos provenientes de la zona Norte del Departamento de San Vicente y Departamento de Cabañas, quienes extraen masivamente con métodos nocivos empleando instrumento como palas y azadones en visitas turísticas que realizan eventualmente los fines de semana, con número de personas de 30 e incluso 100.

La proporción macho hembra fue de 2.72:1 lo que significa que de cada 10 especímenes habitando en la zona interna del bosque de manglar siete serán machos y tres hembras (fig. 6).

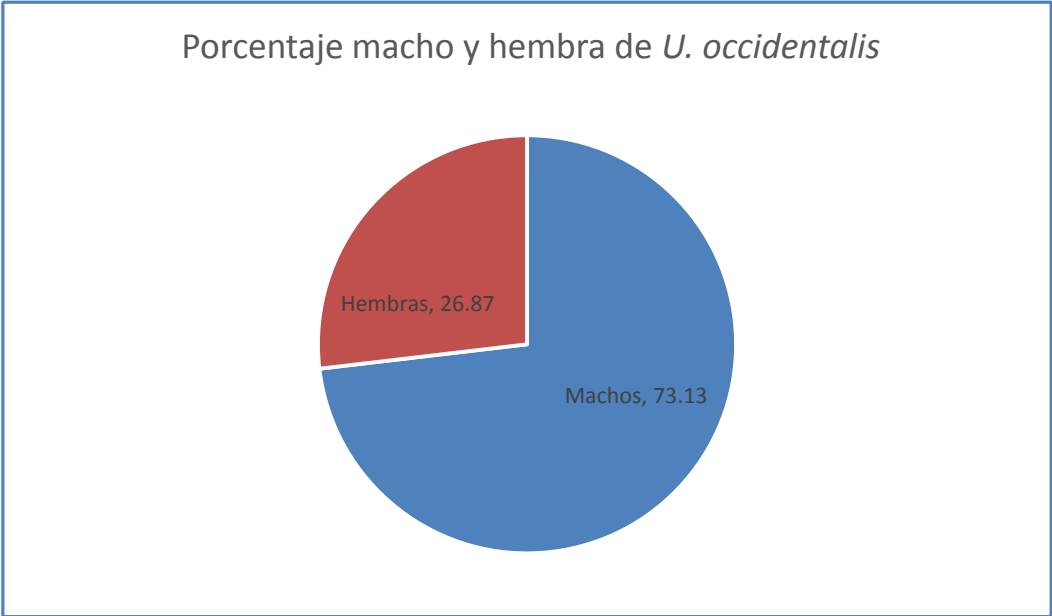


Figura 6 Porcentaje macho y hembra de *U. occidentalis* de muestreo en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

La proporción macho hembra dominada por machos es reporte comunes entre estos crustáceos donde los machos se encuentran en mayor proporción. En contraste con otros registros esta proporción esta menos dominada por los machos respecto a la proporción macho hembra de 4.5:1 registrados para Bahía de la Unión en el Oriente de El Salvador (Córdova, 2011), también es más equilibra a registros para un sitio relativamente cercano específicamente en el SOBJ donde se registró proporción macho hembra de 2.1:1 (Rivera, 2008).



La proporción macho hembra de talla comercial a partir de 338 organismos difiere respecto a la proporción de muestreo desde los sitios de aprovechamiento, siendo en tallas comerciales de 56.8% machos vrs 43.2 hembras, capturando normalmente de cada 10 especímenes seis machos y cuatro hembras, esta diferencia indica que por cada 10 especímenes del bosque de manglar la proporción macho hembra la reducen en un macho pero se incrementa a una hembra, una captura similar a las proporciones naturales de la poblaciones de *U. occidentalis* del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Un aspecto interesante es que además de incrementar el número de registros con tallas comerciales hasta 341 medidas de ancho del caparazón de *U. occidentalis* el comportamiento de las tallas al colocarlas en 19 rangos es ligeramente a normal con dos colas a partir de la parte central del Figura, pero con la cola a la derecha (datos mayores) de mayor longitud y también coincide con histograma generado con SPSS (Fig. 7, 8). Esto probablemente esté influenciado por la precisión pesquera y el dimorfismo sexual de esta especie, en donde la cola mayor pudiera estar influenciado por las tallas y frecuencias mayores de los machos.

Otros aspectos, pueden ser la presencia de dos momentos marcados de reproducción como es típico en las zonas tropicales (Sparre y Venema, 1997), también podría deberse a las alteraciones ocasionadas por el cambio climático.

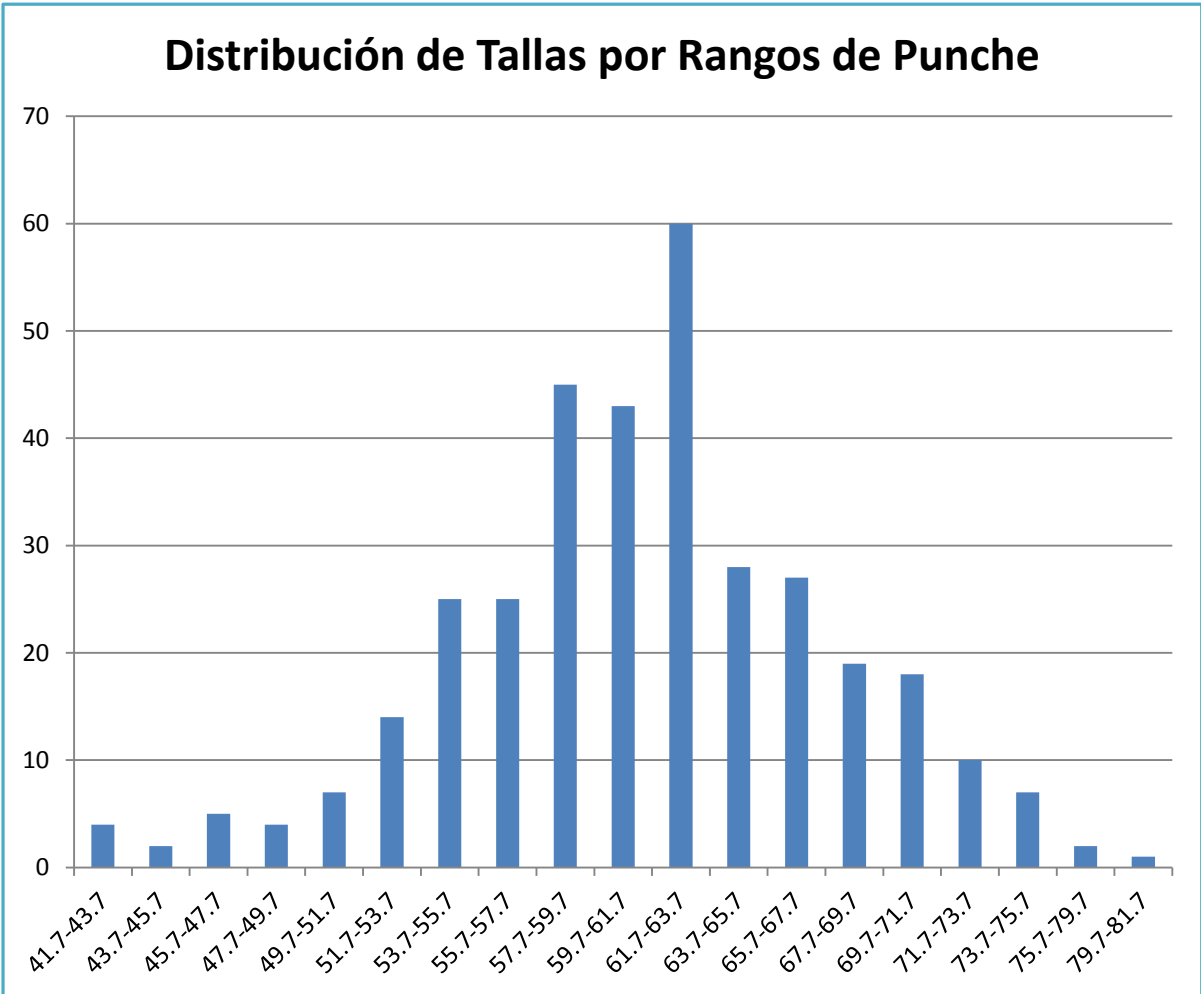
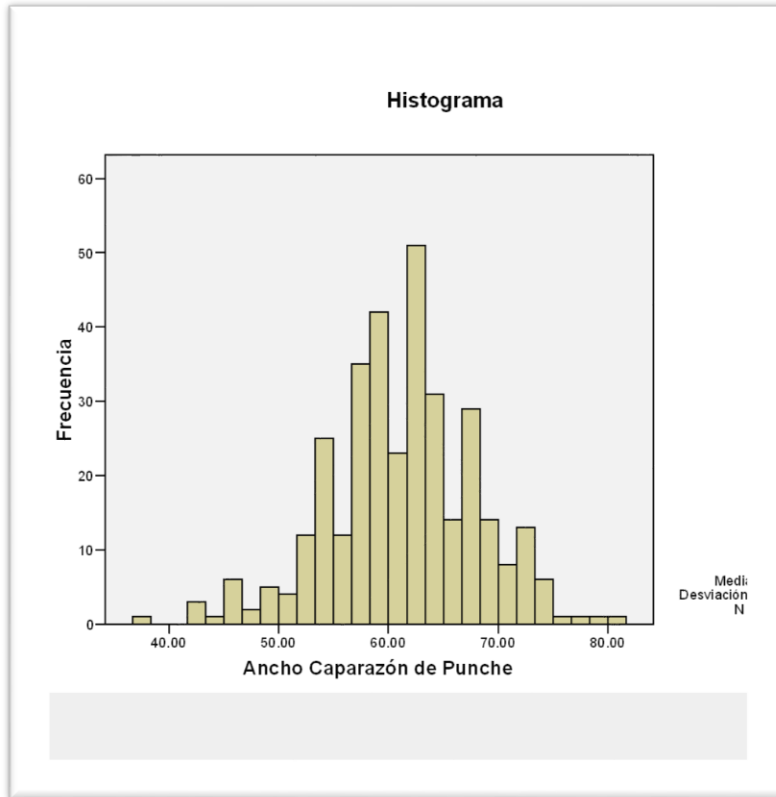
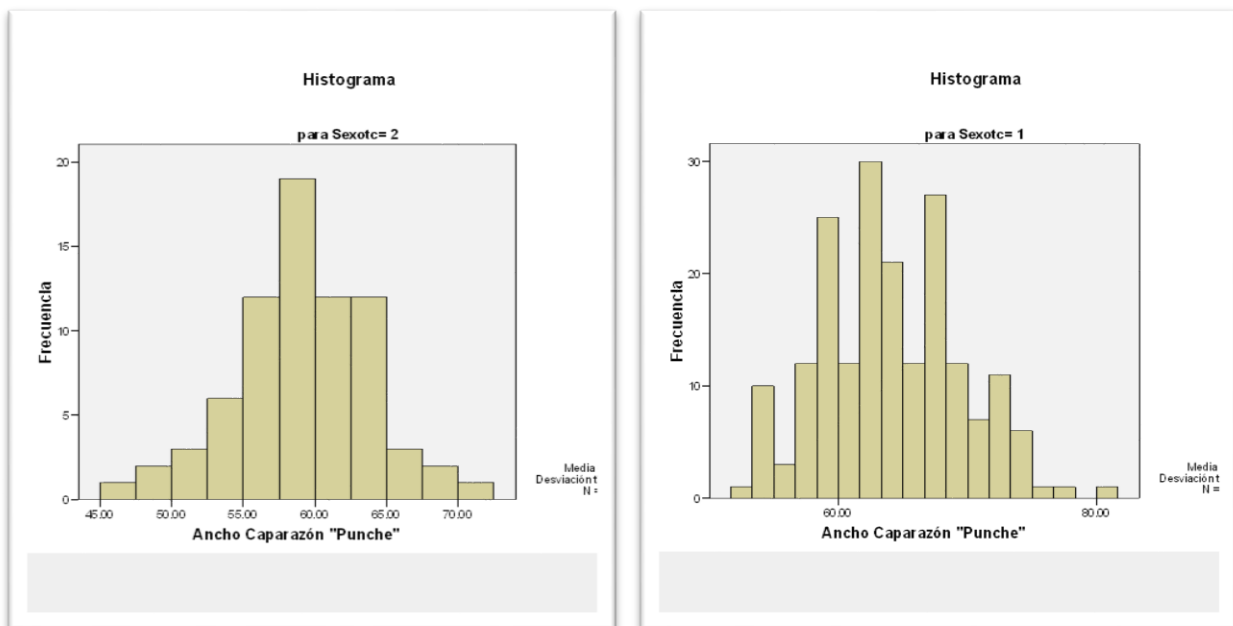


Figura 7. Estructura poblacional por rangos de *U. occidentalis* en Bajo Lempa Estero de Jaltepeque, Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente, El Salvador.



**Figura 8.** Histograma generado con SPSS a partir del ancho del caparazón en mm de *U. occidentalis* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

La Estructura de ancho del caparazón entre machos y hembras de *U. occidentalis* también presentan formas diferentes a simple vista (fig. 9). Presentando mayor irregularidad en machos que en hembras.



**Figura 9.** Estructura de tallas ancho del caparazón del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador: A) Hembras y B) Machos.

El comportamiento del ancho del caparazón de *U. occidentalis* por sitio se observa más claro que en cuadro dos con Figura de dispersión de caja generada con SPSS (fig. 10). Se observan los mejores valores para Santa Marta e isla El Coloradón, probablemente por su dificultad de acceso al sitio de aprovechamiento

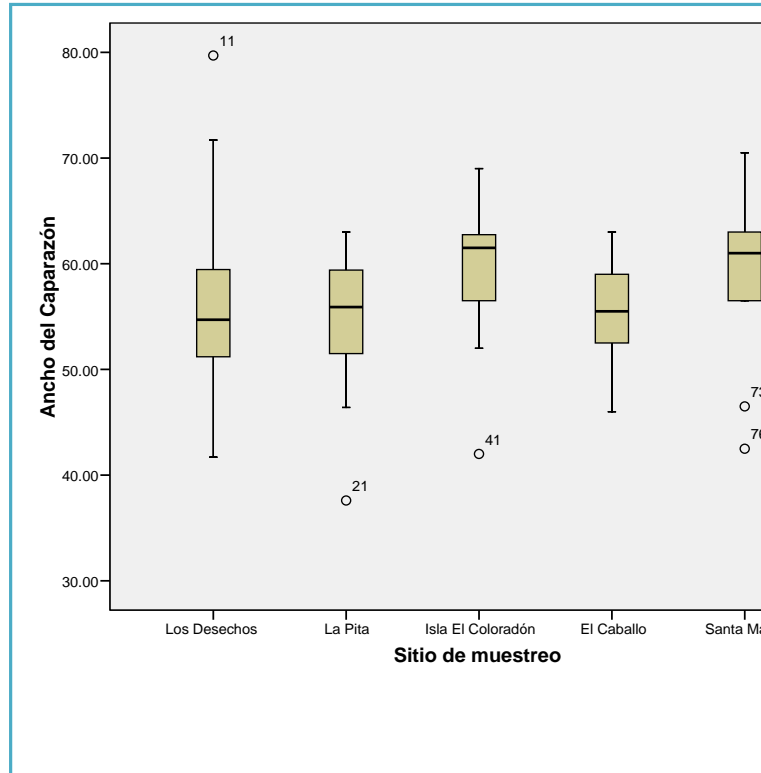


Figura 10. Figura de caja del ancho del caparazón en mm de *U. occidentalis* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

#### 4.3.3.2. Estadística inferencial.

Respecto al análisis Uni y Multi variado al aplicar las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianza el ancho del caparazón cumplió los requisitos debidos a que  $P > 0.05$ . Entonces se aplicó la anova de un factor para evaluar las diferencias significativas sin encontrarse diferencias significativas del ancho del caparazón respecto a los sitios de muestreo debido a que  $P > 0.05$ . Ello a pesar de las diferencias visuales observadas en el Figura.

Sin embargo se observaron diferencias significativas entre el ancho del caparazón entre organismos capturados con fines comerciales y las tallas de muestreo U de Mann Whitney  $p < 0.05$  y T de Studens  $P < 0.05$  ( $p = 0.00$ ). Los valores mayores corresponden a las tallas comerciales (Prom: 62.75 mm) vr tallas de muestreo (Prom: 56.33 mm), haciendo una diferencia en promedio de 6.42mm de ancho del caparazón entre las dos muestras, ello probablemente influenciado por los esfuerzos de los extractores de este brachyuro de capturar los organismos de mayor tamaño para obtener mejores precio por docena. Estos esfuerzos son positivos porque se garantiza extraer menos cantidad de organismos, en comparación a capturar los organismos sin preferencia de los más grandes.

Este resultado concuerda con los hallazgos en Bahía de La Unión y Barra de Santiago para este recurso carcinológico (Córdova, 2011, 2012). Se puede entender como señal positiva para el

involucramiento de los extractores locales en un proceso como el PLAS donde se necesita alta participación de los pescadores para el funcionamiento de esta estrategia.

También, se aplicó T de Student para muestras independientes a los organismos capturados con fines comerciales (Tallas comerciales) en el sitio de estudio y una muestra proveniente del margen oriental del río Lempa donde se encuentra en ejecución un PLAS liderado por la comunidad Monte Cristo. Resultando diferencias significativas  $P=0.00$  es decir  $P<0.05$ . Las diferencias de promedios son notorias entre sitio de estudio Prom: = 62.75 mm vr Montecristo Prom: 73.67 mm, haciendo una diferencia promedio entre sitios de procedencia de tallas comerciales de 10.92 mm mayor en Montecristo respecto al Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Probablemente sea necesario mínimo dos mudas para que en promedio las tallas del sitio de estudio sean más atractivas para su pesca. Esto indica que se requerirá esfuerzos de las comunidades de también al menos dos años de buen manejo del recurso para ver tallas de mayor tamaño y obtener mejores precio por docena. En estos esfuerzos es importante garantizar la autonomía de las comunidades involucradas en este PLAS, protegiéndose de extracción de este crustáceo de pescadores foráneos a las comunidades involucradas.

Finalmente se aplicó una prueba T para evaluar el ancho del caparazón entre machos y hembras resultando una marcada diferencia, resultando los machos más grandes, el promedio del ancho del caparazón para organismos machos fue de 64.18 mm, mientras que para hembras fue de 58.99 mm (fig. 11). Esto coincide con otros hallazgos recientes para Bahía de La Unión y Barra de Santiago (Córdova, 2011, 2012). Estos resultados encajan con la biología de estos crustáceos decápodos donde existe un marcado dimorfismo sexual.

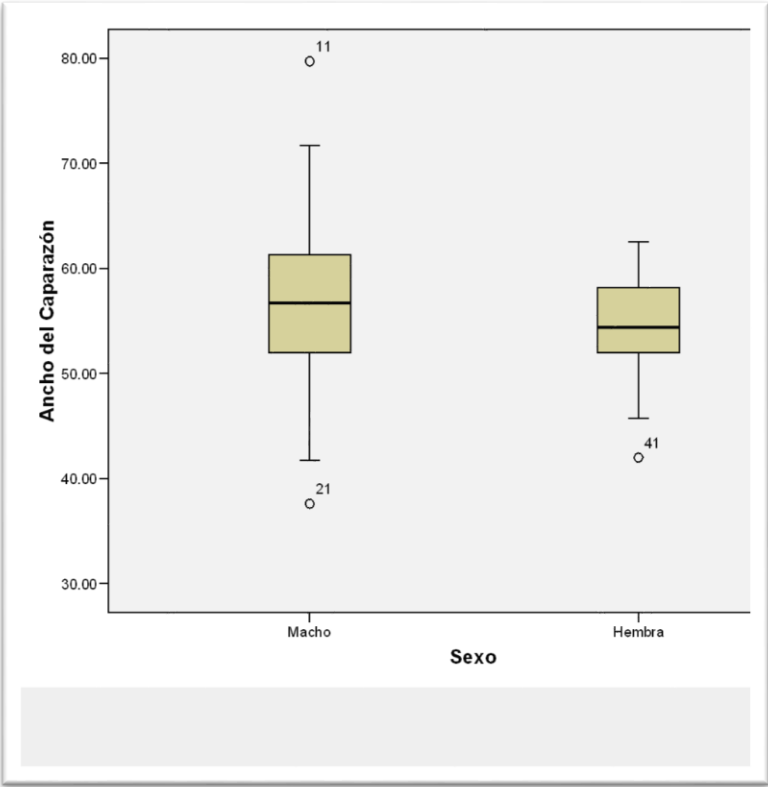


Figura 11. Comparación de tallas de *U. occidentalis* contrastando machos y hembras para el Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

#### 4.3.4. Conclusiones y recomendaciones

La pesquería de cangrejos *U. occidentalis* (punche) del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque se encuentra evidentemente degradado, presentando como principal limitancia los reducidos tamaños de los especímenes que ocasionan directamente precios más bajos y mayor presión a las poblaciones carcinológicas como medida de adquirir los ingresos suficientes para la subsistencia de los pescadores. El contexto se complementa con la presencia de pescadores foráneos que extraen organismos masivamente aprovechando el viaje que generalmente es distante, la alta captura durante las pintas o corridas que generalmente suceden al inicio de la época lluviosa.

No obstante se perciben esfuerzos de conservación y se verifican con los hallazgos donde las personas tratan de capturar organismos más grandes y el uso de métodos de captura saludable al ecosistema de manglar. No obstante, es necesario un proceso de información y capacitación a tal medida de crear mayor confianza en las comunidades beneficiarias, considerando que no todos están comprometidos donde una parte notable de la población ve estos procesos como una amenaza a sus medios de vida y no como una oportunidad de mejora como es la esencia de esta estrategia.

Algunos aspectos que se deben considerar de rigor es la reducción de las visitas de grupos numerosos de turistas-pescadores que llegan de sitios distantes fines de semana probablemente del Norte del Departamento de San Vicente y Centro de Departamento de Cabañas principalmente quienes extraen de forma masiva sin diferenciar entre tamaños y con métodos nocivos cavando con palas y azadones.

Prohibir la captura con fines comerciales de *U. occidentalis* durante las corridas o pintas para lo que se debe movilizar los pescadores y/o líderes comunitarios, con apoyo de guarda recurso y Policía Nacional Civil (PNC). Definiendo patrullajes, colocación grupos de vigilancia y concientización en puntos claves dentro del ecosistema de manglar y puntos de control para concientizar a las personas que entren para que no capturen organismos en pinta, y de ser posible decomisar a quienes no acaten las recomendaciones y extraigas cantidades altas como es la tradición en el sitio de estudio. A las personas que viven tradicionalmente de este recurso se les podría permitir una cantidad de extracción a consensuar en los talleres participativos solamente para consumo para no poner en peligro su seguridad alimentaria.

Prohibir la captura de hembras ovígeras con huevos en su cincho (telson), así como organismos tapados cuando es el periodo de muda a finales de la época lluviosa, considerando que en ese periodo son más vulnerables a sus enemigos naturales debido a la fragilidad de su cuerpo.

Se recomienda una proporción de extracción de dos machos por una hembra como medida de mantener la proporción sexual adecuada.

La talla mínima de extracción (TME) recomendada es de al menos 60 mm de ancho del caparazón para garantizar que los especímenes se hallan reproducido al menos una vez y dejado descendencia.

