



Programa de Recursos Naturales y Ambiente (PUIRNA)

Evaluación del estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el Centro Oriente del Pacífico de Guatemala.

**4.8.26.4.69**

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-

Rebeca Magalí Martínez Dubón – Coordinadora  
María de los Angeles Schoenbeck Yanes – Investigadora  
Jorge Antonio Morales Aguilar – Investigador

Guatemala, 15/02/2024

## **Contraportada (reverso de la portada)**

### **Autoridades**

Dra. Alice Burgos Paniagua  
Directora General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar  
Coordinador General de Programas

Dra. Andrea Rodas  
Coordinadora del Programa de Investigación

### **Autores**

Rebeca Magalí Martínez Dubón  
Coordinadora del proyecto

María de los Angeles Schoenbeck Yanes  
Investigadora

Jorge Antonio Morales Aguilar  
Investigador

**Colaboradores** (si aplica): anotar nombres apellidos e institución que representa

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (Digi), 2023. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la partida presupuestaria 4.8.26.8.69 en el Programa Universitario de Investigación Recursos Naturales y Ambiente.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.

## 1. Índice general

2.	Resumen.....	7
3.	Introducción .....	9
4.	Antecedentes .....	10
5.	Planteamiento del problema .....	12
6.	Marco teórico .....	13
6.1.	La pesca en el Pacífico de Guatemala.....	13
6.2.	Importancia económica de la pesca en el Pacífico de Guatemala .....	13
6.3.	Importancia ecológica de peces demersales y pequeños pelágicos .....	14
6.4.	Amenazas .....	14
7.	Estado del arte .....	16
8.	Objetivos .....	18
	Objetivo general.....	18
	Objetivos específicos .....	18
9.	Hipótesis .....	18
10.	Materiales y métodos .....	19
10.1	Enfoque de la investigación .....	19
	Esta es una investigación con enfoque mixto.....	19
10.2	Delimitación en tiempo.....	19
10.3	Área geográfica .....	19
10.4	Métodos.....	20
10.5	Recolección de información .....	21
10.5	Técnicas e instrumentos.....	22
10.6	Procesamiento y análisis de la información .....	23
11	Resultados y discusión .....	27
11.1	Resultados .....	27
11.2	Discusión de resultados .....	50
<b>14</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>55</b>



15	Apéndice .....	1
16	Vinculación .....	10
17	Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual.....	10
18	Aporte de la propuesta de investigación a los Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND) identificando su meta correspondiente: .....	11

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b>	Listado de especies capturadas por la pesquería artesanal por sitio de desembarque en el centro oriente del litoral del Pacífico de Guatemala.	22
<b>Tabla 2.</b>	Parámetros poblacionales de las especies de peces capturadas por parte de la pesca artesanal de las comunidades de Buena Vista, Iztapa y Las Mañanitas, Santa Rosa.	24
<b>Tabla 3.</b>	Estimación de índices de biodiversidad para las pesquerías artesanales de Buena Vista y Hawaii.	53
<b>Tabla 4.</b>	Características de las artes de pesca utilizadas por los pescadores artesanales de las comunidades de Las Mañanitas y Buena Vista.	58

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b>	<i>Área de estudio</i>	16
<b>Figura 2.</b>	<i>Longitud que se aplicaran para la medición de peces de escama (Sparre &amp; Venema, 1997).</i>	17
<b>Figura 3.</b>	Variable (edad) despejada del modelo de crecimiento de Von Bertalanffy.	26
<b>Figura 4.</b>	Relación talla-peso de la especie <i>Caranx caballus</i> capturadas en la zona marina del pacifico de Guatemala.	27
<b>Figura 5.</b>	Curva de crecimiento para la Quinoa ( <i>Caranx caballus</i> ).	28
<b>Figura 6.</b>	Relación talla-peso del Jurel ( <i>Caranx caninus</i> ).	29
<b>Figura 7.</b>	Curva de crecimiento para el Jurel ( <i>Caranx caninus</i> ).	30
<b>Figura 8.</b>	Relación Talla-Peso de <i>Centropomus robalito</i> .	31
<b>Figura 9.</b>	Curva de crecimiento para el Robalo Aleta Amarilla ( <i>Centropomus robalito</i> ).	32
<b>Figura 10.</b>	Relación talla-peso de <i>Cynoscion reticulatus</i> .	33
<b>Figura 11.</b>	Curva de crecimiento para la Curvina ( <i>Cynoscion reticulatus</i> ).	34
<b>Figura 12.</b>	Curva de crecimiento para la Curvina ( <i>Cynoscion reticulatus</i> ).	35
<b>Figura 13.</b>	Curva de crecimiento para la pichincha ( <i>Diapterus peruvianus</i> ).	36
<b>Figura 14.</b>	Relación Talla-Peso para el Pargo Rojo ( <i>Lutjanus colorado</i> ).	37
<b>Figura 15.</b>	Curva de crecimiento de <i>Lutjanus colorado</i> .	38
<b>Figura 16.</b>	Relación Talla-Peso para el Pargo lunarejo ( <i>Lutjanus gutattus</i> ).	39
<b>Figura 17.</b>	Curva de crecimiento de <i>Lutjanus gutattus</i> .	40
<b>Figura 18.</b>	Relación Talla-Peso para la Berrugata ( <i>Micropogonias ectenes</i> ).	41
<b>Figura 19.</b>	Curva de crecimiento de <i>Micropogonias ectenes</i> .	42
<b>Figura 20.</b>	Relación Talla-Peso para el Azucarero ( <i>Orthopristis chalceus</i> ).	43
<b>Figura 21.</b>	Curva de crecimiento de <i>Orthopristis chalceus</i> .	44
<b>Figura 22.</b>	Relación Talla-Peso para la Barbuda ( <i>Polydactylus opercularis</i> ).	45
<b>Figura 23.</b>	Curva de crecimiento de <i>Polydactylus opercularis</i> .	46

<b>Figura 24.</b>	Relación Talla-Peso para el Ronco ( <i>Pomadasys panamensis</i> ).	47
<b>Figura 25.</b>	Curva de crecimiento de <i>Pomadasys panamensis</i> .	48
<b>Figura 26.</b>	Relación Talla-Peso para Sierra ( <i>Scomberomorus sierra</i> ).	49
<b>Figura 27.</b>	Curva de crecimiento de <i>Scomberomorus sierra</i> .	50
<b>Figura 28.</b>	Riqueza relativa de especies en monitoreos de la pesca artesanal en las comunidades de Buena Vista y Hawaii.	51
<b>Figura 29.</b>	Zonas de pesca de la comunidad Las Mañanitas en Hawaii	52
<b>Figura 30.</b>	Zona de pesca de la comunidad de Buena Vista en Iztapa	53
<b>Figura 31.</b>	Descripción de las capturas en kg y la captura por Unidad de Esfuerzo en la aldea Las Mañanitas en Hawaii.	59
<b>Figura 32.</b>	Descripción de las capturas en kg y la captura por Unidad de Esfuerzo en la aldea Buena Vista en el municipio de Iztapa.	60
<b>Figura 33.</b>	Abundancia relativa por especie en términos de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en el sitio de desembarque de Las Mañanitas en el área de Hawaii.	61

## 2. Resumen

La pesca de peces demersales y pelágicos en el Pacífico de Guatemala representa una de las pesquerías de más alta importancia para las comunidades costeras, sin embargo, enfrenta desafíos debido a la sobreexplotación y las prácticas no sostenibles. En este proyecto se realizó una evaluación del estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el centro oriente del Pacífico de Guatemala. Para ello se realizaron muestreos de la pesca artesanal entre marzo y noviembre de 2023 en las comunidades Buena Vista y Las Mañanitas del Pacífico de Guatemala. Así mismo, se llevaron a cabo cartografías participativas con pescadores acerca de las áreas y temporalidades de las actividades pesqueras. El proyecto identificó al ronco, *Rhencus panamensis*, curvina *Cynoscion reticulatus*, quinoa *Caranx caballus*, sierra *Scomberomorus sierra* y pargo *Lutjanus guttatus* como las especies más abundantes. Las actividades de pesca se concentran principalmente a una distancia de 15 a 60 km de la costa, con diferentes métodos de pesca y CPUE. En Buena Vista, se emplean trasmallos y cimbras simultáneamente, con un CPUE promedio de 250 a 400 kg/faena, mientras que en Las Mañanitas se utiliza exclusivamente cimbra con un CPUE de 80 a 150 kg/faena. Estos datos son de gran importancia para la elaboración de un plan de ordenamiento pesquero en colaboración con Dipescsa, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en la región.

**Palabras clave:** pesca artesanal, captura por unidad de esfuerzo, Buena Vista, Las Mañanitas.

## **Abstract**

Fishing for demersal and pelagic fish in the Pacific Ocean off Guatemala represents one of the most important fisheries for coastal communities. However, it faces challenges due to overexploitation and unsustainable practices. This project conducted an assessment of the current state of demersal and small pelagic fishery in the central-eastern Pacific Ocean off Guatemala. To achieve this, artisanal fishing survey was carried out between March and November 2023 in the communities of Buena Vista and Las Mañanitas off the Pacific coast of Guatemala. Additionally, participatory mapping with fishermen was conducted regarding fishing areas and seasons. The project identified grunt *Rhencus panamensis*, weakfish *Cynoscion reticulatus*, green jack *Caranx caballus*, pacific sierra *Scomberomorus sierra* and spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* as the most abundant species. Fishing activities are mainly concentrated at 15 to 60 km from the coast, using different fishing methods and CPUE. In Buena Vista, gillnets and longlines are employed simultaneously, with an average CPUE of 250 to 400 kg/trip, while in Las Mañanitas, only longlines are used with a CPUE of 80 to 150 kg/trip. These data are crucial for the development of a fisheries management plan in collaboration with Dipesca, aiming to ensure the sustainability of demersal and small pelagic fisheries in the region.

**Keywords:** artisanal fishing, catch per unit effort (CPUE), Buena Vista, Las Mañanitas.



### 3. Introducción

Centroamérica es una región considerada idónea para el desarrollo de pesquerías por encontrarse ubicada geográficamente entre el océano Pacífico y océano Atlántico (Organización del Sector Pesquero y Acuícola [Ospesca], 2012; Rodríguez & Lora, 1998). La actividad pesquera en esta zona se desarrolla como actividad con valor alimenticio, económico y cultural para muchas personas de forma directa e indirecta, desde la captura, procesamiento y comercialización de los productos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2016; Araya, 2013).

Guatemala, posee grandes extensiones marinas, y numerosos cuerpos de agua dulce, en los cuales se desarrollan actividades pesqueras y acuícolas (FAO, 2018). En la zona marina destaca principalmente la pesca artesanal e industrial, aprovechando alrededor de 95 especies de peces demersales y pelágicos de importancia comercial en el litoral Pacífico del país. Dentro de estas especies se encuentran: pargos, roncós, dorado, sardinias y corvinas debido al valor comercial local y regional, representando fuentes de empleos (Dirección de Normativa de la Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [Dipesca/Maga] & Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2018; Hernández-Padilla et al., 2020; Ixquiac- Cabrera et al., 2010).

En 2010 se registraron 4,860 embarcaciones operando en el litoral Pacífico, lo que generó 9,720 empleos en la fase de captura, en donde el 97% corresponde a la pesca artesanal. Para ese mismo año, se reporta que la pesca de escama, que incluye peces demersales y pequeños pelágicos, aportó 0.37% del producto interno bruto (PIB) (FAO, 2014).

Además de su importancia comercial, los peces demersales y pequeños pelágicos desempeñan un papel crucial en los ecosistemas marinos debido a su relevancia ecológica. Los peces demersales actúan como transformadores de energía, ocupando un amplio espectro trófico que abarca desde la materia orgánica hasta otras especies de peces (García-Abad et al., 1998; Manjarrez, 2001). Por otro lado, los pequeños pelágicos desempeñan un papel fundamental en la cadena alimentaria al servir como presa para especies pelágicas de importancia económica, como robalos, pargos y scianidos (Díaz-González, 1982). A pesar de su relevancia ecológica, diversas poblaciones de estos peces enfrentan distintas amenazas debido a factores como la sobreexplotación, prácticas pesqueras no selectivas, falta de gestión pesquera, alteración del hábitat y cambio climático (Paramo et al., 2011; Ixquiac-Cabrera et al., 2010).

La combinación de los factores anteriormente mencionados promueve el riesgo de pérdida de la biodiversidad marino-costera, así como los bienes, funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan seguridad alimentaria y fuentes de empleo. A pesar de esto, en Guatemala existen

limitadas investigaciones que estudian aspectos ecológicos, poblacionales, y la variabilidad espacio-temporal de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos. Por esta razón, esta investigación tuvo como objetivo general *evaluar el estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala*. Esta información permitirá generar bases para la toma de decisiones que promuevan la gestión actual de estas pesquerías y consideraciones para el manejo sostenible y ordenamiento pesquero a mediano plazo, especialmente en Puerto San José, Iztapa y el corredor Monterrico Hawaii.

Actualmente, Guatemala tiene muy pocas Áreas Marinas Protegidas -AMP-, pero se encuentra preparada para futuras inversiones a través de una subvención de cinco años implementada por el PNUD, proporcionada por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) del Banco Mundial y la WCS para establecer áreas protegidas en la costa del Pacífico, específicamente en las áreas propuestas a trabajar dentro de esta propuesta (MARN/PNUD, 2018).

#### **4. Antecedentes**

En Guatemala la pesca artesanal se practica como una actividad económica y de subsistencia en el litoral Pacífico y Atlántico, donde se lleva a cabo con embarcaciones de fibra de vidrio, que, aunque carecen de tecnología avanzada, son cruciales en la economía y la seguridad alimentaria de las comunidades costeras (FAO, 2019; Gonzales, 2015). Según el informe del Producto Interno Bruto (PIB) presentado por el Banco de Guatemala para el primer trimestre de 2023, se destaca que las actividades económicas relacionadas con la Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca representaron el 2.3% del PIB del país durante ese periodo, proyectándose un aumento al 9.3% para el año en su totalidad (Banco de Guatemala, 2023).

Este dato subraya la importancia económica y el potencial de desarrollo asociado a la actividad pesquera artesanal en Guatemala.

A pesar de la gran importancia que representa la pesca artesanal al PIB y que es realizada por las comunidades que viven en las zonas costeras del país, esta actividad sigue siendo poco documentada y desarrollada, por lo que es crítico el avance científico en cuanto al estudio de la pesca artesanal, las distintas especies objetivo, zonas de captura, entre otros.

Arrivillaga (2003) realizó una recopilación de información sobre el estado de los recursos pesqueros en zonas continentales como marinas del Pacífico y Caribe de Guatemala. El informe presenta información temporal de capturas de la flota comercial, mediana y de gran escala durante 1991-2001, además, incluye una lista de especies de importancia comercial de peces, crustáceos y moluscos, así como la descripción de las características de flotas pesqueras, artes de pesca, aspectos económicos y sociales del sector pesquero.

