

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA –USAC-
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA –CEMA-

TRABAJO DE GRADUACIÓN



Pesca de subsistencia en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico,
Taxisco, Santa Rosa, Guatemala

Presentado por

T.A. Airam Andrea López Roulet

Para otorgarle el título de

Licenciada en Acuicultura

Guatemala, febrero 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA –USAC-
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA –CEMA-

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Pesca de subsistencia en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico,
Taxisco, Santa Rosa, Guatemala



Presentado por

T.A. Airam Andrea López Roulet

Para otorgarle el título de

Licenciada en Acuicultura

Guatemala, febrero 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente	M.Sc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Coordinador	M. Sc. Luis Francisco Franco Cabrera
Secretaria	M.A. Olga Marina Sánchez Cardona
Representante Docente	MBA Allan Franco de León
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	M.Sc. Adrián Mauricio Castro López
Representante Estudiantil	T.A. Francisco Emanuel Polanco Vásquez
Representante Estudiantil	P.F. María José Mendoza Arzú

ACTO QUE DEDICO

A DIOS;

Por darme la oportunidad de alcanzar mis metas.

A MIS PADRES;

Luis Felipe y Berta María por darme amor, apoyo y comprensión en cada día de mi vida, por enseñarme responsabilidad y respeto, por creer juntos que este sueño podría llegar a realizarse.

A MIS ABUELITOS;

Rafael y Victoria López Mencos, Carlos Stacey y Berta Haydee Roulet Castellanos, por ser ejemplos a seguir en la vida, por su inagotable perseverancia y amor, manteniendo unida nuestra familia llena de alegría.

A MIS HERMANOS;

Christian, Stacey y Luis Miguel; por estar siempre cuando los he necesitado en las buenas y en las malas, gracias por todo.

A MIS HIJOS;

Andreita y Jurgen; a quienes amo incondicionalmente, agradezco su paciencia y por quienes luchó día con día, para que sean personas de bien y exitosos profesionales.

A MAURICIO VASQUEZ BOCANEGRA;

A quien agradezco por estar a mi lado desde el inicio de esta etapa, apoyándome y transformando mi mundo con amor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por darme la oportunidad académica de ser profesional.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, por formar profesionales con valores y principios.

A mis catedráticos;

Dr. Herman Kihn y Licenciado Manuel Ixquiac por la oportunidad de enseñarme y compartir sus conocimientos en el área.

A todo el personal de CECON

y especialmente al –CDC-, Licenciada Mercedes Barrios y al Licenciado Manolo García por el apoyo en la revisión y elaboración de mapas de este documento.

A mi asesora

Vanessa Dávila por todo el apoyo académico, profesional y la amistad brindada para alcanzar este logro.

A los guardarecursos en la RNUMM, por la valiosa labor que hacen en nuestras Áreas Protegidas y el apoyo indispensable brindado.

A ONCA y a Julio Morales

Por brindarme amistad y apoyo en este proceso de formación profesional.

A mis amigos y compañeros de promoción de Universidad; a cada uno doy las gracias de manera especial.

RESUMEN

El desarrollo en zonas costeras y humedales del país presumen dinámicas de crecimiento económico que representan para los pescadores y sus familias la oportunidad de generar ingresos. En la actualidad la creciente densidad poblacional ha transformado las prácticas tradicionales de pesca en acciones que degradan los ecosistemas, lo que significa que la falta de gestión y ordenación en las pesquerías, actividades turísticas y recreativas pueden generar una presión negativa convirtiéndose en una amenaza que hace vulnerable los servicios ecosistémicos que la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM- brinda a las comunidades.

Por lo anterior resulta importante realizar estudios para obtener información acerca de la pesca de subsistencia en el área, que permita propiciar una gestión ambiental acertada. Para el desarrollo de la presente investigación se inició revisando la bibliográfica existente de la zona y sus características, principalmente estudios relacionados con la pesca, luego se visitó el área realizando recorridos por el canal principal de Chiquimulilla, lagunas y lagunetas, también se entrevistó a los pescadores utilizando boletas previamente diseñadas para recolectar la información.

Se entrevistó a un total de 20 pescadores sobre los métodos y artes de pesca utilizados para la RNUMM, así como la temporalidad de captura. Se solicitó la autorización de cada pescador para manipular los organismos capturados durante la faena tomando registros de talla, peso y lugar de colecta.

Se identificaron 13 familias correspondientes a diez (10) especies de peces y tres (3) de crustáceos; los datos colectados representan la diversidad de organismos capturados por la pesca de subsistencia durante los muestreos realizados. Los sitios de importancia para RNUMM son la Laguna Puente Grande, el Canal de Chiquimulilla y el embacardero El Pumpo.

ABSTRACT

Development in coastal areas and wetlands of the country assume economic growth dynamics that represent an opportunity to generate income for fishermen and their families. Today the growing population density has become traditional fishing practices actions that degrade ecosystems, which means that the lack of management and planning in the fisheries, tourism and recreational activities can generate a negative pressure becoming a threat that makes it vulnerable to ecosystem services provided by the Reserva de Usos Múltiples Monterrico - RNUMM-.

Therefore it is important to conduct studies to obtain information on subsistence fishing in the area, for it to encourage sound environmental management. For the development of this investigation was begin reviewing existing literature in the area and its features, mainly related to fisheries studies, conducting tours main channel Chiquimulilla, lagoons and ponds area visited, it was also interviewed fishermen using ballots previously designed to collect information.

We interviewed a total of 20 fishermen on methods and gear used for RNUMM as well as the timing of capture. The authorization for each fisherman was asked to manipulate organisms caught during slaughter taking records of height, weight and place of collection.

13 families were identified, corresponding to ten (10) fish species and three (03) of crustaceans; the collected data represent the diversity captured by subsistence fishing during the samplings agencies. The sites of importance to RNUMM are the Laguna Puente Grande, Canal Chiquimulilla, and Embacardero El Pumpo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Marco referencial	2
2.2 Marco conceptual	4
2.2.1 La actividad pesquera	4
2.2.2 Situación de la pesca en Guatemala	5
2.2.3 Normativa pesquera	6
2.2.4 Artes y aparejos de pesca	8
2.2.5 Esfuerzo pesquero	9
2.2.6 Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)	9
2.2.7 La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico -RNUMM-	10
3. OBJETIVOS	12
3.1 Objetivo general	12
3.2 Objetivos específicos	12
4. METODOLOGÍA	13
4.1 Ubicación geográfica	13
4.2 Variables	13
4.3 Muestreo	14
4.4 Selección de la muestra	14
4.5 Estimación de la diversidad alfa	15
4.6 Análisis de datos biológicos	16
4.7 Análisis espacial de la pesca de subsistencia en la RNUMM	16
4.8 Procedimiento	16
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
5.1 Artes y aparejos utilizados por la pesca de subsistencia en la RNUMM	18
5.1.1 Descripción de las artes y aparejos utilizados en la RNUMM	19

5.2 Embarcaciones utilizadas por la pesca de subsistencia en la RNUMM	20
5.3 Diversidad y abundancia de especies objeto de captura por la pesca de subsistencia en la RNUMM	21
5.3.1 Diversidad	22
5.3.2 Abundancia	24
5.4 Características morfométricas de las especies capturadas por la pesca de subsistencia	26
5.5 Artes y aparejos de pesca a utilizar con respecto a las especies capturadas	28
5.6 Distribución espacial de los sitios de pesca en la RNUMM.	29
5.7 Temporalidad de la pesca de subsistencia	35
6. CONCLUSIONES	38
7. RECOMENDACIONES	39
8. BIBLIOGRAFÍA	40
9. ANEXO	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Localización Reserva de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM), Taxisco, Santa Rosa	13
Figura No. 2 Composición en porcentaje de familias presentes en las capturas identificadas en la RNUMM	22
Figura No. 3 Número de individuos capturados por familia de crustáceos por la pesca de subsistencia	23
Figura No. 4 Número de individuos por familia de peces capturados por la pesca de subsistencia	24
Figura No. 5 Número de individuos capturados por especie en la pesca de subsistencia	25
Figura No. 6 Diversidad de especies por sitio de captura por pesca de subsistencia	26
Figura No. 7 Análisis de agrupamiento “artes vs especies” de la pesca de subsistencia en la RNUMM	29
Figura No. 8 Sitios de pesca de subsistencia en la RNUMM	30
Figura No. 9 Análisis de agrupamiento (cluster) donde se comparan los sitios, las artes y los aparejos de pesca utilizados.	32
Figura No. 10 Sitios donde se desarrolla la pesca de subsistencia con anzuelo en la RNUMM	33
Figura No. 11 Puntos donde se utiliza la atarraya como arte de pesca	34
Figura No. 12 Puntos donde se utiliza el trasmallo como arte de pesca	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Artes y aparejos de pesca utilizados en la actividad pesquera dentro de la RNUMM	17
Cuadro No. 2 Características de las embarcaciones utilizadas por la pesca de subsistencia dentro de la RNUMM	21
Cuadro No. 3 Especies capturadas por la pesca de subsistencia en la RNUMM	21
Cuadro No. 4 Tallas mínimas y máximas de las especies capturadas por la pesca de subsistencia.	27
Cuadro No. 5 Principales sitios de pesca de subsistencia en la RNUMM	29
Cuadro No. 6 Especies capturadas por sitios de pesca de subsistencia en la RNUMM	31
Cuadro No. 7 Artes y aparejos de pesca utilizados en los sitios de pesca de subsistencia	31
Cuadro No. 8 Temporalidad de la captura de especies objetivo de la pesca de subsistencia.	36

1. INTRODUCCIÓN

La pesca es una actividad productiva primaria que se práctica en la mayoría de los humedales costeros. Uno de los más importantes en el Pacífico guatemalteco es la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM-, esta reserva es co-administrada y protegida por la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON-. Este humedal es de importancia por el mantenimiento y provisión de bienes y servicios ambientales para las poblaciones locales que dependen de los humedales.

Dentro de la reserva se ubican cinco comunidades humanas que practican la pesca como medio principal de generación de recursos, por las características que presenta es denominada “pesca de subsistencia”. Otras actividades que se realizan dentro de la Reserva son prácticas comerciales, actividades turísticas, recreativas y de otra índole.

El crecimiento exponencial de la población, desarrollo de infraestructura desordenada, contaminación, asolvamiento de los cuerpos de agua, la utilización de artes de pesca no autorizados; en conjunto están presionando de manera directa al área.

Es importante realizar actividades de gestión y ordenación en las prácticas de pesca promoviendo alternativas de subsistencia de bajo impacto, las actividades humanas generan presión negativa y traen como consecuencia la pérdida de los servicios ambientales que la Reserva brinda.

El presente estudio permitió describir los aspectos biológicos y del esfuerzo de la pesca de subsistencia en la RNUMM, mediante la estimación de la diversidad y abundancia de especies presentes en los desembarques, identificación de los métodos de captura utilizados y el registro de la distribución espacial de las actividades de la pesca de subsistencia en la RNUMM. La información obtenida permitirá tomar decisiones mejor fundamentadas para orientar las actividades de control, vigilancia y administración que se requieren para asegurar la sostenibilidad de los recursos pesqueros del área.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco referencial

La sobreexplotación de recursos pesqueros es un problema mundial, en Centroamérica como en otras regiones del mundo se han visto desde los años 50´ dramáticas evidencias de la caída o eliminación de especies de importancia comercial (CRC-URI, p. 28).

En algunos países de Latinoamérica las comunidades pobres habitan las zonas costeras y se dedican a la pesca, los estudios realizados actualmente demuestran que la presión de pesca ha originado una reducción de las tallas de captura de algunas especies, lo que podría estar afectando su recuperación natural (Ehrhardt, 2005). La diversidad biológica de los stocks en las pesquerías se define como la variabilidad de genes, especies y ecosistemas presentes en un espacio determinado y la abundancia es la cantidad presente de organismos en un área determinada (Asociación Civil Red Ambiental, 2009).

Los peces de estos ecosistemas desarrollan uno de los papeles más importantes en el balance energético de estos sistemas biológicos, demostrado en los estudios realizados ambientes naturales similares (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

El conocimiento del número de especies que hay en un área determinada o cómo se distribuye su abundancia dentro de la misma, es información básica para la toma de decisiones respecto a la intensidad del aprovechamiento, pero también para conocer la evolución natural de las poblaciones o de su respuesta ante cualquier medida de manejo que se haya puesto en práctica (Castillo-Rivera, *et al*, 1994, p. 265).