Durante la ejecución del PLAS colocar los manglares de Bajo Lempa Estero de Jaltepeque como rutas de patrullajes de los guarda-recursos y construir una red de contactos con líderes comunales y/o pescadores comprometidos en el proceso. También es necesario promover la contratación de al menos dos guarda recursos de la zona para mejor desempeño de la estrategia de esta estrategia de gobernanza ambiental.

#### 4.3.5. Bibliografía

- CARRANZA, O; MEJÍA, F. 2001. Estudio sobre densidad de poblaciones, Distribución y Abundancia Relativa del —Punchell *Ucides occidentalis* en la Bahía de Jiquilisco. FIAES-Fundación REDES. 22pp.
- \_\_\_\_\_. 2002. Estudio de Población del punche *Ucides occidentalis*, en la Bahía de Jiquilisco. Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo REDES. 20pp.
- CARRANZA, O. 2004. Diagnóstico de la situación actual de las poblaciones de crustáceos decápodos punche *Ucides occidentalis* y tihuacal *Cardisoma crassum*, en el área natural protegida Barra de Santiago. Proyecto Rotulación ecológica, ecoturismo y saneamiento ambiental en Barra de Santiagoll Ramsar-Fondo Humedales para el futuro RAMSAR, US. Fish y Wildlife Service Department of State United of America. 24pp.
- CÓRDOVA ORTÍZ, DA. 2010. Hábitos Alimentarios de *Ucides occidentalis* (punche) del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Tesis de Licenciatura. 54 pp.
- \_\_\_\_\_. 2011. Generación de Información Clave y Relevante para el proceso de formulación del Plan Local de Extracción Sostenible para Bahía de la Unión e islas del Golfo de Fonseca. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)-Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Manejo Integrado de la Zona Costero Marino. 89pp.
- \_\_\_\_\_. 2012. Generación de Información Clave y Relevante para el proceso de formulación del Plan Local de Extracción Sostenible para Complejo Barra de Santiago. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)-Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Manejo Integrado de la Zona Costero Marino. 102 pp.
- FISHER, W; KRUPP, F; SCHNEIDER, W; SOMMER, C; CARPENTER, KE; NIEM, VH. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. I. Plantas e Invertebrados. FAO, Roma. 646 pp.
- JIMÉNEZ, J. 1994. Los manglares del pacífico centroamericano. Editorial Fundación UNA. Heredia, Costa Rica. 336pp.
- LÓPEZ, HM. 1997. Biología Reproductiva del punche. (*Ucides occidentalis*) en la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Escuela de Biología. Universidad de El Salvador. 37 pp. (Tesis de Licenciada en Biología).
- ORDINOLA, E; MONTERO, P; ALEMÁN, S; LLANOS, J. 2010. El Cangrejo de los manglares *Ucides occidentalis* (ORTNAN). Tumbes, Perú Primavera de 20007. Inf Inst Mar Perú 37(3-4): 151-159.
- POCASANGRE, O; GRANADOS, C.1995. Distribución y Abundancia Relativa de *Ucides occidentalis* y *Cardisoma crassum* en la bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador. Simposium Ecosistema de Manglares en el Pacífico Centroamericano. pp 267-276.
- RATHBUN, M. 1893a: Description of new species of amerlcan fresWater crabs. Proc. U. S. Nat. Mus., 16 (959): 649-661 Taf. 73-77. Washington.
- RIVERA, CG. 2005. Estudio preliminar de la distribución y abundancia del punche *Ucides occidentalis*, curil *Anadara tuberculosa*, curillilla *A. similis* y casco de burro *A. grandis* del estero El Tamarindo, Departamento de La Unión. 18pp.

- \_\_\_\_\_. 2008. CAPITULO 2. Contribución al manejo sostenible de la pesca artesanal de punche. (*Ucides occidentalis*) de los manglares del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután pp 33-48. In Rivera et al. (Eds) Estructura y composición del Complejo Manglar/estuario del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco. Proyecto Asociación Mangle/FIAES “Construcción de letrinas aboneras y mantenimiento de plantación forestal en comunidad Las Mesitas, y estudio de calidad de sitio del complejo manglar-estuario de la bahía occidental, Jiquilisco, Usulután. 86pp.
- RIVERA, CG; CÓRDOVA, DA. 2010. Ecología alimentaria de *Ucides occidentalis* (punches). pp185-197. In: Rivera, C. G. y T. C. Cuellar. El ecosistema de manglar de la Bahía de Jiquilisco: Sector Occidental. 231 pp.
- SOUSA, EP DE. 2006. PLANO DE AÇÃO PARA O CARANGUEJO-UÇÁ EM CANAVIEIRAS. Projeto ALMA – Ambientes Litorâneos da Mata Atlântica. Instituto de Conservação de Ambientes Litorâneos da Mata Atlântica – Ecotuba. 90 pp.
- SPARRE, P; VENEMA, SC. 1997. Introducción a la Evaluación de Recurso Pesqueros Tropicales, Parte 1: Manual. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Fisheries Technical Paper 306/1 Rev. 2. Roma. 420 pp.

#### 4.4. **CARDISOMA CRASSUM (TIGUACAL) ASPECTOS ENFOCADO A RESTAURACIÓN DE SU HÁBITAD Y PESQUERÍA.**

##### 4.4.1. **Introducción**

El cangrejo azul o tihuacal *C. crassum* destaca por ser un brachyuro con potencial de crecimiento mayor al cangrejo de manglar *U. occidentalis* y sobre todo por gozar de mejor precio y aceptación en el mercado local regional y probablemente nacional. No obstante, es un recurso altamente degradado debido a su sobre explotación, degradación y reducción de su hábitat que es la zona de transición entre bosque de manglar y bosque dulce, también se desarrolla eficazmente en partes elevadas dentro del bosque de manglar llamadas generalmente como islas.

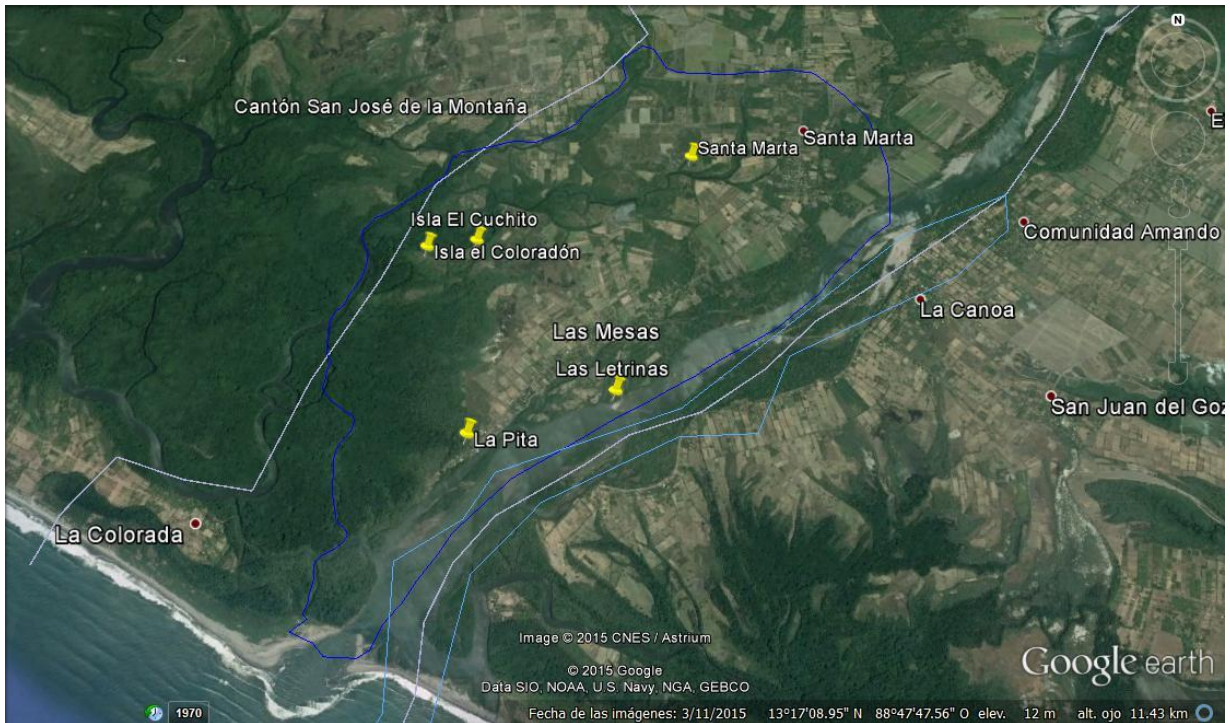
En Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque no es ajeno a esta situación, no obstante las condiciones para una restauración de su pesquería se han vuelto favorables, considerando que entre los extractores de crustáceos brachyuros existe interés de contribuir en voluntariado para garantizar mejores condiciones de los recursos pesqueros a futuro. Además, ya se cuenta con dos viveros financiados por el Fondo de la Iniciativa de las Américas El Salvador (FIAES) esto garantizará a futuro una mayor disponibilidad de larvas de *C. crassum* a fijarse en la zona transicional. No obstante, probablemente el aspecto más importante es las muestras de voluntad de la institución rectora de los recursos naturales y ONG del ramo de hacer los esfuerzos convenientes.

Se presenta los hallazgos de la situación del recurso *C. crassum* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, para lo que se establecieron cinco estaciones de muestreo, se colectaron xx individuos en muestreo y además se midieron organismos con tallas comerciales y se visitaron los sitios de aprovechamiento.

## 4.4.2. Metodología

### 4.4.2.1. Ubicación del Sitio de Estudio.

Para determinar las densidades de tiguacal (*C. crassum*) se determinó las densidades en los sitios de aprovechamiento ubicados en la zona transicional entre bosque de manglar y bosque dulce llamados localmente como Las Letrinas, La Pita, Isla El Cuchito, Isla El Coloradón y Santa Marta (Fig. 1).



91

Figura 1. Sitios de muestreo para *C. crassum* (tiguacal) en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

### 4.4.2.2. Metodología de Campo.

En cada una de las cinco estaciones de muestreo se establecieron cuadrantes de 20 x 20 (400m<sup>2</sup>), con área de barrido total de 2000 m<sup>2</sup>. En el interior de cada cuadrante se colocó 25 veces un subcuadrante de 1m<sup>2</sup> y se contabilizaron las madrigueras habitadas por *C. crassum* en su interior, asumiendo que en cada una se encontraba un espécimen vivo, (Fig. 2). Los muestreos se realizaron en estrecha coordinación con los pescadores de este recurso carcinológico. En los recorridos se observó el potencial de restauración de la pesquería de este cangrejo.





**Figura 2.** Medición de densidad de *C. crassum* (tiguacal) y detalle de su hábitat en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

#### 4.4.2.3. Análisis morfométrico

A los organismos capturados en muestreo y organismo comerciales se les midió el ancho, largo y grosor del caparazón con un pie de rey con precisión 0.1 mm, así, como también se les midió su peso con una báscula de precisión de 1g (fig.3, Solano, 2003, AECID *et al*, 2008, Rivera, 2005, 2008, Solano y Moreno, 2009, Rivera, 2010, Rivera y Córdova, 2010; Córdova, 2011, 2012).

Adicionalmente, se sexaron tomando en consideración principalmente las características morfométricas de los especímenes, especialmente la proporción largo ancho del telson (llamado comúnmente la faja por extractores).

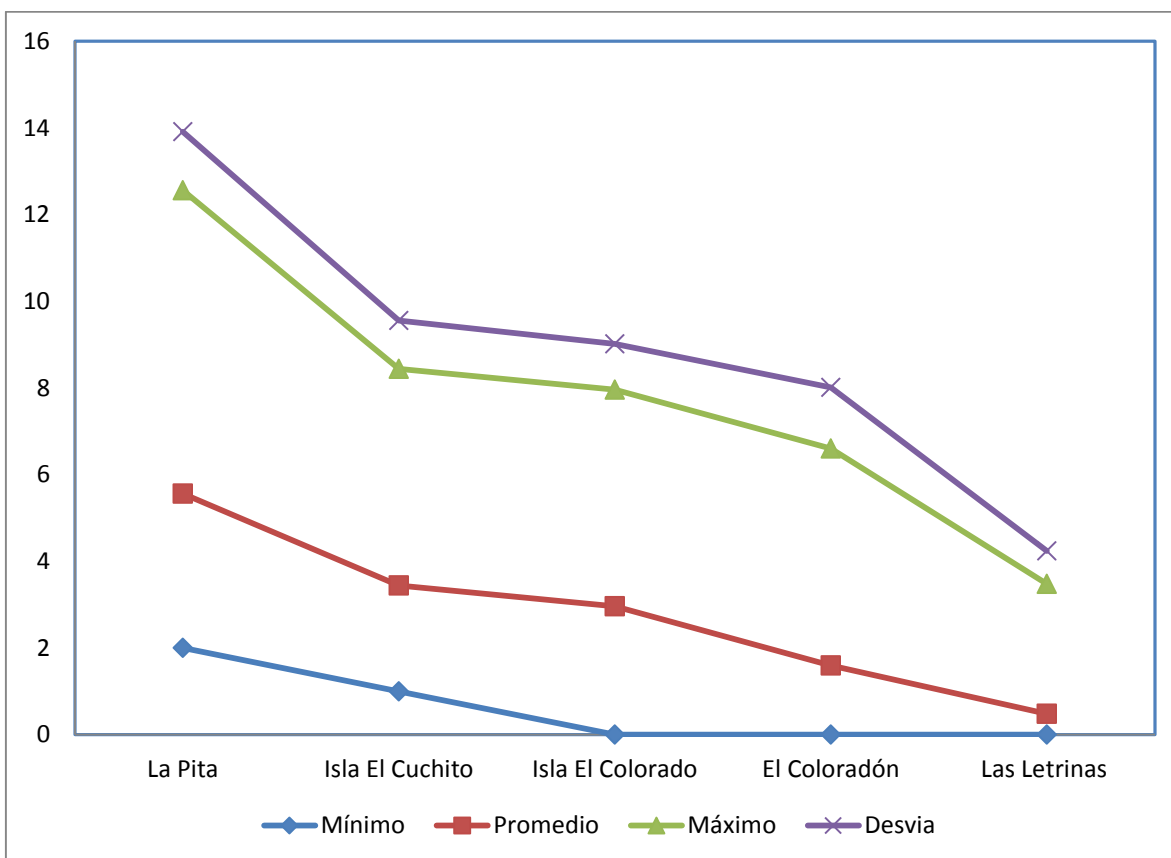
#### 4.4.3. Resultados y Discusión

##### 4.6.2.11. Densidad

Las densidades de *C. crassum* variaron entre cero y 8 ind/m<sup>2</sup>. Destacando los mayores valores para La Pita y el Potrerón en Santa Marta, mientras los valores más bajos corresponden a Las letrinas con datos cercanos a cero ind/m<sup>2</sup> (tabla 1, fig. 3).

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de *C. crassum* (tihuacal) en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

Estadís/Sitio	El Potrerón	La Pita	Isla El Cuchito	Isla El Colorado	El Coloradón	Las Letrinas	General
Mínimo	0	2	1	0	0	0	0
Promedio	2.32	3.56	2.44	2.96	1.6	0.48	2.23
Máximo	8	7	5	5	5	3	8
Desvia	1.95	1.35	1.12	1.06	1.41	0.76	0.4



**Figura 3.** Tendencias de la distribución de las densidades de *C. crassum* (tihuacal) a partir de estadística descriptiva en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

También se estableció otra parcela en otro punto de las letrinas donde no se encontró ni un individuo estos resultados quizá estén influenciados por la frecuente influencia del río Lempa que ha provocado reiteradas inundaciones en esa zona que es una isla entre el río Lempa y su brazo frente a las comunidades El Naranjo, Puerto Nuevo y la Pita.

Sus densidades también podrían estar influenciadas por la presión antropogénica a este Brachyuro, debido a que los sitios con peores densidades se ubican justa mente en zonas cercanas y/o fácil acceso a las comunidades del PLAS, a excepción de la pita que corresponde a una franja estrecha de bosque transicional donde no podrían capturarse cantidades apetecibles. Pudiéndose, plantear una relación inversa mente proporcional entre acceso y cercanía de los sitios respecto a las comunidades y las densidades de *C. crassum*. Probablemente en El Potrerón de Santa Marta el aspecto limitante para extracción de los cangrejos tihuacales no sea totalmente la distancia, si no en

conjunto con la presencia de un canal estuarina que aísla el hábitat de *C. crassum* y la comunidad de Santa Marta. En esta zona altamente degradada se pudo observar alto potencial de restauración debido a las áreas extensas que pudieran ocuparse como hábitat para este cangrejo.

Su promedio general 2.23 ind/m<sup>2</sup> es relativamente bajo pero similar a los 3.24 ind/m<sup>2</sup> registrados recientemente para Barra de Santiago (Córdova, 2012), no obstante el comportamiento de los datos es relativamente diferente porque en estos hallazgos no en todos los sitios de muestreo el registro menor fue cero. Además el rango de distribución es menor en este aporte. No obstante, estos hallazgos son mayores a otros registros hace alrededor de una década para Barra de Santiago donde no alcanzó ni los 2 ind/m<sup>2</sup> (Carranza, 2004, 2005). También son mayores a los 1.68 ind/m<sup>2</sup> registrados más anterior siempre para Barra de Santiago (Aquino, 1982).

#### 4.6.2.12. Morfometría

Solamente se midieron organismos de la pita y Los naranjos que corresponden a sitios El Cuchito y El colorado sumando 30 individuos. El ancho promedio general fue de 26.42 mm.

Tabla 2. Estadística descriptiva de *C. crassum* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador

Est desc/Sitio	La Pita		Los Naranjos		General para los dos sitios	
	Ancho	Peso	Ancho	Peso	Ancho	Peso
Mínimo	46.00	55.00	48.00	63.00	46.00	55.00
<b>Promedio</b>	<b>55.06</b>	<b>87.53</b>	<b>58.64</b>	<b>126.09</b>	<b>56.42</b>	<b>101.03</b>
Máximo	60.00	131.00	70.00	202.00	70.00	202.00
Des. Est.	5.72	23.07	5.50	39.86	0.16	11.87

Se puede apreciar que se están aprovechando mayoritariamente organismos inmaduros de *C. crassum*, considerando que la madures sexual esta especie la alcanza alrededor de 63 mm de ancho del caparazón. En ese contexto es necesario tomar medidas para garantizar su reproducción.

Respecto a la proporción sexual se observa equilibrada entre macho y hembra, influenciado probablemente por esfuerzos locales de evitar la captura de las hembras. (fig. 4). Normalmente, se encuentra una mayor proporción de machos respecto a las hembras en los crustáceos.

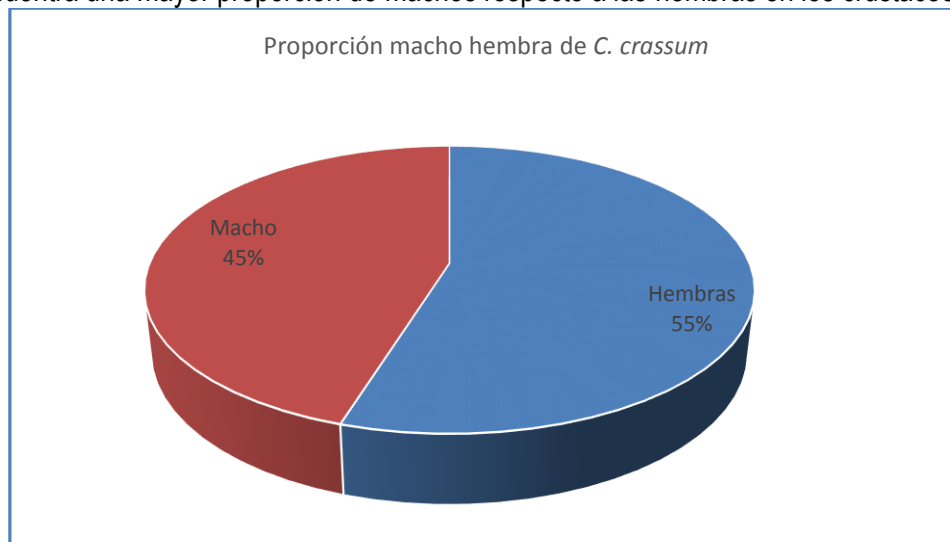


Figura 4. Proporción sexual de *C. crassum* (tiguacal) en el Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

#### 4.4.4. Conclusiones y Recomendaciones

En el sitio de estudio la pesquería de *C. crassum* tiguacal se encuentra notablemente disminuida como en otras zonas de El Salvador debido principalmente a la sobre explotación y reducción de su hábitat debido a cambio de uso del suelo como consecuencia del avance de la frontera agropecuaria.

No obstante, gracia al alto potencial pesquero que genera su rápido crecimiento y los altos precios esta especie se recomienda utilizarla como motivo de restauración como una alternativa pragmática a largo plazo para mejorar los ingresos de los pescadores artesanales involucrados. La recuperación de su hábitat, la restauración de ecosistema de manglar incluyendo su transición hábitat de este cangrejo es conveniente realizarla con motivación de mejoras de ingresos económicos para las comunidades locales, tomando otros ejemplos con avances importantes como en Barra de Santiago.

En ese contexto no basta dotar a las comunidades con viveros de tiguacal, si no contribuir a la recuperación de la pesquería, restaurando los ecosistemas degradados. Mediante estos esfuerzos también se suma a esfuerzos a nivel internacional. Esas acciones se deben hacer como medida de seguimiento a los acuerdos que pueden llegar a tenerse en espacios de participación donde se validará el PLAS.

Se recomienda conformar grupos de trabajo por cada comunidad, La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta. En caso que extractores foráneos pero que desarrollan su actividad pesquera el área a delimitar como PLAS muestren interés es convenientes involucrarlos para que no se de desplazamiento si no concientización en los esfuerzos.

Las mejores zonas para comenzar la restauración es la zona comunal de los Naranjos, cercano al vivero de *C. crassum* financiado por FIAES, Las Islas El Cuchito, El Colorado y El Coloradón, la zona comunal de La Pita y Puerto Nuevo, La zona de vegetación ripiara del rio Lempa frente a las comunidades en estudio y en Santa Marta desde zona de estanques abandonados en el límite con comunidad Los Naranjos hasta medio km al Norte de El Enganche en Santa Marta una franja de al menos 30 m o dos ves lo ancho del estero.

En todo momento las personas involucradas en la conservación de la pesquería del tiguacal se debe concientizar e involucrar en la conservación otras especies silvestres, especialmente a las que se encuentran en estado vulnerable en peligro de extinción o en amenaza de extinción en los listados oficiales de El Salvador.

Otro aspecto importante que se debe considerara el mecanismo de comercialización, esta actividad se debería hacer directa de pescador a consumidor o comercialización colectiva mediante una estructura organizativa como los grupos de trabajo o cooperativa pesquera de las cuatro comunidades, con mecanismos de compensación más justos y equitativos, de tal medida que no sea necesario extraer los recursos al límite para conseguir ingresos suficientes. También se debe considerar la exportación como medida de ingresar a mejores mercados, la mejor opción es probablemente los Estados Unidos de América como productos nostálgicos para los compatriotas en esa nación Norteamericana.

Finalmente, como una medida sostenible y que garantice mejor estabilidad y fuente de trabajo para la región pensar a futuro en una planta procesadora donde se puedan involucrar otras regiones PLAS como Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque donde se realiza el presente estudio, Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco (SOBJ) y otros sitios de la zona que se puedan sumar a futuro.