Andrade-Rodríguez en 2003, determinó la edad de *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) para el Pacífico de Guatemala, a partir del análisis de los otolitos y vértebras, además empleó un modelo de rendimiento por reclutamiento. Los organismos fueron recolectados de flotas industriales y artesanales. Se estimó que la edad de primera captura corresponde a uno y tres años, respectivamente. El modelo de rendimiento sugirió que altas tasas de capturas disminuyen la población reproductora. Por lo que el investigador sugirió que el incremento de la edad de primera captura para ambas flotas podría incrementar el rendimiento pesquero, mejorar los beneficios económicos, además de prevenir la sobrepesca.

Boix-Morán y colaboradores (2011) realizaron una investigación con el objetivo de establecer elementos que apoyen a la gestión integrada de las zonas costeras del Pacífico de Guatemala. En donde determinaron características en tipos de embarcaciones, capacidades de carga, artes de pesca usadas, cuantificación de la producción, duración de las faenas de pesca, uso del hielo, entre otros. Encontrando que las pesquerías se componen de cuatro componentes sistémicos: sistema administrativo b) biofísico c) sistema socioeconómico d) sistema de funcionamiento espacial.

Paz en 2015, caracterizó la pesca artesanal en Buena Vista y el Puerto de San José, recopiló información sobre aspectos técnicos relacionados con las faenas de pesca, evidenciando que 52 por ciento de los pescadores encuestados son dueños de las embarcaciones, que las faenas de pesca se realizan de 24 horas a 20 millas náuticas de la costa. Por último, se menciona que las artes de pesca más utilizadas en estas comunidades son el trasmallo y la cimbra, siendo las especies con mayor importancia comercial el Pargo Lunarejo (*Lutjanus guttatus*), el Tacasonte (*Argus guatemalensis*), Berrugata (*Micropogonias ectenes*) y la Curvina (*Cynoscion sp.*).

El sector pesquero artesanal en la costa del Pacífico de Guatemala se caracteriza por ser una pesquería multiespecífica, lo que implica un amplio esfuerzo pesquero dirigido a una variedad de especies y tamaños, resultando en la sobreexplotación de las poblaciones (Gelera, 2018). Dipesca/Maga y PNUD en el año 2018, identificaron tres zonas de importancia para la pesca marino-costera. La primera zona comprende desde Puerto de Champerico, Manchon-Guamuchal y el corredor Tulate-Tecoate. La segunda zona se extiende desde el Puerto de San José, Buena Vista y Sipacate-Naranjo, mientras que la tercera zona incluye las comunidades de Monterrico-Hawaii y Las Lisas.

## 5. Planteamiento del problema

La pesca es una de las actividades productivas más antiguas de la historia, incrementado durante los últimos decenios debido a su valor alimenticio, económico y cultural. Sin embargo, en la actualidad muchas poblaciones de peces se encuentran bajo diferentes tipos de amenazas, como la falta de ordenamiento pesquero y la sobreexplotación debido a las altas tasas de captura, pesquerías multi-específicas, captura en estadios juveniles debido al crecimiento de la alta demanda del recurso y falta de ordenamiento pesquero (Páramo et al., 2011; Pauly et al., 2002; Sale et al., 2005).

En Guatemala, como en muchos mares tropicales, las pesquerías costeras son multi específicas, lo que significa que existe un gran esfuerzo pesquero sobre un amplio rango de especies y tallas, sobreexplotando así las poblaciones (Gelera, 2018). Sumado a esto, no se cumplen los requisitos que han sido impuestos por el artículo 33 del Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuicultura (Acuerdo Gubernativo 223- 2005), ya que se reporta que la pesca artesanal opera con luz de malla y anzuelos menores a los permitidos, capturando altas tasas de tallas juveniles (Dipesca/Maga, PNUD y IARNA, 2018, Dipesca/Maga y PNUD, 2018; Dipesca/Maga, PNUD y TNC, 2018).

Por otro lado, los recursos pesqueros que componen las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos están muy poco estudiados desde el punto de vista biológico y ecológico. Además, existe una gran variación espacio-temporal de sus desembarques, diversidad de especies objetivo, artes de pesca, y gran variabilidad en los rendimientos y volúmenes de pesca, lo que complica su evaluación y manejo (Dipesca/Maga & PNUD, 2018). Aunado a lo anterior, al ejercer presión en muchas especies, muchas de las cuales no se conoce su biología y ecología, se aumenta el riesgo de afectar negativamente al funcionamiento del ecosistema y la disminución de especies de interés comercial.

A la fecha, únicamente existe un trabajo que permite conocer la composición de especies, y la distribución espacio-temporal de la dinámica de las poblaciones de estos recursos, sin embargo, no contempla dentro del análisis del esfuerzo de muestreo las localidades de Buena Vista Iztapa y Puerto San José, únicamente se tomaron datos en mercados y no en embarcaciones, por razones ajenas a los investigadores del estudio, además promueve sesgo en la composición y abundancia de las especies reportadas. Por otro lado, no incluye una clara identificación de las áreas de pesca dentro del estudio (Dipesca/Maga & PNUD, 2018).

Debido a lo anteriormente mencionado, esta investigación se enfoca en resolver este problema de manera más específica, centrándose en la evaluación del estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala. Durante el año 2023 a través de monitoreo biológico-pesquero y cartografía participativa se investigarán variables

como la composición de especies, la distribución espacial y temporal de la dinámica de las poblaciones de estos recursos, y la identificación de las áreas de pesca. Los resultados de esta investigación incluyen la generación de información relevante para la toma de decisiones que promuevan la gestión actual de estas pesquerías y consideraciones para el manejo sostenible y ordenamiento pesquero a mediano plazo. Específicamente, se espera que los resultados permitan tomar decisiones informadas sobre la gestión de las pesquerías en Puerto San José, Iztapa y el corredor Monterrico Hawaii. Además, se espera que los resultados sean útiles para el desarrollo de planes de investigación y manejo de recursos pesqueros futuros en la región, así como para la educación y conciencia de la comunidad sobre la importancia de la gestión sostenible de los recursos pesqueros en Guatemala.

## **6. Marco teórico**

### **6.1. La pesca en el Pacífico de Guatemala**

La pesca en Guatemala constituye un elemento importante para la generación de divisas, seguridad alimentaria y generación de empleo, especialmente en el sector marino del Pacífico del país, con un total de 8,800 pescadores reportados para la región (FAO, 2019; Ospesca, 2012). Actualmente la pesca permitida en Guatemala según la Ley general de pesca y acuicultura (Decreto 80-2002) y su Reglamento (acuerdo gubernativo 223-2005), se divide en cuatro grandes categorías: pesca de subsistencia, pesca deportiva, pesca científica y pesca comercial (artesanal, de pequeña, mediana y gran escala, y pesca de túnidos).

### **6.2. Importancia económica de la pesca en el Pacífico de Guatemala**

En el Océano Pacífico de Guatemala, se reportó que unas 95 especies de peces de importancia comercial las aprovechan pesquerías industriales y artesanales. Entre estas especies se destacan pargos, robalos, dorado, meros, entre otros (Consejo Nacional de Áreas Protegidas [Conap], 2016; Hernández-Padilla et al., 2020; Ixquiac-Cabrera et al., 2010; Marroquín et al., 2013). En 2010, la contribución de la pesca de escama al producto interno bruto (PIB) de Guatemala fue del 0.37% (FAO, 2014). Para ese mismo año, se registraron un total de 4,860 embarcaciones activas y 9,720 empleos generados en la fase de captura, siendo el 97% de estas actividades correspondientes a la pesca artesanal en la región del Pacífico guatemalteco (FAO, 2014). En 2017, se estimó que la producción pesquera total alcanzó alrededor de 43,100 toneladas, con un valor total de 114.8 millones de dólares estadounidenses (FAO, 2019).

### **6.3. Importancia ecológica de peces demersales y pequeños pelágicos**

La importancia ecológica de los peces demersales y pequeños pelágicos radica en su papel fundamental como transformadores de energía en los ecosistemas marinos. Los peces demersales exhiben un amplio espectro trófico que abarca desde la materia orgánica hasta otros peces. Además, actúan como reguladores energéticos al desplazarse tanto dentro de la columna de agua como entre diferentes ecosistemas en la columna de agua, como la plataforma continental y los sistemas estuarinos. Su actividad biológica, reproductiva y alimentaria está estrechamente ligada a las condiciones físicas y ambientales del hábitat, y su diversidad, abundancia y distribución dependen de complejas interacciones tanto bióticas como abióticas (Manjarrez, 2001; Sánchez-Gil & Yañes-Arancibia, 1998).

Por otro lado, los pequeños pelágicos, que se encuentran en aguas tropicales, templadas y estuarinas, suelen formar cardúmenes cerca de la costa y los manglares. Durante la noche, ascienden a la superficie para alimentarse de plancton. Estos peces desempeñan un papel crucial en la cadena trófica al consumir zooplancton y servir como eslabón entre los productores primarios y los peces ictiófagos. Así mismo, contribuyen significativamente a mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas marinos (Modde & Ross, 1983).

### **6.4. Amenazas**

- Sobreexplotación.

En el Pacífico de Guatemala, los peces demersales y pequeños pelágicos son especies objetivo de la pesquería artesanal, de pequeña, mediana y gran escala. Sin embargo, se han reportado malas prácticas pesqueras como luz de malla y anzuelos ilegales, así como captura de organismos juveniles por debajo de la primera talla de madurez sexual (Dipesc/Maga, PNUD y IARNA, 2018, Dipesc/Maga y PNUD, 2018; Dipesc/Maga, PNUD y TNC, 2018).

Por otro lado, las embarcaciones camaroneras capturan altos volúmenes de peces estos peces como parte de la pesca incidental (FAO, 2005; Schoenbeck, 2020). La FAO en el año 2005, reportó que para Guatemala el rendimiento de la pesquería comercial de camarón es de bajo rendimiento debido a que existe una ineficiencia en los equipos y sobreexplotación de los recursos del Pacífico al ser esta técnica de pesca muy invasiva y los arrastres se realizan durante el día y la noche, pescando un alto volumen de peces demersales como parte de la fauna de acompañamiento. Ixquiác (1998) menciona que existen 196 especies que conforman la fauna de acompañamiento en la pesquería de arrastre para el océano Pacífico, las cuales no son aprovechadas para su comercialización y consumo, pasando estas a ser descartadas. La sobreexplotación de estos recursos ha provocado un descenso en la abundancia de especies de importancia comercial y descenso de tallas de algunas especies, lo cual tiene altas implicaciones ecológicas (Boix, 1999).

- Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR), engloba actividades de pesca irresponsables en las cuales los pescadores no declaran sus capturas y/o no respetan el reglamento de pesca. En Guatemala se han reportado prácticas de pesca no sostenibles como: trasmallos con luz de malla menor a la permitida, trasmallos unidos a lo largo y a lo ancho, o entrelazados, changos, encierros, pesca en desembocaduras de esteros, captura de juveniles y otras especies no objetivo (Dipesca *comm pers*). La pesca INDNR representa una amenaza para los ecosistemas acuáticos y perjudica a la economía local ya que promueve la pobreza y la disminución de los recursos (FAO, 2014).

- Modificación del hábitat.

La pesca comercial de arrastre modifica o destruye el hábitat de las especies demersales, a pesar de que la plataforma continental en el Pacífico del país está constituida principalmente por fondos blandos y son casi homogéneos (Ixquiac, 1998). Se ha documentado que los fondos blandos presentan riesgos de degradación ya que presentan heterogeneidad y soportan una alta diversidad de especies. Estos cambios en el hábitat podrían causar desplazamiento de especies y cambios en la diversidad funcional (Coleman et al., 1997; Gray et al., 1997).

- Cambio climático.

En el ambiente marino, pescadores y científicos han observado que las condiciones climáticas han tenido influencia sobre el estado de los stocks pesqueros en el último siglo a nivel mundial (Cushing, 1982). Investigadores reportan que, bajo un escenario de altas emisiones, se espera que para el año 2050 la riqueza de especies en los trópicos disminuya alrededor de un 20% (Jones & Cheung, 2015). Además, se prevé una disminución de 3.4 millones de toneladas del rendimiento máximo de captura por cada grado centígrado de calentamiento atmosférico a nivel mundial. Por tal razón, existe una creciente preocupación por la capacidad adaptativa de las especies para sobrevivir a los cambios a largo plazo en las condiciones climáticas medias, así como una mayor variabilidad climática, acidificación y expansión de zonas de anoxia (Orr et al., 2005). Esta disminución de especies de peces en los trópicos a causa del cambio climático tendrá potenciales efectos negativos en la economía y seguridad alimentaria en los países en desarrollo con baja capacidad de adaptación.

## **6.5. Esfuerzos actuales de conservación**

En el contexto de la pesca artesanal en el Pacífico de Guatemala, se han implementado diversas políticas de conservación de los recursos marinos. Entre ellos, destaca el trabajo realizado por DIPESCA/MAGA y PNUD (2018), quienes propusieron una estrategia de planeación espacial marina. Su propuesta sugiere reservar las primeras 3 millas náuticas exclusivamente para la

pesca artesanal, con el fin de mitigar la pesca incidental sobre las especies demersales ocasionada por la pesca de arrastre.

Por otra parte, en Guatemala solo se ha establecido un Área Protegida que abarca zonas marino-costeras: el Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique, definido por el Decreto 023-2005. Sin embargo, existe una iniciativa liderada por el CONAP y sus instituciones aliadas para expandir esta red de protección. Actualmente, se están llevando a cabo estudios técnicos para ampliar las Áreas Protegidas Costeras existentes, como el Parque Nacional Sipacate-Naranjo, el Área de Uso Múltiple Hawaii, Las Lisas, Tiquisate-Tecojate. Además, se encuentran trabajando para incluir Tulate-Churirin-Chiquistepeque, como parte de la Política Nacional Marino-Costera establecida en el Acuerdo Gubernativo No. 328-2009 (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN], 2009b).

## 7. Estado del arte

Entre las investigaciones enfocadas a pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos, se destacan los siguientes estudios sobre el estado de explotación de estas pesquerías:

Ixquiac-Cabrera y colaboradores en 2010, caracterizaron la pesca de *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758) identificando que esta especie se distribuye cerca de la costa y sobre la plataforma continental de la zona económica exclusiva. En donde reportan que la pesca artesanal captura principalmente juveniles y organismos inmaduros. Además, identificaron que esta especie se encuentra sobre explotada ( $E= 0.806$ ) para el Pacífico de Guatemala. Los autores además recomiendan establecer monitoreos de desembarques y biológicos para proponer medidas de ordenación de la pesca en Guatemala.