En el territorio guatemalteco los recursos hidrobiológicos son parte de sistemas funcionales como las cuencas hidrográficas, tomando en cuenta las complejas interrelaciones entre los componentes físicos y bióticos, (CONAP, 2013).

Los estudios biológicos y ecológicos sobre las especies de peces de importancia comercial son escasos; se han elaborado documentos de investigación, pero en algunos casos aún no se cuenta con información biológica. Por lo cual las especies son clasificadas según su importancia económica, de las cuales se pueden mencionar como prioritarias el camarón, el robalo, el bagre (Congreso de la República de Guatemala, 2002).

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico -RNUMM-, esta constituida por ecosistemas de manglar, considerado como áreas de crianza para las múltiples especies pesqueras de importancia comercial como se reportan en un estudio realizado por (Robertson y Duke 1990). Por ejemplo: el camarón empieza su vida en el mar abierto y después de varias fases de crecimiento la larva se mueve a las aguas de estuarios donde permanece un tiempo; el hábitat del estuario provee substancias ricas en nutrientes y el manglar provee protección ante depredadores. (Spaninks y Beukering 1997) mencionan en su estudio que cualquier disturbio causado al ecosistema manglar implicará una menor población de peces y menores ingresos para los pescadores

En el área de la RNUMM uno de los medios de subsistencia practicado por las familias locales trascendiendo de padres a hijos es la pesca de subsistencia, la actividad pesquera en Guatemala, reviste importancia económica y social, así como generadora de empleo y proveedora de alimento sobre todo en lo que se refiere a la pesca artesanal y de subsistencia (Tavico, 1997).

En la investigación titulada “Peces de las áreas protegidas guatemaltecas (zonas costeras y humedales de la vertiente del Pacífico)” realizada por (Kihn 2006), menciona algunas de las especies que se capturan en la RNUMM, tales como: *Ariopsis guatemalensis*, *Centropomus*, *sp.*, *Parachromis managuense*, *Dormitator latifrons*, *Elotris pictus*, *Gobionellus microdon*. (López 1986) menciona en el estudio “Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y la abundancia de las post larvas de *Penaeus spp.* en el Canal de Chiquimililla, Iztapa Escuintla”, que el desarrollo de cada organismo esta proporcionalmente relacionado a los factores como la temperatura y salinidad por lo que las condiciones físico-químicas son importantes.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 La actividad pesquera

La actividad pesquera se deriva de los servicios que proveen los ecosistemas, desde la existencia de los hábitat esenciales para cada etapa en la vida de las especies y de la cadena alimenticia que la sustentan, hasta la regulación de las condiciones del ambiente y el mantenimiento de los procesos esenciales de metabolismo, crecimiento y reproducción (Bovarnick, Alpizar y Schnell, 2010).

La pesca ha proporcionado alimento y empleo a las comunidades costeras e insulares durante siglos, además es un componente fundamental de los medios de subsistencia de la población de muchas partes del mundo en países tanto en desarrollo como desarrollados; proporciona proteínas de gran calidad, nutrientes esenciales y minerales que, con frecuencia, resulta difícil obtener de otras fuentes alimentarias. En las zonas en desarrollo la pesca continental proporciona oportunidades económicas y constituye una red de seguridad que permite que exista una producción alimentaria continuada cuando otros sectores podrían fracasar. En los países desarrollados y en un número creciente de países en desarrollo la pesca continental se emplea para fines recreativos y no como medio de productivos de alimentos, lo que constituye otra vía del desarrollo y crecimiento económico (FAO, 2010, p. 46).

De acuerdo a la importancia de las pesquerías continentales para la seguridad alimentaria es mucho más significativa de lo que sugiere el volumen de producción. En las aguas continentales predomina la pesca de pequeña escala (individual o en pequeños grupos) (FAO, 2008).

El pescado aportó a más de 2.900 millones de personas el 15% de su consumo de proteína animal. El pescado y los productos pesqueros son objeto de intenso comercio y constituyen más del 37% (peso vivo equivalente) de la producción total que llega al mercado internacional. En el año 2006 las exportaciones mundiales ascendieron a 85.900 millones de dólares, lo que representa un aumento en términos reales del 103.9% entre 1986 y 2006 y del 32.1% entre 2000 y 2006 (ONU, 2010, p. 2).

Desde mediados de la década de 1990 la proporción de pescado empleado en el consumo humano directo ha aumentado porque se emplea más pescado como alimento y menos para producir harina y aceite de pescado. Del pescado destinado al consumo humano directo los productos en forma viva o fresca fueron los más importantes (49.1 %), seguidos por el pescado congelado (25.4 %), el pescado elaborado o en conserva (15.0 %) y el pescado curado (10.6 %) (FAO, 2010, p. 8).

La demanda de pescado y productos pesqueros para consumo humano han generado una gran presión sobre el recurso que en muchos casos se encuentran sobre explotados. La explotación excesiva, la degradación del ambiente y la introducción de especies exóticas son los principales aspectos que ponen en riesgo la pesca (ONU, 2010, p. 1).

2.2.2 Situación de la pesca en Guatemala

Para Guatemala la pesca de subsistencia de acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura de Guatemala Decreto No. 80-2002 se define como la pesca que se practica sin o con embarcaciones que no exceda de cero punto cuarenta y cinco (0.45) Toneladas de Registro Neta (TRN) sin fines de lucro y con el único propósito de obtener productos pesqueros para el consumo directo del pescador y su familia, se puede realizar en esteros, lagos, lagunas, ríos y mar.

La actividad pesquera en Guatemala tiene importancia económica y social como generadora de empleo y proveedora de alimento sobre todo en lo que se refiere a la pesca artesanal y de subsistencia, también es generadora de divisas debido a la exportación de sus productos (Tavico, 1997, p. 10).

La pesca suministra productos a los mercados locales, nacionales y para consumo de subsistencia de los pescadores, sin embargo es mayor la demanda de pescado de calidad por los mercados internacionales y para el comercio en diferentes departamentos del país, contribuyendo a la economía guatemalteca con US\$ 14.6 millones por exportaciones y a generar empleos para unas 10-12,000 personas, por lo que la participación del sector pesquero, representa 0.2% dentro del Producto Interno Bruto del país (Sánchez, 2000).

En los últimos años la captura de especies hidrobiológicas en general, ha sufrido una sensible disminución en las aguas jurisdiccionales de Guatemala, y en los países de la región centroamericana (FAO, 2003. p. 9).

La baja en las capturas se cree, pueda ser debido a varios elementos, entre ellos el fenómeno del niño, que perturbó el patrón normal de abundancia y distribución de las poblaciones naturales de especies comerciales, al sobre-dimensionamiento de la flota pesquera artesanal con escaso control por parte de la administración pesquera, a la paralización de las operaciones de la flota por los costos elevados de combustible, a la sobre utilización del equipo, artes de pesca y a la degradación de los fondos marinos provocada por las pesquerías industrializadas (FAO, 2003. p. 9).

En la pesca continental de Guatemala se incluye la pesca de subsistencia, la artesanal y la de pequeña escala. De acuerdo al censo de pesca realizado en el año 1999 por PRADEPESCA-MAGA-MDN, para el área de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico el número de pescadores era un total de 797 (PRADEPESCA-MAGA-MDN, 1999).

2.2.3 Normativa pesquera

Se debe tomar en cuenta que para el manejo de las pesquerías es necesario integrar factores de conservación de los recursos pesqueros (capacidad de renovación de los *stocks*) y el respeto a las normas, instrumentación de planes de ordenamiento acordes con el uso y el desarrollo de la zona costera (Flores y Ramos, 2004). Existen regulaciones pesqueras que se aplican a la RNUMM que fueron emitidas tanto a nivel internacional como a nivel nacional.

- Ámbito internacional

En el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) se menciona la utilización de medidas de ordenación espacial, por ejemplo en el Artículo 6.8, en el que se indica la importancia en la protección y la rehabilitación de todos los hábitats fundamentales y, sobre todo, contra las repercusiones de la actividad humana, como la contaminación y la degradación (FAO, 1995).

En el mismo Artículo se hace mención sobre los instrumentos de ordenación espacial, en particular las zonas marinas protegidas. La protección de zonas específicas mediante la prohibición de tipos de artes y actividades pesqueras han formado parte desde hace tiempo del conjunto de medidas que han sido aplicadas en todo el mundo (FAO, 1995).

En un esfuerzo por promover la pesca sostenible, en el Artículo 7.6.9 del Código de Conducta de la Pesca Responsable, se abordan medidas relacionadas con las zonas protegidas donde se menciona que *“Los Estados deberían adoptar medidas apropiadas para reducir al mínimo los desperdicios, los descartes, las capturas realizadas por artes de pesca pérdidas o abandonadas, la captura de especies que no son objeto de pesca y los efectos negativos en las especies asociadas o dependientes, en particular las que estén en peligro de extinción”* (FAO,1995, p. 16).

El mismo artículo indica que cuando proceda *“se deberán incluir medidas técnicas relacionadas con la talla del pez, la luz de malla o las artes de pesca, los descartes, temporadas y zonas de veda, y zonas reservadas para determinadas pesquerías, especialmente para la pesca artesanal”* (FAO,1995, p. 16).

- **Ámbito nacional**

El Decreto Número 80-2002 que crea la Ley de Pesca y Acuicultura en Guatemala aprobado por el Organismo Legislativo en noviembre del 2002, menciona en su introducción que es deber del Estado evitar la sobre explotación y el exceso de pesca aplicando medidas de ordenación (Congreso de la República de Guatemala, 2002).

Basado en lo anterior la Ley establece los aspectos que enmarcan los derechos de propiedad y acceso a los recursos pesqueros en Guatemala en el Título 1 Disposiciones Básicas, Capítulo 1 Normas Básicas, artículo 4, Bienes Nacionales (Congreso de la República de Guatemala, 2002).

La autoridad declarada responsable de la administración de los recursos pesqueros se define en el Artículo 6, y desde el año 2010 es la Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura –DIPESCA- (Congreso de la República de Guatemala, 2002).

El Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuicultura, Acuerdo Gubernativo No. 223-2005, fue creado con el objeto de desarrollar y normar las diferentes actividades establecidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura, por lo que se define en el Título V Pesca Continental, Capítulo Único, Artículo 47, Categorías de pesca. “*La pesca Continental se reserva exclusivamente para la Pesca de Subsistencia, Pesca Artesanal y Pesca de Pequeña Escala*” (Congreso de la República de Guatemala, 2002, p. 86).

La Ley de Pesca y Acuicultura de Guatemala indica en el Capítulo V, Artículo 34. Pesca de subsistencia. “*La pesca de subsistencia en el territorio nacional puede realizarse sólo por guatemaltecos y no estará afectada a ningún pago por derecho de acceso a la misma, esta goza de la tutelaridad del Estado para la captura de peces, crustáceos y moluscos*” (MAGA, 2002, p. 22). Además se menciona en el Título IV, Capítulo Único, Artículo 78. Establecimiento de vedas que para el caso del área de la RNUMM no se ha propuesto ninguna veda o zona de recuperación pesquera.

En el Artículo 50. Artes de Pesca, posee una reforma según el Acuerdo Gubernativo Número 564-2007 el 10-01-2008; en donde se establece que en el caso de esteros las artes autorizadas son: Líneas individuales con anzuelo, atarraya, red agallera, trampa o nasa.

2.2.4 Artes y aparejos de pesca

Las artes de pesca y aparejos se clasifican en dos categorías principales: pasiva y activas. Esta clasificación se basa en el comportamiento relativo de la especie objetivo de la pesca y el arte o aparejo de pesca. Con las artes pasivas, la captura de peces por lo general se basa en el movimiento de la especie objetivo de la pesca hacia el arte por ejemplo trasmallo, anzuelo, nasas, mientras que con las artes activas la captura por lo general involucra una persecución dirigida de la especie objetivo de la pesca por ejemplo atarraya, arpón (FAO, 2005, p. 2).

La selectividad de las artes de pesca depende de su capacidad de seleccionar la especie deseada o el objetivo de la pesca y las tallas de peces de una variedad de organismos presentes en el área donde se desarrolla la pesca (FAO, 2005, p. 21).

La selectividad total del método de pesca es el resultado combinado de las propiedades selectivas inherentes del arte de pesca y la manera en que se opera. En la mayoría de los casos es posible empeorar o mejorar la selectividad del arte de pesca cambiando su configuración o la operación. Por ejemplo, en la pesca con trasmallo o lumpe se puede reducir la captura de organismos pequeños aumentando la luz de la malla y/o usando dispositivos excluidores como rejillas de selección o paños de malla grande que permitan a los organismos más pequeños escapar (Ramos y Hernández, 2004)

El pescador también puede seleccionar la especie objeto de la pesca y su talla evitando áreas y períodos en los que exista una alta probabilidad de capturar peces pequeños u otra forma de captura incidental no deseada (FAO, 2005, p. 21).