En todo momento las estrategias o canales de comercialización no deben prevalecer sobre las medidas establecidas en el PLAS, para garantizar la sostenibilidad de las pesquerías. Una alternativa es la restauración de la planta procesadora de pescado y abrir una línea de procesamiento y comercialización de crustáceos donde perfectamente se puede incluir *C. crassum*.

En las proyecciones de desarrollo de la zona desestimular la producción agropecuaria como producción de granos básicos y ganadería que requiera talar bosque y generar cambio de uso del suelo. Desestimular en lo posible la producción de caña de azúcar y generar acercamientos con los productores actuales para incidir en producción más amigable al medio ambiente como cultivos perennes como maderables y frutales en zona interior y cercana el área PLAS.

#### 4.4.5. Bibliografía

- AQUINO, MA. 1982. Hábitat y Alimentación de Cangrejos en el Estero de la Barra de Santiago. Tesis Lic., San Salvador, SV: UES, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades., 116 p.
- CARRANZA, OA. 2004. Diagnóstico de la situación actual de las poblaciones de crustáceos decápodos —punche *Ucides occidentalis* y —tihuacal *Cardisoma crassum*, en el área natural protegida Barra de Santiago. Proyecto —Rotulación ecológica, ecoturismo y saneamiento ambiental en Barra de Santiago II Ramsar-Fondo Humedales para el futuro II RAMSAR, US. Fish and Wildlife Service Department of State United of America. 24pp.
- \_\_\_\_\_. 2005. Estudio Poblacional del “tihuacal” *Cardisoma crassum* y del “Punche” *Ucides occidentalis* en el Humedal del Área Natural Protegida Barra de Santiago. Fondo de la Iniciativa para las Américas El Salvador (FIAES)
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE). 1999. Manejo productivo de manglares en América Central. Costa Rica. 364pp.
- CORDOVA ORTIZ, DA. 2011. Generación de Información Clave y Relevante para el proceso de formulación del Plan Local de Extracción Sostenible para Bahía de la Unión e islas del Golfo de Fonseca. Agencia española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)-Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Manejo Integrado de la Zona Costero Marino. 102 pp.
- FISHER, W; KRUPP, F; SCHNEIDER, W; SOMMER, C; CARPENTER, KE; NIEM, HV. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. I. Plantas e Invertebrados. FAO, Roma. 646 pp.
- OLIVEIRA, L DE; 1946, PH. Estudos ecológicos dos crustáceos comestíveis Uca e Guaiamú, *Cardisoma Guanmuni* Latreille e *Ucides cordatas* (L). Gecarcinidae, Brachyura. Mem. Hist do Oswaldo Cruz 44(2) 31pp.
- SILVA, R DA. y L. M. YOSHII. 2002. Aspectos da reprodução do caranguejo guaiamum, *Cardisoma guanhumu* Latreille (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revta bras. Zool. 19 (Supl. 1): 71 – 78

## 4.5. CALLINECTES TOXOTES (JAIBA NEGRA O JAIBÓN).

### 4.5.1. Introducción.

Los cangrejos comprendidos en el género *Callinectes* sostienen pesquerías millonarias en regiones como costas mexicanas. Estos brachyuros destacan por presentar tasas de crecimientos notablemente elevadas que lo convierten con alto potencial pesquero y resiliente ante las presiones antropogénicas. Otro aspecto importante es su hábitat alimentario carroñero facultativo, favoreciendo o la salubridad de los esteros.

El recurso de las jaibas se ha convertido en el sustento de escasas familias, no obstante ya es un medio de vida en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque. No obstante, la ausencia de medidas de manejo ha afectado negativamente a su pesquería.

En el contexto de generación de la línea de base se presenta los hallazgos de tallas comerciales y se plantean medidas de restauración de su pesquería como un esfuerzo de contribuir a mantener y restaurar los medios de vida de las comunidades costeras, como alternativa para la adquisición de proteínas (seguridad alimentaria) y como medio de adquisición de divisas para cubrir sus necesidades básicas.

### 4.5.2. Metodología

Se capturaron organismos con trampas especiales llamados lumpes (fig. 2). También se consideraron organismos capturados por extractores locales de jaibas negras. A los organismos se les midió el ancho, largo, grosor del caparazón con un pie de rey con precisión 0.1 mm (Fig. 3). También se pesaron los organismos en una báscula de precisión 1 g. Finalmente se determinó el sexo a cada uno de los especímenes considerando las características morfométricas, especialmente la forma del telson (fig. 1, 2).



**Figura 1.** Secuencia fotográfica de la capturas de jaibas (*Callinectes*) Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador. A) Preparación de carnada, B) trampa para jaibas llamado comumente como Lumpe o nasas.



Figura 2. Medición de medidas morfométricas a *C. toxotes* en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

#### 4.5.3. Resultados y Discusión

Se midieron 29 organismos de *Callinectes toxotes* (jaibón) de los que 12 fueron machos (41.4%) y el resto 58.6% hembras. Este equilibrio de machos hembras no es normal, por lo general se encuentra mayor cantidad de machos, no obstante numerosos estudios indican que la proporción puede variar según la época del año y el comportamiento reproductivo. Estos hallazgos de 41.4% de machos contrasta con reportes recientes para Barra de Santiago en el Occidente de El Salvador donde los machos representaron el 80% de la captura para *C. toxotes* (Córdova, 2012).

El ancho del caparazón varió de 90.5 a 145, prom:  $121.55 \pm 13$  mm. Estos hallazgos son prácticamente iguales a los registros de Barra de Santiago, variando algunas medidas de tendencia central solamente tres mm (Córdova, 2012). Estas tallas registradas son grandes y representan a organismo mayoritariamente maduros sexualmente, especialmente si se considera que esta especie a los 110 mm de ancho del caparazón ya se ha reproducido garantizando la estabilidad poblacional.

La ausencia de la especie de jaibas patas azules *C. arcuatus* probablemente se deba a la alta presión pesquera que se le ejerce desde pequeños tamaños y a la facilidad para capturarla debido a su acercamiento a las orillas de los esteros en la zona posiblemente en busca de alimento. En ese caso también se recomienda fijar TME de 90 mm para garantizar su reproducción.

Estas especies pueden llegar a sostener pesquerías importantes en otras regiones como el atlántico mexicano donde sostienen pesquerías millonarias, la fortaleza principal de estos organismos es su elevada tasa de crecimiento que en meses puede llegar los organismo de pequeños y poco valor económico a tallas de alto valor comercial (Buckett, 2006; Hernández y Arreaola, 2007; Gómez *et al.*, 2008).

También destaca su importancia ecológica al formar parte de las redes tróficas y sus hábitos alimenticios con capacidad de consumir carroña y contribuir en la salubridad de los ecosistemas estuarinos los hace (Aquino, 1984; Jiménez, 1992).

#### 4.5.4. Conclusiones y Recomendaciones

La pesquería de *C. toxotes* y de *C. arcuatus* probablemente sea de las más degradadas en ese contexto se recomienda construir un tejido para concientizar por medio del PLAS y mantener los canales de comercialización. Los aspectos fundamentales que se deben controlar son la extracción de organismos inmaduros, especialmente de turistas y de pescadores foráneos. Otro aspecto importante es desestimar la comercialización por lb y promover la comercialización individual o múltiple como la docena.

Es necesario fijar Talla Mínima de Extracción que para que para *C. toxotes* debería ser de 110 mm de ancho del caparazón, mientras *C. arcuatus* debería ser de 90 mm de ancho del caparazón.

También, evitar la captura de hembras ovígeras debido a su mayor vulnerabilidad y para garantizar la reproducción.

#### 4.5.5. Bibliografía

- AQUINO, MA. 1982. Hábitat y Alimentación de Cangrejos en el Estero de la Barra de Santiago, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. 116pp. (Tesis de Licenciatura).
- CORDOVA ORTIZ, DA. 2012. Generación de Información Clave y Relevante para el proceso de formulación del Plan Local de Extracción Sostenible para Complejo Barra de Santiago. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)-Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Manejo Integrado de la Zona Costero Marino. 102 pp
- BUCKETT, BJ. 2006. GROWTH AND RECRUITMENT RATES OF JUVENILE BLUE CRABS (CALLINECTES SAPIDUS) IN CHESAPEAKE BAY. Tesis de maestría. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park. 199 pp.
- GÓNZALES LUNA, L; SOSA MONTANO, A; MORENO CASTILLO, L; JOVER CAPOTE, A. 2008. Biodiversidad, morfometría y alimentación de los cangrejos del género Callinectes (Decapoda: Portunidae) en Santiago de Cuba. Biol. Trop. Vol 57(3): 671-686.
- JIMÉNEZ, J. 1994. Los manglares del pacifico centroamericano. Editorial Fundación UNA. Heredia, Costa Rica. 336pp.
- HERNÁNDEZ, L; ARREOLA LIZARRAGA, JA. 2007. Estructuras de tallas y crecimiento de los cangrejos *Callinectes acuatatus* y *C. bellicosus* (Decapoda: Portunidae) en la laguna costera Las Guásimas, México. Rev. Biol. Trop. Vol 55 n° 001: 225-233.



## 4.6. PECES ESTUARINOS Y DULCEACUÍCOLAS

### 4.6.1. Introducción.

Los estuarios son ecosistemas renovables y altamente productivos, proporcionan bienes y servicios esenciales, razón por la que juegan un papel muy importante en comunidades de zonas costeras (Lugo y Snedaker, 1974). Estos ecosistemas generan una gran variedad de hábitats, con condiciones favorables para el desarrollo de especies dulceacuícolas, marinas y salobres (Castro, 1986). Además, constituyen zonas lo suficientemente productivas y favorables para la inmigración o reclutamiento de peces y la sostenibilidad de muchas pesquerías (Richards y Vásquez, 1996).

Uno de los principales retos para el manejo sostenible de las pesquerías tropicales es la riqueza de especies (pesquerías multiespecíficas), y diversidad de ecosistemas asociados, donde combinar la selectividad por arte de pesca y la gestión por áreas de pesca, es fundamental para proponer medidas que protejan aquellas especies más emblemáticas para evitar su colapso. En este sentido, aspectos relacionados en ecosistemas de estuario y su fauna íctica son de interés particular, debido al potencial alimenticio para sus habitantes, destacan trabajos recientes (Candray y Ríos, 2006; OSPESCA ET AL., 2006; González y Ramírez, 2007).

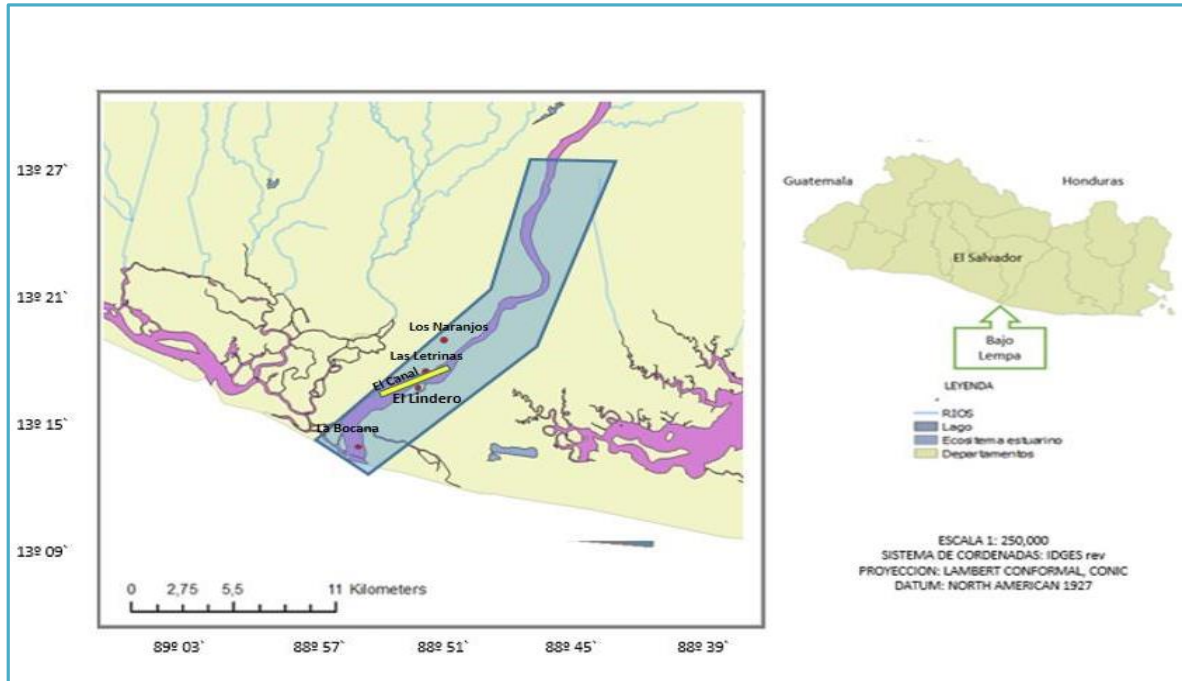
La zona en estudio se encuentra ubicada en el municipio de Tecoluca, Cantón Las Mesas, incluye las comunidades La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta. Incluye el ecosistema estuarino del extremo oriental del Estero de Jaltepeque y abarcando una franja costera del río Lempa. Esta zona, también es aprovechada por pescadores artesanales de otras comunidades con número de miembros probablemente creciente continuamente provenientes principalmente de Isla Tasajera y San Luis la Herradura que aumentan el esfuerzo pesquero a los recursos pesqueros del ecosistema. En ese contexto es importante conocer el estado de aprovechamiento de los recursos del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Sin embargo los recursos pesqueros requieren actualización y seguimiento, para asegurar su explotación de forma sostenible, en el presente trabajo se desea aportar información referente a la composición y abundancia de la comunidad íctica y determinar aspectos relativos a la pesca, reproducción, edad y crecimiento de peces del sitio de estudio. Se destaca aspecto como el registro de 40 especies, pero los volúmenes de pesca están dominados por unas siete especies, incluyendo una especie de tilapia considerado como especie invasora. Otro hallazgo relevante es el tipo de pesca, dominado por peces de bajo valor comercial.

### 4.6.2. Metodología

#### 4.6.2.1. Sitio de estudio.

El bajo lempa se encuentra ubicado en el Departamento de San Vicente, en el coordenadas geográficas: 13° 27' Lat N; 89° 03' Long. O y 13° 09' Lat N; 88° 39' Long O. es parte del complejo Estero de Jaltepeque un cuerpo de agua clasificado como una laguna costera OSPESCA ET AL., 2007). El presente aporte se desarrolló en la parte oriental del Estero de Jaltepeque y zona costera del río Lempa (Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque). En los sitios llamados localmente como: El Canal, El Lindero, Las Letrinás, Los Naranjos y La Bocana (fig. 1).



**Figura. 1.** Mapa de ubicación de los sitios de pesca, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, Departamento de San Vicente, El Salvador.

#### 4.6.2.2. Metodología de Campo.

En la fase de campo, durante los meses de Junio y Julio del año 2015, se realizaron muestreos de los desembarques a pescadores artesanales, se documentó los sitios de pesca de la captura, la composición, talla en cm a longitud total y estándar con una cinta de costurera, peso en g con una balanza de 5 kg de capacidad y 1 g de precisión, sexo y el estado de madurez sexual (inmaduros, maduros y desovados). Adicionalmente, para cada sitio de pesca se tomaron los datos de las coordenadas geográficas.

#### 4.6.2.3. Metodología de Laboratorio.

Se realizó un corte ventral longitudinal a los especímenes con el fin de exponer las estructuras reproductivas y conocer el estado de madurez sexual en relación al desarrollo gonadal se determinó de acuerdo a la escala arbitraria para peces reproductores propuesta por Levastu (1971), modificada por Tresierra y Culquichicón (1993), el cual detalla el grado de madurez sexual de acuerdo al color, consistencia, tamaño y apariencia de las gónadas. Por medio de la escala arbitraria para peces reproductores, las gónadas se agruparon en cuatro categorías de desarrollo a saber: Indeterminado (I), Inmaduros (II-III), Maduros (IV-V) y Desovados (VI-VII).

#### 4.6.2.4. Análisis de datos

La composición de especies de peces, fue representada en una matriz con los grupos taxonómicos identificados a nivel de familias, género y especie, con claves y guías taxonómicas (Fischer *et. al.* 1995; Robertson y Allen, 2006; Froese y Pauly, 2015). Para analizar el componente

de diversidad espacial se utilizó un método especial de tres dimensiones que observa los patrones de diversidad, este método es numéricamente consistente y ecológicamente más comprensible que otros índices unidimensionales (You *et al.* 2009).

El modelo incluye los atributos de riqueza de especies (S), abundancia absoluta (ñ), y equidad (J) aplicado a los componentes de diversidad registrada en cada sitio de pesca. Además se elaboró un dendrograma por medio del índice de Bray–Curtis, para registrar la similitud entre los sitios de pesca.

Con los datos obtenidos en el campo y en el laboratorio, se elaboró una base de datos utilizando el software Microsoft office Excel 2007, para facilitar integrarlos a modelos pesqueros y paquetes estadísticos con los cuales se obtuvieron los análisis siguientes: estructura de tallas (se agrupó en intervalos de la mejor, talla de madurez sexual (L'50), edad y crecimiento (método indirecto de ELEFAN integrado al Fisat II).

**4.6.3. Resultados y Discusión**

**4.6.3.1. Diversidad y abundancia.**

Un total de 1,266 individuos se registraron en el periodo de muestreo, provenientes de la pesca artesanal del Bajo Lempa, distribuidos en 22 familias, 31 géneros y 40 especies, constituidos por tres especies de peces cartilaginosos en estado vulnerable de conservación y 37 de peces óseos. La abundancia relativa de las especies fue; *Ariopsis guatemalensis* (32,8%), *Mugil curema* (18,4%) y *Mugil cephalus* (12,2%), 12 especies entre 4,5% y 1% de los registros y las 25 restantes presentaron menos del 1% (fig. 2 y Tabla 1).

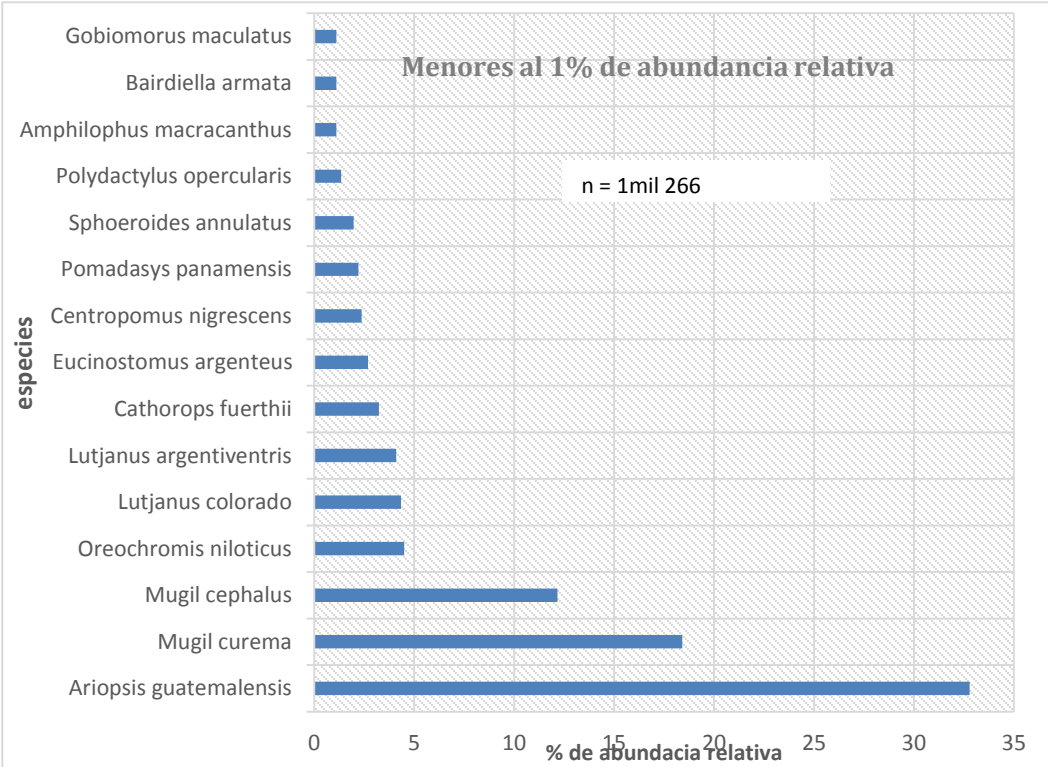


Figura 2. Abundancia relativa de la fauna íctica registrada en la pesca artesanal del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador junio y julio de 2015.

**Tabla 1.** Listado de especies registradas en la pesca artesanal del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque de junio a julio de 2015.

Clase	Familia	Especie	Ocurrencia	Abundancia relativa
Peces Cartilaginosos	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>	1	0,1
	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	1	0,1
		<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1	0,1
Peces óseos	Anablepidae	<i>Anableps dowei</i>	1	0,1
	Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	415	32,8
		<i>Cathorops fuerthii</i>	41	3,2
		<i>Sciades dowii</i>	1	0,1
	Belonidae	<i>Strongylura exilis</i>	2	0,2
	Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	7	0,6
		<i>Oligoplites altus</i>	8	0,6
		<i>Trachinotus rhodopus</i>	1	0,1
	Centropomidae	<i>Centropomus armatus</i>	3	0,2
		<i>Centropomus medius</i>	10	0,8
		<i>Centropomus nigrescens</i>	30	2,4
		<i>Centropomus viridis</i>	8	0,6
	Cichlidae	<i>Amphilophus macracanthus</i>	14	1,1
		<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	1	0,1
		<i>Oreochromis niloticus</i>	57	4,5
	Clupeidae	<i>Lile stolifera</i>	1	0,1
	Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i>	4	0,3
		<i>Gobiomorus maculatus</i>	14	1,1
	Elopidae	<i>Elops affinis</i>	1	0,1
	Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	3	0,2
	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	11	0,9
		<i>Eucinostomus argenteus</i>	34	2,7
		<i>Eucinostomus currani</i>	1	0,1
	Haemulidae	<i>Pomadasys panamensis</i>	28	2,2
	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	52	4,1
		<i>Lutjanus colorado</i>	55	4,3
		<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	4	0,3
	Monacanthidae	<i>Aluterus monocerus</i>	1	0,1
	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	154	12,2
		<i>Mugil curema</i>	233	18,4
	Nematistiidae	<i>Nematistius pectoralis</i>	1	0,1
	Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta querna</i>	7	0,6
	Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i>	2	0,2
<i>Polydactylus opercularis</i>		17	1,3	
Sciaenidae	<i>Bairdiella armata</i>	14	1,1	
	<i>Bairdiella ensifera</i>	2	0,2	
Tetraodontidae	<i>Sphaeroides annulatus</i>	25	2,0	

En otros estudios realizados en este ecosistema, presentan registros similares de especies. Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco (SOBJ) se registró 38 especies de peces de las cuales 19 (50%), coinciden con el presente estudio (García *et al.* 2008), en Estero de Jaltepeque se reportó 47 especies de las cuales 17 (42.5 %), se encontraron en el presente estudio (PREPAC, 2006) Mientras en otro sobre recurso ictico en Estero de Jaltepeque se registraron 55 especies de las cuales 19 (34.5%) se presentan en el presente estudio (González y Ramírez, 2007).