Dipesca/Maga y TNC durante el 2018 dentro del informe de planeación espacial marina reportan el índice de explotación para distintas poblaciones sobreexplotadas, entre ellas, *Caranx caballus* ( $E= 0.77$ ) para el año 2013, *Centropomus nigrescens* ( $E= 0.66$ ) para el año 2017 y *Coryphaena hippurus* ( $E= 0.8$ ) para el año 2002.

Paz Alejandra (2018) evaluó la pesca de la Sierra *Scomberomorus sierra* en Las Lisas, Chiquimulilla y Sipacate, Escuintla. Utilizando indicadores biológicos como relación longitud-peso, correlación longitud-altura y parámetros de crecimiento Von Bertalanfy, encontrando que las tallas de *S. sierra* oscilan entre 28.0 y 69.9 cm. Los promedios para LT y peso fueron 45.25 cm y 475.09 g en Las Lisas, y 39.74 cm y 338.03 g en Sipacate. El análisis mostró un crecimiento alométrico negativo para ambas comunidades. Los parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy fueron  $L_{\infty} = 101.0$  cm,  $k = 0.19$ ,  $t_0 = -0.64$ . La mortalidad total fue  $Z = 2.02$ , la natural  $M = 0.44$  y la mortalidad por pesca  $F = 1.58$ . La tasa de explotación fue  $E = 0.78$ , considerada alta para una pesquería saludable.



Además, se han llevado a cabo investigaciones específicas sobre las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos, entre las cuales sobresalen los siguientes estudios de caracterización:

Dipesca/Maga y PNUD durante octubre de 2017 a junio de 2018, realizó una caracterización de la pesca artesanal del Pacífico de Guatemala. Ellos señalan que, de la captura de la pesca artesanal durante el periodo de estudio, el 88.8% (119 especies) corresponden a peces. Las familias más diversas fueron Carangidae y Scianidae, seguido por Ariidae y Haemulidae, Serranidae y Cichlidae, dentro de los géneros más diversos fueron Bagre, Centropomus, Lutjanus, Cynoscion y Caranx.

Conap, PNUD y GEF en el año 2018 como parte del tercer cuatrimestre del informe de Caracterización de la pesca artesanal del pacífico de Guatemala, incluyen análisis de desembarques, distribución de tallas y similitudes de las comunidades pesqueras en donde se encuentran Buena Vista, Iztapa y Las Mañanitas, Hawaii.

CONAP y USAID en el 2020, presentan el monitoreo de la pesca artesanal estuarina en el Parque Nacional Sipacate. En donde se caracteriza el tipo de embarcación, número de tripulantes y arte de pesca utilizados. Se incluye un listado de especies entre ellas el ronco *Pomadasys sp.*, la pichincha *Diapterus peruvianus* y el bagre *Ariopsis guatemalensis*.

## 8. Objetivos

### Objetivo general

- Para el año 2023 se evalúa el estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el centro oriente del Pacífico de Guatemala que genere información relevante para la toma de decisiones que promuevan su gestión y manejo sostenible, y ordenamiento pesquero a mediano plazo.

### Objetivos específicos

- Estimar los parámetros ecológicos y poblacionales (biológicos-pesqueros) de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala.
- Analizar la variabilidad espacio-temporal de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala.
- Determinar el índice de explotación de la población de las principales especies en el Pacífico de Guatemala.

## 9. Hipótesis

Las pesquerías de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos en el Océano Pacífico se encuentran sobreexplotadas.

Existe variabilidad espacio-temporal de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala.

## **10. Materiales y métodos**

### **10.1 Enfoque de la investigación**

Esta es una investigación con enfoque mixto.

### **10.2 Delimitación en tiempo**

El proyecto se llevó a cabo durante el año 2023. La fase de campo se realizó de marzo a noviembre. La revisión de análisis de la información se procesó de julio a diciembre. La elaboración del informe final se redactó de noviembre a enero.

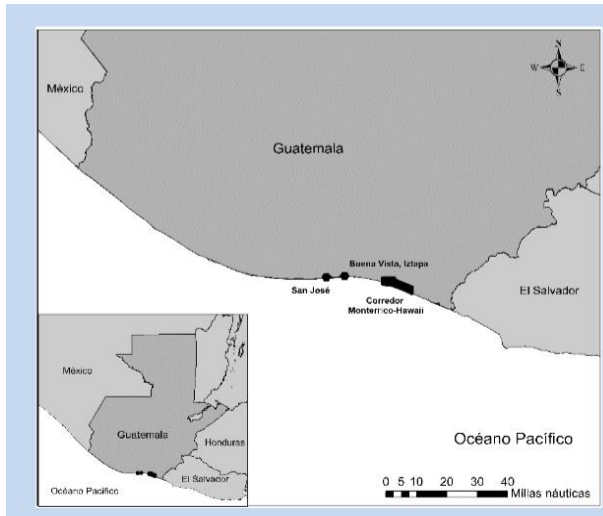
### **10.3 Área geográfica**

El proyecto se ejecutó en Buena Vista Iztapa y en el corredor Monterrico-Hawaii. El municipio de Iztapa se encuentra ubicado en el sur de la cabecera departamental de Escuintla, en las coordenadas geográficas Latitud Norte 13°45' 55'' y Longitud Oeste 90°42' 58'', a una altura 2.10 msnm. Buena Vista Iztapa es una de las tres aldeas que forman parte del municipio de Iztapa. La pesca en esta área está dirigida principalmente a especies de escama (Paz, 2015).

El corredor Monterrico-Hawaii, localizado en el departamento de Santa Rosa, es reconocido como la segunda masa de manglar más grande del país, y por sus diversos ecosistemas como lagunas costeras, playas fangosas, marismas y bocabarras (Eisermann, 2006). El corredor se encuentra constituido por dos áreas de reserva protegida categoría III, en el Oeste se encuentra la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM- con coordenadas 90°26' 21" y 13°30' 14" longitud Oeste y paralelos 13°58' 28" y 14°0' 38" y en el Este se encuentra el Área de Usos Múltiples Hawaii (AUMH) con coordenadas 90°27' 25.90" y 13°52' 16.02" y 90°21' 9.26" y 13°49' 44.25". La pesca marina que se realiza en esta área es principalmente la pesca comercial artesanal (Ruíz-Ordoñez & Sigüenza, 1999). El monitoreo de la pesca artesanal se realizó en la aldea Las Mañanitas.

**Figura 1.**

Área de estudio (Elaboración propia)



#### 10.4 Métodos

En la fase de recolección de datos, el proyecto implementó un muestreo biológico que abarcó cinco días al mes para los desembarques en los dos sitios seleccionados, durante el período comprendido entre marzo y noviembre de 2023. Esta recolección de información se llevó a cabo en colaboración con el personal de la Dirección de la Normatividad de la Pesca y Acuicultura (DIPESCA). Esto consistió en la selección aleatoria de una muestra representativa de la captura total, siguiendo el método propuesto por Sparre & Vennema (1995).

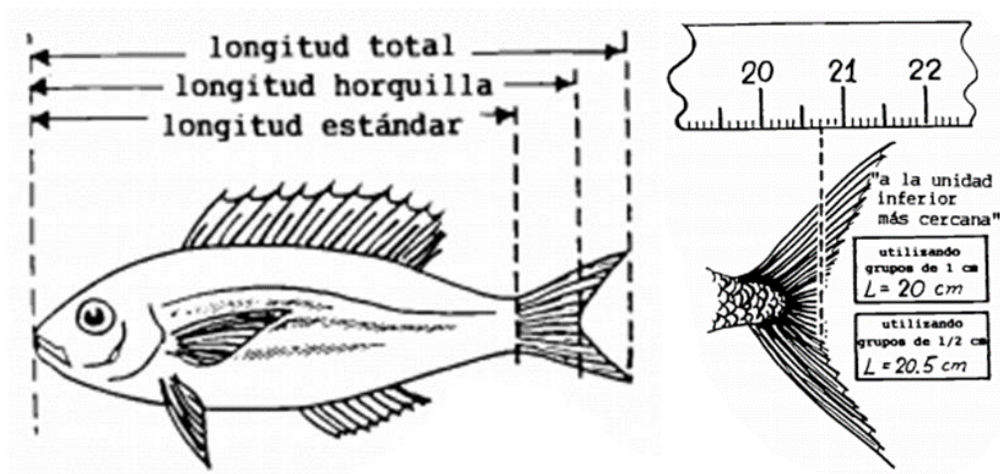
Los organismos capturados por la flota artesanal fueron identificados hasta la especie con la ayuda de las claves de identificación de especies de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y con el apoyo del personal de DIPESCA, según lo sugerido por Fisher et al. (1995). A partir de esta identificación, se determinaron, para cada sitio de desembarque, diversas variables, incluyendo el número de organismos, las tallas de captura, las especies objetivo, el volumen total de captura, la abundancia y la riqueza de especies. Además, se registraron las artes de pesca utilizadas durante las actividades de captura.

## 10.5 Recolección de información

Para ello, se registró tanto la captura total de las especies objetivo como la captura incidental. Las especies objetivo fueron seleccionadas según el criterio basado en su contribución conjunta, representando más del 60% de la biomasa total desembarcada por las pesquerías artesanales en Iztapa y Hawai, según Dipesca/Maga y PNUD en 2018. Además, se seleccionó una muestra representativa equivalente al 20% de los organismos capturados, siguiendo el método propuesto por Sparre & Vennema (1995). A estos organismos se les tomaron medidas biométricas, como peso y longitud total, utilizando un ictiómetro y una balanza digital (Figura 2). La recolección de esta información se llevó a cabo semanalmente por parte de los investigadores en coordinación con el personal de Dipesca. Posteriormente, se procedió a analizar detallados en el procesamiento y análisis de la información.

### Figura 2.

*Longitud que se aplicaran para la medición de peces de escama (Sparre & Venema, 1997).*



Además, se registraron las siguientes variables: horario de pesca, tipo de embarcación, tipo de propulsión, combustible consumido, el arte de pesca utilizado (longitud, tipo y número de anzuelos), hora de zarpe, hora de atraque, número de pescadores, área de pesca y precios de suministros utilizados (linternas, hielo, tipo de carnada, entre otros).

## 10.5 Técnicas e instrumentos

- Encuestas:

La encuesta se define como una técnica de recopilación de datos mediante la formulación de preguntas a la población con el objetivo de obtener sistemáticamente medidas de conceptos derivados de preguntas de investigación previamente definidas (Anguita et al., 2013). Durante los muestreos biológicos, se utilizó esta técnica para obtener información detallada sobre cada faena de pesca. Se aplicó un cuestionario estructurado de manera anónima (apendice 1), a cada pescador. Este cuestionario incluyó preguntas sobre el horario de pesca, los gastos asociados, las artes de pesca utilizadas y los volúmenes de pesca registrados. La recolección de datos se realizó siguiendo el protocolo establecido en el cuadro de registro de la ficha, diseñado para garantizar una recopilación sistemática y completa de la información.

- Cartografía Comunitaria Participativa (Mapeo Colectivo, Mapeo Participativo):

Para este proceso, se organizaron talleres en el mes de noviembre, uno en cada comunidad, en los cuales tomaron parte los pescadores que proporcionaron datos de desembarques durante todo el proyecto. Se utilizó la metodología de Cartografía Comunitaria Participativa (Mapeo Colectivo, Mapeo Participativo), que permite representar los territorios a partir de las experiencias tanto individuales como colectivas de los participantes. Este enfoque implicó un proceso de creación en el que se visibiliza la variabilidad espacio-temporal del recurso a través de un soporte gráfico y visual, para luego plasmarse en mapas de áreas de pesca. Estos mapas ayudan a reflexionar sobre las conexiones, los actores involucrados y las consecuencias de las actividades pesqueras (Risler & Ares, 2013).

Durante los talleres, se formaron grupos de cuatro personas, a quienes se les proporcionó un mapa del océano Pacífico de Guatemala, que incluía información sobre las profundidades del océano. Además, se les proporcionaron figuras de peces y goma para marcar el mapa. Los pescadores utilizaron estas herramientas para identificar y señalar en el mapa las áreas donde realizaban sus actividades de pesca, indicando además la distancia a la costa y la temporada en la que se llevaban a cabo cada actividad pesquera. Este enfoque permitió recopilar información detallada sobre los patrones de pesca y las áreas de mayor actividad, brindando una información de las prácticas pesqueras locales.

## 10.6 Procesamiento y análisis de la información

### 10.6.1 Captura por unidad de esfuerzo (CPUE):

Se cuantificó la biomasa (kg) de peces demersales y pequeños pelágicos capturados por cada embarcación. Adicionalmente, se tomaron datos de: Arte de pesca utilizada, cantidad de artes de pesca utilizadas, medidas del arte de pesca utilizada (i.e. luz de malla, largo, ancho, número de anzuelos), así como el tipo de embarcación y las horas de pesca. Es importante destacar que estos datos se obtuvieron a través de encuestas realizadas a los pescadores participantes (apendice 1).

#### Variables

- Fecha
- Hora inicial de pesca
- Hora final de pesca
- Arte de pesca
- Número de tripulantes por embarcación
- Biomasa total en kg
- Especies
- Biomasa por especie

### 10.6.2 La estructura comunitaria

Se determinó utilizando los datos de especie y abundancia; asimismo, se determinaron los índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ), Equidad de Pielou (J) y riqueza específica de Margalef (DMg) según Krebs (1985)

### 10.6.3 Parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy

Para obtener los parámetros de la ecuación de crecimiento se realizó un análisis del seguimiento de valores modales en la distribución de frecuencia de longitud, por medio del método indirecto, no paramétrico, incluido en la rutina ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) del programa FISAT II.S se buscó la mejor curva de crecimiento en dichas distribuciones (Pauly & David, 1980) y se ajustó a las combinaciones de los parámetros de longitud infinita ( $L_{\infty}$ ) y la constante de crecimiento (K).

La curva con el valor más alto del índice de bondad de ajuste será la mejor curva (Gayanilo, Sparre & Pauly, 2005). El parámetro de ajuste de la condición inicial de la curva de crecimiento es equivalente a la edad teórica cuando la longitud es cero ( $t_0$ ) se puede obtener sustituyendo  $k$  y  $L_{inf}$ , a partir de la siguiente fórmula (Gulland, 1964):

$$t_0 = t + 1/k \cdot \ln (L_{\infty} - LT) / L_{\infty}$$

Donde:

$t_0$  = parámetro de ajuste de la condición inicial de la curva de crecimiento, equivalente a la edad teórica en la que la longitud es cero

$t$  = edad

$K$  = tasa de crecimiento individual o parámetro de curvatura

$L_{\infty}$  = longitud máxima asintótica

$LT$  = longitud al tiempo

Con los parámetros obtenidos se estimará el crecimiento con la ecuación de Von Bertalanffy (1938):

$$LT = L_{\infty} [1 - e^{-k(t - t_0)}]$$

Los parámetros de crecimiento para las diferentes especies estudiadas en esta investigación fueron obtenidos mediante la exhaustiva revisión de fuentes teóricas (DIPESCA/Maga, PNUD, 2018).