2.2.5 Esfuerzo pesquero

La Ley General de Pesca y Acuicultura lo define como la acción desarrollada por una unidad de pesca durante un tiempo definido y sobre un recurso hidrobiológico determinado.

2.2.6 Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

La cantidad de capturas que se logran por unidad de arte de pesca; por ejemplo, el número de peces por anzuelo de una línea de mano-mes es una forma de expresar la CPUE (FAO, 2003).

La CPUE se utiliza como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte, pero normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia. La CPUE nominal es simplemente la medida de la CPUE de la pesquería (FAO, 2003).

Sin embargo, se sabe que existen muchos factores (incluidos factores económicos, distribuciones geográficas) que pueden afectar a la CPUE pero que no representan variaciones de abundancia. Por tanto, las CPUE suelen “normalizarse” utilizando varias técnicas estadísticas para eliminar los efectos de dichos factores que se sabe que no están relacionados con la abundancia (FAO, 2003).

2.2.7 La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM-

Es uno de los humedales mejor conocidos e importantes de la zona costera del Pacífico guatemalteco. Es una de las 321 áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP- según el decreto 4-89 de la Ley de Áreas Protegidas; es administrada por el Centro de Estudios Conservacionistas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CECON, 2009, p. 6).

La RNUMM cuenta con una extensión de 2,800 hectáreas (28 km²), ubicada al sureste de la República sobre la franja costera del Pacífico entre los municipios de Taxisco y Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa. En su mayoría está conformado por cuerpos de agua, uno de ellos conocido como Canal de Chiquimulilla, que cuenta con canales anexos y lagunas estuarinas que cambian la salinidad dependiendo de la acción de las mareas, posee dos formas naturales de interacción hidrológica: el ecosistema estuarino conocido como Canal de Chiquimulilla y el ecosistema costero-marino, integrando así el sistema estuarino (Sigüenza y Ruíz-Ordoñez, 1999, p.13).

Estos dos ecosistemas permiten la conservación, reproducción y sobrevivencia de distintas especies de flora y fauna, algunas de las cuales se encuentran en peligro de extinción.

Dentro de la RNUMM se localizan asentadas las comunidades de Agua Dulce, La Avellana, La Curvina, El Pumpo y Monterrico; así mismo las comunidades aledañas que son El Cebollito y Las Quechas, estas se benefician de los servicios ambientales dentro de los cuales se pueden encontrar los de aprovisionamiento como la pesca, el uso del mangle, la agricultura y los culturales que permiten las actividades de turismo y recreación (CECON, 2010).

El Canal de Chiquimulilla se origina en el estero Sipacate al suroeste de La Gomera Escuintla, extendiéndose casi paralelo y a distancia variable del litoral, hasta el caserío La Barra el Jiote al sur de la Aldea El Paraíso, fue construido entre los años 1886 y 1895 con el objetivo principal de facilitar el transporte de los productos de la zona, se extiende en una longitud de aproximadamente 120 kilómetros entre los municipios de la Gomera, San José, Iztapa (Departamento de Escuintla) y de Taxisco, Guazacapán, Chiquimulilla (Departamento de Santa Rosa) y Moyuta (Departamento de Jutiapa) (Martínez, 2006, p.14).

Todas las comunidades participan de la pesca como una actividad primaria productiva dentro del Canal de Chiquimulilla, según las características de la pesquería en la RNUMM se practica la pesca de subsistencia, que fundamentalmente permite la obtención de alimento como fuente de proteína y cuando la pesca es abundante, comercializan parte del producto en fresco; en la Reserva no se realiza procesamiento de producto pesquero.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Describir las características biológicas y tecnológicas de la pesca de subsistencia en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM-.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Estimar la diversidad alfa (riqueza y abundancia) de especies presentes en los desembarques de la pesca de subsistencia en la RNUMM.

3.2.2 Identificar las artes y aparejos utilizados en la pesca de subsistencia en la -RNUMM-.

3.2.3 Establecer la distribución espacial de la pesca de subsistencia en la -RNUMM-.

4. METODOLOGÍA

4.1 Ubicación geográfica

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) se localiza al sureste de la República de Guatemala, sobre la franja costera del Pacífico entre los municipios de Taxisco y Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa. Está delimitada por las coordenadas cartográficas entre los meridianos 90°26'21" y 90°30'14" longitud Oeste y paralelos 13°58'28" y 14°0'38" latitud Norte (Figura No.1) (Sigüenza y Ruíz-Ordoñez, 1999, p.12).

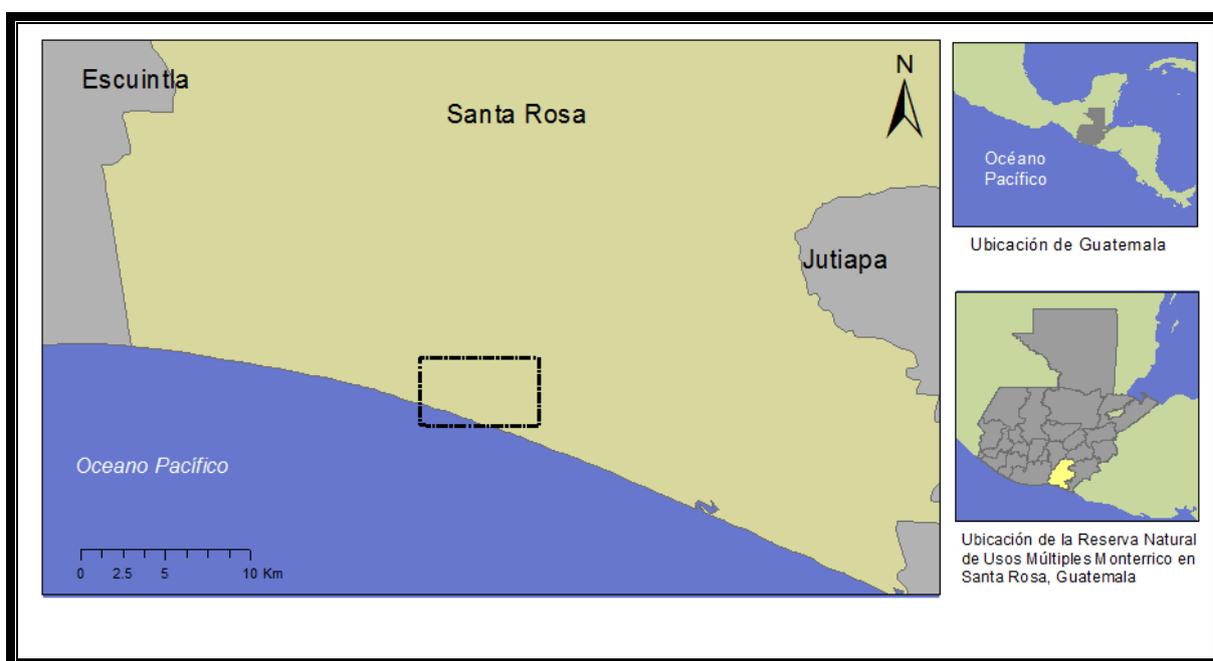


Figura No. 1. Localización Reserva de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM), Taxisco, Santa Rosa (Trabajo de campo, 2013).

4.2 Variables

Variable Independiente: Población de peces, pesca de subsistencia.

Variable Dependiente: Especie, talla, peso, arte de pesca, embarcación, distribución espacial, diversidad y abundancia de especies.

4.3 Muestreo

Se realizó un muestreo aleatorio en la zona estuarina dentro de la reserva ya que es específicamente en esta zona donde se realiza la pesca de subsistencia, los muestreos se llevaron a cabo durante ocho meses consecutivos de abril a octubre.

4.4 Selección de la muestra

De acuerdo al Censo Interinstitucional de Embarcaciones de Pequeña Escala y Artesanales en Litorales y Aguas Interiores (octubre 1998 a enero 1999) realizado por (PRADEPESCA, 1999), se sabe que el número total de pescadores en la RNUMM es de 797.

Para el cálculo de la muestra conociendo el tamaño de la población se utilizó siguiente ecuación (Torres, 2002, p. 11).

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde,

N = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza,

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Se debe tomar en cuenta

Margen de error = 95%

Precisión = 3%

Proporción esperada = 0.5%

Entonces:

- $N = 797$

- $Z_{\alpha}^2 = 1.96$ (ya que el margen de error es del 95%)

- $p = 0.05\%$

- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)

- $d^2 = 0.09$

De acuerdo a este cálculo se estableció como muestra representativa 20 pescadores, se consideró el muestreo del volumen total de las capturas obtenidas por estos, durante cada recorrido realizado.

4.5 Estimación de la diversidad alfa

Para la estimación de la diversidad de las especies se utilizó el índice Shannon-Weaver (1963) y el programa PAST, para obtener la relación de riqueza y abundancia de las especies de interés de la pesca de subsistencia. A continuación se presenta la ecuación:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

$$\frac{n_i}{N}$$

- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en las capturas (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos capturados de cada una de esas especies (*abundancia*) para estimar la diversidad alfa.

4.6 Análisis de datos biológicos

El análisis de datos biológicos (tallas de longitud total, estándar y peso) se realizó utilizando el Software Microsoft Excel 2007, incluyendo todos los datos recabados durante los muestreos en una base digital.

4.7 Análisis espacial de la pesca de subsistencia en la RNUMM

Para registrar la pesca de subsistencia en el área, se llevó a cabo la georeferenciación de las actividades de pesqueras, ubicando los datos en mapas representativos, utilizando Sistemas de Información Geográfica –SIG-, mediante el Software ArcMAP 10. Se elaboraron mapas evidenciando: pescadores activos, presencia de las artes y los aparejos activos.

4.8 Procedimiento

Se realizó una visita de reconocimiento al área de estudio, también se socializó la investigación a personas clave del área, tales como representantes del Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-, municipalidad, guardarecursos del área y personal administrativo de CECON, a quienes además se les solicitó información y apoyo para llevar a cabo el estudio.

El levantamiento de datos se llevó a cabo de abril a octubre del año 2013 mediante muestreos mensuales, se realizaron recorridos diurnos a bordo de una lancha a lo largo del canal principal de Chiquimulilla incluyendo las lagunas y lagunetas ubicadas dentro de la Reserva.

Se procedió a ubicar y entrevistar a 20 pescadores en total, los cuales se encontraban activos o retornaban de la faena de pesquera, utilizando una boleta semiestructurada (Anexo No.1).

Se realizaron mediciones de talla, longitud total y longitud estándar en centímetros, utilizando una cinta métrica, así como el peso en gramos de los especímenes utilizando una balanza digital. Los datos obtenidos fueron anotados en boletas prediseñadas, para llevar un registro de la información biológica de los organismos capturados (Anexo No. 2), además se tomaron fotografías del producto pesquero (Anexo No. 3), para esto se solicitó la aprobación de cada pescador entrevistado.

La identificación taxonómica de los especímenes, se llevó a cabo en fase de gabinete utilizando la “Guía para la identificación de peces de interés comercial para el Pacífico de Panamá” (ARAP, 2011) y la información obtenida de la investigación titulada “Peces de las áreas protegidas guatemaltecas (zonas costeras y humedales de la vertiente del Pacífico)” (Kihn, 2006. p.59).

Los datos generados fueron ingresados en hojas electrónicas, utilizando el Software Microsoft Excel 2007, los datos se sistematizaron y se realizó interpretación estadística descriptiva. Los análisis exploratorios, consistieron en la elaboración e interpretación de tablas, gráficas y mapas, lo que permitió visualizar tendencias e identificar patrones de comportamiento de los datos.

Para estimar la diversidad alfa (riqueza y abundancia) se utilizó el software estadístico PAST, utilizando las matrices de los datos de presencia y ausencia y frecuencia de especies.

Se registraron las capturas producto de las faenas pesqueras realizadas dentro de la RNUMM observadas durante los recorridos realizados georeferenciando la ubicación de pescadores en faena pesquera, las artes y los aparejos de pesca activos utilizando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Con esta información se elaboraron mapas de ubicación utilizando el Sistema de Información Geográfica –SIG- mediante el software ArcMap versión 10.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Artes y aparejos utilizados por la pesca de subsistencia en la RNUMM.