El estudio realizado geográficamente más cercano al presente durante un periodo de cinco meses (junio a octubre) registro un número igual de especies, no obstante el presente se desarrolló en dos meses (junio y julio de 2015), la intensidad de muestreo fue similar debido a que en 2008 se realizaron 30 lances y en el presente estudio se muestrearon 27 desembarques (García *et al.*, 2008).

Probablemente los resultados positivos del presente aporte respecto a encontrar un listado de especies relativamente alto en un periodo corto fueron su intensidad de muestreo y un rango de tipo de ateros de pesca relativamente extenso en jornadas diurnas y nocturnas. Además de realizar recorridos acuáticos para muestrear las especies capturadas directamente en los sitios de aprovechamientos.

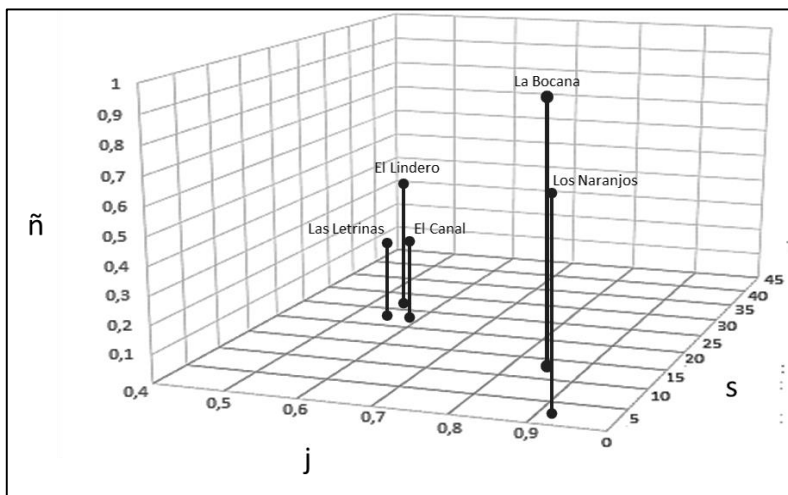
La comunidad de peces, mostró una riqueza de  $S=40$ , con equidad media  $J=0,64$ , y abundancia absoluta alta  $\bar{n}=0,83$ , el análisis tridimensional indica que el sitio más diverso fue el Lindero ( $S=26$ ;  $J=0,56$ ;  $\bar{n}=0,67$ ), seguido por El Canal ( $S=23$ ;  $J=0,59$ ;  $\bar{n}=0,49$ ), Las Letrinas ( $S=23$ ;  $J=0,55$ ;  $\bar{n}=0,49$ ), La Bocana ( $S=13$ ;  $J=0,85$ ;  $\bar{n}=0,95$ ), y Los Naranjos ( $S=2$ ;  $J=0,92$ ,  $\bar{n}=0,63$ ) (Figura 3; Tabla 2). La equidad desarrolló a un comportamiento inverso a la diversidad ( $R^2 = 0.912$ ), lidero Los Naranjos ( $J=0.92$  equidad alta), seguido por La Bocana ( $J=85$  equidad alta), El Canal ( $J= 0.59$  equidad media), El Lindero ( $J=0.55$  equidad media), y Las Letrinas ( $J=0.56$  equidad media) (Tabla 2; Figura 2); mientras que la abundancia absoluta resultó ser mayor en La Bocana ( $\bar{n}= 0.95$  alta), seguida por El Lindero ( $\bar{n}=0.67$  media), Los Naranjos ( $\bar{n}=0.63$  media), El Canal ( $\bar{n}=0.49$  media) y Las Letrinas ( $\bar{n}=0.49$  media), sin embargo no presento relación con la riqueza ( $R^2 = 0,1182$ ), ni con la equidad ( $R^2 = 0,2362$ ).

El análisis tridimensional de diversidad expresado con la riqueza de especies ( $S$ ), equidad ( $J$ ), y abundancia de absoluta ( $\bar{n}$ ) muestra dos conjuntos de similitud para los sitios de pesca, el primero conformado por El Lindero, Las Letrinas y el Canal, y el segundo por Los Naranjos y La Bocana. Sin embargo el análisis de similitud del índice de Bray-Curtis por sitio, vinculado al número de individuos ( $N$ ), riqueza de especies ( $S$ ), equidad ( $J$ ), y abundancia de absoluta ( $\bar{n}$ ), indico que existen tres agrupaciones para la diversidad íctica del Bajo Lempa, con respecto a los sitios de pesca el primero se conforma por Los naranjos, el segundo por Las Letrinas, El Canal y La bocana y el tercero corresponde al Lindero (Figura 4).

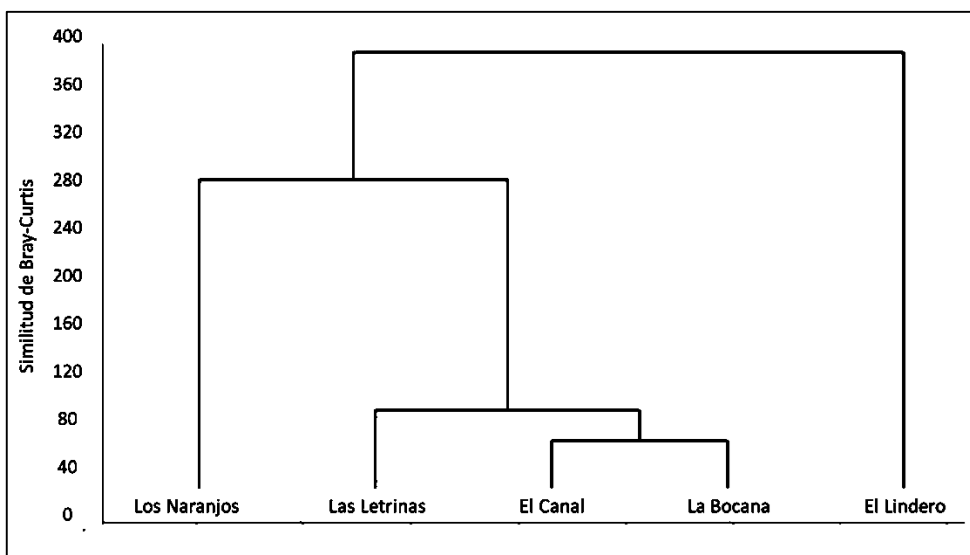
En el estudio de larvas de peces realizado en el Golfo de Fonseca los sitios más diversos se caracterizaron por tener mayor número de especies, equidad media y alta abundancia (Marín, 2009). En el presente estudio el sitio más diverso presento el mayor número de especies, equidad media, pero la abundancia absoluta fue media, sin embargo uno de los sitios del golfo a pesar de haber presentado alto número de especies y equidad media, mostro abundancia absoluta de  $\bar{n}=0.67$  considerada como abundancia media. A diferencia del estudio del Golfo de Fonseca donde la equidad de especies no vario entre sitios (Marín, 2009), en el presente estudio si lo hizo. La razón es que las larvas de peces son arrastras por corrientes de agua y en cambio los estados juveniles y adultos son capaces de superar corrientes de agua y ocupar nichos ecológicos dentro de un ecosistema (Cuartas *et al* 2003; Welcomme, 1985).

**Tabla 2.** Diversidad por sitios de pesca en el Bajo Lempa, junio y julio de 2015.

Caladero	No. de individuos (N)	No. de especies (S)	Índice de Equidad (J)	Abundancia absoluta ( $\bar{n}$ )
Los Naranjos	9	2	0,92	0,63
La Bocana	208	13	0,85	0,95
El Canal	243	23	0,59	0,49
Las Letrinás	285	23	0,55	0,49
El Lindero	521	26	0,56	0,67
<b>Total general</b>	<b>1266</b>	<b>40</b>	<b>0,64</b>	<b>0,83</b>



**Figura 3.** Riqueza de especies (S), Equidad (J), y abundancia absoluta ( $\bar{n}$ ), en representación tridimensional para los sitios de pesca del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, junio y julio de 2015.



**Figura 4.** Clúster, para los sitios de pesca del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, junio y julio 2015.

#### 4.6.3.2. Registros de Desembarques

Se registró un total de 27 desembarques, con peso total de 634 Kg, con promedio de 23.48 Kg y ámbito de 0.78 kg a 59.8 kg, el aporte por sitio de pesca fue: 36% El Lindero (228.3 kg), 27% El Canal (171.2 kg), 23% Las Letrinas (145.8 kg), 13% La Bocana (82.4 kg) y 1% Los Naranjos (6.3 kg) (Figura 5). El aporte por arte de pesca registró: 42.2% en trasmallo seis (285.5 kg), 14.24% en trasmallo dos y medio (90 kg), 10.9 % en trasmallo siete (68.7 kg), 9.8 % en atarraya doce (61.7 kg), 9.5 % en atarraya once (59.8 kg), 5.7 % en atarraya diez (36.1 kg), 3,4% en anzuelo diez (21.2 kg), y 1,4% en anzuelo doce (8.8 kg) (Figura 6).

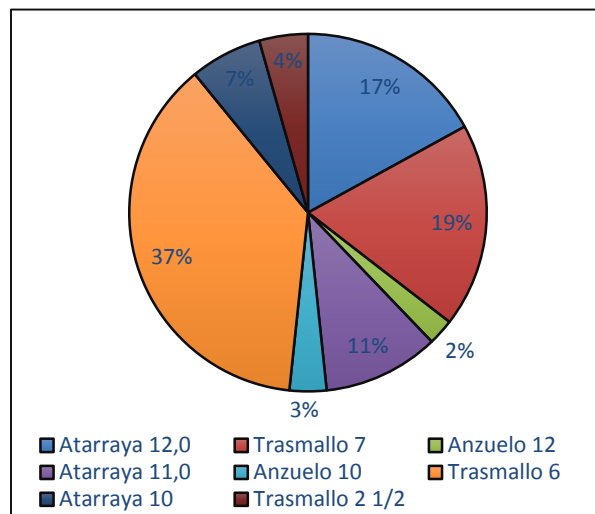
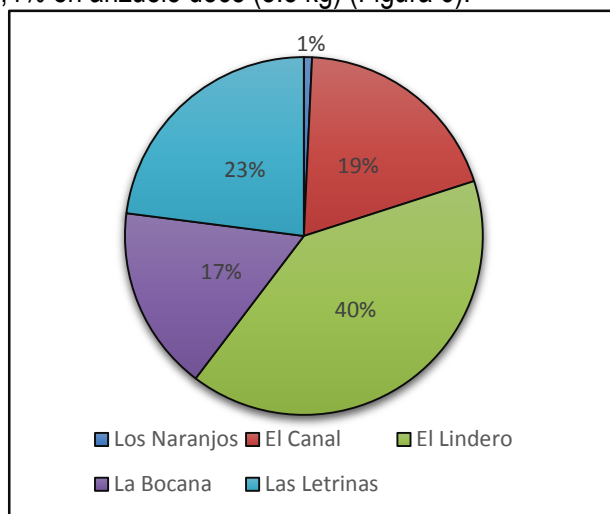


Figura 5. Porcentaje de Captura por sitio de pesca, Bajo Lempa Estero de Jaltepeque

Figura 6. Porcentaje de Captura por arte de pesca, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

El índice de captura por unidad de esfuerzo (CPUE), estandarizado a kg/h de faena para cada arte de pesca, mostro que el más efectivo fue la atarraya No. 10 (3,73 kg/h), seguido por el trasmallo 2 ½ (3,09 kg/h), trasmallo 7 (2,36 kg/h), atarraya 11 (1,54 kg/h), atarraya 12 (1,17 Kg/h), anzuelo 12 (1,15 kg/h) y el anzuelo (10). (Figura 7).

El 88% del peso total, lo componen 7 especies que aportaron entre 16.39 kg y 244 kg, *Ariopsis guatemalensis* 244 kg, *Mugil cephalus* 112Kg, *Centropomus nigresens* 77 kg, *Oreocromis niloticus* 39 kg, *Lutjanus colorado* 26 kg, *Mugil curema* 25 kg, *Centropomus medius* 18 kg, *Cathorops fuerthii* 16 kg (Figura 8). En el estudio de la isla de Montecristo en el Bajo Lempa el mayor número de individuos correspondieron a *Cathorops fuerthii* (García *et al.* 2008), en el presente estudio ocupa el séptimo lugar en número y el primero lo ocupa *Ariopsis guatemalensis*, aunque influye la época reproductiva en esta discrepancia (pico de desove para la especie), también influye que los peces en el presente estudio provienen de sitios en el rio con tendencia a alejarse de Montecristo (a excepción de la bocana) y el recambio de especies a nivel espacial se hizo notar (Halffter *et al.* 2005).

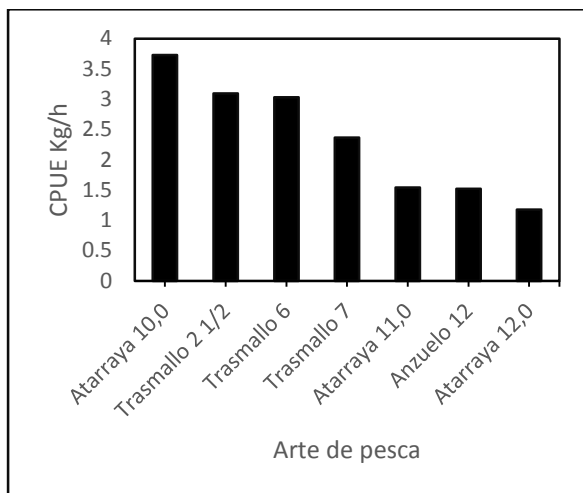


Figura 7. CPUE (Kg/h), por arte de pesca, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

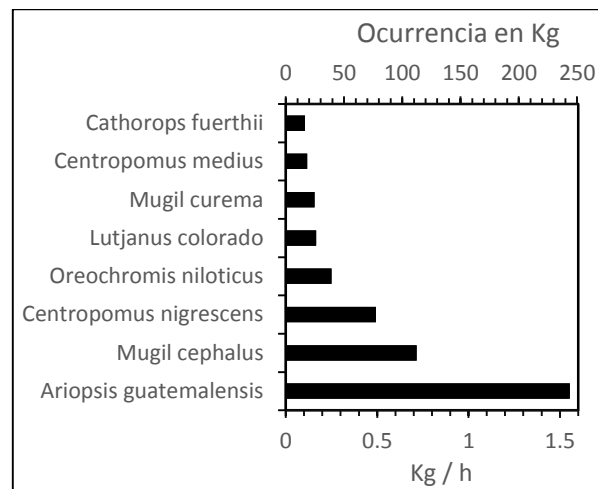


Figura 8. Principales especies en la Captura, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

#### 4.6.3.3. Tendencia de tallas al arte de pesca.

El promedio de Longitud total (Lt), durante el presente estudio se estimó en 35.69 cm, con ámbito de 8 cm a 105 cm. El promedio de Lt por arte de pesca fue menor empleando la atarraya doce y el máximo promedio se registró en el trasmallo dos y medio, el uso de trasmallos y atarrayas mostro amplio ámbito de tallas, en el uso de anzuelos el ámbito de tallas fue corto (Figura 9; Tabla 3). Las tallas mínimas y máximas reportadas para las especies de la Isla Montecristo por García et al. (2008), son: 7 cm y 46.5 respectivamente.

Los ámbitos de distribución de tallas amplios para el presente estudio, lo determino el uso de trasmallo dos y medio para la extracción de robalo y las tapadas de las barras ciegas (trasmallo seis y siete) que obliga a las especies de tallas grandes a refugiarse en posas de marea donde es fácil su captura. De 1266 individuos el 30% registró una Lt menor a 21 cm, 60% Lt menor a 32 cm, 90% menores a 39 cm, y 97% registro tallas menores a 47 cm (Figura 10).

Tabla 3. Promedio, tallas mínimas y máximas reportadas por arte de pesca. Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Arte de Pesca	Promedio	Mínimo	Máximo
Atarraya 12,0	18.9	9.1	47.2
Trasmallo 7	22.7	8	60
Anzuelo 12	26.3	20	40.3
Atarraya 11,0	29.7	10.4	50.5
Anzuelo 10	31.9	24.5	47
Trasmallo 6	33.2	9.8	86
Atarraya 10	35.9	27.1	46
Trasmallo 2 ½	39.9	23	105



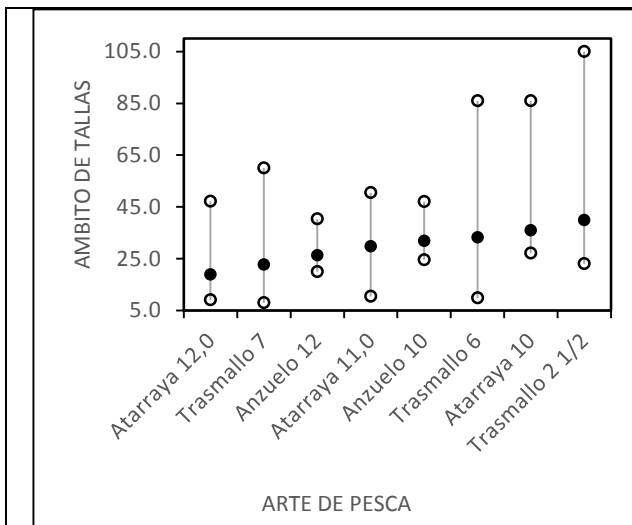


Figura 9: Ámbito de tallas por artes de pesca. Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

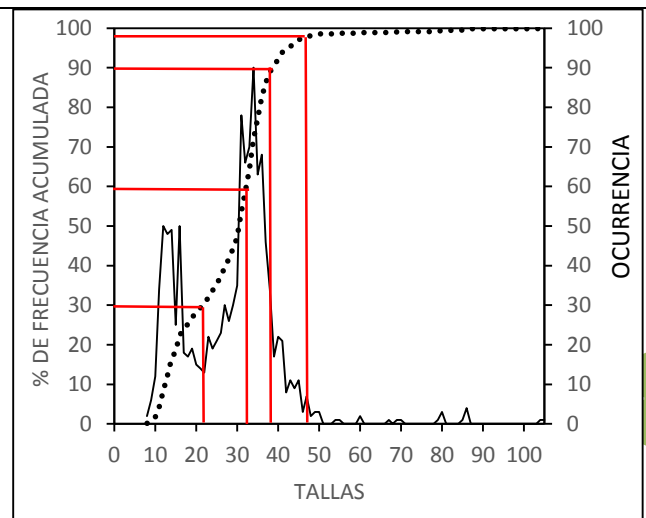


Figura 10: Distribución de tallas de las especies registradas. Bajo Lempa, Estero de jaltepeque

#### 4.6.3.4. Madurez sexual.

Se registró 42.2% de individuos inmaduros, 26.2 % de maduros y 29.8 % de desovados. El anzuelo diez y la atarraya doce capturaron el mayor porcentaje de individuos inmaduros (67.4% y 65.7%), en contraste el trasmallo seis y el trasmallo dos y medio fueron los que registraron menor porcentaje de individuos inmaduros (29,5% y 25%), el arte de pesca con mayor porcentaje de individuos maduros fue la atarraya diez (44.4%) y con menor porcentaje el trasmallo siete (7.4%), sin embargo este último registró el segundo porcentaje más alto de individuos desovados (47.8%), superado únicamente por el trasmallo seis en el porcentaje de desovados (51%) (Figura 11). Esto muestra que hay tendencia de extracción para peces a nivel artesanal en las aguas del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque es de explotar especies antes de alcanzar tallas de madurez convenientes en términos ecológicos y pesqueros (PREPAC 2006; González y Ramírez 2007; García *et al.* 2008; Chicas *et al.* 2012).

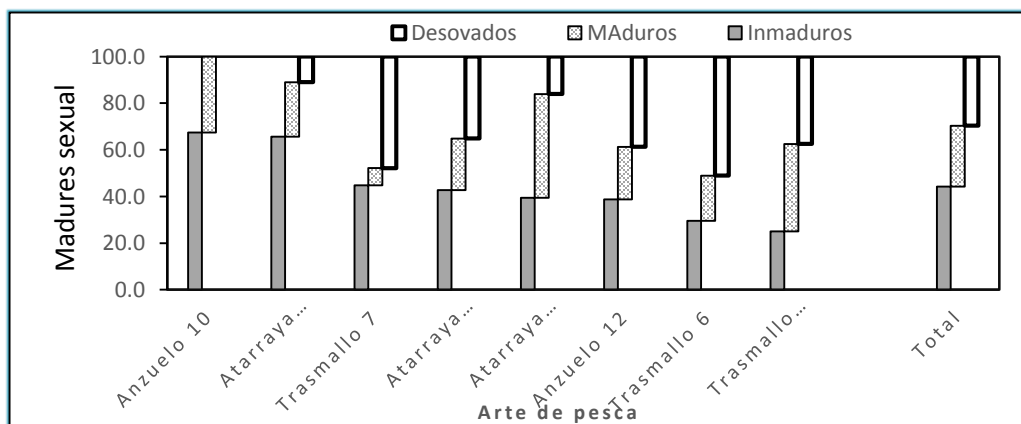
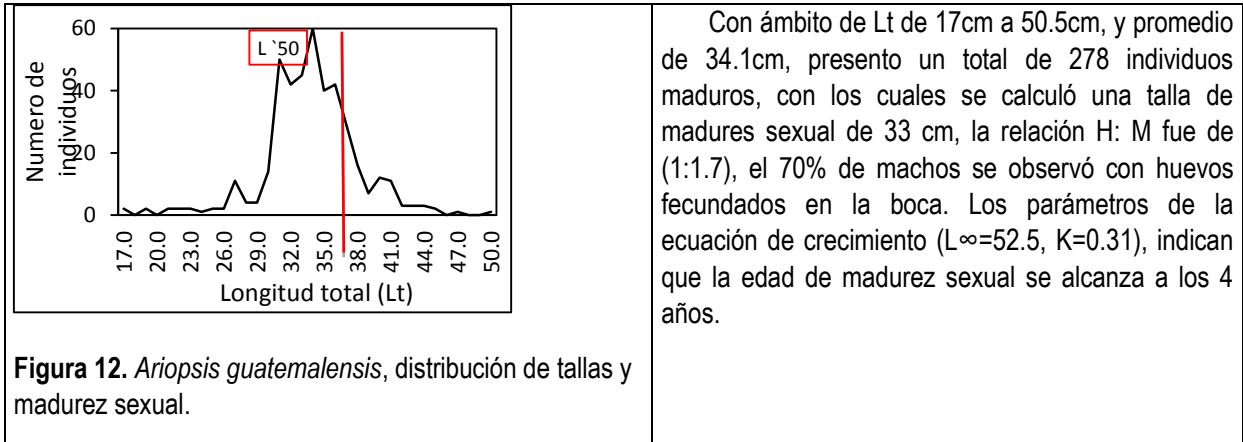


Figura 11. Porcentaje de individuos inmaduros, maduros y desovados por arte de pesca. Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

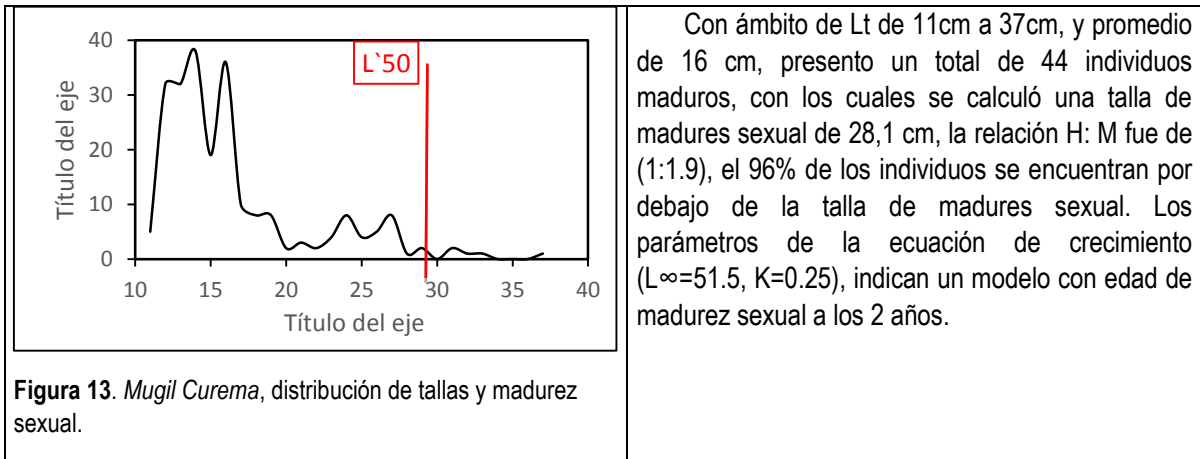
**4.6.3.5. Talla de madures sexual (L'50), edad y crecimiento.**

Con los individuos maduros por especie en este estudio pudo calcularse parámetros la talla de madurez sexual para 6 especies (*Ariopsis guatemalensis*, *Mugil curema*, *Mugil cephalus*, *Lutjanus colorado*, *Cathorops fuerthii*, *Centropomus nigrescens*). La edad y tasa de crecimiento solamente se calculó para las tres especies con mayor ocurrencia (*Ariopsis guatemalensis*, *Mugil curema* y *Mugil cephalus*). Sin embargo, se calcularon las tallas máximas, mínimas y promedios, para todas las especies encontradas.