#### 10.6.4 Mortalidad

Un parámetro necesario para conocer el stock pesquero que es aprovechado comercialmente, es la mortalidad. Las tasas de mortalidad se estimaron mediante la ecuación empírica de Pauly (1984) que establece una relación entre la mortalidad, los parámetros de crecimiento y la temperatura promedio anual del agua ( $T$ ), obtenida mediante datos satelitales meteorológicos. Las tasas de mortalidad se componen de la mortalidad total ( $Z$ ), mortalidad natural ( $M$ ) y mortalidad por pesca ( $F$ ).

La mortalidad natural se estimará mediante la siguiente ecuación:

$$M = \log_{10} M = -0.0066 - (0.279 \log_{10} L_{\infty}) + (0.6545 \log_{10} k) + (0.4634 \log_{10} T^{\circ})$$



La mortalidad total (Z) se obtuvo mediante el método de la curva de captura a edades relativas (Pauly, 1984), utilizando la siguiente ecuación:

$$Z = \ln (N_t/D_t) = \ln (N_0/D_t) - Z_t$$

Donde:

$N_t$  = la cantidad de individuos al final del mismo intervalo

$D_t$  = es la diferencia en el tiempo entre las longitudes mínima y máxima de cada intervalo de longitud

$N_0$  = el número relativo de individuos al inicio del tiempo (t)

$Z_t$  = pendiente Z.

La tasa de mortalidad por pesca (F) se estimará de la diferencia de mortalidad total menos la mortalidad natural, calculada como  $F = Z - M$ .

#### *10.6.5 Tasa de explotación*

Se obtendrá utilizando los valores de mortalidad por pesca y de la mortalidad total, la fórmula que se utilizará será:

$$E = FZ^{-1}$$

Donde (E) es la tasa de explotación, (F) es la tasa de mortalidad por pesca y (Z) la mortalidad total.

#### *10.6.6 Análisis de variabilidad espacio-temporal del recurso*

Se realizó un análisis para determinar si existe diferencia de capturas por temporalidad, para esto se organizaron los datos de captura en base a los meses de muestreo y luego se realizó un diagrama de caja y bigotes para observar la distribución de los datos respecto a los meses del año. Para determinar si existe diferencia significativa entre los meses se realizó una prueba de Kruskal-Wallis o una ANDEVA, según la naturaleza de los datos. Este análisis se realizó en el software de acceso libre Rstudio (R Core Team, 2020), usando los paquetes Car (Fox et al., 2019) o Pgirmess (Giraudoux, 2018).



El análisis de la variación espacial del ensamble de peces demersales y pequeños pelágicos del Océano Pacífico, se realizó con ayuda del registro de coordenadas de áreas de pesca provistos por pescadores y del resultado del mapeo colectivo. Se realizó un modelo estadístico lineal y con ayuda de un software de Sistemas de Información Geográfica –SIG–, se realizó una interpolación conocida como Inverso de la Distancia –IDW–, para obtener información espacial en lugares donde no se registraron datos. El método de interpolación IDW, considera que los puntos más cercanos tendrán un peso superior, ya que existe una ponderación en función de la distancia (Vicente-Serrano et al., 2003).

## 11 Resultados y discusión

### 11.1 Resultados

Se realizaron muestreos biológico-pesqueros de manera mensual, abarcando 5 días al mes, en los desembarques de Buena Vista en Iztapa y Las Mañanitas en Chiquimulilla. Esta investigación se enfocó en catorce especies clave del Centro Oriente del Pacífico de Guatemala (Dipesca/Maga & PNUD, 2018), detalladas en la Tabla 1.

#### 11.1.1 Parámetros ecológicos y poblacionales (biológicos-pesqueros)

La mayor abundancia en Las mañanitas, Chiquimulilla estuvo representada por 7 especies, de las cuales *Rhencus panamensis* representó la mayor abundancia con el 57.48%, seguido por *Arius sp* con el 22.02% y *Coryphaena hippurus* con el 13.58%. Las especies que presentaron menor abundancia fueron *Cynoscion reticulatus* con el 0.15% y *Rhamdia quelen* con el 0.04% (Tabla 1). Buena Vista, Iztapa estuvo representada por 12 especies de las cuales *Lutjanus guttatus* representó la mayor abundancia con el 14.6%, seguido por *Cynoscion reticulatus* con el 12% y *Micropogonias ectene* con el 11.1%. Las especies con menor abundancia fueron *Selene peruviana* con 1.9%, *Ciclopsetta querna* con 2.0% y *Diapterus peruviannus* con 4.2 %.

**Tabla 1.**

Listado de especies capturadas por la pesquería artesanal por sitio de desembarque en el centro oriente del litoral del Pacífico de Guatemala.

No.	Especie	Nombre común	Buena Vista, Iztapa	Las Mañanitas, Chiquimulilla
1	<i>Arius sp.</i>	Bagre		x
2	<i>Bagre panamensis</i> (Gill, 1863)	Soropote		x
3	<i>Caranx caballus</i> Günther, 1868	Quinoa	x	
4	<i>Caranx caninus</i> Günther, 1867	Jurel	x	
5	<i>Centropomus robalito</i> Jordan & Gilbert, 1882	Robalo	x	
6	<i>Cynoscion reticulatus</i> (Günther, 1864)	Corvina	x	x

8	<i>Coryphaena hippurus</i> (Linnaeus, 1758)	Dorado		x
9	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	Pichincha	x	x
10	<i>Lutjanus colorado</i> Jordan & Gilbert, 1882	Pargo rojo	x	
11	<i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869)	Pargo lunarejo	x	x
12	<i>Micropogonias ectenes</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Berrugata	x	
13	<i>Orthopristis chalceus</i> (Günther, 1864)	Azucarero	x	
14	<i>Polydactylus opercularis</i> (Gill, 1863)	Barbuda	x	
15	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	Bagre negro		x
16	<i>Rhencus panamensis</i> (Steindachner, 1876)	Ronco	x	x
17	<i>Scomberomorus sierra</i> Jordan & Starks, 1895	Sierra	x	
18	<i>Selene peruviana</i> (Guichenot, 1866)	Caballito	x	
19	<i>Cyclopsetta querna</i> (Jordan & Bollman, 1890)	Lenguado	x	

Del listado de los organismos anteriores *Selene peruviana* solamente se muestreo un mes, ya no se observaron organismos durante los demás muestreos y *Cyclopsetta querna* solamente presentó 16 organismos capturados a lo largo del periodo de muestreo en Buena Vista, Iztapa.

#### 11.1.2 Parámetro de crecimiento de Von Bertalanffy:

Los parámetros de crecimiento para las diferentes especies estudiadas fueron obtenidos mediante la recopilación de fuentes teóricas (DIPESCA/Maga & PNUD, 2018) (Tabla 2). Utilizando las variables **K**, **T<sub>0</sub>**, y **L<sub>∞</sub>** (teóricas), así como la longitud total (**LT**) obtenida a

partir de la medición de los organismos durante los monitoreos mensuales y el despeje de la variable  $t$  en la ecuación de Von Bertalanffy (Figura 3), se logró calcular las edades de los diferentes organismos, lo que permitió generar las curvas de crecimiento respectivas para cada especie.

**Tabla 2.**

Parámetros poblacionales de las especies de peces capturadas por parte de la pesca artesanal de las comunidades de Buena Vista, Iztapa y Las Mañanitas, Santa Rosa.

<b>Nombre Científico</b>	<b>K</b>	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>L<sub>∞</sub></b>
<i>Caranx caballus</i>	0.36	-0.39	55
<i>Caranx caninus</i>	0.2	-0.64	101
<i>Centropomus robalito</i>	0.99	-0.15	45
<i>Cyclopsetta querna</i>	0.57	-0.25	40.7
<i>Cynoscion reticulatus</i>	0.2	-0.62	92.7
<i>Diapterus peruvianus</i>	0.49	-0.33	35.3
<i>Lutjanus colorado</i>	0.17	-0.73	93.7
<i>Lutjanus guttatus</i>	0.4	-0.31	80
<i>Micropogonias ectenes</i>	0.43	-0.35	41.7
<i>Orthopristis chalceus</i>	0.48	-0.32	39.03
<i>Polydactylus opercularis</i>	0.49	-0.29	52
<i>Rhencus panamensis</i>	0.28	-0.55	40.7
<i>Scomberomorus sierra</i>	0.37	-0.33	99
<i>Selene peruviana</i>	0.45	-0.33	41

**Figura 3.**

La variable  $t$  (edad) despejada de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy.

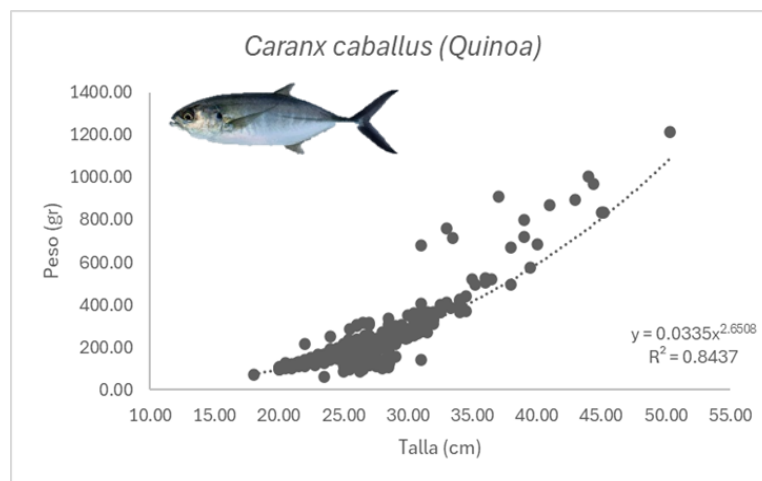
$$t = t_0 - \frac{1}{k} \ln \left( \frac{L_{\infty} - L_T}{L_{\infty}} \right)$$

*11.1.2.1 Caranx caballus (Quinoa)*

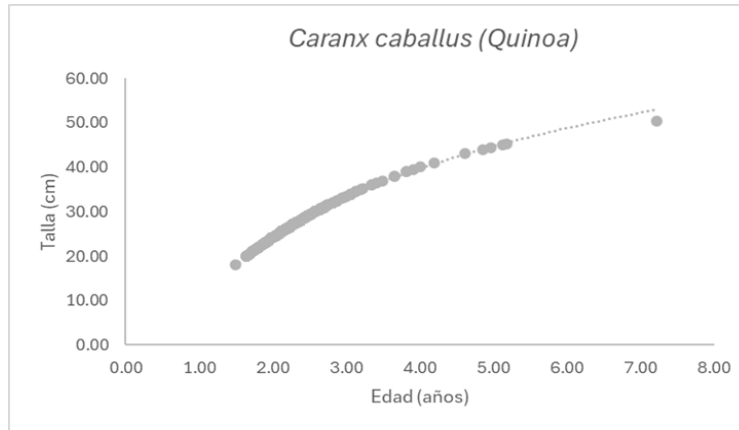
Para esta especie se obtuvo un número de muestra de 652 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Caranx Caballus* es  $Y = 0.0335x^{2.65}$  con un coeficiente de correlación de 0.84 (Figura 4). El crecimiento de esta especie es alométrico negativo, al evidenciar un valor de  $b = 2.65$ , indicando que esta especie no mantiene su relación talla-peso al crecer, aumentando en mayor proporción su longitud frente a su peso. Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar fueron:  $L_{\infty} = 55$  cm;  $K = 0.36$ ;  $T_0 = -39$  (Figura 5) (DIPESCA/Maga & PNUD, 2018).

**Figura 4.**

Relación talla-peso de la especie *Caranx caballus* capturadas en la zona marina del pacifico de Guatemala.



**Figura 5.**  
Curva de crecimiento para la Quinoa (*Caranx caballus*).

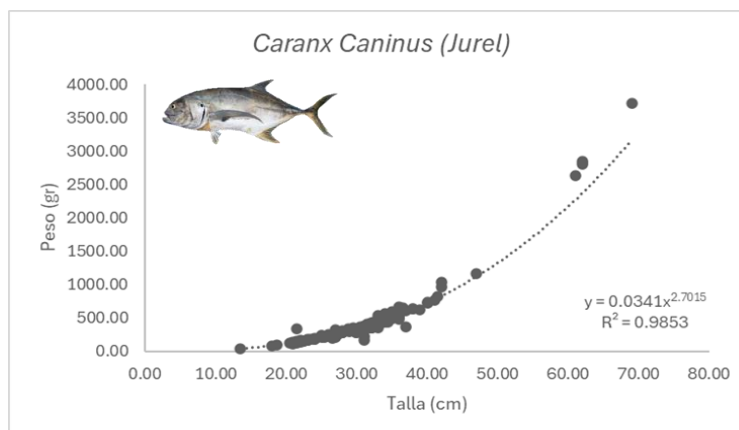


#### 11.1.2.2 *Caranx caninus* (Jurel)

Para esta especie se obtuvo un número de muestra de 136 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Caranx caninus* es  $Y = 0.0341x^{2.7015}$  con un coeficiente de correlación de 0.99 (Figura 6). El crecimiento de esta especie es alométrico negativo, al evidenciar un valor de  $b = (2.70)$ , indicando que esta especie no mantiene su relación talla-peso al crecer, aumentando en mayor proporción su longitud frente a su peso. Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 101 \text{ cm}$ ;  $K = 0.2$ ;  $T_0 = -0.64$  (Figura 6)

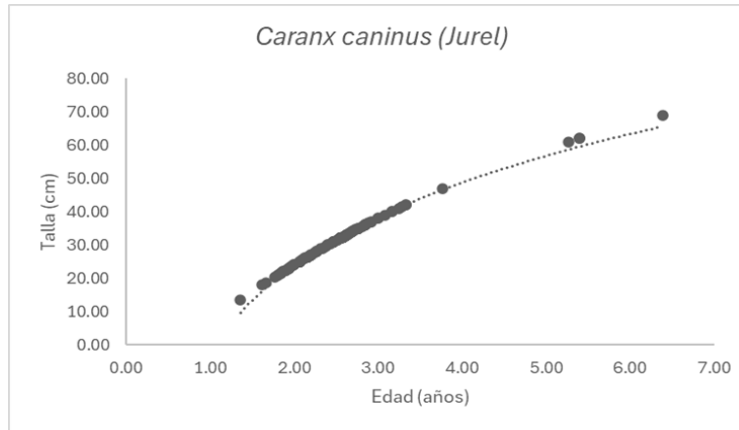
**Figura 6.**

Relación talla-peso del Jurel (*Caranx caninus*).