En total se identificaron seis (6) diferentes artes y aparejos que se utilizan en la pesca de subsistencia dentro de la RNUMM, de los cuales dos (2) son artes de pesca activas: atarraya y arpón; tres (3) son artes de pesca pasivas: trasmallo, lumpe, chango y dentro de estas un (1) aparejo de pesca que es el anzuelo. En los datos obtenidos el bagre es una de las especies objetivo con mayor volumen de pesca así como el camarón blanco y el camarón “sholon” considerando la selectividad del arte (Cuadro No.1).

Cuadro No. 1. Artes y aparejos de pesca utilizados en la actividad pesquera dentro de la RNUMM.

Especies objetivo	Nombre común	Aparejo										
		Anzuelo	Atarraya				Trasmallo			Arpón	Lumpe	Chango
			# 13	# 14	# 18	# 20	# 14	# 18	# 20			
<i>Ariopsis guatemalensis</i>	bagre	26					2	1	4	X		
<i>Centropomus armatus</i>	robalo	5	1							X		
<i>Centropomus nigrescens</i>	robalo								1	X		
<i>Centropomus robalito</i>	robalo			5						X		
<i>Parachromis managuense</i>	mojarra negra	4							5	X		
<i>Dormitator latifrons</i>	pupo						2		6			
<i>Elotris pictus</i>	lucerna								2			
<i>Gobionellus microdon</i>	guabina								1			
<i>Mugil cephalus</i>	lisa							3				
<i>Macrobrachium</i>	Camarón “sholon”							31	3			
<i>Litopenaeus vannamei</i>	camarón			3			28	37	21			X
<i>Poecilia butleri</i>	bute						6					
<i>Callinectes, sp.</i>	jaiba								2		X	

Fuente: Trabajo de campo, 2013.

5.1.1 Descripción de las artes y aparejos utilizados en la RNUMM

Atarraya

El uso de este arte de pesca activo es común en los sistemas lagunares de la RNUMM, se utilizan con luz de malla No. 13, 14, 18, 20 por tres metros de largo y 2.8 metros de diámetro, construida con hilos finos de nylon. Siendo objeto de captura camarones y róbalo; el tiempo de faena en promedio es de cinco horas diarias.

Arpón

El pescador se sumerge utilizando equipo para inmersión como careta, pesos, lazo, entre otros, esta práctica es realizada artesanalmente a pulmón (apnea). Capturando bagres, mojarra negra y róbalo los cuales suelen ser de mayor talla. El tiempo de faena en promedio es de tres horas al día combinado con la pesca de anzuelo.

Trasmallo

El trasmallo con luz de malla No. 14, 18, 20 por 100 metros de largo y 2.5 metros de alto, utilizado en la RNUMM especialmente para la captura de camarón y peces. Los pescadores suelen colocarlo paralelo a la orilla de las zonas con manglares y tular, sin embargo es muy común observarlos colocados atravesando el canal, siendo esto obstrucción para la navegación. Además de representar una amenaza para las especies de fauna que se movilizan por los canales estuarinos. El tiempo de faena en promedio es de seis horas al día.

Anzuelo

Aparejo de pesca con el que se capturan organismos de mayor talla de peces como bagres, mojarra negra y róbalo, en la RNUMM es común el uso de anzuelos Tipo J No. 11, se utiliza atado al extremo de un monofilamento de nylon en el extremo del anzuelo se coloca la carnada lanzado al agua desde la embarcación. El tiempo de faena en promedio es de seis horas al día.

Lumpe

El lumpe es un tipo de canasta construida con diferentes materiales, esta canasta es sumergida a la cual se le introduce un cebo o carnada; utilizada en la RNUMM para la pesca de cangrejos conocidos en área como jaibas, la atracción de la carnada la hace entrar pero sin posibilidad de salir, se colocan aproximadamente de 8 a 10 canastas

superpuestas en los canales estuarinos en línea recta. El tiempo de faena en promedio es de cuatro horas al día.

Chango

El uso del arte de pesca denominado “chango” es reciente en la Reserva, la pesca objetivo es el camarón. Consiste en una red en forma de bolsa, que se coloca a lo ancho del canal principal, se fija por medio de estacas las cuales se tensan por cabos atados al manglar para mantener la apertura circular de la bolsa en contra de la corriente, quedando atrapados todos los organismos en el fondo pero al no ser objeto de esta actividad son retornados al canal sin vida.

Actualmente no se encuentra autorizada en la Ley General de Pesca y Acuicultura por lo que su uso es ilegal e inadecuado. El uso de esta arte de acuerdo a la percepción de los pobladores de la RNUMM es dañino para el ecosistema estuarino, debido a que obstruye el paso de especies que se movilizan en los canales, capturando así especies de tallas no recomendadas. Además de representar un obstáculo en el espacio navegable del canal, el tiempo de faena en promedio es de ocho horas por día.

5.2 Embarcaciones utilizadas por la pesca de subsistencia en la RNUMM

Las embarcaciones utilizadas en la RNUMM varían en cuanto al tipo de material con el cual son construidas y el medio de propulsión utilizado ya sea motor o remo, de acuerdo a los datos las embarcaciones utilizadas para la pesca en la RNUMM son de fibra de vidrio, madera y aluminio (Cuadro No. 2).

Las más utilizadas son las de madera ya que este material es de fácil acceso, el costo es menor y pueden ser construidas de forma manual por algunos pescadores, en la zona son llamadas comúnmente “cayucos” y miden aproximadamente 14 pies de largo, las embarcaciones de fibra de vidrio poseen 25 pies son las segundas mas utilizadas y por último las de aluminio; la mayoría posee motor fuera de borda con potencia de 9, 9.9 y 15 Hp, sin embargo esto genera una inversión adicional en combustible, aceite y costos de mantenimiento, por lo que algunos utilizan remo y varas para moverse.

Cuadro No. 2. Características de las embarcaciones utilizadas en la pesca de subsistencia dentro de la RNUMM

Material de construcción de la embarcación	No. de Pescadores	Con motor	Con remo
Fibra de Vidrio	3	1	2
Madera	16	8	8
Aluminio	1	1	0
Total	20	10	10

Fuente: Trabajo de campo, 2013.

5.3 Diversidad y abundancia de especies objeto de captura por la pesca de subsistencia en la RNUMM

5.3.1 Diversidad

De acuerdo a los resultados de la pesca de subsistencia en la RNUMM, se registraron 13 especies, entre ellas 10 de peces y 3 de crustáceos pertenecientes a 10 familias y dos clases (Cuadro No. 3).

Cuadro No. 3. Especies capturadas en la pesca de subsistencia en la RNUMM.

No.	Clase	Familia	Especie	Nombre Común
1	Malacostraca	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	camarón “shólon”
2		Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i>	camarón blanco
3		Portunidae	<i>Callinectes, sp.</i>	jaiba
4	Actinopterygii	Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	bagre
5		Centropomidae	<i>Centropomus armatus</i>	robalo
6			<i>Centropomus nigrescens</i>	robalo
7			<i>Centropomus robalito</i>	robalo
8		Cichlidae	<i>Parachromis managuense</i>	mojarra negra
9		Elotridae	<i>Dormitator latifrons</i>	pupo
10			<i>Elotris pictus</i>	lucerna
11		Gobiidae	<i>Gobionellus microdon</i>	guabina
12		Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	lisa
13		Poecillidae	<i>Poecilia butleri</i>	bute

Fuente: Trabajo de campo, 2013.

5.3.2 Abundancia

- Familias

Las familias con mayor número de especies de peces capturadas son Centropomidae con tres especies y Elotridae con dos especies, cinco familias con una captura por especie y tres familias de crustáceos Penaeidae, Portunidae y Palaemonidae (Figura No. 2). Todas las familias son de importancia en la pesca de subsistencia en la RNUMM, sin embargo algunos individuos capturados de las familias Centropomidae y Penaeidae son aprovechados para comercializarlos.

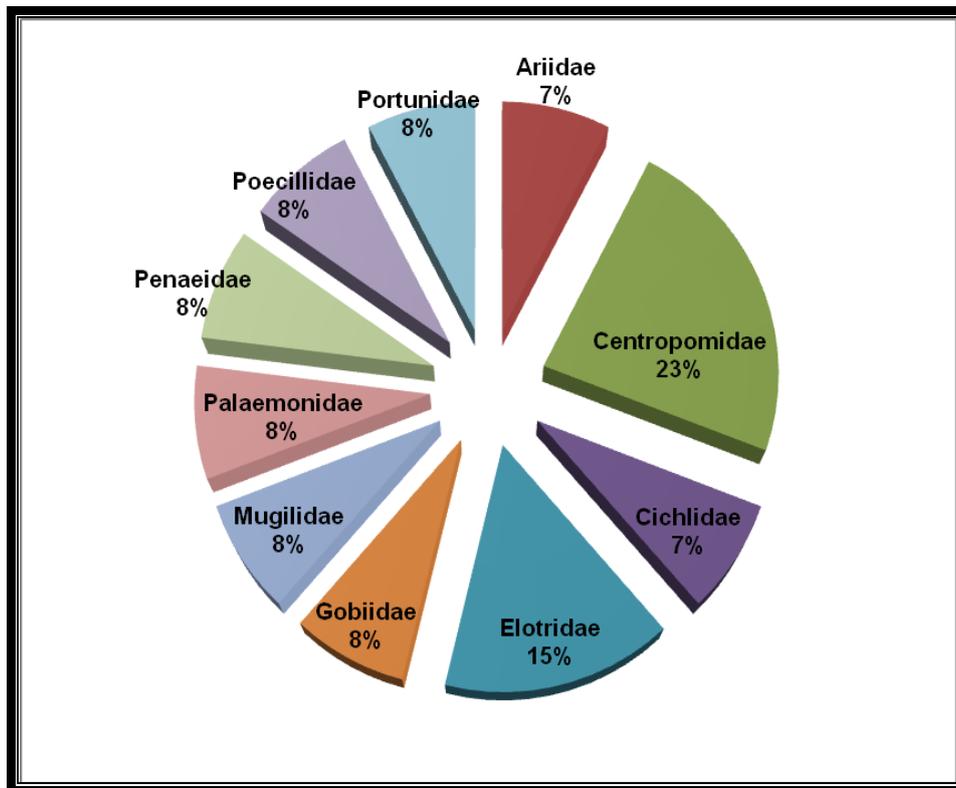


Figura No. 2. Composición en porcentaje de familias presentes en los stocks identificadas en la RNUMM (Trabajo de campo, 2013).

Los crustáceos capturados en la Reserva son organismos de aguas marinas, salobres y dulces, el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* 89 individuos, camarón “shólon” *Macrobrachium* 34 individuos y la jaiba *Callinectes, sp.* con dos (2) (Figura No. 3), esto se debe a la gran demanda de camarón en el mercado local, los pescadores identifican a estas especies dentro de la pesca como unas de las principales en la generación de aportes a la economía familiar durante toda el año.

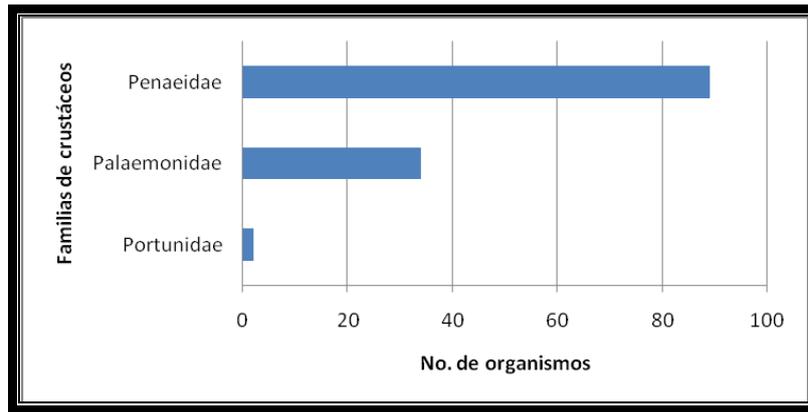


Figura No. 3. Número de individuos capturados por familia de crustáceos por la pesca de subsistencia. (Trabajo de campo, 2013).

En la RNUMM el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* es una de las especies objetivo de mayor importancia para los pescadores, al igual que en México y en El Salvador se desarrolla con mayor intensidad en los sistemas lagunares costeros. Las especies que se capturan en la costa del Pacífico dentro de la pesquería artesanal y de pequeña escala son el blanco *Litopenaeus vannamei*, el azul *L. stylirostris*, el café *Farfantepenaeus californiensis* y el blanco o ámbar *L. occidentalis* (FAO, 2001, p. 8).