***Ariopsis guatemalensis* Bagre negro.**



***Mugil curema* Chimbera**



### *Mugil cephalus* Chimbera

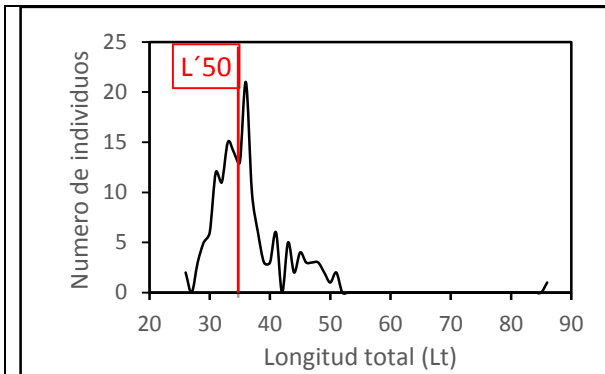


Figura 14. *Mugil cephalus*, distribución de tallas y madurez sexual.

Con ámbito de Lt de 16cm a 86cm, y promedio de 36.1cm, presento un total de 131 individuos maduros, con los cuales se calculó una talla de madures sexual de 36.3cm, la relación H: M fue de (1:1.9). Los parámetros de la ecuación de crecimiento ( $L_{\infty}=93.1$ ,  $K=0.18$ ), indican un modelo con edad de madurez sexual a los 3 años.

### *Lutjanus colorado* Pargo.

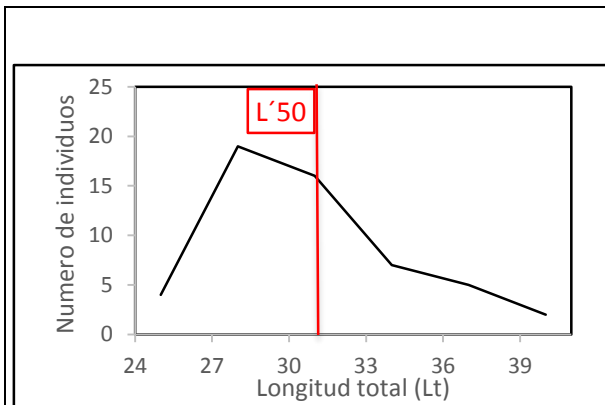


Figura 15. *Lutjanus colorado*, distribución de tallas y madurez sexual.

Con ámbito de Lt de 11cm a 37cm, y promedio de 38cm, presento un total de 39 individuos maduros, con los cuales se calculó una talla de madures sexual de 31,6cm, la relación H: M fue de (1:1.2).

### *Cathorops fuerthii*

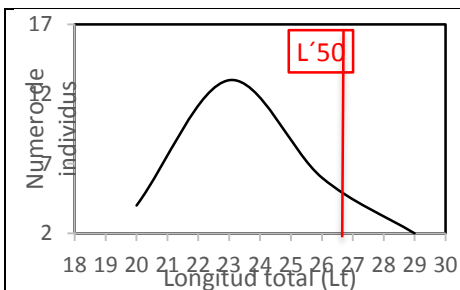
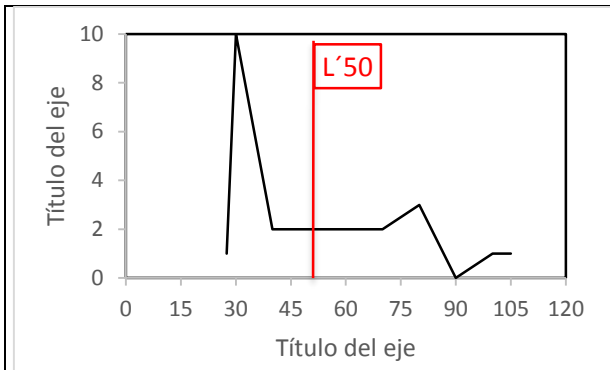


Figura 16. *Cathorops fuerthii* distribución de tallas y madurez sexual.

Con ámbito de Lt de 20cm a 27.5cm, y promedio de 23.9cm, presento un total de 21 individuos maduros, con los cuales se calculó una talla de madures sexual de 25,7cm, la relación H: M fue de (1:2.2).

### **Centropomus nigrescens Robalo.**



**Figura 17.** *Centropomus nigrescens* distribución de tallas y madurez sexual.

Con ámbito de Lt de 28cm a 105cm, y promedio de 54.9cm, presento un total de 19 individuos maduros, con los cuales se calculó una talla de madures sexual de 50,8cm, la relación H: M fue de (2:1).

#### **4.6.4. Conclusiones y Recomendaciones**

El presente estudio registró un total de 40 especies, distribuidos en 31 géneros y 22 familias. Similar al número de especies que reportan otros estudios para el complejo de Jaltepeque.

Los sitios de pesca más diversos fueron El Lindero (26 especies), seguido por El Canal y Las Letrinas (23 especies). En contraste el sitio de pesca menos diverso fue Los Naranjos que presento únicamente dos especies. Las especies con mayor abundancia relativa fueron *Ariopsis guatemalensis* (32,8%), *Mugil curema* (18,4%) y *Mugil cephalus* (12,2%). Por tanto se evidencia dominancia de pocas especies, lo que explica la equidad media de este estudio.

La diversidad de especies expresado en el análisis de similitud de Bray-Curtis, determino que existen tres agrupaciones para la diversidad íctica del Bajo Lempa que corresponden a los sitios de pesca estudiados, el primero se conforma por Los naranjos, el segundo por Las Letrinas, El Canal y La bocana y el tercero corresponde al Lindero.

Los sitios con mayor aporte de pesca fueron El lindero (36%), El Canal (27%) y Las Letrinas (23%), con un peso total 634 kg en 27 desembarques y promedio de 23.48 kg. El índice de Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE), mostro que el más efectivo fue la atarraya No. 10 (3.73 kg/h) seguido por el trasmallo 2 ½ (3,09 kg/h) y trasmallo 7 (2,36 kg/h). El menos efectivo fue el anzuelo 10.

Existe un alto porcentaje de individuos inmaduros 42.2%, debido a que los artes de pesca capturan tallas muy pequeñas, y los más perjudiciales son la Atarraya 12 y el Trasmallo siete, ya que sus promedios (18.9 cm y 22.7cm), están incluso por debajo de la menor talla de madures sexual calculada (*Cathorops fuerthii* 25.7cm).

Por todo lo antes mencionado se recomienda:

Hacer un esfuerzo de muestreo que incluya un periodo más largo, para evidenciar el recambio de especies a nivel temporal, esto permitirá reconocer nuevas especies y determinará qué tan alta puede ser la riqueza, es necesario porque se incrementó en un 50 % en el número de especies registradas (en comparación al estudio del Bajo Lempa realizado por García *et al.* 2008).

Incluir los sitios de pesca El Lindero, El Canal, Las Letrinas y La Bocana, para futuros estudios, ya que representan la fracción explotada del ecosistema.

Tomar en cuenta la dominancia de las especies para elaborar estudios de la trama trófica en futuras investigaciones.

Realizar un estudio más acucioso en los artes de pesca, y evitar el uso de aquellos que son perjudiciales en términos pesqueros y ecológicos.

#### 4.6.5. Bibliografía

- ACEVEDO-BENÍTEZ, JI; VALDEZ VÁSQUEZ; POGGI-VARALDO, HM. 2006. ¿Cómo Medir la Diversidad? Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. MX. 79 pp.
- ARRIVILLAGA, A; ESCAMILLA, M; ERAZO, E; SAGASTIZADO, M; MUÑOZ, V; MEJÍA, W; LÓPEZ, WA; PINEDA, L; RIVAS, J. 2009. Propuesta de Plan de Manejo del Área Natural Protegida, Complejo Los Cóbanos. Development Alternatives Incorporated (DAI). Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID, El Salvador, 160 p.
- BALDETTI, C. 1999. Caracterización biológica y pesquera de las especies de pargo (Pisces: Lutjanidae) capturadas por la pesca industrial y artesanal en el litoral del pacifico de Guatemala. Tesis Lic. San Carlos, GT Universidad San Carlos. [En línea] Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_1935.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_1935.pdf). 155 p.
- BELTRÁN TURRIAGO, CL. 2014. Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica. FAO. Panamá. <http://www.fao.org/3/a-i3757s.pdf>
- BULIT, GC; GIRÓN BOTELLO, E; SÁNCHEZ, N; S. SIGNORET, P. 1989. Producción primaria fitoplanctónica en la laguna de Tampamachoco en un ciclo anual. Reporte del proyecto Estudios Hidrobiológicos en la región estuarino-lagunar de Tuxpam-Tampamachoco, Veracruz y zona Noroccidental del Golfo de México. CONACYT – UAM-I. Distrito Federal. 200 p
- CABRAL SOLIS. 1999. Estudio sobre el crecimiento y aspectos reproductivos de la “lebrancha” *Mugil curema* Cuvier y valenciennes, 1836, en la laguna de cuyutlan, Colima. Tesis de MsC, MX. Universidad de Colima, 99 p.
- COEM (COMITÉ DE EMERGENCIA MUNICIPAL). 2003. Plan de mitigación y uso de tierras San Luis La Herradura. Comisión de Mitigación San Luis La Herradura; Cruz Roja Salvadoreña. El Salvador. 53 pp.
- CASTRO-AGUIRRE, JL; TORRES-OROZCO, B; UGARTE, A; JIMÉNEZ, A. 1986. Estudios ictiológicos en el sistema estuarino-lagunar Thxpan-Tampamachoco, Veracruz. 1. Aspectos ecológicos y elenco sistemático. An. Ese. Nal. Cienc. Biol., IPN, México. 30: 155-17.
- CUARTAS, A; ROSAS, J; VELASQUEZ, A; CABRERA, T. 2003 Inducción al desove, desarrollo embrionario y larval del corocoro rayao *Haemulon bonariense* Cuvier, 1830 (Pisces: Haemulidae). Rev. biol. mar. oceanogr. [online]. vol.38, n.1 [citado 2015-08-14], pp. 27-37.
- DURÁN CLAROS, J. 2003. Manual de pesca en Andalucía. <http://imagenes.mailxmail.com/cursos/pdf/6/manual-pesca-andalucia-tarjeta-identificacion-pescador-25776-completo.pdf>

- FAO. 2015. Culture aquatic species fact sheets *Mugil cephalus*. [En línea] Disponible en: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mugil\\_cephalus/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mugil_cephalus/es). Consultado: 13 de agosto 2015.
- FAO. 2015. Programa de información de especies acuáticas *Oreochromis niloticus*. [En línea] Disponible en: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis\\_niloticus/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es). Consultado: 13 de agosto 2015.
- FLORES COTO, C; DUCOING, V; ZAVALA GARCÍA, F; VELARDE A; MÉNDEZ, YS. 1986. Efecto de la marea en el paso de las larvas de algunas especies de la familia Clupeidae (Pises), en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología 14 (1): 53-68.
- FROESE, R; PAULY, D, EDITORS. 2015. FishBase. World Wide Web electronic publication. [En línea] Disponible en: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). Consultado: 13 de agosto 2015.
- GARCÍA-SANDOVAL, S. 1982. Evaluación de las capturas de lisa en el NE del Golfo de México. Periodo 1965 – 1979. CRIP-Tampico. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca.
- GARCÍA, KX. 2008. Estructura y composición de las comunidades de peces del Bajo Lempa de Junio a octubre de 2007. In Rivera, CG., Mariona Castillo, G; Segovia, J; Vásquez Jandres, M; Construcción de letrinas aboneras y mantenimiento de plantación forestal en comunidad Las mesitas, y el estudio de calidad de sitio del complejo manglar-estuario de la bahía occidental, Jiquilisco, Usulután. El Salvador.
- GARCÍA, SM; ZERBI, A; ALIAUME, C DO; CHI, T; LASSERRE, YG. 2003. The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. FAO Fisheries Technical Paper. No. 443. Roma, FAO.
- GONZÁLEZ, P; OYARZUN, C. 2002. Variabilidad de Índices biológicos en *Pinguipes chilensis* (Valenciennes 1833) (Perciformes, Pinguipedidae): ¿Están realmente correlacionados? Revista Scielo en línea. Gayana (Concepc.). 66(2): p 249-253. \
- HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, NR. 2006. Proyecto: Protección, conservación y recuperación de los recursos costero-marinos de la zona del arrecife de Los Cóbano, Departamento de Sonsonate. Fase II. Fundación para la protección del Arrecife de los Cóbano y Fondo de Iniciativa para las Américas El Salvador (FIAES).
- HUNTER, JR; MACEWICZ, BJ; SIBERT, JR. 1986. The spawning frequency of skipjack tuna, *Katsuwotius pelamis*, from the South Pacific. Fish. Bull. U.S. 84: p 895-903.
- ICMARES (PAE, Instituto de Ciencias del Mar y Linnología de la Universidad de El Salvador). 2007. Propuesta de plan de manejo para el área natural protegida arrecife Los Cóbano. 160 p.
- KELLEHER, G; BLEAKLEY, C; WELLS, S. 1995. A gobal representative system of marine protected areas: wider Caribbean. West Africa and South Atlantic. First edition. Volume II. Great Barrier Reef Marine Park Authority, World Conservation Union, and World Bank, Washington DC, USA.
- KOEPPE WILHELM. 1948. Climatología Con Un Estudio De Los Climas De La Tierra. México [etc.]: Fondo de Cultura Económica. 98 p
- LUGO, AE; SNEDAKER, SC. 1974. The ecology of mangroves. Ann. Rev. of Ecol. y System., 5: 39-64.

- MCMAHAN, CD. MATAMOROS W. A., ÁLVAREZ-CALDERÓN F S., HENRÍQUEZ, W. Y., RECINOS H. M., CHAKRABARTY P., BARRAZA E. y N. HERRERA. Checklist of the Inland Fishes of El Salvador. *Zootaxa* 3608 (6): 440–456.
- MERCADOS SOSTENIBLES (CIMS). Producto II. Fascículo 4. El Salvador. Proyecto CAMBio, del Banco Centroamericano de Integración Económica. El Salvador. 65 p
- OSPESCA-TAIWAN-OIRSA. 2007. Caracterización del Estero de Jaltepeque, con énfasis en la pesca y la Acuicultura. Proyecto “Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC)”. OSPESCA/TAIWAN/OIRSA. El Salvador. 156 p.
- OVIEDO, AG. 2010. Los Cóbanos; Un atractivo turístico natural. *Revista Mejor Ambiente*. Edición I. diciembre 2010. Fondo de la iniciativa para las Américas (FIAES). 39: p 24-25.
- PHILLIPS P. C. 1981. Annotated checklist of fishes at Jiquilisco Bay, El Salvador. *Rev. Biol.*, 29(1): 45-58.
- POMEROY, RS; WATSON, LM; PARKS, JE; CID, GA. 2005. How is your MPA doing? A methodology for evaluating the management effectiveness of marine protected areas. *Ocean y Coastal Management* 48: p 485-502.
- PRÁRRAGA, DP; CUBILLOS, LA; CORREA, MA. 2010. Variaciones espacio-temporales de la captura por unidad de esfuerzo en la pesquería artesanal costera del pargo rayado *Lutjanus synagris*, en el Caribe colombiano y su relación con variables ambientales. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 45: p 77-88.
- SPARRE, Y; VENEMA, SC. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales Parte -I FAO. Chile. 420 p.
- SCHROEDER LEIVA, K; SÁNCHEZ MORA S, Y; GARCÍA PIÑERES, R; VAQUERANO PINEDA, F; MENCAL SANCHO, M; REMY SALOMON, M. 2009. Manual de oportunidades de mercado viables y factibles para la MIPYME del sector pesquerías sostenibles. Centro de Inteligencia de
- RICHARDS, WJ; VÁSQUEZ, LY; SABORIDO-REY, F. 2008. Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos. Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC) Universidad de Vigo, España. <http://digital.csic.es/handle/10261/7260> (accessed in October 2010).
- ROBERTSON, DR; ALLEN, GR. 2002. Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical: un sistema de información. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá ISBN 9962-614-02-3.
- ROBERTSON, DR; ALLEN, GR. 2015. Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical: sistema de Información en línea. Versión 2.0 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá.
- RODRÍGUEZ PRECIADO, J; MADRID VERA, J; MERAZ- SÁNCHEZ, R. Size Structure and Biomass of the Panama Grunt (*Pomadasys panamensis*) from Bycatch in the Southeastern Gulf of California. *Open Journal of Marine Science*, 2012, 2, 1-7.
- TRESIERRA, A; CULQUICHICÓN, Z. 1993. *Biología Pesquera*. Edit. Libertad. Trujillo, Perú. 260 p
- VAZZOLER, AE; DE, M., 1996. *Biología da reprodução de peixes Teleósteos: Teoría e prática*. EDUEM, Maringa, PR. 210 p

WELCOMME, RL. RIVER FISHERIES. FAO FISH. 1985 Tech. Pap., (262): 330 p.

YEOMANS. 1996. Ictioplancton. In: R. Gasca y E. Suárez (EDS). Introducción al estudio del zooplancton marino. ECOSUR/CONACYT. México, D. F. p. 631-664.

#### 4.7. CAMARÓN BLANCO (*LITOPENAEUS STYLIROSTRIS*) Y MICA (*MACROBRACHIUM TENELLUM*).

##### 4.7.1. Introducción

Los camarones constituyen un componente importante de las comunidades neotónicas en ambientes dulce-acuícolas, estuarinas y marinas; son introductores de energía en cadenas tróficas, intervienen en circulación de nutrientes del sistema bentónico; además son uno de los recursos pesqueros más intensamente comercializados a nivel mundial. (Vega *et al.*, 2011; Roldán y Gonzáles, 2002)

A nivel regional destacan un número alto de estudios que contribuyen a conocer la biología y comercialización de este recurso pesquero. En El Salvador, también se han desarrollado numerosos aportes destacando tesis de grado destacando trabajos como (Díaz, 2002; Selaya, 2003; Fuentes y Hernández, 2004; Benítez *et al.*, 2005; Paz y Vides, 2008; Aparicio *et al.*, 2010).

Los camarones forman parte del recurso pesquero extraído junto a los peces en las comunidades Santa Marta, Los Naranjos, Puerto Nuevo y La Pita, cantón Las Mesas, Municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente. Contribuyendo a la seguridad alimentaria y generación de divisas

En este estudio se presenta una breve descripción bibliográfica a nivel básico de la morfología, fisiología, hábitat y distribución, aspectos pesqueros, biología reproductiva y ecología de las especies encontradas: *Macrobrachium tenellum* y *Litopenaeus stylirostris*, así también se reportan datos biométricos que indican el tamaño y peso de captura de los individuos.

##### 4.7.2. Metodología

El Bajo Lempa se ubica en el Departamento de San Vicente, en las coordenadas geográficas 13° 27' Lat N; 89° 03' Long. O y 13° 09' Lat N; 88° 39' Long O. Forma parte del complejo Estero de Jaltepeque un cuerpo de agua clasificado como una laguna costera (OSPESCA *et al.*, 2007). El sitio de colecta de los organismos fue en cercano a la bocana en la zona costera del río Lempa (Fig. 1).