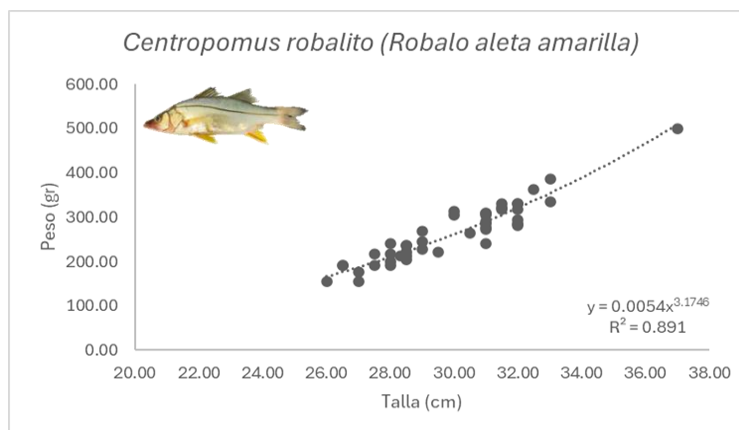
**Figura 7.**  
Curva de crecimiento para el Jurel (*Caranx caninus*).



### 11.1.2.3 *Centropomus robalito* (Robalo Aleta Amarilla)

Para esta especie se obtuvo una muestra de 66 organismos con los que se basa las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Centropomus robalito* es  $Y = 0.0054x^{3.1746}$  con un coeficiente de correlación de 0.89 (Figura 8). El crecimiento de esta especie es isométrico, con un valor de  $b = (3.17)$ , indicando que esta especie incrementa en igual proporción su talla y peso. Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 45 \text{ cm}$ ;  $K = 0.99$ ;  $T_0 = -0.15$  (Figura 9).

**Figura 8.**  
Relación Talla-Peso de *Centropomus robalito*.

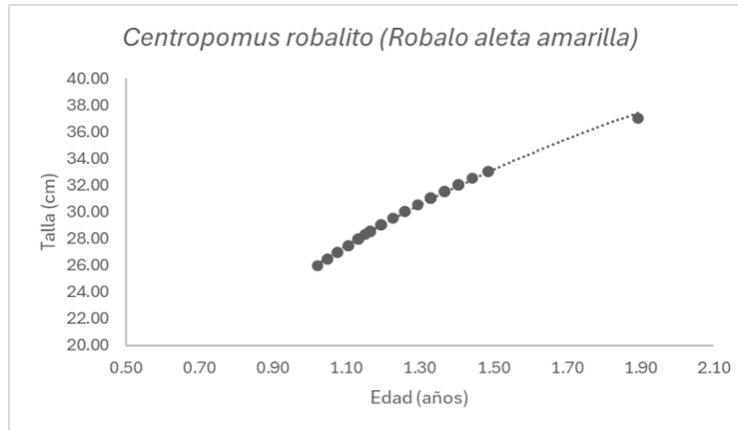






**Figura 9.**

Curva de crecimiento para el Robalo Aleta Amarilla (*Centropomus robalito*).

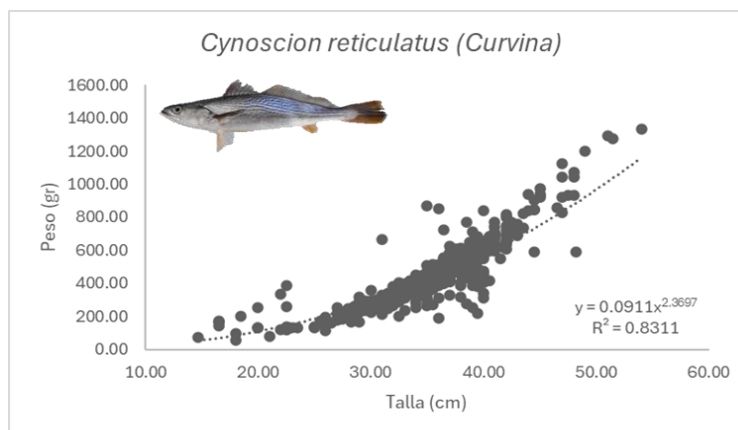


#### 11.1.2.4 *Cynoscion reticulatus* (Curvina)

Para esta especie se obtuvo 538 organismos con los que se basan las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Cynoscion reticulatus* es  $Y = 0.0911x^{2.37}$  con un coeficiente de correlación de 0.83 (Figura 10). El crecimiento de esta especie es de tipo alométrico negativo, con un valor de  $b = (2.37)$ . Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 92.7 \text{ cm}$ ;  $K = 0.22$ ;  $T_0 = -0.62$  (Figura 11).

**Figura 10.**

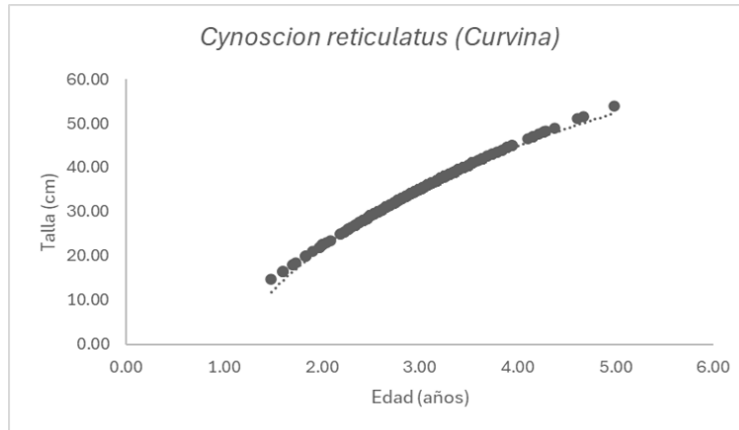
Relación talla-peso de *Cynoscion reticulatus*.





**Figura 11.**

Curva de crecimiento para la Curvina (*Cynoscion reticulatus*).

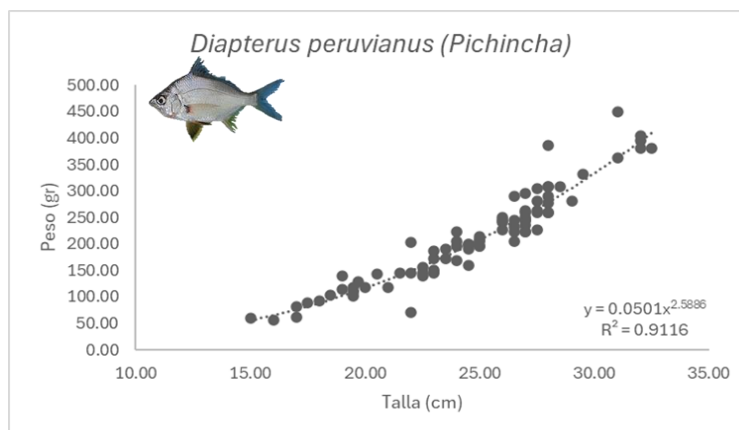


### 5. *Diapterus peruvianus* (Pichincha)

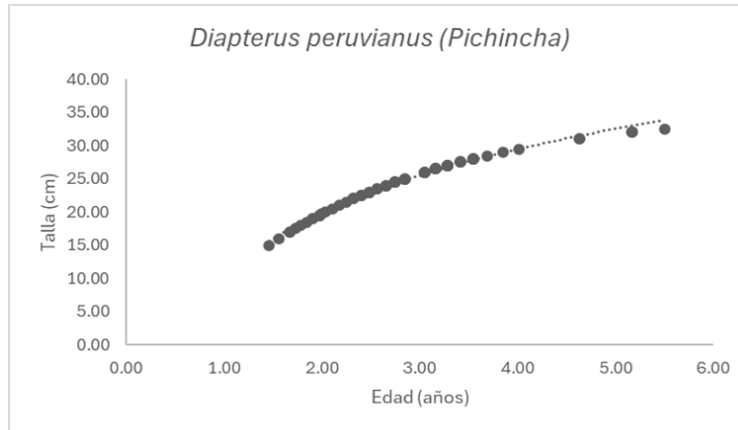
Para esta especie se obtuvo un número de muestra de 84 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Diapterus peruvianus* es  $Y = 0.0501x^{2.59}$  con un coeficiente de correlación de 0.91 (Figura 12). El crecimiento de esta especie es de tipo alométrico negativo, con un valor de  $b = (2.59)$ . Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 35.3 \text{ cm}$ ;  $K = 0.49$ ;  $T_0 = -0.33$  (Figura 12).

**Figura 12.**

Relación Talla-Peso de *Diapterus peruvianus*.



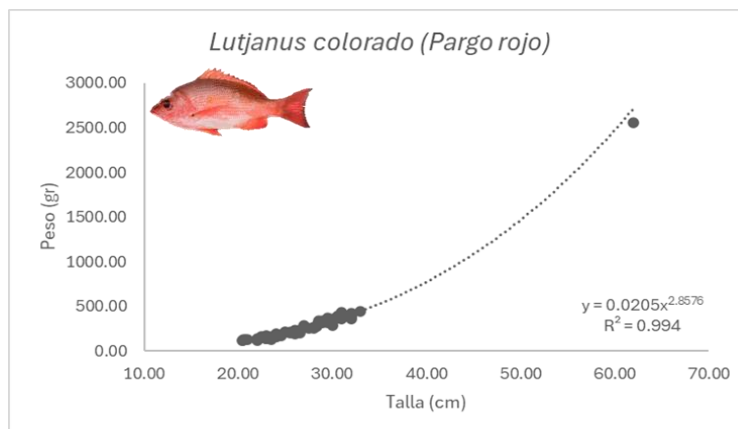
**Figura 13.**  
Curva de crecimiento de *Diapterus peruvianus*.



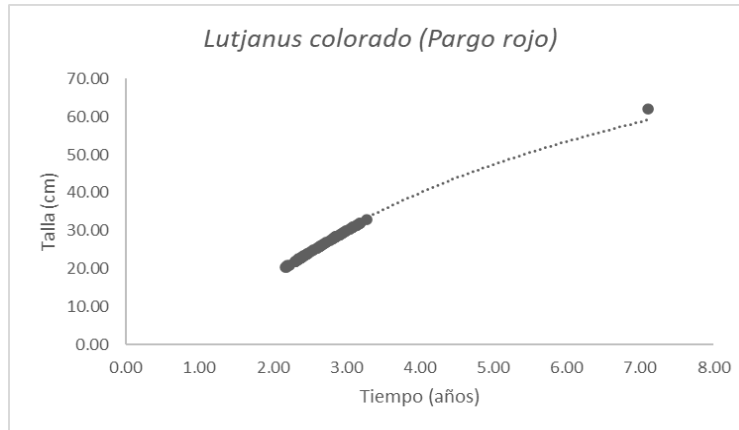
#### 11.1.2.5 *Lutjanus colorado* (Pargo Rojo)

Para esta especie se obtuvo una muestra de 75 organismos con los que se basa las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Lutjanus colorado* está dada como  $Y = 0.0205x^{2.86}$  con un coeficiente de correlación de 0.99 (Figura 14). El crecimiento de esta especie es de tipo Isométrico, con un valor de  $b = (2.86)$ . Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 93.7 \text{ cm}$ ;  $K = 0.17$ ;  $T_0 = -0.73$  (Figura 15).

**Figura 14.**  
Relación Talla-Peso para *Lutjanus colorado*.



**Figura 15.**  
Curva de crecimiento de *Lutjanus colorado*.

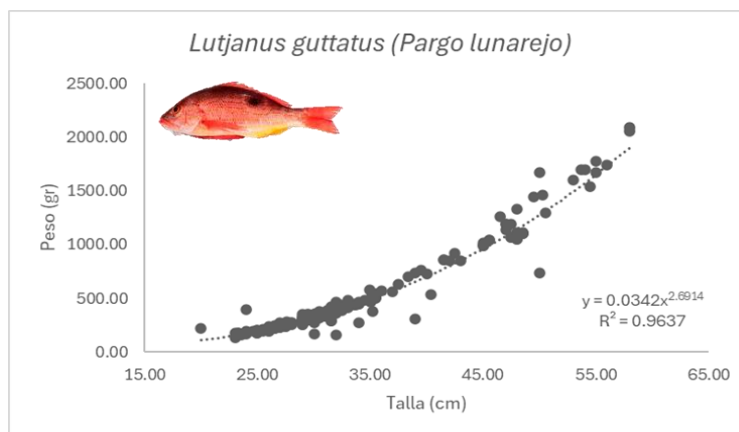


#### 11.1.2.6 *Lutjanus guttatus* (Pargo lunarejo)

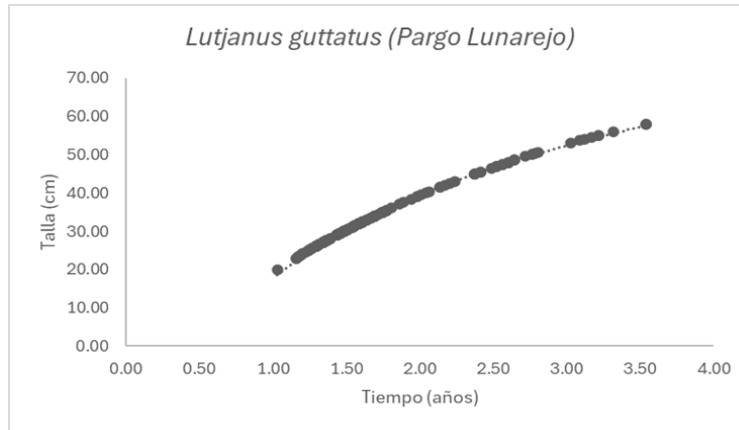
Para esta especie se obtuvo un número de muestra de 221 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Lutjanus colorado* está dada como  $Y = 0.0342x^{2.69}$  con un coeficiente de correlación de 0.96 (Figura 16). El crecimiento de esta especie es de tipo Isométrico, con un valor de  $b = (2.69)$ .

Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 80 \text{ cm}$ ;  $K = 0.4 \text{ años}$ ;  $T_0 = -0.31$  (Figura 17).