De acuerdo a los datos obtenidos las familia de peces con mayores capturas en la pesca de subsistencia de la RNUMM son las Centropomidae con 12 individuos, Ariidae con 11, Elotridae con 10 y Cichlidae con 9 (Figura No.4), estas familias son las más reportadas por los pescadores debido a la demanda en el consumo.

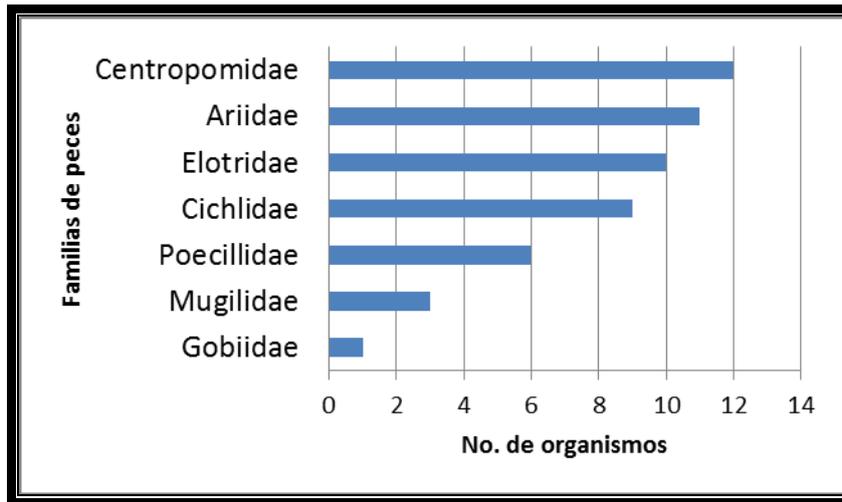


Figura No. 4. Número de individuos por familia de peces capturados por la pesca de subsistencia. (Trabajo de campo, 2013).

- Especies

La abundancia relativa refleja la importancia ecosistémica de la zona ya que el mayor número de individuos capturados por especie, está representado por los crustáceos *Litopenaeus vannamei* con 89 individuos y *Macobrachium sp* 34; y por los peces *Ariopsis guatemalensis* con 11 y *Parachromis managuense* con nueve (9) (Figura No. 5).

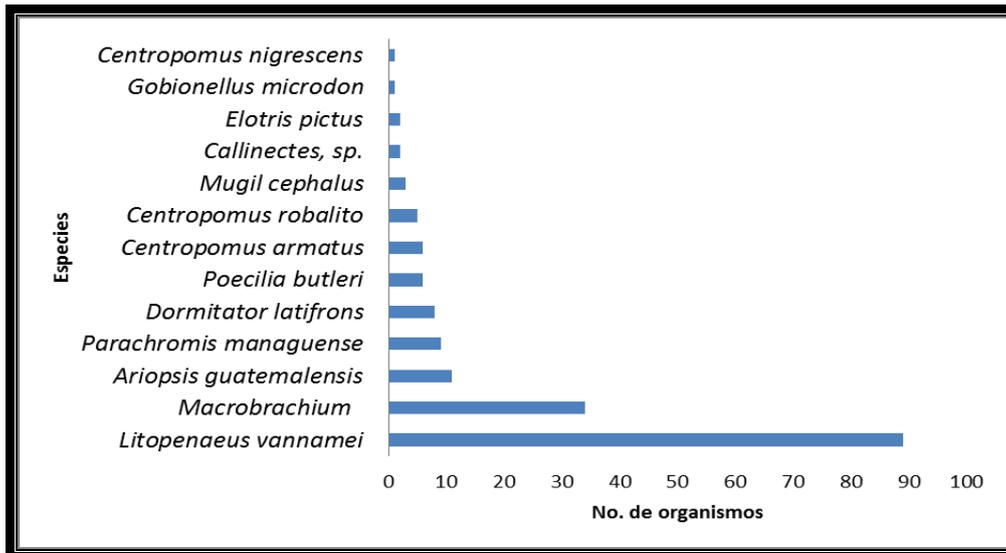


Figura No. 5. Número de individuos capturados por especie en la pesca de subsistencia.
(Trabajo de campo, 2013).

Los datos generados por el Índice de Diversidad indican que en la laguna Puente Grande se obtiene el mayor número de las capturas, esta zona es ecológicamente importante para las especies debido a que cumple con las condiciones básicas de vida; tales como disponibilidad de alimento, concentración de salinidad y refugio. Sitios como el Canal de Chiquimulilla, el embarcadero El Pumpo y la laguna Puente Grande son muy similares en la diversidad que representan porque ambos forman parte del canal principal así como las características ecológicas (Figura No. 6).

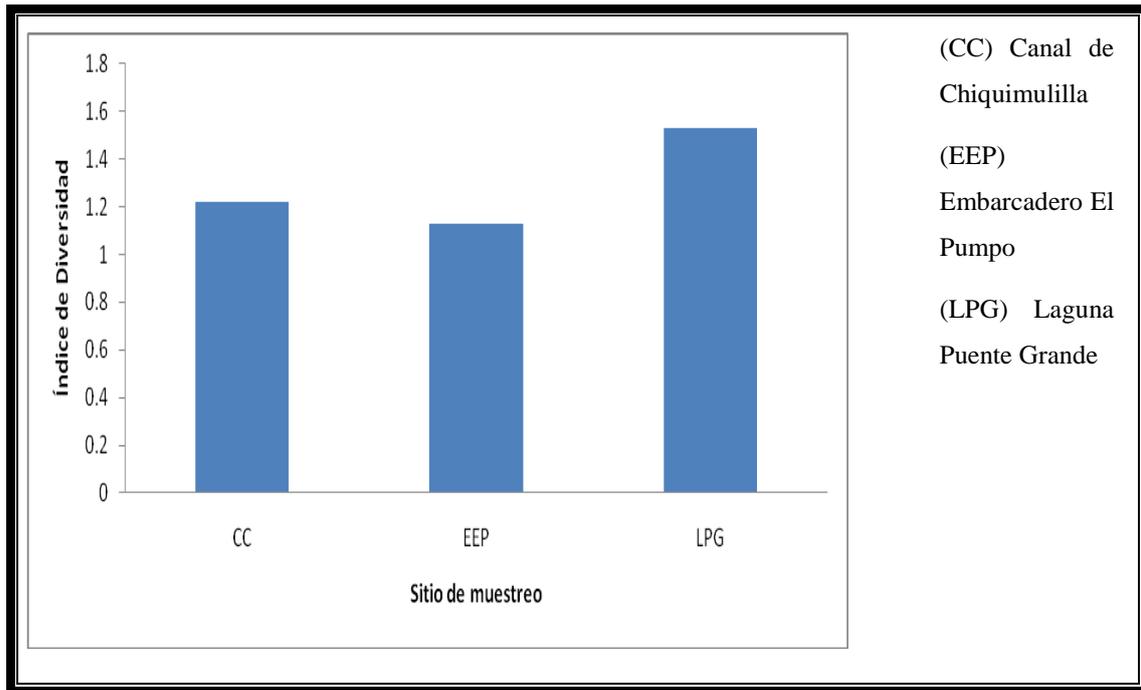


Figura No. 6. Diversidad en las zonas más representativas por la captura de la pesca de subsistencia (Trabajo de campo, 2013).

5.4 Características morfométricas de las especies capturadas por la pesca de subsistencia

La RNUMM es uno de los sistemas estuarinos más importantes del Canal de Chiquimulilla, el cual cumple con la función de albergar especies estuarinas y marinas en sus diferentes etapas de desarrollo, con los registros obtenidos se observó que la mayoría de individuos capturados presentan tallas inferiores a la talla de madurez sexual (Froese y Paul, 1999) (Cuadro No.4, Anexo No. 3).

Cuadro No. 4. Tallas mínimas y máximas de las especies capturadas por la pesca de subsistencia.

Especies capturadas	Nombre Común	Longitud		Promedio peso (gramos)	Talla adulto (Froese y Paul, 1999)
		Promedio mínima (cm)	Promedio máxima (cm)		
<i>Ariopsis guatemalensis</i>	bagre	18	34	43.54	37.0
<i>Callinectes, sp.</i>	jaiba	7	8	110.15	12.0
<i>Centropomus armatus</i>	robalo	27	41	157.33	37.0
<i>Centropomus nigrescens</i>	robalo	31	31	282.4	45.0
<i>Centropomus robalito</i>	robalo	18	22	70.24	34.5
<i>Dormitator latifrons</i>	pupo	18	22	137.40	25.0
<i>Elotris pictus</i>	lucerna	17	19	49.7	25.0
<i>Gobionellus microdon</i>	guabina	17	17	37.90	13.0
<i>Litopenaeus vannamei</i>	camarón	5	14	3.92	15.0
<i>Macrobrachium</i>	camarón “sholon”	8	13	14.88	9.5
<i>Mugil cephalus</i>	lisa	14	19	32.00	50.0
<i>Parachromis managuense</i>	mojarra negra	10	14	45.28	55.0
<i>Poecilia butleri</i>	bute	3	6	0.40	7.0

Fuente: Trabajo de campo, 2013

En la RNUMM el 70% de los organismos son capturados por debajo la talla de reproducción. La talla de madurez sexual constituye uno de los parámetros reproductivos básicos en el análisis de pesquerías; dentro de los peces en la familia Centropomidae se reporta para la especie *Centropomus nigrescens* tallas de 31 centímetros en la mínima y máxima de longitud total, la literatura sugiere 45 cm en la fase de madurez sexual y en el caso de *Centropomus robalito* tallas de 18 centímetros en la mínima y 22 en la máxima de longitud total, la literatura sugiere 34.5 cm en la fase de madurez sexual.

Por lo que es posible observar que las capturas están por debajo de la talla de etapa adulta, esto también es expuesto en los estudios realizados por (Yáñez-Arancibia 1975a, 1976b y 1976c) y (Yáñez-Arancibia y Nugentm, 1977), otra de las especies observadas según los datos de campo es *Ariopsis guatemalensis* con longitudes promedio reportadas de 18 centímetros en la mínima y 34 en la máxima, la literatura sugiere 37 cm en la fase de madurez sexual. En el caso *Elotris pictus* la mínima es 17 y la máxima 19 de longitud

total en centrimetros, la literatura sugiere 25 cm y *Parachromis managuense* la talla de mínima es 10 y la máxima 14 de longitud total en centrimetros, la literatura sugiere 55 cm.

En los registros obtenidos de crustáceos el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* se captura en el rango de 5 a 14 cm, sin embargo el dato reportado en la literatura es de 15 cm en canales estuarinos y lagunas costeras.

5.5 Artes y aparejos de pesca a utilizar con respecto a las especies capturadas

De acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura (Congreso de la República de Guatemala, 2002), las artes y aparejos de pesca autorizados en el caso de los esteros son: las líneas individuales con anzuelo, atarraya, red agallera y nasa. Los resultados demuestran que en las zonas esturinas de la RNUMM se esutilizan artes de pesca no permitidos tales como el denominado “chango”, considerado por muchos pescadores como altamente invasivo.

De acuerdo a los datos obtenidos existe variación entre la luz de malla de las artes utilizadas como es el caso de la atarraya con cuatro (4) tamaños No. 13, 14, 18 y 20, el trasmallo con tres (3) distintos tamaños de luz de malla No. 14, 18 y 20.

Se realizó un análisis de agrupamiento jerárquico de las artes y los aparejos de pesca con respecto a las capturas de la pesca de subsistencia. Los resultados demuestran que los trasmallos tienen una selectividad similar entre ellos del 70%, se observa que se agrupan por la similitud en las capturas de camarón, robalo y bagre. La atarraya con número de luz de malla 14 captura organismos con una estructura de talla y peso considerable para la comercialización como el caso de los robalos; el anzuelo, la atarraya con número de luz de malla 13 tienen una selectividad similar en un 100% son artes empleadas para la captura de organismos de mayor tamaño sin embargo no presenta una relación estrecha con las otras artes (Figura No. 7).