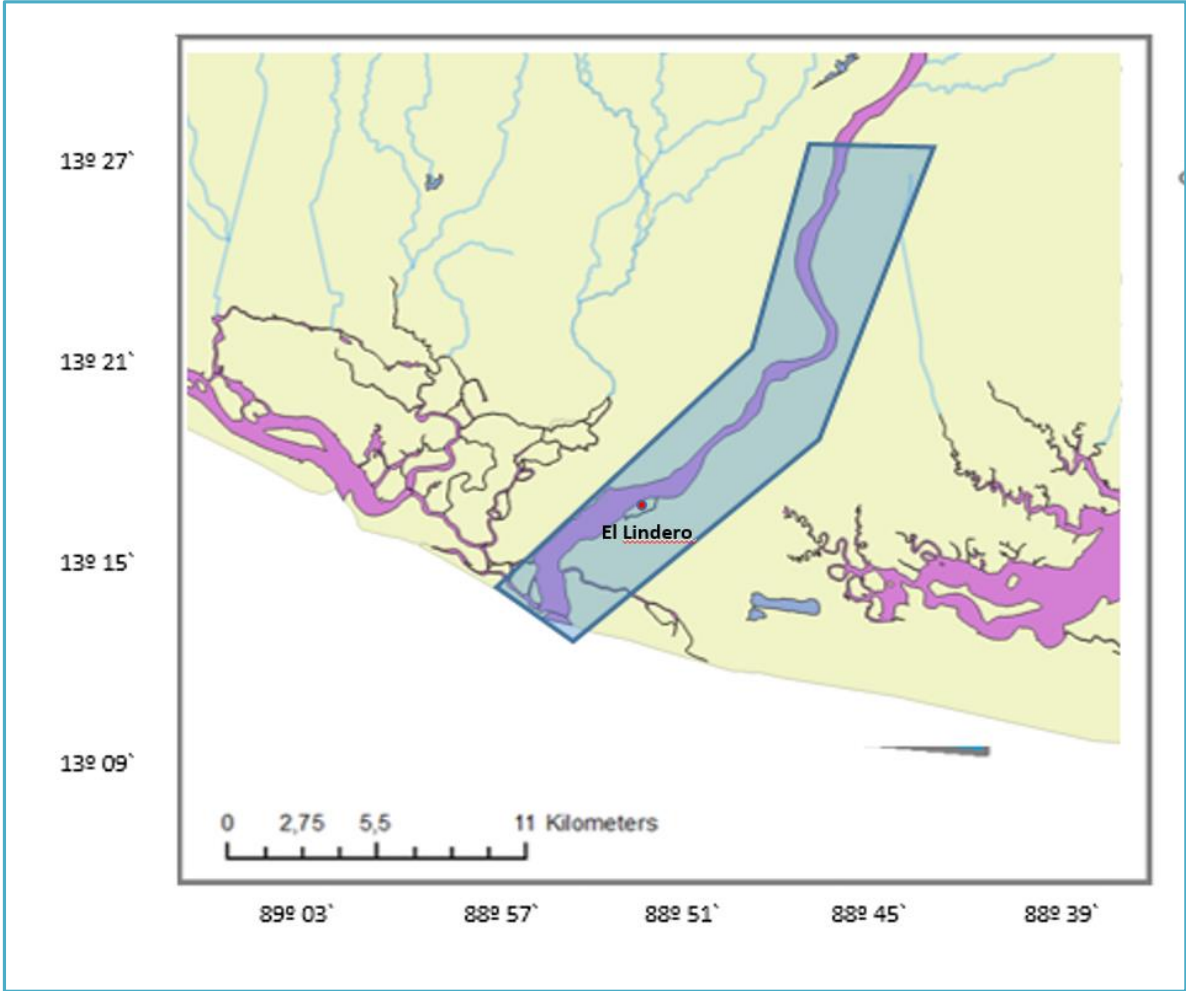
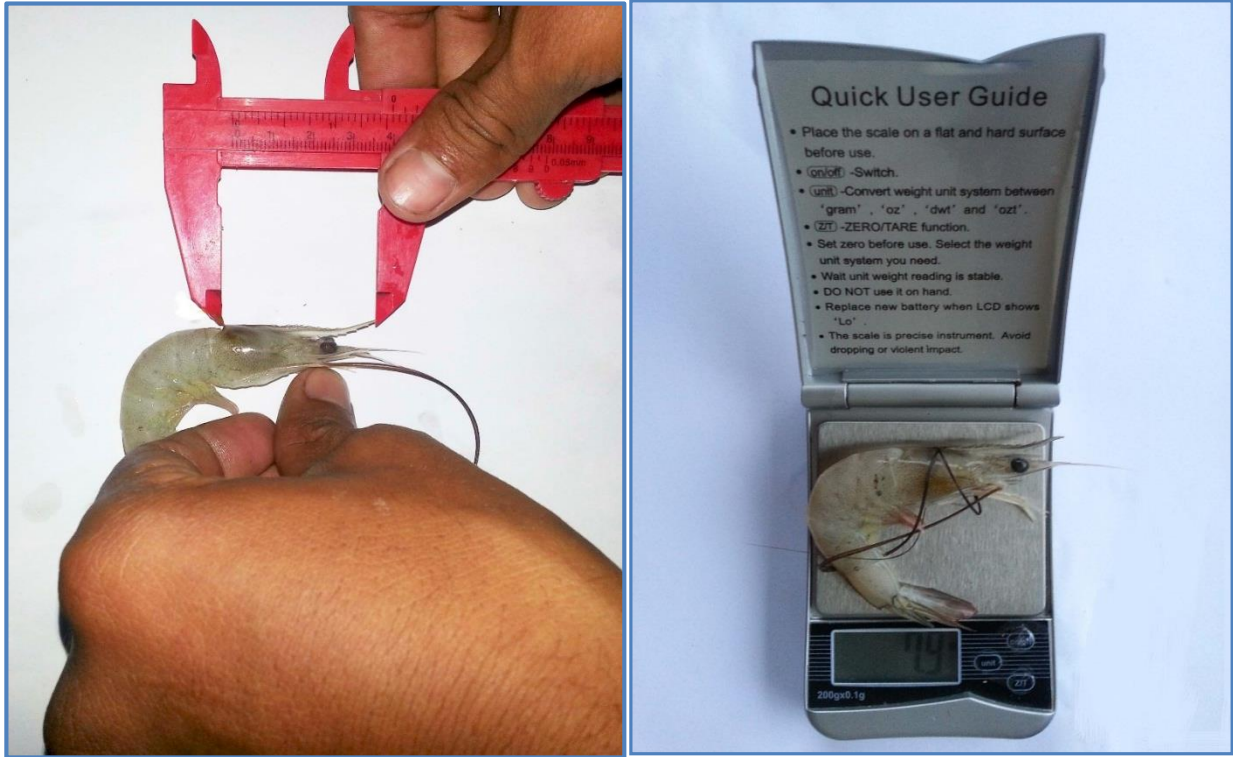


Figura 1. Mapa de recolección de camarones en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, San Vicente, El Salvador.

En el mes de julio de 2015 (época lluviosa) se obtuvieron muestras de desembarque de pesca artesanal de la fracción del Bajo Lempa, se documentó el arte de pesca utilizado, sitio de pesca y sus coordenadas geográficas. Los individuos capturados se identificaron con el apoyo de Fischer et al., (1995). A cada uno de los organismos se les tomaron las variables biométricas: longitud del cefalotórax (LC: desde el extremo anterior del rostro hasta la parte posterior de cefalotórax), longitud total (LT: desde el extremo anterior del rostro hasta la parte terminal del telson), estas fueron medidas con un pie de rey con precisión de 0.01. También se tomó el peso (P) mediante una báscula granataria con precisión de 0.1 gramos. (Fig. 2).



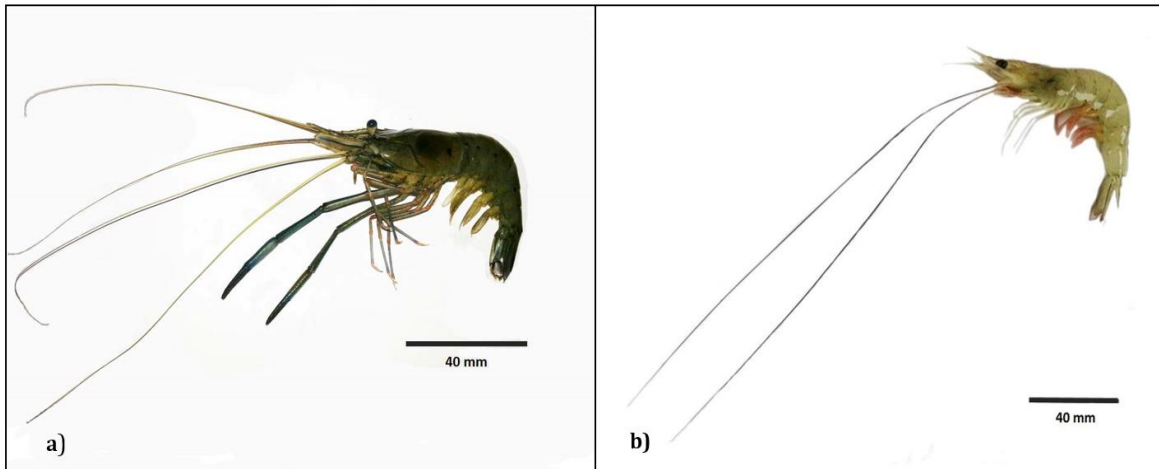
**Figura 2.** Medición de longitud de cefalotórax con pie de rey a camarón blanco *L. stylirostris* colectado en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

**Análisis de datos.**

Los datos colectados pertenecientes fueron tabulados, analizados y representados en tablas y Figuras mediante el programa Microsoft Excel 2013. Para su análisis estadístico se usaron medidas de tendencia central, medidas de forma y relación lineal (coeficiente de correlación de Pearson) y regresión.

**4.7.3. Resultados y Discusión**

El arte de pesca documentado para la captura de estos organismos fueron atarrayas número 11. Las especies identificadas fueron: *Macrobrachium tenellum* y *Litopenaeus stylirostris* (Fig. 3). El total de individuos analizados fueron 337 individuos, el 57% (182 individuos) fue representado por *L. stylirostris*, y el 43% restante (155 individuos) corresponde a *M. tenellum*. Estas especies de camarones también fueron reportadas por Molina y Villacorta (2010) para el Complejo Jaltepeque. Ambas especies también han sido reportadas para el área natural Bahía de Jiquilisco. (MARN, 2004).



**Figura 3.** Especies encontradas en el sitio de pesca “El Lindero”, Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque a) *M. tenellum* b) *L. stylirostris*.

Los estadísticos de las variables biométricas longitud de cefalotórax (LC), longitud total (LT) y peso (P) se presentan a continuación:

### ***Macrobrachium tenellum***

La longitud total (LT) presentó promedio de 66mm, el rango o amplitud de 70mm, la longitud mínima y máxima fue de 38mm y 108mm respectivamente. La desviación estándar es de 17.348 mm. Presenta Curtosis negativa -0.1617 por lo tanto los datos están levemente agrupados por debajo de la curva normal, el coeficiente de asimetría es de 0.556 mostrando una distribución ligeramente desplazada hacia la izquierda.

El peso (g) presentó promedio de 2.84 g, el rango o amplitud de 12.1 g, el peso mínimo y máximo fue de 0.3 g y 12.4 g respectivamente. La desviación estándar es de 2.679. Presenta curtosis positiva de 2.426, que indica una distribución leptocúrtica, es decir que la distribución está concentrada y muy ligeramente encima de la curva normal, el coeficiente de asimetría es de 0.556 mostrando una distribución levemente desplazada hacia la izquierda (tabla 1).

### ***Litopenaeus Stylirostris***

La longitud total (LT) presentó un promedio de 66mm, el rango o amplitud de 76mm, los datos mínimos y máximos fueron de 37mm y 113mm respectivamente. La desviación estándar de 13.781 mm. Presenta Curtosis positiva de 0.166 que indica una distribución leptocúrtica, por lo cual la distribución está concentrada muy ligeramente sobre la curva normal tanto los datos están levemente agrupados por debajo de la curva normal, el coeficiente de asimetría es de -0.364 mostrando una distribución ligeramente desplazada hacia la derecha.

El peso (g) presentó promedio de 7.49 g, el rango o amplitud de 16.1 g, el peso mínimo y máximo de 0.6 g y 16.7g respectivamente. Desviación estándar de 3.360 g. Presenta Curtosis negativa -0.463 que indica una distribución platicúrtica, es decir que la distribución está concentrada muy ligeramente debajo de la curva normal, el coeficiente de asimetría es de 0.436 mostrando una distribución levemente desplazada hacia la izquierda (tabla1).

**Tabla 1.** Resumen de estadísticos descriptiva de variables biométricas de *M. tenellum* y *L. stylirostris* del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.

Especies	Macrobrachium tenellum			Litopenaeus stylirostris		
	LC (mm)	LT (mm)	P (g)	LC (mm)	LT (mm)	P (g)
Mínimo	10	38	0.3	16	37	0.6
Media	27	66	2.84	39	84	7.49
Máximo	50	108	12.4	76	113	16.7
Rango	40	70	12.1	60	76	16.1
Error típico	0.77	1.39	0.22	0.48	0.97	0.24
Mediana	25	65	2	39	85	7.1
Desviación estándar	9.267	17.348	2.679	6.450	13.781	3.360
Varianza de la muestra	85.869	300.942	7.175	41.596	189.906	11.290
Curtosis	-0.617	-0.752	2.426	6.381	0.166	-0.463
Coefficiente de asimetría	0.502	0.556	1.578	0.308	-0.364	0.436

La relación entre las diferentes variables biométricas fue determinado mediante el Coeficiente de Pearson, los datos de todas las variables se ajustaron al modelo de regresión potencial. Los resultados del análisis de relación entre variables se muestran a continuación:

La especie *Macrobrachium tenellum* presento una correlación muy fuerte  $r^2=0.91891076$  entre las variables Peso (g) y Longitud cefálica (mm), no obstante *Litopenaeus stylirostris* obtuvo un  $r^2=0.75152377$ .

Respecto a los individuos registrados se presentó una mayor proporción de camarones de la especie *Litopenaeus stylirostris* (57%) que *Macrobrachium tenellum* (43%). Vega *et al.*, (2014) señala que el periodo de reproducción y desove de *M. tenellum* coincide con la época lluviosa y su abundancia en ambientes estuarinos es mayor durante esta época cuando la salinidad disminuye, inversamente a *L. stylirostris* que en época lluviosa disminuye su abundancia en ambientes estuarinos por las migraciones desde ambientes estuarinos al mar para completar su ciclo de vida. Ambas especies aprovechan las corrientes generadas por el caudal de agua en época lluviosa para migrar con mayor rapidez.

Esto podría estar relacionado a que en este año se han presentado escasas precipitaciones (MARN, 2015), por consiguiente las migraciones han sido más lentas encontrándose una proporción característica de época de caudal bajo (Vega *et al.*, 2014, Espinosa *et al.*, 2011; Pérez *et al.*, 2011).

Los pescadores del sitio en estudio realizan la captura de camarones principalmente durante la noche, ya que es bien conocido que hay más probabilidad de obtener una mayor cantidad de individuos, esto concuerda con lo señalado por Espinosa *et al.*, (2011) quien expresa que *M. tenellum* y *L. stylirostris* presenta un comportamiento activo tanto de día como de noche, pero se han encontrado en mayor actividad durante la noche y por el día se mantienen enterrados.

Respecto a las tallas en este estudio se registraron valores de longitud total mínimo de 38mm y máximo de 108mm para *M. tenellum* y de 37-113mm para *L. stylirostris*, Espinosa *et al.*, (2011) expresa que *M. tenellum* alcanza la madurez sexual desde los 30mm y comúnmente de 45-62mm y hasta los 97mm; por lo que los organismos colectados en el presente estudio eran sexualmente maduros y además se encontraban en aguas estuarinas para reproducirse y desovar. Los organismos pertenecientes a *L. stylirostris* presentaron una longitud total desde 37 – 113mm, estas tallas pertenecen al estadio juvenil según Alcánta Razo, (2005).

Gutiérrez Jara, 2008 manifiesta una relación positiva de tipo potencial de  $r^2=0.9708$  entre Longitud total (mm) y peso (g) para *Macrobrachium tenellum*, Pérez Velázquez, 2011 modela una relación positiva de tipo potencial entre las mismas variables de  $r^2=0.905$  para la misma especie, ambos valores representan una correlación muy fuerte; al igual que en este estudio  $r^2=0.95565$ .

Alcánta, (2005) y Rodas, 2008 indican una relación positiva de tipo potencial de  $r^2=0.96$  y  $r^2=0.973$  respectivamente entre las variables talla total (mm) y peso (g) para *Litopenaeus stylirostris*, ambas constituyen una relación muy fuerte, en el presente estudio se obtuvo también una correlación muy fuerte entre estas variables  $r^2=0.9771$ .

#### 4.7.4. Conclusiones y Recomendaciones

La captura de camarones en el sitio de estudio contiene una proporción mayor de individuos pertenecientes a *L. stylirostris* sobre *M. tenellum*, podría deberse a la sequía en el sitio de colecta que favoreció la abundancia de *L. stylirostris*, parámetros químicos y climáticos. Se recomienda realizar un estudio de extensivo para poder establecer el ciclo biológico de acuerdo a la estacionalidad en el sitio.

La longitud total de *M. tenellum* coincide con la tallas de madures sexual reportadas por otros estudios, además según su ciclo biológico los organismos se encontraban en aguas estuarinas para reproducirse y desovar, por otro lado *L. stylirostris* presento talla de estadio juvenil. Se sugiere establecer en base a estudios de dinámica poblacional y ciclos de vida los tiempos de veda durante la época lluviosa para que *M. tenellum* pueda reproducirse y *L. stylirostris* pueda alcanzar tallas adultas.

La correlación entre las variables biométricas para ambas especies fueron muy fuertes  $r^2 > 0.9$ , a excepción de la relación entre peso (g) y longitud de cefalotórax (mm) en *L. stylirostris*  $r^2=0.7515$

*M. tenellum* y *L. stylirostris* son una fuente de recursos proteicos y económicos para las comunidades que se incluyeron en el estudio. Es necesario desarrollar una estrategia de manejo que permita el aprovechamiento del recurso con un enfoque precautorio y de pesca responsable.

#### 4.7.5. Bibliografía.

- APAROCIO ORELLANA JB; ESCALANTE DE AVELAR, DM; FIGUEROA, IC. 2010. Requisitos de Calidad e Inocuidad para la Exportación del Camarón Marino a los Estados Unidos y la Unión Europea. Tesis MsC. Antiguo Cuscatlán, SV: Universidad Don Bosco. 54 p.
- ALCÁNTA RAZO, E. 2005. "Índice de producción de huevos, reclutamiento reproductor y distribución de la biomasa de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el frente costero de Agiabampo, Sonora-Sinaloa, México. México. 58 p.
- BARNES, RD. 1969. Zoología de los invertebrados. México D.F. Nueva editorial interamericana, S. A de C. V. 85 p
- BENITEZ-CASTELLON F. A.; PÉREZ-VAZQUEZ M. D. y F. M. SARAVIA-GUTIERREZ. 2005. "Proyecto Sobre la Prefactibilidad en la Integración de la Cadena Productiva del Camarón Marino en la Bahía de Jiquilisco". Tesis Ing. Ind. San Salvador, SV: UES. Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería y Arquitectural. 165 p

- BRIGGS, M; FUNGE SMITH, S; SUBASINHE, R; PHILLIPS, M. 2005. Introducciones y movimientos de dos especies de camarones peneidos en Asia y el Pacífico. Roma, IT. 125 p
- CAMPOS, M. H. (2014). Crustáceos decápodos de agua dulce de Colombia. Bogotá, Colombia: JJT. 165 p.
- CHANG, JC; VEGA, AJ. 2011. Dinámica poblacional de postlarvas y juveniles de camarones de la familia penaeidae en el golfo de Montijo, Pacífico Panameño. *Tecnociencia*, 13(2), 47-66.
- DÍAZ-CRESPIN. 2002. "CARACTERIZACIÓN DE QUITINA Y QUITOSANO OBTENIDOS A PARTIR DE EXOESQUELETOS DE CAMARÓN". Tesis Lic. QQ. San Salvador, SV: UES. Escuela de Química, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 56 p.
- ENCISO ENCISO, C; GARCÍA JUÁREZ, CHÁVEZ HERRERA, D; NIETO NAVARRO, JT; AGUILAR RAMÍREZ, D; RAMÍREZ TIZNADO, JM; FLORES, MÁ. 2014. Análisis de tallas del camarón capturado con diferentes artes de pesca en la zona de la reserva de la biosfera de Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Técnico, Instituto Nacional de Pesca y Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, Mazatlán, Sinaloa.
- ESPINOSA CHAURAND, LD; VARGAS CEBALLOS, MA; GUZMAÁN ARROYO, M; NOLASCO SORIA, H; CARRILLO FARNÉS, O; CHONG CARRILLO, O; VEGA VILLASANTE, F. 2011. Biología y cultivo de *Macrobrachium tenellum*: Estado de arte. *Hidrobiológica*, 99-117.
- FISCHER, W; KRUPP, F; SCHNEIDER, W; SOMMER, C; CARPENTER, KE; NIEM, VH. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Plantas e Invertebrados (Vol. I). Roma. 625 p.
- FUENTES RIVERA CI; HERNÁNDEZ RODRIGUEZ, NR. 2004. Distribución y Abundancia de la Íctiofauna con Importancia Comercial Asociada a la Pesca de Arrastre de Camarones Peneidos (*Penaeus stylirostris*, *P. vannamei*, *P. occidentalis*, *P. californiensis* y *P. brevirostris*) en la Costa Salvadoreña. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 74 p.
- GARCIA GUERRERO, M; BECERRIL MORALES, F; VEGA VILLASANTE, F; ESPINOSA CHAURAND, LD. 2013. Los langostinos del género *Macrobrachium* con importancia económica y pesquera en América Latina: conocimiento actual, rol ecológico y conservación. (G. Editors, Ed.) *Aquat Res.*, 651-675.
- GUALA, G. (3 de 07 de 2015). Integrated Taxonomic Information System. Obtenido de ITIS: <http://www.itis.gov/>.
- GUTIÉRREZ JARA, Y. 2008. Morfometría y reproducción de tres especies langostinos de la vertiente del Pacífico de Costa Rica: *Macrobrachium panamense*, *M. americanun* y *M. tenellum*. Tesis Lic, San Jose, CR: UCR, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias 120 p.
- LÓPEZ GALVEZ, MD; ZAZUETA SOLANO, R; POMPA GUILLEN, M; ESPINOZA HUEZ, F; AGUILAR PADILLA, JA; KONDO LÓPEZ, J; PRECIADO RUBIO, VH. 2009. Plan maestro de camarón de altamar del estado de Sinaloa. Sinaloa, México.
- MENÉNDEZ, JL; CORCHÓN, AL. 2006. Anatomía interna decapodos. *Asturnatura* (90).
- PAZ-MARTÍNEZ, CM; VIDES-PADILLA, JC. 2008. Distribución y abundancia de post-larvas y juveniles de camarones blancos (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*, *L. occidentalis*) en Bahía

de Jiquilisco, Usulután, El Salvador. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 81 pp.

PÉREZ VELAZQUES, PA; HERNÁNDEZ VENTURA, S; ULLOA RAMÍREZ, P; PATIÑO VALENCIA, JL; TOVAR ÁVILA, J. (mayo de 2011). La pesca del langostino (*Macrobrachium tenellum*) en la laguna de Mexcaltitán, Nayarit, una alternativa económica regional. (I. N. Pesca, Ed.) Ciencia Pesquera, 19(1).

PETRIELLA, A; BOSCHI, E. 1997. Crecimiento en crustáceos decapodos. Investigaciones Marinas (25), 135-157.

RODAS SÁNCHEZ, MR. 2008. Análisis de madurez gonadal en camarones *Litopenaeus stylirostris* y *L. Vannamei* capturadas en la flota pesquera de subsistencia artesanal y mediana escala en el área de Las Lisas, durante el periodo de mayo a septiembre 2007. Centro de estudios del mar y acuicultura, San Carlos.

RODRÍGUEZ URIBE, MC; VEGA VILLASANTE, F; CARRILLO GONZÁLEZ, FM; PLATA ROSAS, L J; GÚZMAN ARROYO, M; GUERRERO GALVÁN, SR. (18 de Noviembre de 2012). Migración del langostino *Macrobrachium tenellum* en Puerto Vallarta, Jalisco. Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo (117).

ROLDÁN LUNA, D; GONZÁLES RODRÍGUEZ, F. 2002. La cadena de camarón de pesca en Colombia. Documento de trabajo No 23, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadenas, Bogotá.

ROMÁN CONTRERAS, R. (18 de octubre de 1991). Ecología de *Macrobrachium tenellum* (DECAPODA: PALAEMONIDAE) EN LA LAGUNA COYUCA, GUERRERO, PACÍFICO DE MÉXICO. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM.

SANTOS ROMERO, R; SILVA RIVERA, ME; RUIZ VEGA, J. (Enero de 2006). Distribución, producción biológica y aprovechamiento de especies de la familia Palaemonidae en los humedales de. Naturaleza y desarrollo, 4(1), 5-18.

VEGA VILLASANTE, F; ESPINOSA CHAURAND, LD; YAMASAKI GRANADOS, S; CORTÉS JACIENTO, E; GARCIA GUERRERO, M; CUPUL MAGAÑA, AL; GUZMÁN ARROYO, M. 2011. Acuicultura de Langostino *Macrobrachium tenellum*- engorda en estanques semirrústicos. Jalisco, Puerto Vallarta, México: Universidad de Guadalajara 203 p.