**Figura 16.**  
Relación Talla-Peso de *Lutjanus guttatus*.



**Figura 17.**  
Curva de crecimiento de *Lutjanus guttatus*.

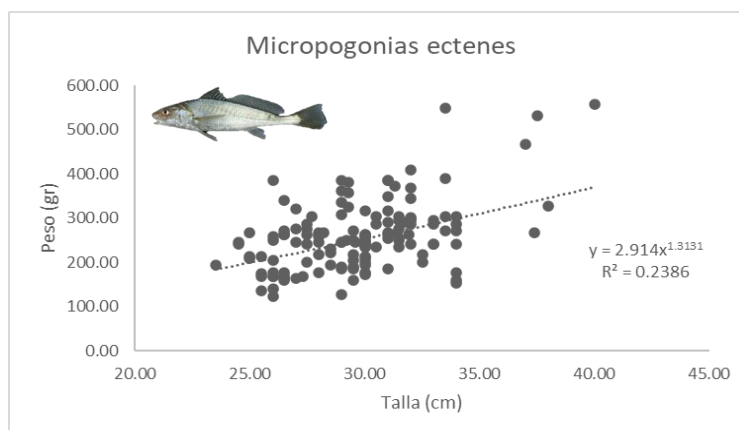


#### 11.1.2.7 *Micropogonias ectenes* (Berrugata)

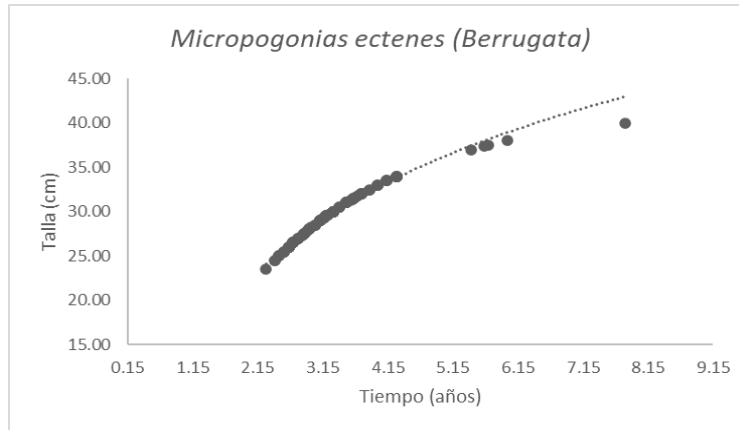
Para esta especie se obtuvo un número de muestra de 165 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Micropogonias ectenes* es de  $Y = 2.914x^{1.31}$  con un coeficiente de correlación de 0.23 (Figura 18). El crecimiento de esta especie es de tipo alométrico negativo, con un valor de  $b = (1.31)$ .

Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 41.7 \text{ cm}$ ;  $K = 0.43 \text{ años}$ ;  $T_0 = -0.35$  (Figura 19).

**Figura 18.**  
Relación Talla-Peso de *Micropogonias ectenes*.



**Figura 19.**  
Curva de crecimiento de *Micropogonias ectenes*.

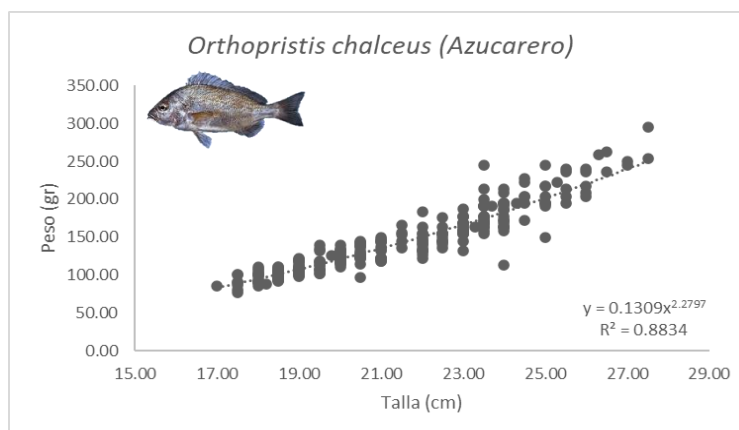


#### 11.1.2.8 *Orthopristis chalceus* (Azucarero)

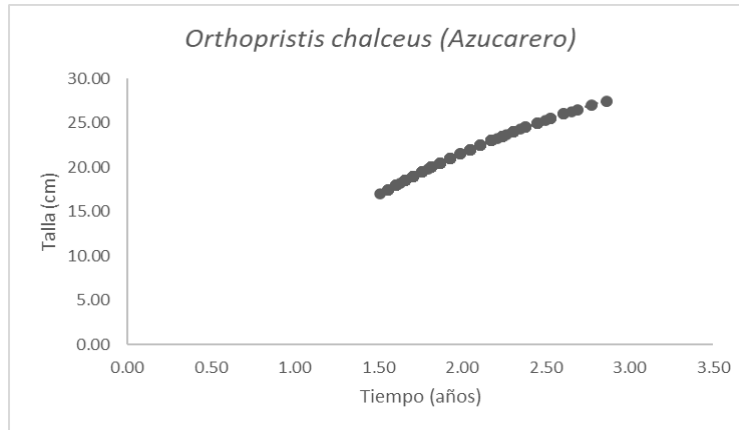
Para esta especie se obtuvo un número de muestra de 271 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. La ecuación que describe la relación talla peso de la especie *Orthopristis chalceus* es de  $Y = 0.1309x^{2.28}$  con un coeficiente de correlación de 0.88 (Figura 20). El crecimiento de esta especie es de tipo alométrico negativo, con un valor de  $b = (2.28)$ .

Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 39.03$  cm;  $K = 0.48$  años;  $T_0 = -0.32$  (Figura 21).

**Figura 20.**  
Relación Talla-Peso de *Orthopristis chalceus*.



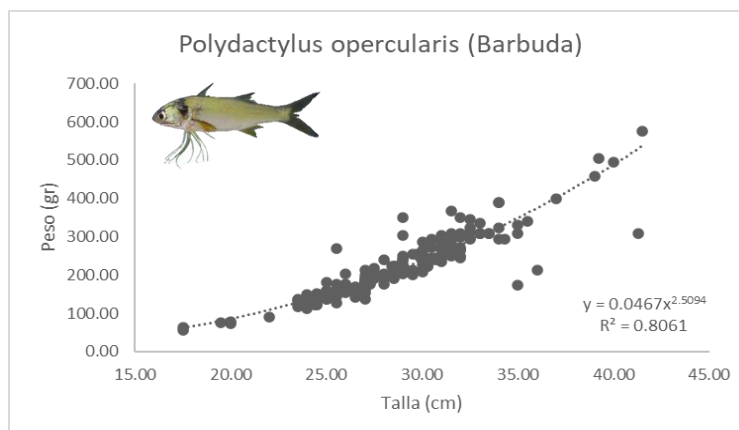
**Figura 21.**  
Curva de crecimiento de *Orthopristis chalceus*.



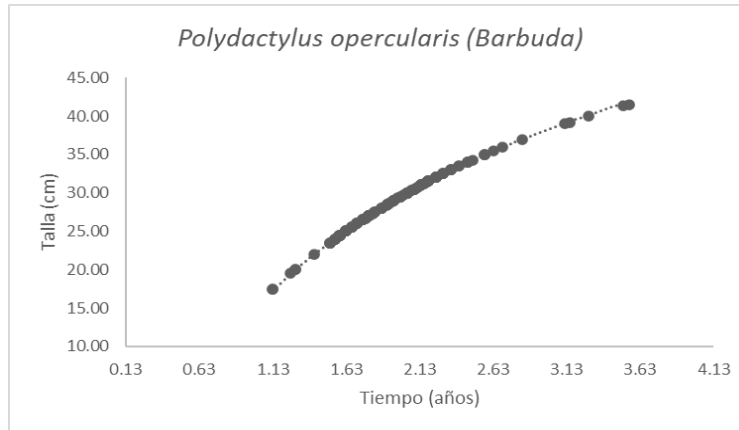
#### 11.1.2.9 *Polydactylus opercularis* (Barbuda)

Para esta especie se obtuvo un número de muestra de 168 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. Para *Polydactylus opercularis* la ecuación que describe la relación talla peso es de  $Y = 0.0467x^{2.509}$  con un coeficiente de correlación de 0.806 (Figura 22). El crecimiento de esta especie es de tipo alométrico negativo, con un valor de  $b = (2.51)$ . Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 52 \text{ cm}$ ;  $K = 0.49$ ;  $T_0 = -0.29$  (Figura 23).

**Figura 22.**  
Relación Talla-Peso de *Polydactylus opercularis*.



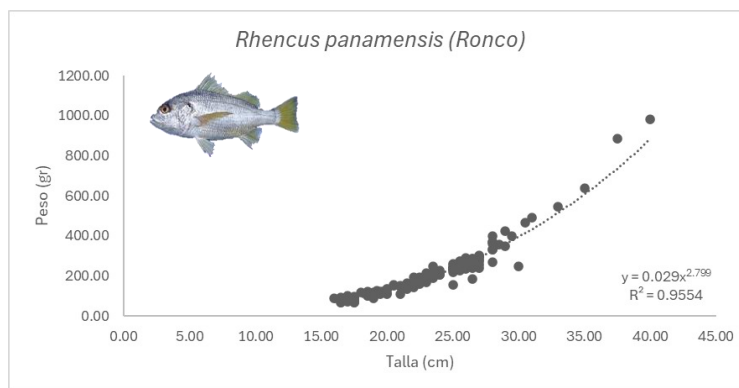
**Figura 23.**  
Curva de crecimiento de *Polydactylus opercularis*.



#### 11.1.2.10 *Rhencus panamensis* (Ronco)

Para esta especie se obtuvo una muestra de 649 organismos con los cuales está basada las relaciones morfométricas. Para *Rhencus panamensis* la ecuación que describe la relación talla peso es de  $Y = 0.029x^{2.80}$  con un coeficiente de correlación de 0.96 (Figura 24). El crecimiento de esta especie es de tipo isométrico, con un valor de  $b = (2.8)$ . Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 40.7 \text{ cm}$ ;  $K = 0.28$ ;  $T_0 = -0.55$  (Figura 25).

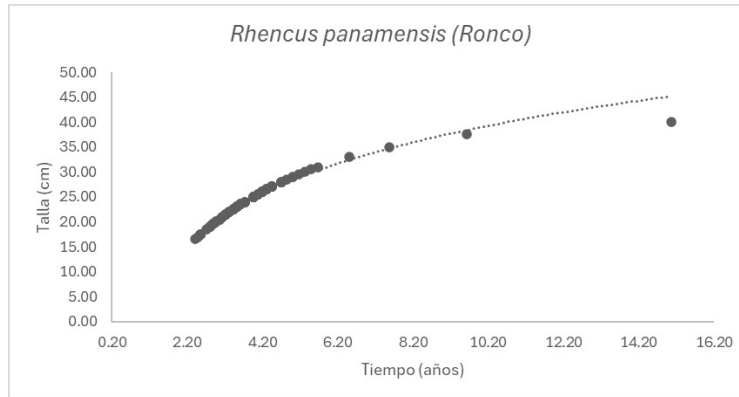
**Figura 24.**  
Relación Talla-Peso de *Rhencus panamensis*.





**Figura 25.**

Curva de crecimiento de *Rhencus panamensis*

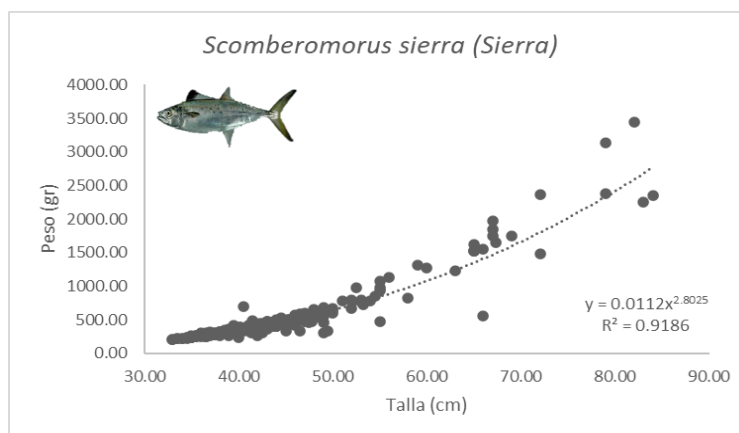


#### 11.1.2.11 *Scomberomorus sierra* (sierra)

Para esta especie se obtuvo una muestra de 321 organismos con los que se basa las relaciones morfométricas. Para *Scomberomorus sierra* la ecuación que describe la relación talla-peso está dada por  $Y = 0.0112x^{2.80}$  con un coeficiente de correlación de 0.92 (Figura 26). El crecimiento de esta especie es de tipo isométrico, con un valor de  $b = (2.8)$ . Los parámetros de crecimiento para la longitud estándar están dados por:  $L_{\infty} = 99$  cm;  $K = 0.37$ ;  $T_0 = -0.33$  (Figura 26).

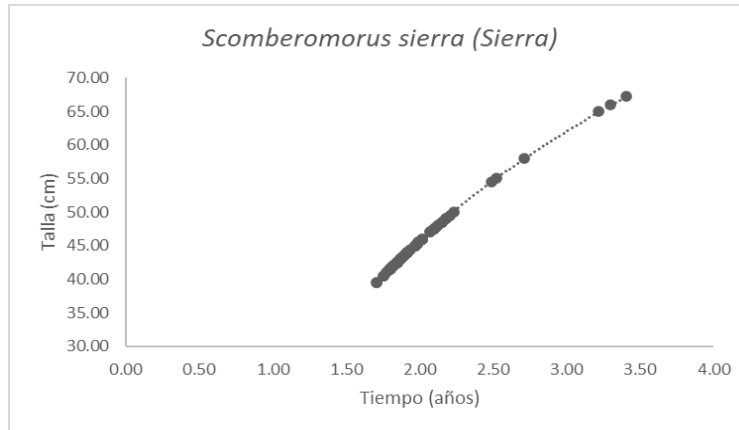
**Figura 26.**

Relación Talla-Peso de *Scomberomorus sierra*.



**Figura 27.**

Curva de crecimiento de *Scomberomorus sierra*.