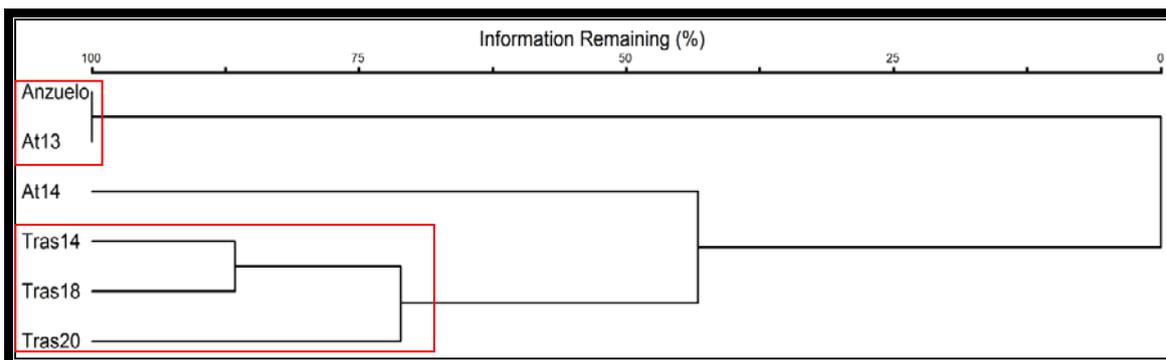


Figura No. 7. Análisis de Agrupamiento “artes vs especies” de la pesca de subsistencia en la RNUMM (Trabajo de campo, 2013).

5.6 Distribución espacial de los sitios de pesca en la RNUMM.

La pesca de subsistencia en la RNUMM se distribuye en seis sitios principales, los cuales son de gran importancia porque ofrecen hábitats para varias especies de peces y crustáceos (Cuadro No. 5).

Cuadro No. 5. Principales sitios de pesca de subsistencia en la RNUMM.

No.	Nombre	Ubicación	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
1	Canal principal de Chiquimulilla (sección dentro de la Reserva)	Canal principal de Chiquimulilla	13.902295	-90.455431
2	Embarcadero El Pumpo	Aldea El Pumpo	13.898761	-90.489976
3	Laguna Encantada	Cerca de los Potreros	13.911143	-90.480407
4	Entrada a la Avellana	Aldea la Avellana	13.906498	-90.469961
5	Laguna Montesillo	Cerca de los Potreros	13.938115	-90.496047
6	Laguna Puente Grande	Cerca de Finca Chiquihuitan	13.896914	-90.479393

Fuente: Trabajo de campo, 2013.

Durante las visitas de campo se realizaron observaciones de los sitios visitados, los cuales presentan diferencias físicas en cuanto el tamaño de las áreas y a la conformación de las mismas, la vegetación presente y condiciones de degradación; así como diferencias de ubicación, acceso y lejanía de las comunidades.

En el caso de las condiciones físicas de las lagunas Puente Grande, laguna Encantada y Montesillo son cuerpos de agua que presentan en sus riveras especies vegetales riparias, áreas de tular, manglar y vegetación flotante.

El canal principal de Chiquimulilla presenta en las riveras especies de mangle y en su recorrido fue posible observar continuamente el movimiento de lanchas que utilizan esta zona para desplazarse de una comunidad a otra, existiendo contaminación de aceite y desechos sólidos, el embarcadero El Pumpo es un caso similar (Figura No. 8).

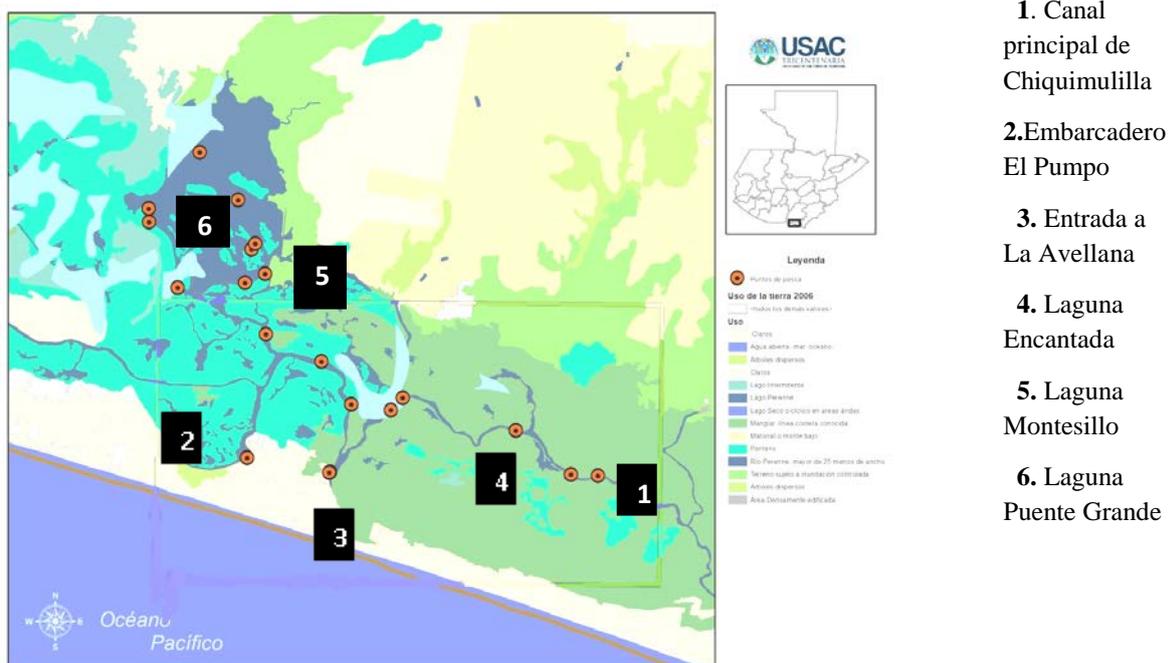


Figura No. 8. Sitios de pesca de subsistencia en la RNUMM. (Trabajo de campo, 2013).

Además de presentar diferencias en varios aspectos físicos, otro elemento importante a considerar es la diversidad de las especies objetivo de la pesca de subsistencia de acuerdo a los sitios de captura (Cuadro No. 6).

Cuadro No. 6. Especies capturadas por sitios de pesca de subsistencia en la RNUMM.

Sitios de pesca	Especies												
	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	<i>Centropomus armatus</i>	<i>Centropomus niarensis</i>	<i>Centropomus robalito</i>	<i>Parachromis managuense</i>	<i>Dormitator latifrons</i>	<i>Elotris pictus</i>	<i>Gobionellus microdon</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Macrobrachium</i>	<i>Litopenaeus vannamei</i>	<i>Poecilia butleri</i>	<i>Callinectes sp.</i>
Canal de Chiquimulilla	X	X							X		X		
Embarcadero El Pumpo	X										X	X	
Laguna Encantada	X	X			X								
Entrada a La Avellana	X				X						X		
Laguna Montesillo	X										X		
Laguna Puente Grande	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X

Fuente: Trabajo de campo, 2013.

La distribución de la pesca de subsistencia en la RNUMM se diferencia por las artes y aparejos de pesca que se utilizan en cada sitio, según las condiciones físicas de cada lugar (Cuadro No. 7).

Cuadro No. 7. Artes y aparejos de pesca utilizados en los sitios de pesca de subsistencia.

Sitio/Arte	Anzuelo	Atarraya # 13	Atarraya # 14	Atarraya # 18	Atarraya # 20	Trasmallo # 14	Trasmallo # 18	Trasmallo # 20
Canal Chiquimulilla	1	1	0	0	0	0	1	0
Pumpo	1	0	0	0	0	1	0	0
Avellana	0	0	0	0	0	0	1	0
Laguna Encantada	0	0	0	1	1	0	0	0
Laguna Montesillo	0	0	1	0	0	0	0	0
Laguna Puente Grande	1	0	1	0	1	1	1	1

Fuente: Trabajo de campo, 2013.

Simbología: 1= uso, 0= no uso

Los sitios de pesca se relacionan de acuerdo a las condiciones físicas que poseen, por lo que es posible relacionar las artes utilizadas y tiempos de faena, tal es el caso del Canal de Chiquimulilla y la Avellana lo que muestra una similitud del 100% en el uso de artes de pesca. A diferencia del Pumpo y laguna Puente Grande que son parecidas en un 80% aproximadamente y las lagunas Montesillo y Encantada que poseen una dinámica diferente a las otras áreas en cuanto al uso de artes y aparejos de pesca, esto se concluye observando los resultados en el análisis de agrupamiento (Figura No. 9).

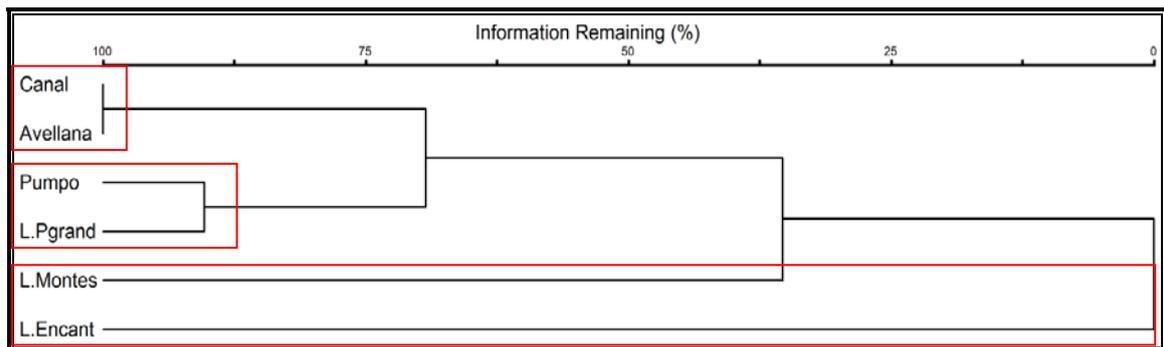


Figura No. 9. Análisis de agrupamiento (cluster) donde se comparan los sitios, las artes y los aparejos de pesca utilizados. (Trabajo de campo, 2013).

Se considera que las diferencias de captura durante la faena, radican en que las artes y aparejos de pesca utilizados se adaptan mejor a los sitios de pesca donde predominan, esto porque permite una mejor utilización y funcionalidad básicamente en la colocación, revisión y calado, lo que se complementa con la capacidad de los pescadores para desplazarse y recursos complementarios que les son de utilidad durante las faenas de pesca, sin importar a la comunidad que pertenezca cada individuo.

En los sitios de el Canal de Chiquimulilla, el embarcadero El Pumpo y laguna Puente Grande se utiliza el anzuelo. El uso promueve la captura de especies de peces de mayor estructura de talla, considerando que han alcanzado la madurez sexual. Se observó que la carnada utilizada para atraer los bagres son los peces conocidos como butes, *Poecilia butleri*, la faena se realiza en las orillas del Canal Principal de Chuquimulilla o en el Embarcadero El Pumpo, la movilización del pescador es por medio de cayucos, principalmente durante la época lluviosa, en estas áreas se entrevistaron alrededor de 16 pescadores (Figura No. 10).

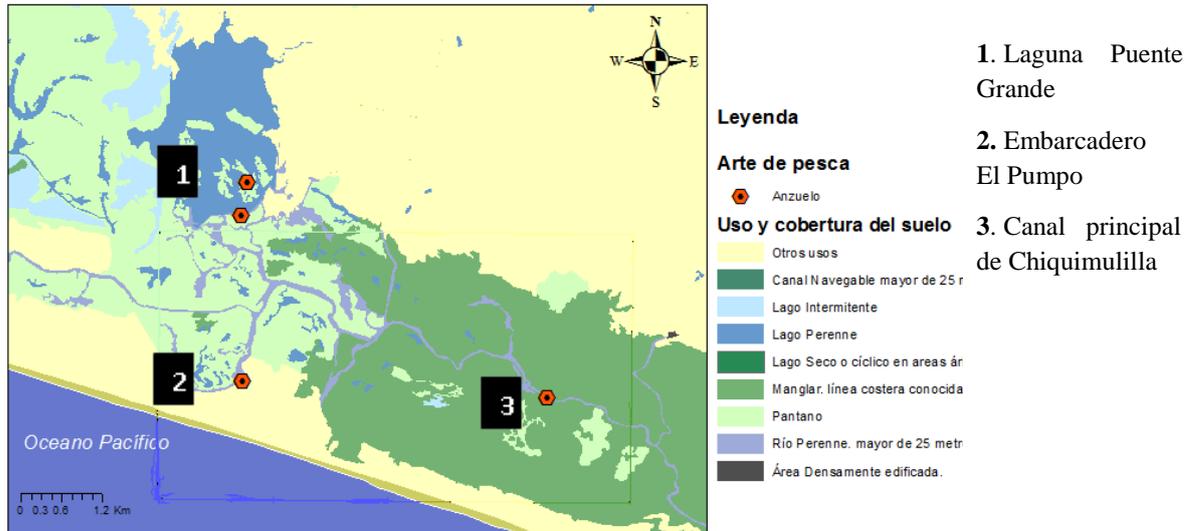


Figura No. 10. Sitios donde se desarrolla la pesca de subsistencia con anzuelo en la RNUMM. (Trabajo de campo, 2013).