VEGA VILLASANTE, F; GARCÍA GUERRERO, MU; CORTÉS JACINTO, E; YAMASAKI GRANADOS, S; MONTOYA MARTÍNEZ, CE; VARGAS CEBALLOS, MA; NOLASCO SORIA, H G. 2014. Los camarones de agua dulce del género *Macrobrachium*: biología, ecología y explotación. Temas sobre investigaciones costeras. 600 p.

WICKINS, J; LEE, D. 2002. Crustacean farming ranching and culture (segunda Ed.). United Kingdom: Blackwell Science.

ZELAYA CRUZ, RS. 2003. EFECTO DE LA TASA DE ALIMENTACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO DEL CAMARÓN BLANCO *Litopenaeus vannamei* EN CULTIVO INTENSIVO. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 70 p.

## 4.8. INVENTARIO DE BIODIVERSIDAD EN LA ZONA LÍMITROFE DE LA ZONA DEL PLAS

### 4.8.1. Introducción

La biodiversidad o diversidad biológica se refiere a la diversidad de seres vivos en todo el planeta desde el nivel molecular, los paisajes hasta los más complejos ecosistema y paisajes (Barla, 2006). Es importante porque esas especies mantienen un equilibrio dinámico en los territorios naturales y brindan beneficios importantes a la humanidad (MARN, 2003).

El Salvador está comprometido a nivel internacional a la conservación de la biodiversidad, en ese contexto es importante conocer los recursos que se encuentran en los territorios para poder generar medidas específicas de manejo que garanticen la conservación in situ, y que las comunidades rurales sigan disfrutando de sus beneficios (MARN, 2003a, 2003b; Kernan y Serrano, 2010). Los esfuerzos para mitigar el comercio de especies silvestres a tal medida que ponga en peligro su existencia están dirigidos por CITES (CCAD, 2010)

El Bajo Lempa Estero de Jaltepeque destaca por constituir un ecosistema altamente rico en diversidad biológica considerando que comprende ecosistema de manglar, y un tramo costero del río Lempa, el río más caudaloso de El Salvador que drena la mitad del territorio salvadoreño y territorios de las repúblicas de Guatemala y Honduras.

En ese contexto es necesario conocer la diversidad biológica como contribución a conocer la flora y fauna focalizado en Anfibios, Réptiles, crustáceos, Moluscos, Aves y Mamíferos que contribuya a su conservación. Se presenta listados a nivel taxones Orden, Familia y especie, indicando su procedencia y su estado de vulnerabilidad.

### 4.8.2. Metodología

#### 4.8.2.1. Ubicación del sitio de estudio.

El Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque está ubicado en el extremo oriental del Estero de Jaltepeque, limitando al Oriente con el río Lempa al sur con el océano pacifico y al Oeste con Isla Tasajera y canal Los Desechos, en su interior se encuentran cuatro núcleos poblacionales a saber La Pita, Puerto Nuevo, Los Naranjos y Santa Marta (fig. 1).

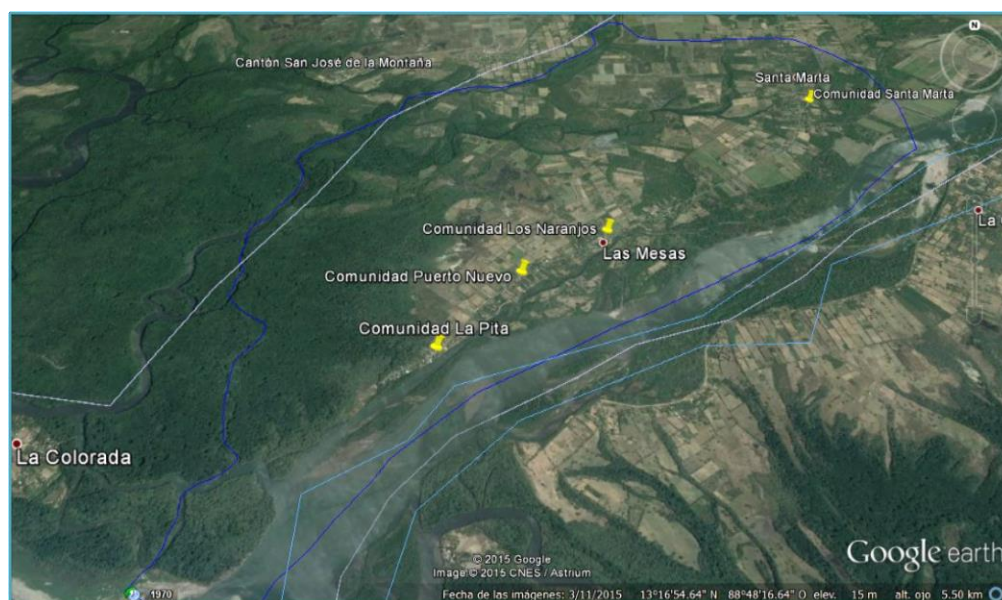


Figura 1. Sitio de estudio en Bajo Lema, Estero de Jaltepeque, Municipio de Tecoluca, El Salvador.



#### 4.8.2.2. Metodología de Campo.

Se realizó una combinación de metodologías para establecer el listado de vegetación se establecieron cinco estaciones de muestreo donde se delimitó un cuadrante de 10x 10m (100m<sup>2</sup>), con un área de barrido de 500 m<sup>2</sup>. Mientras que se realizaron búsquedas intensivas para anfibios, reptiles, crustáceos y moluscos. Finalmente, para las aves se realizaron recorridos para avistamientos de aves. Los registros de los diferentes taxones se enriquecieron mediante el muestreo de los recursos pesqueros.

#### 4.8.2.3. Análisis de datos

Los listados de especies se agruparon por grupos taxonómicos y se complementaron con información de listados oficiales de conservación de especies. Agregándose además aspectos ecológicos de las especies y su procedencia. Poniéndole atención a las especies vulnerables y a las especies que pueden considerarse invasoras por no ser originarias y su alto potencial de reproducción.

#### 4.8.1. Resultados y Discusión

La biodiversidad está íntimamente ligado a la seguridad alimentarias de las comunidades rurales, por lo que está impactada por las comunidades además de El Cambio Climático un fenómeno que ya comenzó a impactar en el territorio Salvadoreño (Quezada, 2011).

Se presenta en listados por grupos taxonómicos (cuadro 1-6), además se detalla información de las especies en especial a las nosivas para tratar de comprender lo que representan para el ecosistema.

**Cuadro 1.** Listado de flora en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

PLANTAS				Origen	
Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado conservación	Exótico	Endémico
Euphorbiaceae	<i>Sapium sp</i>	Chilamate	Nosivo		X
	<i>Ricinus communis</i>	Higuero			X
	<i>Jatropha curcas</i>	Tenpaute			X
	<i>Hippomane mancinella</i>	Manzanillo	Nosivo		X
Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca D.C</i>	Aceituno			X
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Sincaguite			X
	<i>Terminalia catapa</i>	Almendo de playa			X
	<i>Terminalia dentata</i>	Tihuilote			X
Vervencaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Istatero			X
	<i>Avicennia bicolor</i>	Madresal			X
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora racemosa</i>	Mangle rojo espigado			X
	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo			X
Mimosaceae	<i>Samanea saman</i>	Zorra			X
	<i>Pithecolobium dulce</i>	Mangollano			X
	<i>Pithecolobium pachypues</i>	Mangollano			X
	<i>Acacia hindsii</i>	Izcacani esp pl			X
	<i>Albizia caribaea</i>	Polvo de queso			X
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste			X
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Nim		X	
Moraceae	<i>Secropia sp</i>	Guarumo			X
	<i>Ficus sp</i>	Amate			X
	<i>Chlorophora tintoria</i>	Palo mora			X
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín de comer			X
Bombaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba			X
Polygonaceae	<i>Cocoloba caracasam</i>	Iril o papaturro			X
	<i>Colotropis procera</i>	Algodón			
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palma real		X	
	<i>Bactris major</i>	coyol			X

Leguminosaceae	<i>Erytrina sp</i>	Pito raro			X
	<i>Cannavalia maritima</i>	Frijol de playa			X
Anacardiaceae	<i>Spondias mombim L</i>	Jocote jobo			X
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Almendro de rio			X
Caesalpinaceae	<i>Cassia occidentalis</i>	Frijolillo			X
Sterculiaceae	<i>Guazumo olmiflora</i>	Caulote o tapaculo			x
Salicaceae	<i>Salix humboltiana</i>	Sauce llorón	En peligro		x
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Campañilla de playa	En Peligro		
Cordiaceae	<i>Cordia dentata Pior</i>	tihuilote			x
Pontedereaceae	<i>Eichornia crassipes</i>	Lirio de agua, eicornia	Invasor	x	

Se puede percibir ambiente de estabilización tras formación de sustrato en zonas influenciada por el río Lempa o alteración en los bosques como parte del aprovechamiento forestal y cambio de uso de suelo. En ese sentido se evidencia la presencia de especies como *Secropia sp* (guarumo), *Ricinus communis* (higuero), *Hippomane mancinella* (manzanillo) y *Sepium sp* (chilamate).

Por otro lado se puede observar potencial para producción forestal al observar especies leñosas pero en especial árboles con importancia maderable entre los que destacan *Enterolobium cycloarpum* (conacaste) y *Alvizia caribaea* (conacaste blanco o polvo de queso). También, la presencia de *Ceiba pentandra* es positivo para su conservación. No obstante, se pudo observar la tala de todas las especies sin excepción alguna, como parte de la modificación del uso del suelo.

Algunas especies como *Salix humboltiana* (sauce llorón), *Andira inermis* (almendro de río), *Cannavalia maritima* (frijol de playa), *Bactris major* (coyol), *Pithecolobium pachypues* (guachimol), *P. dulce* (mangollano) son muy normales en el ecosistema muestreado. No obstante, se tiene la problemática como en otras zonas de conservación biológicas la presencia de especies introducidas en este caso destaca *Eichornia crassipes* (lirio de agua), especie considerada como invasora por su alto potencial reproductivo, especialmente al disponer de método sexual y asexual para su propagación.

**Cuadro 2.** Listado de peces registrados en Bajo Lempa, Esteror de Jaltepeque, El Salvador.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nativa	ESTADO UICN
<b>Peces Cartilaginosos</b>	<b>Carcharhiniformes</b>	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>	Tiburón toro	Nativo	En Peligro Crítico
	<b>Rajiformes</b>	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Raya gavilán	Nativo	En Peligro Crítico
			<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya	Nativo*	En Peligro Crítico
<b>Peces óseos</b>	<b>Cyprinodontiformes</b>	Anablepidae	<i>Anableps dowi</i>	Cuatro ojos	Nativo	No evaluado
	<b>Siluriformes</b>	Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Bagre negro	Nativo	Preocupación menor
			<i>Cathorops fuerthii</i>	Bagre amarillo	Nativo	Datos insuficientes
			<i>Sciades dowii</i>	Bagre tacazontes	Nativo*	Preocupación menor
	<b>Beloniformes</b>	Belonidae	<i>Strongylura exilis</i>	pez aguja	Nativo	Preocupación menor
	<b>Perciformes</b>	Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	juerel	Nativo	Preocupación menor
			<i>Oligoplites altus</i>	Sierra	Nativo	Preocupación menor
			<i>Trachinotus rhodopus</i>	palometa	Nativo	Preocupación menor
		Centropomidae	<i>Centropomus armatus</i>	Robalo	Nativo	Preocupación menor
			<i>Centropomus medius</i>		Nativo	Preocupación menor
			<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo	Nativo	Preocupación menor
			<i>Centropomus viridis</i>	Robalo	Nativo	Preocupación menor
	Cichlidae	<i>Amphilophus macracanthus</i>	Mojarra	Nativo	No evaluado	

			"guapote"	Cichlasoma trimaculatum	Nativo	No evaluado
			<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia	INVASOR	No evaluado
	Eleotridae		<i>Dormitator latifrons</i>	Zambo	Nativo	Preocupación menor
			<i>Gobiomorus maculatus</i>	llama	Nativo	Preocupación menor
	Gerreidae		<i>Diapterus peruvianus</i>	Viejita	Nativo	Preocupación menor
			<i>Eucinostomus argenteus</i>	Viejita	Nativo	Preocupación menor
			<i>Eucinostomus currani</i>	Viejita	Nativo	No evaluado
	Haemulidae		<i>Pomadasys panamensis</i>	Roncon	Nativo	Preocupación menor
	Lutjanidae		<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargueta	Nativo	Preocupación menor
			<i>Lutjanus colorado</i>	Boca colorada	Nativo	Preocupación menor
			<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Denton	Nativo	Preocupación menor
	Mugilidae		<i>Mugil cephalus</i>	Lebriancha	Nativo	Preocupación menor
			<i>Mugil curema</i>	Chimbera	Nativo	No evaluado
	Nematistiidae		"pez gallo"	Nematistius pectoralis	Nativo	No evaluado
	Polynemidae		<i>Polydactylus approximans</i>	Pez gatp	Nativo	Preocupación menor
			<i>Polydactylus opercularis</i>	Pez gatp	Nativo	Preocupación menor
	Sciaenidae		<i>Bairdiella armata</i>	Pancha	Nativo	Preocupación menor
			<i>Bairdiella ensifera</i>	Pancha	Nativo	Preocupación menor
	<b>Clupeiformes</b>	Clupeidae	<i>Lile stolifera</i>	Sardina	Nativo	Preocupación menor

		Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	Anchoa	Nativo	Preocupación menor
	<b>Elopiiformes</b>	Elopidae	<i>Elops affinis</i>	Sabalo	Nativo	Datos insuficientes
	<b>Tetraodontiformes</b>	Monacanthidae	<i>Aluterus monocerus</i>	Pez loro	Nativo	No evaluado
		Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Pez globo	Nativo	Preocupación menor
	<b>Pleuronectiformes</b>	Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta querna</i>	Pez plano	Nativo	Preocupación menor

**Cuadro 3.** Listado de Anfibios en zona limítrofe de Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque , El Salvador.

ANFIBIOS					Origen	
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado conservación	Exótico	Endémico
<b>Gymnophiona</b>	Caeciliidae	<i>Dermophis mexicanus</i>	Tepelcua	Amenazada		x
<b>Anura</b>	Bufonidae	<i>Bufo Canaliferus</i>	Sapo rojo			
		<i>Bufo coccifer</i>	Sapo enano			
		<i>Bufo Luetkenii</i>	Sapo amarillo	En amenaza		
		<i>Bufo marinus</i>	Sapo verrugoso		Invasor	
	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	En amenaza		
	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus rhodopis</i>	Rana cavernícola	En amenaza		
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de charca común	En amenaza		
		<i>Leptodactylus labiales</i>	Rana de charca labio rojo	En amenaza		
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Sapito tungara	En amenaza		
	Microhylidae	<i>Hypopachus barberi</i>	Rana oveja	En amenaza		
Ranidae	<i>Rana forreri</i>	Rana leopardo	En amenaza	x		
	<i>Rana maculata</i>	Rana manchada	En amenaza			
<b>Caudata</b>	Plethodontidae	<i>Oedipina taylori</i>	Culebrina, salamandra	En amenaza		

**Cuadro 4.** Listado de peces en zona limítrofe de Bajo Lempa, Estero de Jaltpeque, El Salvador.

RECTILES					Origen	
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado CATIE	Exótico	Nativa
Crocodylia	Crocoylidae	<i>Alligator mississippiensis</i>	Lagarto americano		x	
		<i>Crocodylos acutus</i> (Cuvier, 1807)	Cocodrilo	En peligro		x
	Alligatoridae	<i>Caimán cocodrilus</i> (Linnaeus, 1758)	Caiman	En peligro		x
Squamata	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Tenguereche			
		<i>Ctenosaura similis</i>	garrobo	Amenaza		
		<i>Iguana</i> (Linnaeus, 1758)	iguana	En peligro		
	Colibridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral rojo	Amenazado		
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla	Amenazada		
Tropidurinae	<i>Sceloporus sp</i>	Talconete				
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	Torguga carey	En peligro		
		<i>Lepidochelys olivácea</i> (Eschscholtz, 1829)	Torguga golfina	En peligro		
		<i>Chelonia mydas agassizi</i> (Linnaeus, 1758)	Torguga prieta	En peligro		x
	Emydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Tortuga roja			
		<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga amarilla			
	Dermatemydidae	<i>Dermochelys Coreacea</i> (Vandelli, 1761)	Torguga baule	En peligro		
	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Torguga de gonce			
Boidae	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	masacuata	Amenazado		x	

Las aves se compararon con otros registros y listados oficiales a saber (D.O., 2004; 2009; Gallo, 2005; CCAD, 2010)

**Cuadro 5.** Listado de aves en zona limítrofe de Bajo Lempa, Estero de Jaltpeque, El Salvador.

CLASE AVES					Origen	Permanencia
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado CATIE		
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Gran garza blanca	En amenaza		
		<i>Ardea herodias</i>	Gran garza azul	En amenaza		
		<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul			
		<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	En amenaza		
		<i>Egretta thula</i>	Garza blanca			
		<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	En amenaza		
		<i>Nyctanassa violacea</i>	Chepe sueño, garza nocturna			
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde			
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita garrapatera			
		<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Aclaraban			
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zope			
<i>Cathartes aura</i>		Zope de cabeza roja				
Ciconidae		<i>Mycteria americana</i>	Garzón pulido	Amenazada		
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Garceta de alas azules			
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichiche aliblanca		Nacional	
		<i>Mergus serrator</i>	Pato pecnicastaño			
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentali</i>	Pelicano			
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocora brasilianus</i>	Pato chancho		Invasor	
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata			
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador	Amenazado		
		<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño			
Charadriiformes	Scolopasidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito cabesirayado			
		<i>Actitis macularia</i>	Alza colita			
		<i>Calidris canutus</i>	Alza colita, piquicorto			
		<i>Calidris canutus</i>	Alza colita, piquicorto correlón.			
		<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental			
	Scolopasidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playerito mínimo			



<b>Charadriiformes</b>		<i>Calidris pusilla</i>	Playerito semipalmeado			
		<i>Calidris spp.</i>	Playeritos, alza colita			
		<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Piguilo			
		<i>Arenaria interpres</i>	Arenaria rojiza			
		<i>Limnodromus griseus</i>	Piquito costureño marino			
		<i>Tringa melanoleuca</i>	Tringa pata amarilla mayor			
	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gabiota			
		<i>Sterna caspia</i>	Golondrina marina grande			
		<i>Sterna maxima</i>	Golondrina real			
	Charadriidae	<i>Sterna elegans</i>	Golondrina			
<i>Charadrius wilsonia</i>		Águila de Wilson	En Peligro			
Apodiformes	Trochilidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Ave fría de vientre negro			
		<i>Amazilia rutila</i> (Delattre, 1842)	Colibri canelo	Amenazada		
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Archilochus colubris</i>	Gorrión			
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuyo			
		<i>Piaya cayana</i>	Piscoyo			
Ciconiiformes	hreskiornithidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuco de manglar	Amenazado		
Psittasiformes	Psittacidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Amenazada		
		<i>Amazona auropalliata</i> (Lesson, 1842)	Lora de nuca amarilla	Amenazada	Nativa	Residente
		<i>Aratinga canicularis</i> (Linnaeus, 1758)	Perico frente anaranjada			
		<i>Amazona albifrons</i> (Sparman, 1788)	Cotorra frente blanca	Amenazada		
Piciformes	Picidae	<i>Brotogeris jugularis</i> (P. L. S. Müller, 1776)	Catalnica	Amenazado		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero copete rojo	Amenazado		
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	Pucuyo, caballero			
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pucuyo			
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón			
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita azul	En peligro		
Falconidae	Accipitidae	<i>Buteo albonotatus</i>	Alcón de cola lisada			
		<i>Buteo swainsoni</i> (Bonaparte, 1838)	Azacuan	Amenazado		Migratorio
		<i>Buteo magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavilán chapulinerero	Amenazado		
		<i>Buteogallus subtilis</i> (Thayer y Bangs, 1905)	Gavilán negro de manglar	En amenaza		
	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	En amenaza		
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águila pescador	En amenaza			
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Chejillo			
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Codorniz			

Los mamíferos se contractaron con aportes a saber (Gallo, 2005; CCAD, 2010; Catálogo of live, 2015; Enciclopedia of live, 2015). En las encuestas los mayores registros se encontraron en un sentido de La Pita a hacia Santa Marta, probablemente influenciado por la mayor cantidad de bosques o parches de bosques dulce que reúne condiciones para este tipo de vertebrados.

**Cuadro 6.** Listado de mamíferos registrados para el Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

MAMÍFEROS					Distribución	
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado Conservación	Exótico	Endémico
Carnívora	Procyonidae (Gray, 1825)	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	mapache			x
	Canidae (G. Fischer de Waldheim, 1817)	<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	coyote			x
	Mephitidae (Bonaparte, 1845)	<i>Spilogale putorius</i> (Linnaeus, 1758)	zorriño común o zorriño manchado			x
Cetartiodactyla	Cervidae (Gray, 1821)	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	venado cola blanca			x
Cingulata	Dasyopodidae (Gray, 1821)	<i>Dasyopus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	cuzuco o armadillo			x
Didelphimorphia	Didelphidae (Gray, 1821)	<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	tacuazín			x
Lagomorpha	Leporidae (Fischer, 1817)	<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)	conejo silvestre			x
Rodentia	Cuniculidae (Brisson, 1762)	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	tepezcuintle	En peligro		x
	Dasyproctidae (Gray, 1825)	<i>Dasyprocta punctata</i> (Gray, 1842)	cotuja	Amenazada (III)		x
	Sciuridae (Fischer de Waldheim, 1817)	<i>Sciurus variegatoides</i> (Ogilby, 1839)	ardilla gris			x
	Erethizontidae (Bonaparte, 1845)	<i>Sphiggurus mexicanus</i> (Kerr, 1792)	zorro espín	Amenazada (III)		x
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Oso hormiguero	Amenazada		x

#### 4.8.2. Bibliografía

- Catalogue of Life. [internet]. 2015. [Actualizado agosto de 2015; citado 08 de septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.catalogueoflife.org/>
- Encyclopdedia of Life – Animals – Plants – Pictures y Information. [internet]. 2015. [Actualizado Julio de 2015; citado 08 de septiembre de 2015]. Disponible en: <http://eol.org/>
- MARN (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, SV) 2003a. Manual de Inventarios de la Biodiversidad. PNUD-GEF. 119 P.
- \_\_\_\_\_ 2003b. Estrategia Nacional de Inventarios y Monitoreo de la Biodiversidad. PNUD-GEF. 27pp.
- BARLA-GALVAN, L. 2006. Un diccionario para la educacion ambiental, glosario ecológico. Uruguay. 226 p.
- KERNAN, BS; SERRANO, F. 2010. INFORME SOBRE LOS BOSQUES ROPICALES Y BIODIVERSIDAD EN EL SALVADOR. Agencia Estadounidense de Cooperación Internacional para el Desarrollo (USAID). 116 p.
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo). 2010. Listados Actualizados de las Especies de Fauna y Flora Incluidas en los apéndices de la CITES, distribuidas en Centroamérica y República Dominicana. USAID, SICA-CCAD, U.S.DOI. 254 p
- GALLO, M. 2005. Estado del Conocimiento de la Biodiversidad en El Salvador” Documento Final. Proyecto Desarrollando capacidades y compartiendo tecnología para la gestión de la biodiversidad en Centroamérica. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN, Norwegian Ministry of foreign Affairs. 157 p.
- D.O. (DIARIO OFICAL, SV) 2004. Tomo N° 363, nº 78. San Salvador, República de El Salvador 24 pp.
- MIRANDA RAMOS, H. J. 2007. “Composicion de las Capturas de Peces y la Madurez Sexual de las Principales Especies de Interes Comercial en el Embalse Cerron Grande”. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 74 p.
- QUEZADA DIAZ, JE. 2007. Biodiversidad, Cambio Climático y Seguridad Alimentaria. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Presentación de PowerPoint. 51 Diapositivas.