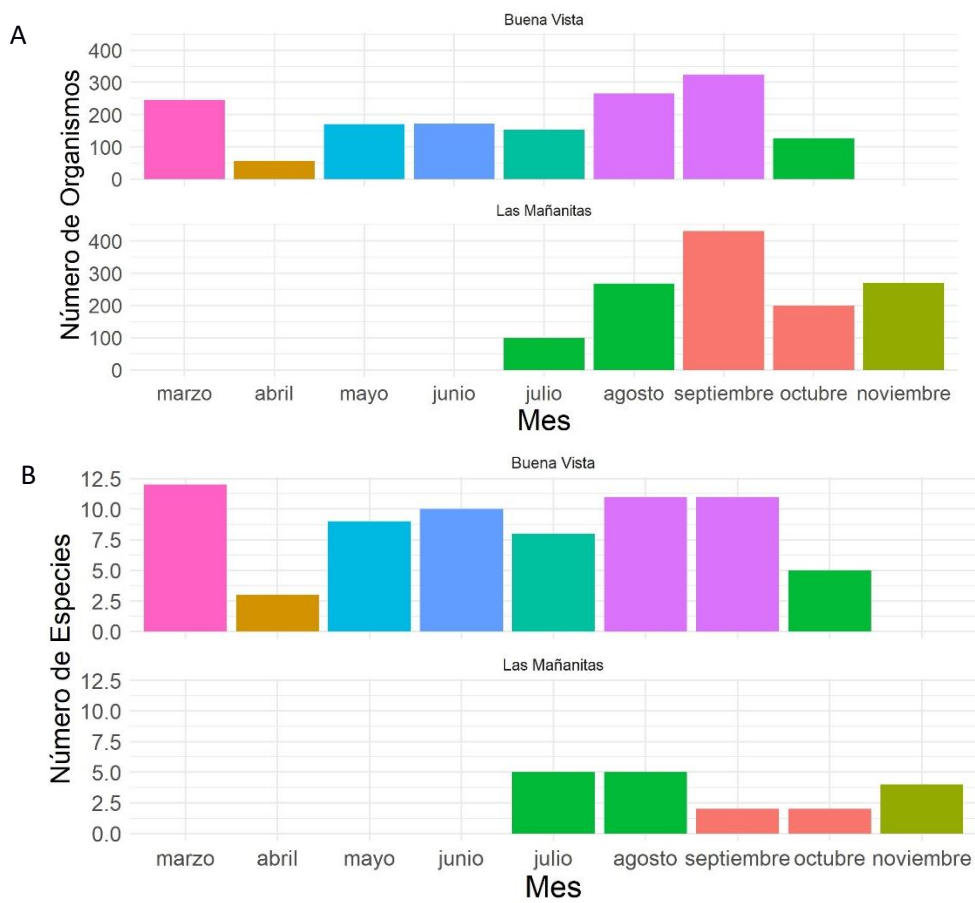


### 11.1.3 Índices de Biodiversidad

Para el análisis de biodiversidad de especies presentes en la actividad de la pesca comercial de pequeña escala de peces demersales y pequeños pelágicos, se utilizó como principal indicador la riqueza de especies en cada comunidad, así como la abundancia de organismos capturados en las faenas pesqueras (Figura 28). En la comunidad de Buena Vista se presenta una mayor cantidad de especies, hasta de 12 especies en el mes de marzo y 11 en los meses de agosto y septiembre, mientras que en Las Mañanitas las mayores riquezas fueron en los meses de julio y agosto, con 5 especies en cada uno de los meses (Figura 28).

**Figura 28.**

A. Abundancia relativa de especies. B. Riqueza relativa de especies en muestreo biológico de la pesca artesanal en las comunidades de Buena Vista y Hawaii



Se realizó un análisis de Shannon y Margalef para medir la biodiversidad específica en las comunidades de Buena Vista y Las Mañanitas. En Buena Vista, el índice de Shannon varió de 0.918 a 2.36, mientras que en Las Mañanitas osciló entre 0.512 y 1.34, indicando una baja diversidad biológica, siendo Las Mañanitas la menos diversa. Además, el índice de diversidad específica de Margalef fue superior en Buena Vista (1.14 a 4.60) en comparación con Las Mañanitas (0.38 a 2.0) (Tabla 3).

**Tabla 3.**

Análisis de índices de biodiversidad en las pesquerías artesanales de Buena Vista y Las Mañanitas.

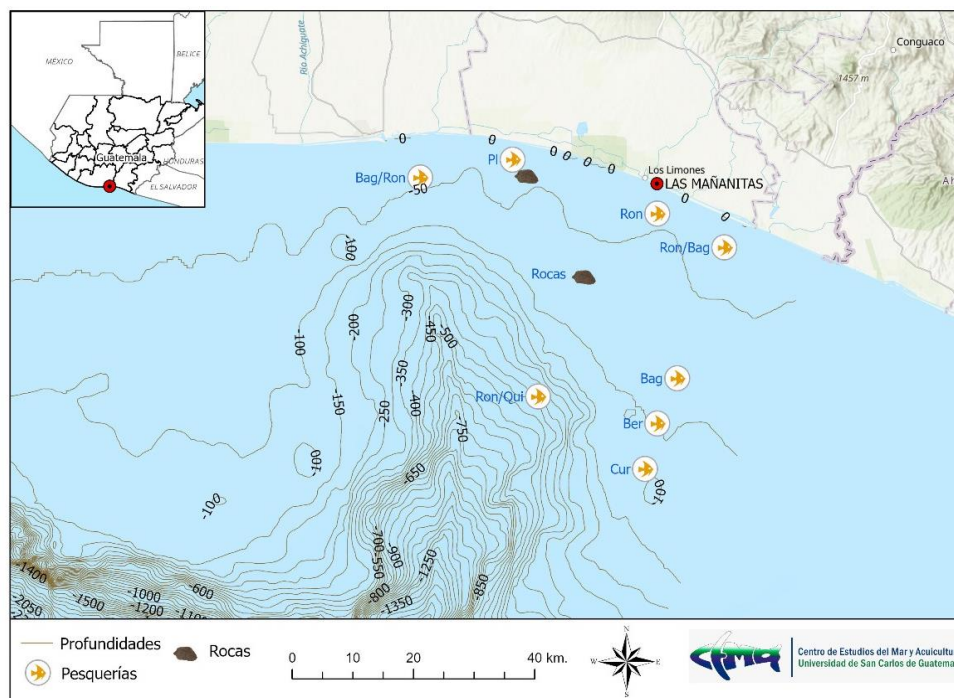
Sitio	Mes	Riqueza	Número de Individuos	Shannon	Margalef
Buena Vista	marzo	12	246	2.36	4.60
	abril	3	56	0.918	1.14
	mayo	9	170	1.96	3.59
	junio	10	171	2.16	3.20
	julio	10	171	1.99	4.03
	agosto	8	153	2.31	4.12
	septiembre	11	266	2.30	3.98
	octubre	5	126	1.59	1.90
Las Mañanitas	julio	5	99	1.34	2.00
	agosto	5	268	0.955	1.65
	septiembre	2	431	0.512	0.38
	octubre	2	199	0.645	0.43
	noviembre	4	270	1.10	1.23

#### 11.1.4 Análisis la variabilidad espacio-temporal de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala.

Con la realización de mapas participativos, se obtuvo información de las áreas de pesca de las dos comunidades, así como de las áreas de mayor influencia de especies de acuerdo con las profundidades. En general, la pesca artesanal en el Pacífico de Guatemala se realiza en áreas cercanas a la costa. En la comunidad de Las Mañanitas en Hawaii, la pesca se realiza a pocas profundidades, en isobatas no mayores a 70 m de profundidad, teniendo un esfuerzo mayor en isobatas menores a 50 m. La zona de pesca es reducida, abarcando desde la zona frente a la comunidad de Las Lisas, hasta las comunidades frente al municipio de Iztapa (Figura 29). Con respecto a las especies capturadas en las zonas más someras se encuentran especies como el bagre, ronco, pargo, anguila, mientras que en zonas más profundas se captura corvina, jureles y roncós.

**Figura 29.**

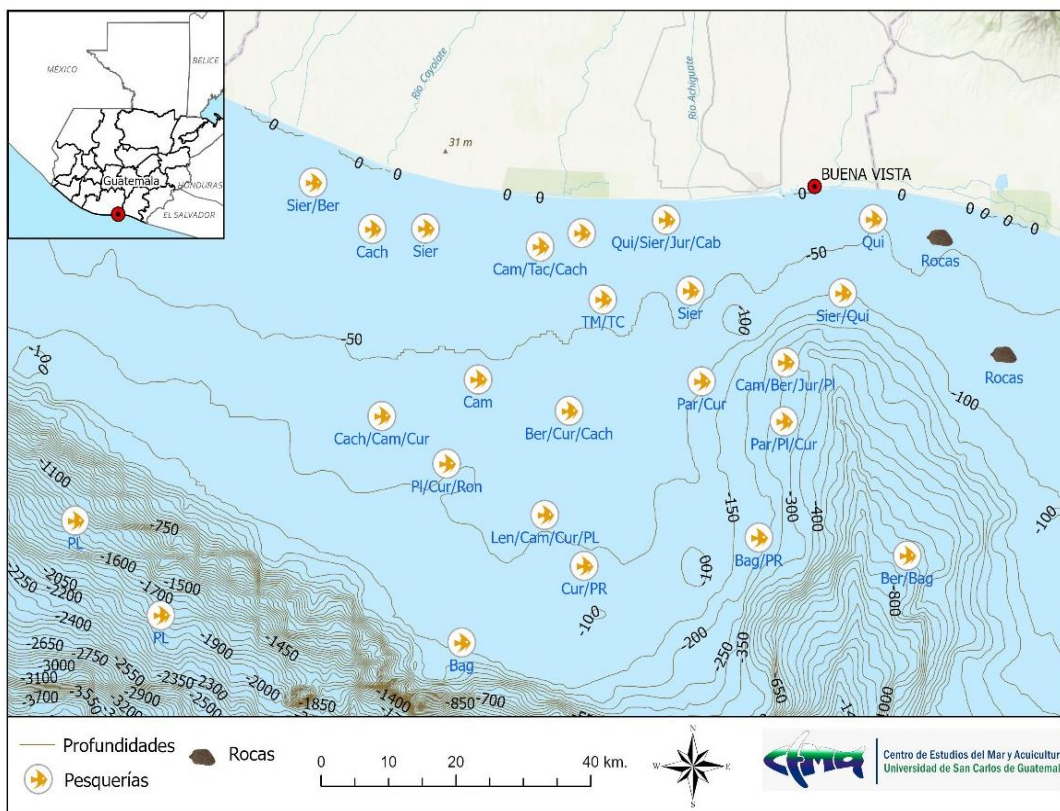
Zonas de pesca de la comunidad Las Mañanitas en Hawaii (las abreviaturas utilizadas corresponden a los nombres comunes de las especies: bagre (Bag), ronco (Ron), quinoa (Qui), Berrugata (Ber), curvina (Cur), pargo lunajero (Pl)).



La zona de pesca de los pescadores de la aldea Buena Vista, en Iztapa es más extendida tanto en distribución horizontal, como a mayores profundidades. El área de pesca de esta comunidad se traslapa con la zona de pesca de Hawaii por la parte Este, pescando enfrente de la comunidad de Monterrico, y extendiéndose al oeste hasta Tecojate, en la parte central del Pacífico de Guatemala. Estos pescadores también realizan faenas más lejos de la costa, pescando desde zonas someras hasta isobatas cercanas a los 100 m de profundidad (Figura 30). En las zonas más cercanas a la costa y someras se capturan especies como el camarón, sierra, robalo, quinoa, bagre y otras especies de cachaco. En las áreas más lejanas de la costa se capturan especies como dorado, atún, baliju, sardina, con trasmallos a flote.

**Figura 30.**

**Zona de pesca de la comunidad de Buena Vista en Iztapa** (las abreviaturas utilizadas corresponden a los nombres comunes de las especies: sierra (Sier), berrugata (Ber), cachaco (Cach), quinoa (Qui), caballito (Cab), ronco (Ron), pargo lunarejo (PL), bagre (Bag), pargo rojo (PR), curvina (Cur), lenguado (Len), jurel (Ju)).



### 11.1.5 Índice de explotación de la población de las principales especies en el Pacífico de Guatemala.

En la comunidad de Buena Vista la principal arte de pesca utilizada es el trasmallo con luz de malla entre 4 a 8 nodos, en su mayoría los pescadores utilizan de 1 a 8 trasmallos por embarcación, por otra parte, tanto en Las Mañanitas como en Buena Vista se utiliza la cimbra, siendo esta la única arte de pesca que los pescadores artesanales de la comunidad de Las Mañanitas utilizan en las faenas de pesca. El tamaño de los anzuelos utilizados en la comunidad de Buena Vista es de 5, 6 y 8, por otra parte, las cimbras utilizadas en la comunidad de las Mañanitas presentan una cantidad de anzuelos de entre 500 a 1900 unidades, (Tabla 4). Se puede resaltar que las horas efectivas de pesca dependen de cada embarcación, teniendo rangos muy variados (6 a 30 hr) para la aldea de Buena Vista y entre (9 a 16 hr) para las Mañanitas.

**Tabla 4.**

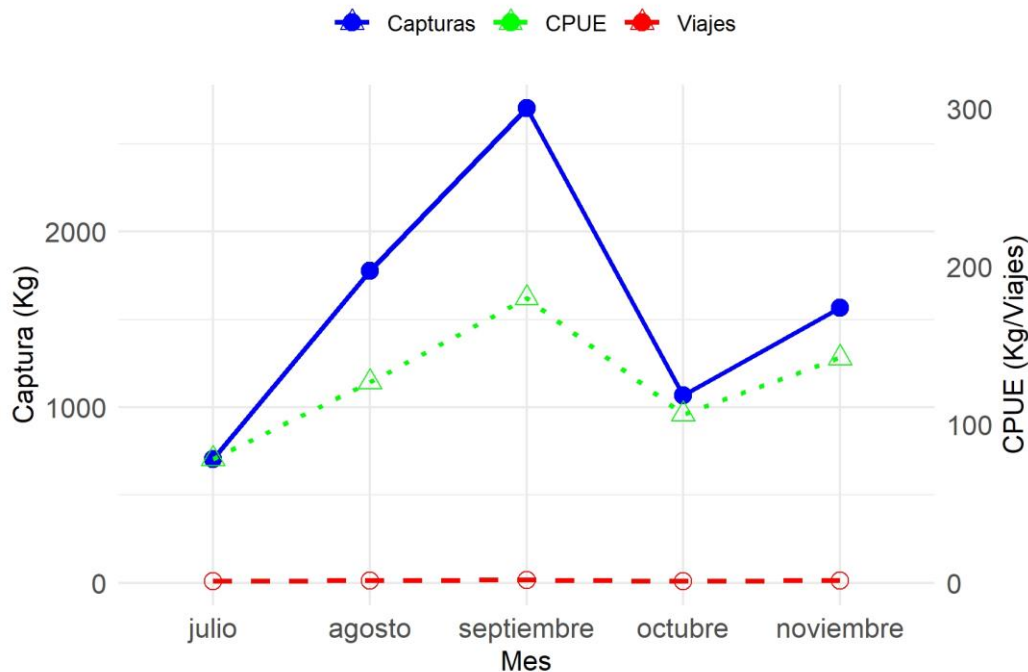
Características de las artes de pesca utilizadas por los pescadores artesanales de las comunidades de Las Mañanitas y Buena Vista.