El uso de atarraya se distribuye en el Canal de Chiquimulilla, laguna La Encantada, laguna Montesillo y laguna Puente Grande. Es el segundo arte de pesca más utilizado, su distribución varía según el tamaño de la luz de malla, observándose que en las lagunas costeras se utiliza con luz No. 13, en los canales estuarinos la más utilizada es la de malla No. 20 y en menor uso la luz No. 18 y 13. La pesca con este arte también se relaciona a la profundidad de las zonas de pesca. Se utiliza para la captura de camarones y robalos. La embarcación asociada a esta actividad con mayor frecuencia es el cayuco durante todo el año, se contabilizaron alrededor de siete (7) pescadores utilizando atarraya (Figura No. 11).

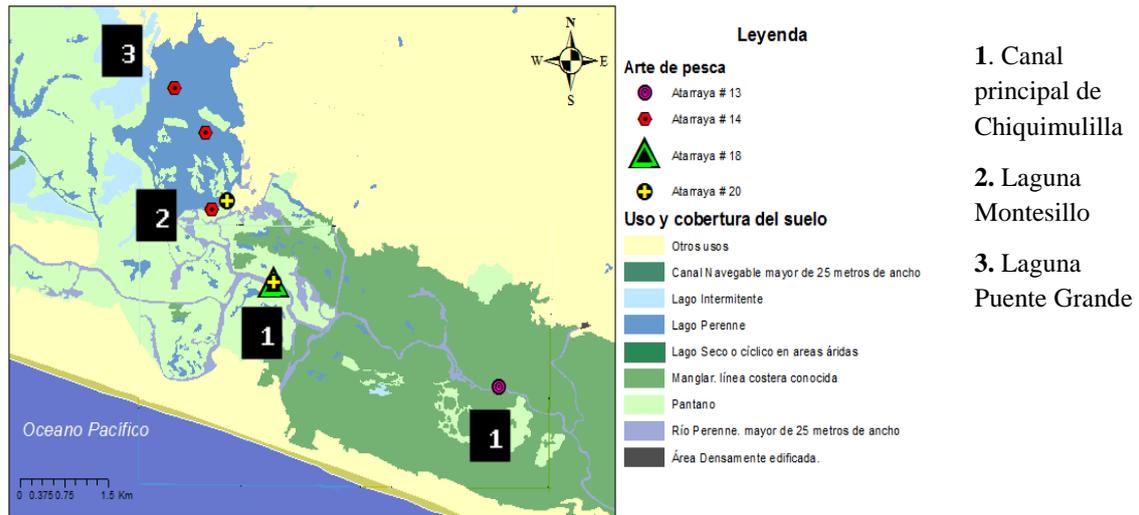


Figura No. 11. Puntos donde se utiliza la atarraya como arte de pesca. (Trabajo de campo, 2013)

La pesca con trasmallo de malla No. 14, 18, 20 fue reportada en los sitios del Canal de Chiquimulilla, el Pumpo, la Avellana y laguna Puente Grande. Se utiliza especialmente para la captura de camarón y otros organismos que en su mayoría pueden presentar tallas inferiores a la madurez sexual (Figura No. 12). Este es el arte de pesca más utilizado en la RNUMM, siendo a su vez uno de los más nocivos para las poblaciones de peces por el hecho de capturar peces en los diferentes estados de desarrollo, promoviendo la pérdida de individuos que no podrán cumplir con sus ciclos biológicos. Los pescadores utilizan con mayor frecuencia los cayucos algunos otros las lanchas de fibra de vidrio durante todo el año.

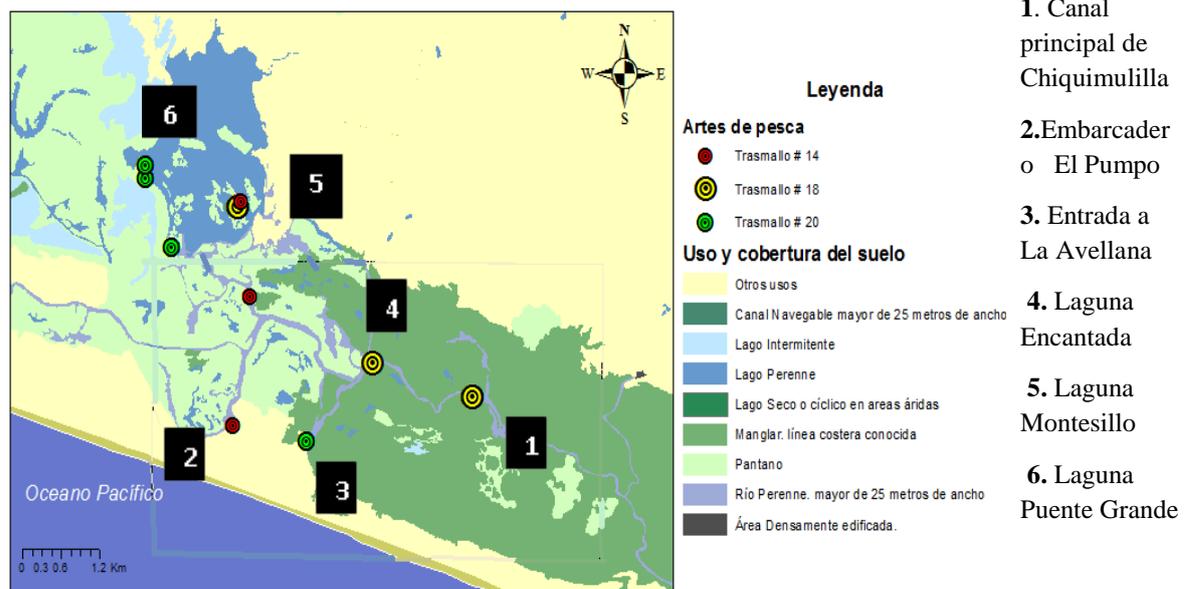


Figura No. 12. Puntos donde se utiliza el trasmallo como arte de pesca (Trabajo de campo, 2013).

5.7 Temporalidad de la pesca de subsistencia

Un factor importante a considerar en cuanto a la distribución de las actividades de pesca de subsistencia es que existe también una relación lógica en los sitios de captura por ser áreas muy productivas; ser zonas prioritarias como hábitat de especies de peces y crustáceos y formar parte fundamental del funcionamiento ecológico del humedal y de la pesca.

Las 13 especies reportadas como objeto de la pesca de subsistencia utilizan las diferentes áreas de la RNUMM como hábitat para desarrollar sus ciclos biológicos, teniendo en cuenta los aspectos ecológicos de las comunidades en cuanto a su composición y abundancia relativa y estación del año. Así mismo la localidad dentro del estuario, sus gradientes de salinidad y la disponibilidad de alimento (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

La captura de especies está vinculada con su presencia dentro del sistema la selectividad y aplicación de un arte de pesca determinado. De acuerdo a los registros existen diferencias entre las especies que se capturan en el sitio durante distintas épocas del año; las especies que están reportadas en todos los meses del año son *Parachromis managuense*, *Elotris pictus*, *Gobionellus microdon* y *Litopenaeus vannamei*; en época lluviosa se captura *Ariopsis guatemalensis*, *Mugil cephalus* y *Callinectes, sp.*; y en época seca la especie más capturada es *Centropomus armatus* (Cuadro No. 6).

Cuadro No. 8. Temporalidad de la captura de especies objetivo de la pesca de subsistencia.

No.	Nombre científico	Nombre vernáculo	Meses de captura												Total de meses de captura	Patrón de presencia	
			Enero	Febrero	Mazo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
1	<i>Parachromis managuense</i>	mojarra negra														12	Todo el año
2	<i>Elotris pictus</i>	lucerna														12	Todo el año
3	<i>Gobionellus microdon</i>	guabina														12	Todo el año
4	<i>Litopenaeus vannamei</i>	camarón														12	Todo el año
5	<i>Centropomus robalito</i>	robalo														6	Época lluviosa/ seca
6	<i>Centropomus armatus</i>	robalo														6	Época seca
7	<i>Centropomus nigrescens</i>	robalo														1	Época lluviosa
8	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	bagre														9	Época lluviosa
9	<i>Mugil cephalus</i>	lisa														9	Época lluviosa
10	<i>Callinectes, sp.</i>	jaiba														9	Época lluviosa
11	<i>Poecilia butleri</i>	bute														7	Época lluviosa
12	<i>Dormitator latifrons</i>	pupo														6	Época lluviosa
13	<i>Macrobrachium</i>	camarón "sholon"														6	Época lluviosa
Total de especies registradas			5	8	7	7	10	13	11	11	10	9	9	7			

Fuente: Trabajo de campo, 2013.

Los datos reflejan que son cuatro (4) las especies que se capturan durante todo el año, entre ellas la mojarra negra *Parachromis managuense*; la lucerna *Elotris pictus*; la guabina *Gobionellus microdon* y el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, las cuales representan la base del sostenimiento de la pesca de subsistencia para la RNUMM.

Se registra que son seis (6) las especies que se capturan durante la época lluviosa entre los meses de mayo a octubre estas son: el bagre *Ariopsis guatemalensis*; la lisa *Mugil cephalus*; la jaiba *Callinectes, sp.*; el bute *Poecilia butleri*; el pupo *Dormitator latifrons*, el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* y el shólon *Macrobrachium sp.*, en la época seca de noviembre al mes de abril también se captura el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* encontrándose el róbalo *Centropomus armatus*.

Esto sugiere que existe una dinámica en la riqueza de especies capturadas por la pesca de subsistencia, la que está determinada por los procesos ecológicos del ecosistema; tal es el caso de especies de crustáceos como el *Macrobrachium*, el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* y el cangrejo *Callinectes, sp.* Las especies marinas visitan cíclicamente los estuarios utilizando estos ambientes como áreas naturales de crianza y alimentación, la captura masiva en estas circunstancias determina su importancia comercial y al mismo tiempo pone en peligro las especies (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

El mayor número de especies objeto de captura por la pesca de subsistencia que fueron documentadas, se encontraron en las lagunas costeras: Puente Grande, Montesillo y Encantada, resaltando la importancia de la RNUMM. La disminución de los recursos pesqueros posiblemente se deba a la presión ejercida por las comunidades que habitan la RNUMM. Está comprobado que las pesquerías artesanales y de pequeña escala proveen el 90% o más del empleo en el sector pesca, en el caso de los resultados obtenidos en la presente investigación se evidencia la eficiencia de esta pesquería, porque el porcentaje de las capturas desechadas es mínima ya que estas se destinan principalmente al consumo de la población local (CRC-URI, p. 28).

6. CONCLUSIONES

1. Se registraron diez (10) especies de peces y tres (3) de crustáceos que son objetivo de captura de la pesca de subsistencia que se realiza en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM-, siendo las familias de peces Centropomidae, Ariidae, Elotridae y crustáceos Penaeidae y Palaemonidae las más importantes.
2. En la RNUMM existen diferentes artes y aparejos utilizados en la pesca de subsistencia, tales como el anzuelo, la atarraya, el trasmallo, el arpón, el lumpe, y el chango; las embarcaciones pueden ser de fibra de vidrio, madera o aluminio, y como medio de propulsión se menciona el motor, el remo de madera o vara de madera.
3. Se registraron seis sitios donde se realiza la pesca de subsistencia siendo estos el Canal principal de Chiquimulilla, la Entrada a la Avellana, el Embarcadero El Pumpo, Laguna Montesillo, Laguna Encantada y Laguna Puente Grande.
4. El 70% de los individuos capturados en la pesca de subsistencia en la RNUMM presentan tallas inferiores a la talla de madurez sexual reportada en la literatura, por lo que se considera que se está realizando una extracción de individuos que aún no han completado su ciclo biológico dentro del sistema estuarino.
5. Los datos indican que son (cuatro) 4 las especies que se capturan durante todo el año, entre ellas la mojarra negra *Parachromis managuense*; lucerna *Elotris pictus*; la guabina *Gobionellus microdon* y el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, representando la base del sostenimiento de la pesca de subsistencia para la RNUMM.