## 4.9. PUNTEO DE LOS LIMITES Y ZONIFICACIÓN DEL PLAS.

### 4.9.1. Introducción

La delimitación de las áreas estatales con propósito de conservación de los recursos naturales bajo figura de Áreas Naturales Protegidas u otra categorización internacional es un tema complicado debido a la falta de una señalización clara y a los intereses de uso de la tierra con fines agropecuarios por empresarios locales o los mismos extractores de recursos que ven en la debilidad institucional de estas zonas una oportunidad de apropiarse de una porción de tierra estatal.

Un aspecto importante es considerar una estrategia participativa de los usuarios de los recursos ictiológicos y carcinológicos, como una motivación especial en donde todos tengas la posibilidad de beneficiarse, aspecto que limite la expropiación de una o unas pocas personas. Esto especialmente en zonas vulnerables como la zona transicional o ecotonal.

Se presente la delimitación del PLAS Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque que además de delimitar con zona de bosque dulce o zona agropecuaria que debería considerarse en los esfuerzos de desarrollo agropecuario por las instituciones estatales u ONGs con influencias en la zona de estudio.

### 4.9.2. Metodología

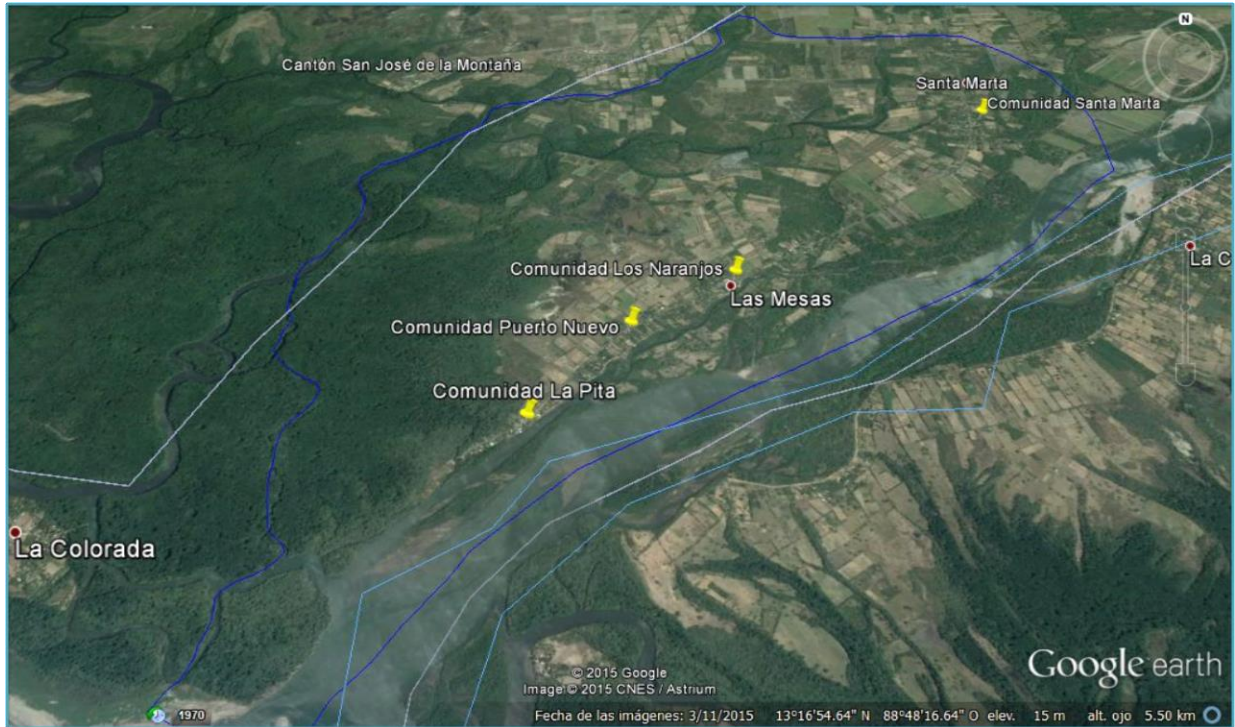
El mecanismo fue gracias a recorridos terrestres o acuáticos según ameritó la situación de cada zona. Los puntos clave se tomaron con un receptor GPS marca garmin. Los datos se corroboraron apoyándose principalmente de Google eart. Algunos aspectos se observaron en ArcGis 9.2. En este proceso también se involucró a pescadores artesanales de las comunidades y/o líderes.

### 4.9.3. Resultados y Discusión

En primer lugar es conveniente considerar un área relativamente extensa en donde la planificación de desarrollo debe ir en armonía con las condiciones especiales de alto interés de conservación. En esa área se incluye los sitios de ecosistema de manglar y su franja de ecotonal e islas al interior del bosque de manglar que se han degradado e incluso aplicado cambio de uso de suelo.

En ese contexto al interior de esa área propuesta debe de desestimarse la ganadería extensiva como tradición local. En ese sentido se debe tecnificar más con gramamas que garantice a los ganadero la elaboración de alimentos procesados como concentrado, silo, tecnología orgánica que garantice a los ganaderos suministrar suplementos nutricionales que a la vez sirvan como desparasitantes y emita desechos menos contaminantes como los microorganismos de montaña (mm).

Otra mecanismo interesante es promover reforestación de baja densidad con especies forrajeras en las parcelas para ganadería como una medida de conservación de suelos, trampa de carbono azul y suministro de alimento para el ganado, especialmente como medida adaptativa ante el cambio climático.



**Figura 1.** Área de delimitación del ecosistema de manglar y áreas degradadas en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

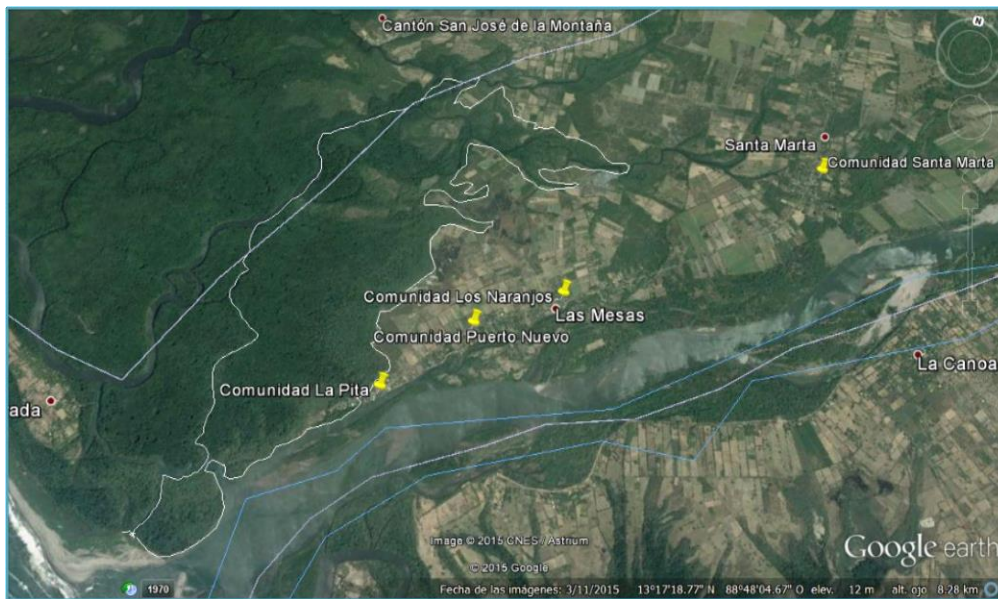
En el área propuesta se deben promover la restauración de ecosistemas de manglar y su área ecotonal, garantizando restaurar pesquerías como *U. occidentalis* (punche) que ha perdido extensa áreas de su hábitat, al igual *C crassum* (tiguacal). Luego en su zona aledañas la producción de forestales destacando leñosos, maderables y frutales. En ese contexto los esfuerzos de promoción de estos nuevos cultivos deben garantizar los canales de comercialización de los nuevos cultivos, ello como estímulo a las inversiones. Es decir se debe generar un proceso que incluya años, con seguimiento periódico.

Durante el inicio de la implementación del PLAS cuando se necesite la presencia de los pescadores artesanales y todas las personas interesadas en apoyar el proceso es necesario tener control de puntos clave dentro del sitio de conservación. Entre los sitios claves para evitar la extracción de *U. occidentalis* (punche) se tiene el bosque a la par de La colorada, entrada a Los Desechos, La Pita las islas de Los Naranjos y Santa Marta (fig. 2). Adicionalmente, enfrente del puesto policial de San Carlos los agentes deberían instalar otro punto de control que ayudaría grandemente para controlar la extracción masiva de este decápodo, especialmente considerando que además de la importancia ecológica tiene también importancias ecológicas que contribuye al buen funcionamiento del ecosistema de manglar.



**Figura 2.** Sitios de control sugeridos en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente, El Salvador.

En el proceso de restauración se debería comenzar por las áreas de manglar que han sufrido cambio de uso de suelo. Tratando de reducir las islas como frente a Los Naranjos y en la vegetación ripiara al otro lado del río Lempa y restaurar los sitios donde más se ha perdido vegetación en Santa Marta. Se conoce que en un inicio al menos se tenían 30 m de vegetación a partir de los canales por tanto comenzar con restaurar esa zona sería un buen inicio (fig. 3). Luego se debe hacer una revisión más detallada para establecer el límite estatal para restaurarlo.



**Figura 3.** Principal sitios de restauración de manglar en Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque, El Salvador.

#### 4.9.4. Conclusiones y recomendaciones

El sitio de estudio se encuentra altamente degradado juzgando por las vistas satelitales. No obstante se encuentra en un lugar privilegiado limitando con el río Lempa y con ecosistema de manglar. En ese contexto se hace necesario tomar acciones que contribuyan a la restauración del ecosistema de manglar y a los recursos pesqueros asociados, destacando peces, cangrejos puches, tiguacales, jaibas y mantener en buen estado las almejas de lodo Polymesoda anómala.

En ese contexto se recomienda restaurar el área de manglar dañada, o con cambio de uso de suelo considerando que además de los beneficios inmediatos de los manglares recientemente se ha descubierto que son altamente eficientes para capturar carbono azul, esto como estrategia de mitigación del cambio climático. En la mayoría de los sitios se puede observar islas como frente de Los Naranjos y en bosque ripario al otro lado del brazo del río Lempa, mientras que en Santa Marta solamente los canales estuarinos se observan.

En las propiedades de carácter privado pero al interior del sitio de conservación orientar los esfuerzos de desarrollo productivo hacia sistemas amigables con el medio ambiente destacando entre la pemicultura la producción de frutales algunos ya conocidos en la zona costera como el marañón (*Anacardium occidentale*), coco (*Cocos nucifera*), aguacate (*Persea americana*), ojushte (*Brosimum alicastrum*) y mango (*Mangifera indica*). Así como, producción de leñosos y maderables con especies propias de la zona. Garantizando el acompañamiento para el proceso productivo y comercialización.

En la producción pecuaria orientar la ganadería a producción más tecnificada con alimentos tecnificados como concentrado, silo o al menos zacate de corte, combinado con sistemas más integrales de sistema silbo pastoriles, como medida de mitigación al cambio climático.

Particularmente, en la zona de Santa Marta se recomienda reforestar con árboles con potencial forrajero, considerando que la comunidad tiene alto potencial ganadero, ello como medida alternativa para alimentar el ganado por medio de corte de las partes verdes, no para introducirlos especialmente si se sigue la estrategia de restaurar la pesquería del cangrejo azul junto a la vegetación ecotonal.

Promover a futuro instalar estructuras de vigilancias en sitios claves como bosque carbonera cercano a La colorada, entrada a Los Desechos, La Pita, Islas de Los Naranjos, bosque de galería al otro lado del brazo del río Lempa respecto a las comunidades de estudio, cercano al enganche y bosque comunal en Santa Marta.

#### 4.9.5. Bibliografía.

WWW://Google.com.

DIÁZ GUTIERREZ, KE; GONZÁLEZ ORELLANA, CM. 2011. Determinación del Impacto Social, Económico y Ambiental que Genera la Interacción entre la Zona Agrícola y el Área Natural de Chaguantique, Municipio de Puerto el Triunfo, Departamento de Usulután. Tesis ing. San Salvador, SV: UES. Facultad de Agronomía. 131 p.

OVIEDO NAJARRO, N. 2004. Caracterización de Ecotipos de Cocotero en la Planicie Costera de los Departamentos de La Paz, Sonsonate, La Libertad y Usulután. Tesis ing. San Salvador, SV: UES. Departamento de Fitotecnia, Facultad de Agronomía. 107 p.

MARTÍNEZ CASTELLANOS, RE; VILLAHERRERA LÓPEZ, RE; CONTANZA RIVAS, S. 2006. Producción de Plantas de Aguacate Criollo (*Persea americana* Mil) Adaptado a la Zona Costera de El Salvador. Tesis ing. San Salvador, SV: UES. Departamento de Fitotecnia, Facultad de Agronomía. 71 p.

#### 4.10. ASPECTOS GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAS DEL BAJO LEMPA, ESTERO DE JALTEPEQUE.

##### 4.10.1. Introducción

En El Salvador destacan aspectos como la degradación ambiental de sus recursos naturales, lo que se suma a la otras problemáticas sociales y económicas, este último generado por la desigualdad de la distribución de la riqueza producida en esta nación pequeña del istmo centroamericano.

La degradación de los recursos naturales ocasionada generalmente por sobre explotación de los recursos pesqueros, degradación y reducción del hábitat de las especies con potencial pequero han generado también pobreza aguda en la zona costera. El Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque no está ajeno a esta situación, no obstante se ha mostrado importante potencial para su restauración, pero es necesario construir alianzas con los extractores de los recursos naturales que garanticen la sostenibilidad de los esfuerzos de conservación.

Sobre la base que son los extractores de los recursos los beneficiados con pesquería que satisfaga sus necesidades económicas básicas y son ellos los afectados con las condiciones desfavorables de sus recursos, deben ser ellos quienes garanticen la sostenibilidad de los esfuerzos aunque no haya proyectos de subvención u otro tipo de incentivo. Se debe considerar los beneficios de las especies manejables como recompensa que valga la pena hacer los sacrificios, no obstante, todos los incentivos o alternativas posibles deben ser canalizadas para garantizar el éxito.

En este apartado se presentan algunos lineamientos básicos que pueden contribuir a la propuesta borrador PLAS para el Bajo Lempa Estero de Jaltepeque y que pueda contribuir a la validación de la propuesta con los actores locales.

##### 4.10.2. Metodología

Los aspectos planteados en este apartado están basados en experiencia vivida, observaciones durante la fase de campo e insumos de los otros capítulos de este mismo producto, como un esfuerzo de concentrar elementos básicos en un solo apartado. Presentando aspectos centrados en la gobernanza del Bajo Lempa, Estero de Jaltepeque.



#### 4.10.3. Resultados y Discusión

Se puede mostrar un importante potencial en los recursos béticos y tectónicos, acompañada de una fortaleza en los usuarios enfocados en los líderes comunitarios y la ONG Local quienes tienen clara la idea de construir un PLAS para el bien estar de las presentes y futuras generaciones.

No obstante, una parte importante de habitantes locales e incluso actores importantes son partícipes de la degradación ambiental que han sumado a la crisis actual de los recursos naturales por ejemplo al desmontar islas y encontrarse en proceso de desmonte otras Islas para uso personal para producción agropecuaria.

Afortunadamente se percibe buena voluntad en cerca del 100% de alteradores del ambiente que han cambiado uso de suelo de contribuir en la restauración aunque probablemente para ello se despojen de esas tierras estatales usurpadas al estado y a la comunidad. Esta postura es más percibible en las islas de Los Naranjos conocidas como El Cuchito, El Colorado y El Coloradon. Postura diferente se percibe en la vegetación riparia (islas) frente a las comunidades PLAS al otro lado del brazo del río Lempa.

En ese contexto las alianzas para garantizar la sostenibilidad de los esfuerzos de conservación deben ir encaminados tal como es la naturaleza del PLAS, garantizar el aprovechamiento de los recursos pesqueros en detrimento a usuarios foráneos quienes además de extraer volúmenes elevados de carcinofauna e ictiofacta utilizan métodos nocivos que alteran el hábitat de los organismos y extraen organismos inmaduros alterando las poblaciones pesquera.

Contribuir a rotulación y construcción de puntos de control y monitoreo para lo que se debe promover a la brevedad posible la construcción de al menos seis puntos de control en donde debería construirse casetas en los lugares claves conocidos localmente como Carbonera frente a Colorada, salida Los Desechos, Área de Reserva comunal de La Pita y Puerto Nuevos cercano a vivero de tiguacal, área natural de Los Naranjos cercano a vivero de tiguacal. Además en Santa Marta El Entronque y bosque de reserva forestal

En Caso de brazo del río Lempa frente a las comunidades La Pita, Puerto Nuevo y Los Naranjos, se deberán vigilar a partir de los embarcaderos de cada comunidad o sitios claves, garantizando el buen las especies con importancia pesqueras.

La Reserva forestal de Santa Marta que según información de los líderes locales cuenta con una extensión de 60 mz, debe gestionarse una delimitación formal, considerando que es un área relativamente grande pero con delimitación poco visible y someterse a consideraciones de extracción sostenible del recurso forestal promoviendo la reforestación con especies nativas con potencial energético, maderable o frutal. Además, generar gestiones para pensar a futuro en un parque turístico.

La zona delimitada PLAS deberá promoverse en lo posible al menos con mojones de rebrote para dar certeza de la zona a vigilar y restaurar y sobre todo para facilitar el avance de inversiones privadas como es el caso de camaronera en Los Naranjos y los cultivos de caña de azúcar que impactan negativamente al ecosistema de manglar.

Es necesario ponerle atención a la zona transicional que novia existe sin cultivos, recuperar las zonas transicionales o islas alterados para producción agropecuaria, y en canales de Los Naranjos a Santa Marta dejar al menos 30 metros donde se deberá promoverse un vivero natural del cangrejo azul *C. crassum* un crustáceo valorado para consumo local y con alta aceptación en el mercado

regional. En la zona de los canales de Santa Marta se debería facilitar la reforestación con especies arbóreas locales y con potencial forrajera para ganado vacuno, armonizando con una actividad emblemática en esa zona del territorio PLAS, esta reserva forestal puede ser clave para garantizar alimento al ganado en un eventual fenómeno del niño, mitigando el impacto a este gremio y motivar las acciones de restauración.

Se observaron especies de rápido crecimiento poblacional que pudieran convertirse en plaga como es pato chanco (*Phalacrocorax brasilianus*) y lirio de agua (*Eichhornia crassipes*) (Villalobos y Melgar, 2003).

Es necesario la participación de las comunidades involucradas en controlar las poblaciones de especies invasoras nocivas por su rápido crecimiento poblacional que pueden alterar el orden al ecosistema estuarino y tramo ribereño en estudio. Especialmente al pato chanco (*Phalacrocorax brasilianus*) por su alto impacto que puede llegar a tener en la pesquería al consumir altas cantidades de peces destacando los inmaduros. Además lirio de agua (*Eichhornia crassipes*) por su capacidad para cubrir los cuerpos de agua con sus poblaciones y limitar la navegación y la pesca, pudiendo contribuir a acelerar la eutrofización del cuerpo de agua.

El mecanismo puede ser en las faenas cotidianas que los pescadores extraigan cantidades moderadas o desarrollar jornadas especiales de retiro del material vegetativo en caso del lirio de agua. En caso de pato chanco se pueden programar caserías deportivas específica para esa especie invasora, capturas permanentes durante traslado a las faenas cotidianas. También, identificar sitios de anidación y retirar sus huevos en momentos adecuados. En todo momento las acciones se deben hacer en coordinación con las autoridades del MARN y otros actores locales como ONG y Municipalidad.

También se debe garantizar la conservación de especies de vida silvestre especialmente las que se encuentren en estados delicados, registradas como en peligro de extinción o amenazadas en los registros oficiales de El Salvador.

Elaborar una propuesta borrador en seguimiento a los tdr de la presente consultoría y someterlo a validación con las siguientes personas:

- ✓ Entre dos a tres personas representantes de las ADESCOS de La Pita, Los Naranjos, Puerto Nuevo y La Pita.
- ✓ De tres a cuatro miembros del comité de cangrejeros de Los Naranjos y la misma cantidad de miembros del comité de cangrejeros de La Pita -Puerto Nuevo.
- ✓ Al menos un representante de la reciente desintegrada cooperativa de las comunidades área PLAS que intentó poner en marcha La Planta Procesadora de Pescado.
- ✓ Un representante de los guarda recurso con incidencia en la zona

Como medida de apoyo y formalidad de los acuerdos será conveniente la presencia de instituciones con incidencia en la zona, entre los que destacan:

- ✓ Representación de al menos un empleado (técnico del MARN) quienes deberían coordinar la validación del PLAS.
- ✓ Un representante de la Unidad Ambiental de la Alcaldía Municipal de Tecoluca
- ✓ Promotora social de la Alcaldía Municipal de Tecoluca.
- ✓ Representación de la Policía Nacional Civil (PNC) del puesto policial más cercano.
- ✓ Un Representante de la ONG Local CORDES.

- ✓ Un representante del Plan Local de Aprovechamiento Sostenible (PLAS) del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco (SOBJ).

Los acuerdos asumidos en una asamblea deberán ratificarse al inicio de la siguiente para lo que se debe leer el acta de esos acuerdos y habiendo consenso deberán firmar los representantes. Los representantes firmantes es convenientes que lo hayan platicado con sus representados debido a que los acuerdos es para todos por lo que deben estar informados y comprometidos con el proceso.

#### 4.10.4. Bibliografía

CÓRDOVA ORTÍZ, DA. 2012. Generación de Información Clave y Relevante para el Proceso de Formulación del Plan Local de Extracción Sostenible (PLES) del complejo Barra de Santiago. Proyecto “Manejo Integrado de Ecosistemas Prioritarios en la zona Costera-Marina”. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)/Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). 102 p.

COROVA-ORTIZ, DA. 2011. Generación de Información Clave y Relevante para el Proceso de Formulación del Plan Local Sostenible de Bahía de La Unión. Proyecto “Manejo Integrado de Ecosistemas Prioritarios en la zona Costera-Marina”. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)/Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). 89 pp.

MARN (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSO NATURALES, SV). 2011. Plan Local de Extracción Sostenible PLES del Sector Occidental de la Bahía de Jiquilisco. 15p.

VILLALOBOS MEJÍAS, LG; MELGAR FLORES, MY. 2003. Estudio Cualitativo y Cuantitativo de la Flora Acuática y su Importancia en el Ecosistema de la Laguna de Olomega, Departamento de San Miguel, El Salvador. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 85 p.