7. RECOMENDACIONES

1. La ordenación pesquera de la RNUMM debe considerar que existen varios sitios de pesca y cada uno con características particulares que se deberán tomar en cuenta en el manejo de los recursos pesqueros.
2. A través del programa de educación de CECON dirigido a los pobladores de la Reserva, se fomente la sostenibilidad de la pesca y la conservación y protección de las zonas estuarinas.
3. El CECON con el apoyo de CONAP, CEMA y DIPESCA implemente un plan de monitoreo de la pesca basados en datos de las capturas, tallas y épocas reproductivas con el apoyo de los pescadores, que permita recopilar los datos de manera permanente.
4. Apoyar en la organización de pescadores que habitan la RNUMM para mejorar la comercialización del producto y fomentar su utilización sostenible.
5. Esta investigación proporciona insumos para que CECON como institución administradora de la RNUMM, pueda incluir aspectos relacionados a la actividad pesquera dentro del Plan Maestro y elaborar así un plan de trabajo interinstitucional con CONAP, DIPRONA y DIPESCA para el control de las artes de pesca no permitidas utilizadas en la zona estuarina.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Civil Red Ambiental. (2009). *¿Qué es la biodiversidad?* [en línea]. Buenos Aires, ECOPIBES.COM. Recuperado marzo 4, 2013, de <http://www.ecopibes.com/problemas/biodiversidad/que.htm>.
2. Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá [ARAP]. (2011). *Guía para la identificación de peces de interés comercial para el Pacífico de Panamá*. Panamá: Dirección de Investigación y Desarrollo.
3. Ayala-Pérez, L.A., Ramos-Miranda, J. y Flores-Hernández, D. (2003). La comunidad de peces de la laguna de Términos: estructura actual comparada. *Revista Biología Tropical*, 51(3-4), 783-794.
4. Bovarnick, A., Alpizar, F. y Schnell, C. (2010). *The importance of biodiversity and ecosystems in economic growth and equity in Latin America and the Caribbean: An economic valuation of ecosystems* [en línea]. Recuperado marzo 4, 2013, de [http://web.undp.org/latinamerica/biodiversitysuperpower/Sector_Pages_Fisheries/Fisheries_\(chapter_7\)_SPA.pdf](http://web.undp.org/latinamerica/biodiversitysuperpower/Sector_Pages_Fisheries/Fisheries_(chapter_7)_SPA.pdf).
5. Castillo-Rivera, M., Moreno, G. y Iniestra, R. (1994). *Spatial, seasonal, and diel variation in abundance of the bay anchovy, *Anchoa mitchilli* (Teleostei: Engraulidae), in a tropical coastal lagoon of México*. Chile: Southwest Natural.
6. Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island [CRC-URI]. (2011). *Avances del Manejo Costero Integrado en PROARCA/Costas* [en línea]. Recuperado febrero 28, 2014, de <http://www.rmportal.net/nriclib/0100-999/259.pdf>
7. Centro de Datos para la Conservación [CDC]. (2010). *Centro de Datos para la Conservación CDC-CECON* [en línea]. Recuperado octubre 10, 2013, de <http://cdcguatemala.my3gb.com/page/quienes.htm>

8. Centro de Estudios Conservacionistas [CECON]. (2010a). *Estado actual del sistema universitario de áreas protegidas (SUAP)*. Guatemala: Autor.
9. CECON. (2010b). *Política y estrategias para la conservación y restauración de las áreas protegidas (SUAP)*. Guatemala: Autor.
10. CECON. (2009). *Descripción general Centro de Estudios Conservacionistas y el Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SUAP)*. Guatemala: Autor.
11. Congreso de la República de Guatemala. (2002). *Ley General de Pesca y Acuicultura*. Guatemala: MAGA.
12. Consejo Nacional de Áreas Protegidas [CONAP]. (2011). *Estadísticas e indicadores ambientales oficiales del CONAP, año 2011: Fase II / Documento para uso público*. Guatemala: Unidad de Seguimiento y Evaluación del Departamento de Planificación.
13. CONAP. (2013). *Departamento de Unidades de Conservación CONAP* [en línea]. Recuperado abril 24, 2013, de http://www.conap.gob.gt/Members/admin/documentos/duc/LISTADO%20GAP%20201301_publico.pdf.
14. Ehrhardt, N. (2005). Evaluación y administración de la capacidad de pesca de acuerdo a criterios de pesca sustentables aplicables a especies anuales: las pesquerías de camarón de Guatemala y Nicaragua como un ejemplo. [en línea]. Recuperado marzo 31, 2014, <http://www.demersais.furg.br/downloads/fao.capacidade.pesca.america.latin.a.aguero.ed.2005.pdf>
15. Froese, R. y Pauly, D. (Eds.). (1999). *FishBase 99: Conceptos, estructura y fuentes de datos*. Manila, Filipinas: ICLARM.

16. Kihn, P. (2006). *Peces de las áreas protegidas guatemaltecas (zonas costeras y humedales de la vertiente del pacífico)*. Guatemala: FONACON.
17. López, I. (1986). *Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y la abundancia de las post larvas de Penaeus spp. en el Canal de Chiquimulilla, Iztapa Escuintla*. Tesis Licenciado Biología. Guatemala: USAC.
18. Martínez, O. (2006). *Determinación de la calidad fisicoquímica del agua del canal de Chiquimulilla en la Reserva Natural de Usos Múltiples, Monterrico*. Tesis Licenciado Químico. Guatemala: USAC.
19. Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2010). *Conferencia de revisión continuada del Acuerdo relativo a la conservación y ordenación de poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios* [en línea]. Recuperado noviembre 19, 2013, de http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/reviewconf/FishStocks_SP_A.pdf
20. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2010). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: Autor.
21. FAO. (2008). *La pesca continental en América Latina: Su contribución económica y social e instrumentos normativos asociados*. Roma: Autor.
22. FAO. (2005). *Uso de medidas técnicas en la pesca responsable: Regulación de artes de pesca*. Roma: Autor.
23. FAO. (2003). *Estrategias para incrementar la contribución sostenible de la pesca en pequeña escala a la seguridad alimentaria y a la litigación de la pobreza*. Roma: Autor.
24. FAO. (2001). *Promoción de la ordenación de la pesca costera: 2. aspectos socioeconómicos y técnicos de la pesca artesanal en El Salvador, Costa Rica, Panamá, Ecuador y Colombia*. Roma: Autor.

25. FAO. (1995). *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. Roma: Autor.
26. Flores D. y Ramos J. (2004). *Las pesquerías artesanales en el Golfo de México*. El Manejo Costero en México. Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo, 541-550.
27. Ortiz, C. (2012). *Abundancia de especies pelágicas capturadas por la flota de pesca artesanal de la aldea Buena Vista, municipio de Iztapa, Escuintla*. Tesis Lic. Acuicultura. Guatemala, USAC.
28. Programa de Apoyo al Desarrollo de la Pesca Artesanal en el Istmo Centroamericano [PRADEPESCA]. (1999). *Censo para embarcaciones pesqueras artesanales y de pequeña escala*. Guatemala: MAGA.
29. Robertson A. y Duke D. (1990). Mangrove fish-communities in tropical Queensland, Australia. Spatial and Temporal Patterns in densities, biomass, and community structure, *Marine Ecology*, 104: 369-379. Estación Zoológica de Nápoles, Nápoles.
30. Sánchez, R. (2000). *Pesca artesanal en el área del humedal Manchón Guamuchal, Ocós, San Marcos y sus opciones de desarrollo local*. Tesis Licenciada Acuicultura. Guatemala: USAC.
31. Shannon, C. E. y Weaver, W. (1963). *The mathematical theory of communication*. Estados Unidos: University of Illinois Press.
32. Sigüenza, R. y Ruiz-Ordoñez, J. A. (Comps.). (1999). *Plan maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico*. Guatemala: CECON.
33. Spaninks, F. y Van Beukering, P. (1997). Economic Valuation of Mangrove Ecosystems: Potential and Limitations. *CREED Working Paper 14*, International Institute for Environmental Development, Amsterdam.
34. Soberón-Chávez, G. y Yáñez-Arancibia, A. (1985). *Control ecológico de los peces demersales: Variabilidad ambiental de la zona costera y su influencia en la producción natural de los recursos pesqueros*. In Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). *Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón*. México: PUAL/ICMyL/INP/UNAM.

35. Tang, M. (2002). *Plan de manejo de recursos pesqueros* [en línea]. Recuperado abril 01, 2013, de <http://www.ibcperu.org/doc/isis/7128.pdf>
36. Tavico, N. (1997). *Caracterización de la actividad pesquera artesanal desarrollada en el municipio de Puerto de San José, Escuintla, Guatemala*. Tesis Licenciado Biología. Guatemala: USAC.
37. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN]. (1994). *Guidelines for protected area management categories*. Suiza: Autor.
38. Universidad Rafael Landívar [URL] e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente [IARNA]. (2007). *Registro nacional de pesca artesanal y de pequeña escala*. Guatemala: URL.
39. Yáñez-Arancibia, A. (1977). *Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del pacífico de México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
40. Yáñez-Arancibia, A. (1976) *Fish culture in coastal lagocins: Perspectives in México / Progress in marine research in the Caribbean and adjacent regions*. Venezuela: CICAR-II Symposium FAO.
41. Yáñez-Arancibia, A. (1975) *Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: Nota científica*. Ciencias del Mar y Limnología, (1): 2, 53-60.
42. Yáñez-Arancibia, A. y Nugent An, R. S. (1977). *El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

9. ANEXO

Pesca de subsistencia en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Santa Rosa, Guatemala

Airam Andrea López Roulet

BOLETA (2)

Fecha: _____

DATOS BIOECONOMICOS

No. Correlativo _____

CAPTURAS DE PESCA DE SUBSISTENCIA														
Viajes de pesca a la semana	1			2			3			4			5	
Viajes de pesca a la año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Arte de pesca utilizado	Atarraya						Trasmallo							
	Nasa						Arpón							
	Anzuelo						Otro:							
Captura promedio (lb)	Invierno						Verano							
Especie	Q.	Meses de mayor captura por especie												
sp. Objetivo		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
COSTOS DE OPERACIÓN POR PESCA														
Tipo de embarcación	Lancha de fibra de virio						Cayuco							
Combustible utilizado por viaje de pesca	Combustible (Gal)						Aceite (Lt)							
Costo anual de la reparación de equipo de pesca	Lancha						Motor			Aparejos De pesca				
Costo de preservación de producto/viaje	Hielo						Otro							
CARACTERISTICAS DEL EMPLEO EN LA ACTIVIDAD PESQUERA														
Número de tripulantes				H		M		Edad aprox.		<16	20-50	>60		
Distribución de las ganancias	Propietario						Empleado							
Alternativa de empleo	a.						b.							



"Pesca de subsistencia en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Santa Rosa, Guatemala"

Fecha _____

Aldea _____

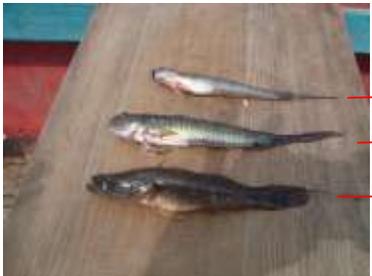
Observaciones _____

BOLETA (1) DATOS BIOLOGICOS

No.	Embarcación	Arte de Pesca	Lat	Log	No. foto	Nombre Comun/ Cientifico	Lt	Ls	W
	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
1	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
2	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
3	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
4	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
5	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
6	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
7	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
8	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
9	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							
10	Lancha/Cayuco	Anzuelo/Arpon Atarraya/Trasmallo							

Familia	Especie	Nombre Común	Imagen
Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Bagre	
Centropomidae	<i>Centropomus armatus</i> <i>Centropomus nigrescens</i> <i>Centropomus robalito</i>	Robalito	 

Anexo No. 3. Peces capturados por la pesca de subsistencia en la RNUMM (Trabajo de campo, 2013).

Familia	Especie	Nombre Común	Imagen
Elotridae	(a) <i>Dormitator latifrons</i>	pupo	
	(b) <i>Elotris pictus</i>	lucerna	
Gobiidae	(c) <i>Gobionellus microdon</i>	Guabina	
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	lisa	

Anexo No. 3. Peces capturados por la pesca de subsistencia en la RNUMM (Trabajo de campo, 2013).

Familia	Especie	Nombre Común	Imagen
Cichlidae	<i>Parachromis managuense</i>	mojarra negra	
Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	bute	

Anexo No. 3. Peces capturados por la pesca de subsistencia en la RNUMM (Trabajo de campo, 2013).

Familia	Especie	Nombre Común	Imagen
Potunidae	<i>Callinectes, sp.</i>	jaiba	
Penaeeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco	
Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	Camarón "sholon"	

Anexo No. 3. Peces capturados por la pesca de subsistencia en la RNUMM (Trabajo de campo, 2013).