Características de las artes de pesca					
Comunidad	Arte de Pesca	Luz de malla/ tamaño o cantidad de anzuelo	No. Trasmallos- cimbras/pescador	Tiempo efectivo por lance (hr)	Tiempo efectivo total de pesca (hr)
Buena Vista	Trasmallo	4	1-8	1-5	6-30
		5			
		6			
		7			
		8			
		5			
	Cimbra	6	1-2	2-5	6-30
		8			
Las Mañanitas	Cimbra	500-1900 anzuelos	1	-	9-16

Los resultados de la Pesca de peces demersales y pequeños pelágicos en Las Mañanitas del área de Hawaii en la temporada de muestreo, muestra que la mayor captura es de agosto y septiembre; con capturas de 1777 y 2702 respectivamente. La CPUE de pesca se observa de julio a noviembre con un pico importante en septiembre (Figura 31).

**Figura 31.**

Descripción de las capturas en kg y la captura por Unidad de Esfuerzo en la aldea Las Mañanitas en Hawaii.

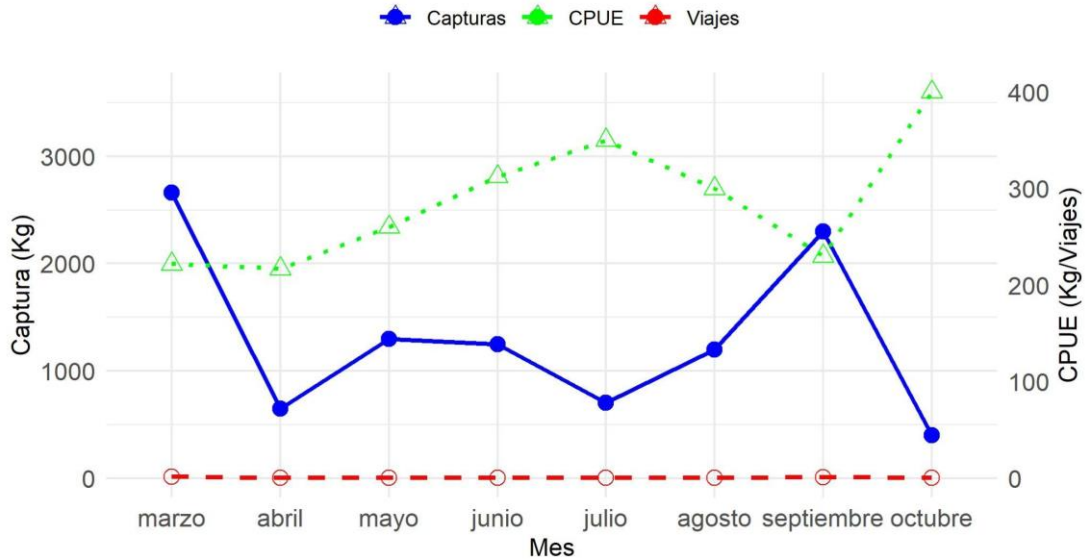


En la comunidad de Buena Vista, las faenas monitoreadas fueron de marzo a octubre del año 2023, teniendo los mayores volúmenes de captura en los meses de marzo y septiembre, con 2660 y 2300 kg por monitoreo, sin embargo, la CPUE se observa mayor en los meses de octubre y julio, 400 y 350 kg de pescado por cada faena de pesca (Figura 32).



**Figura 32.**

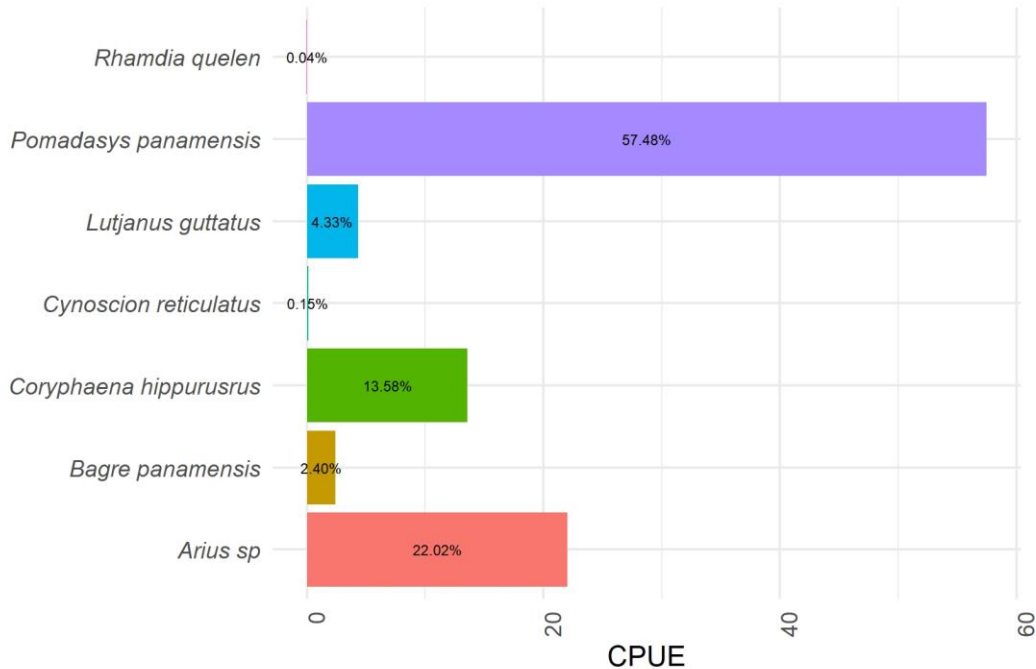
Descripción de las capturas en kg y la captura por Unidad de Esfuerzo en la aldea Buena Vista en el municipio de Iztapa.



En la aldea de Las Mañanitas, del corredor biológico de Monterrico-Hawaii se pudo tomar también el volumen de captura por las diferentes especies capturadas, teniendo una mayor CPUE por parte de la especie de ronco (*Pomadasys panamensis*), seguida del bagre (*Arius* sp.) y el dorado (*Coryphaena hipurus*) (Figura 33). Por la dinámica de compra/venta de productos de la pesca en la comunidad de Buena Vista no se pudo obtener la información de volumen diferenciada por especie en las faenas de pesca.

**Figura 33.**

Abundancia relativa por especie en términos de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en el sitio de desembarque de Las Mañanitas en el área de Chiquimulilla.



Durante el tiempo del monitoreo del proyecto se procuró obtener una muestra representativa del recurso pesquero, sin embargo, no se cerró el ciclo anual de capturas y el número de muestra, por el número de investigadores involucrados fue menor al requerido para poder obtener una estimación de las mortalidades por pesca de las diferentes especies. Debido a que el índice de explotación del recurso depende de los datos de mortalidad, este indicador no pudo ser tomado para esta pesquería en este estudio.

## 11.2 Discusión de resultados

### 11.2.1 Parámetros ecológicos y poblacionales (biológicos-pesqueros)

La riqueza de especies descrita en el presente estudio identifica un total de 19 especies de peces óseos reportado en ambas comunidades pesqueras, teniendo la mayor riqueza el área de pesca de Buena Vista, Iztapa (12 especies) y en menor medida el área de pesca Las Mañanitas, Chiquimulilla (9 especies), siendo las especies con mayor abundancia el ronco, *Rhencus panamensis*, curvina *Cynoscion*



*reticulatus*, quinoa *Caranx caballus*, sierra *Scomberomorus sierra* y el pargo *Lutjanus guttatus*, cabe resaltar que la riqueza en cuanto a especies capturadas se atribuye al uso de diferentes artes de pesca utilizados en estas comunidades y que restringen la diversidad de especies debido a la selectividad de la misma. Tewfik y colaboradores (2022), describen una riqueza de peces para el área central del Pacífico de Guatemala de 25 especies, incluyendo peces óseos de 25 especies, incluyendo también especies de elasmobranquios desembarcados por la pesca artesanal, siendo las más abundantes *Hypanus longus*, *Sphyrna lewini* y *Cynoscion reticulatus*. En el área del Pacífico Este Central, en Michoacán México, la riqueza de especies es mayor teniendo representados 257 especies en un área de 50 km<sup>2</sup>, siendo las especies más abundantes numéricamente: *Lutjanus guttatus*, *Scomberomorus sierra*, *Cynoscion reticulatus*, *Sphyrna lewini*, *Arius platypogon* y *Caranx caninus* (Madrid et al., 1997).

### 11.2.2 Parámetro de crecimiento de Von Bertalanffy

Se evidencio que los resultados de este parámetro para las especies estudiadas son congruentes con los reportados anteriormente en el monitoreo de la pesca artesanal estuarina en sipacate en los años 2019-2020 (USAID, 2020). Según este estudio, las especies *Arius platypogon*, *Caranx Caballus*, *cyclopsetta querna*, *Cynoscion reticulattus*, *lutjanus guttatus*, *Micropogonias ectenes* y *Selene peruviana*, presentan valores de L, K y T similares a los reportados.

A nivel regional los parámetros de edad y crecimiento para peces demersales en el pacífico oriental coinciden, para las especies *Diapterus peruvianus*, *Selene peruviana*, *Scomberomorus sierra*, *Cyclopsetta querna*, *Lutjanus guttatus*, *Arius sp.* y *Bagre panamensis*, según lo reportado por Zapata en 2011. En panamá, según el reporte de CeDePesca en el año 2015 las longitudes infinitas y los valores de K son similares para las especies *Centropomus robalito*, *Caranx caballus*, *Cyclopsetta querna*, *Bagre panamensis* y *Selene peruviana*.

### 11.2.3 Índice de Biodiversidad de Shannon y Margalef

En el análisis de datos se realizaron los índices de biodiversidad de Shannon y Margalef, con datos mensuales. El índice de Shannon presentó para las dos comunidades valores de diversidad medios a bajos, al igual que el índice de Margalef, lo que representa que el ensamble de especies en estas áreas es bajo. Sin embargo, los resultados de estos índices se observan sesgados por la selectividad de especies que presenta el arte de pesca al estar dirigido a la parte demersal y pelágica, con luz de malla reducida. Adicionalmente, el monitoreo se enfocó en la toma de especies principales, con mayores abundancias, lo que representa una disminución en el valor de biodiversidad y no representa la diversidad real en los ecosistemas costeros del Pacífico de Guatemala. En otros estudios pesqueros de trasmallos y cimbra del país no se han realizado índices de biodiversidad. Madrid y colaboradores (1997), estimaron el índice de

Shannon el Pacífico mexicano, diferenciado para la época de verano e invierno, teniendo valores altos de 4.65 y 4.07 respectivamente.

IARNA/PNUD, 2018, caracterizan la pesca artesanal y de subsistencia en el Pacífico de Guatemala específicamente en Sipacate, diferenciando tres sitios de pesca dentro del área protegida que son aguas marinas, el estero y las placetas. Esta actividad pesquera marina se concentra mayormente a 10 o 15 kilómetros de la línea de costa, aunque existen pescadores que van más lejos de esa distancia. El estudio reflejó que la pesca artesanal marina de Las Mañanitas se desarrolla de la línea de costa a 40 km, aproximadamente y en Buena Vista se extiende hasta 60 km, pero la mayor concentración de la actividad se desarrolla a 10 a 15 km de la línea de costa según lo descrito por IARNA. Las áreas tienen formaciones rocosas y son aguas someras con profundidades no mayores a los 100 metros.

#### *11.2.4 Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)*

En el caso de la (CPUE), podemos señalar que en el área de Buena Vista se presentan datos de las capturas totales y no por especie, debido a que las dinámicas de descargas y ventas en dicho lugar son parciales y una porción de las capturas ya han sido vendidas previamente, por lo cual, la obtención de datos de las descargas por especie se imposibilita, sin embargo, se evidenció que la CPUE por volumen de captura es mayor en los meses de julio y octubre. Según Hernandez et al. (2020), la CPUE en diferentes comunidades del pacifico guatemalteco está representada principalmente por las especies *Lutjanus colorado* con el 54% de las capturas para el área de Manchón Guauchal, *Scoberoorus sierra* y *Caranx caninus* con el 58% de la abundancia relativa para el área de Puerto Champerico, y para el área costera de Sipacate Naranja se reporta que la CPUE está representada por las especies *Lutjanus colorado* y *Cynosción retiulatus* con el 40% de la abundancia relativa.

Finalmente, este estudio evidenció que en el ecosistema marino-costero de la Comunidad de las Mañanitas las especies más abundantes y que representan el 57.48% y 22.02% de la CPUE respectivamente fueron *Rhencus panamensis* y el bagre *Arius* sp. Hernández y colaboradores, (2022) señala que para el área marino-costera de las comunidades de Monterrico-Hawaii las especies más abundantes fueron *Lutjanus guttatus* y *Caranx caninus* con el 59% de la CPUE.

Se puede señalar que existe discrepancia en cuanto a las especies con mayor abundancia en estos sitios de muestreo, estas diferencias se pueden atribuir al contraste en cuanto a la composición específica de las capturas vinculadas con la selectividad del arte de pesca, ya que para las comunidades de Monterrico-Hawaii el principal arte de pesca utilizado es el Trasmallo (Hernandez, et al., 2020), en contraste, el arte de pesca predilecta por los pescadores de la comunidad de Las Mañanitas es la Cimbra. Por otra parte, en comunidades donde la pesca está

más tecnicada y desarrollada, como es Buena Vista, se suele observar la combinación de dos artes de pesca en las faenas, como el Trasmallo y la Cimbra.

## 12 Conclusiones

- La estimación de parámetros ecológicos y poblacionales sugieren que la pesquería artesanal en el centro oriente del pacifico de Guatemala presenta variaciones notables en la CPUE en los diferentes meses, con variaciones significativas entre las comunidades de Buena Vista y Las Mañanitas. Mientras que en Las Mañanitas la CPUE es más alta en agosto y septiembre, destacando especies como el ronco y el bagre, en Buena Vista se observan valores más altos en julio y octubre. Estos resultados resaltan la importancia de considerar las estacionalidades en la abundancia de peces al diseñar estrategias de manejo pesquero.
- Análisis de variabilidad espacio-temporal indica una diferencia significativa en las zonas de pesca entre las comunidades de Buena Vista y Las Mañanitas, con la primera extendiéndose hasta 60 km de la costa y la segunda limitándose a aproximadamente 40 km. A pesar de estas diferencias, la mayoría de los pescadores operan en áreas someras y cercanas a la costa, hasta 15 km de distancia, lo que destaca la importancia de comprender las dinámicas locales para una gestión efectiva de las pesquerías.
- La determinación del índice de explotación no fue posible debido a la cantidad de datos recabados en esta investigación. Sin embargo, los patrones de crecimiento de las principales especies en el Pacífico de Guatemala, obtenidos por el Parámetro de Crecimiento de Von Bertalanffy, proporcionan una base para comprender la dinámica de la pesquería, influenciada por la selectividad de las artes de pesca. Sin embargo, la falta de un ciclo anual completo de muestreo y la abundancia de datos limitaron el cálculo de otros parámetros esenciales, como la mortalidad, dificultando la determinación precisa del índice de explotación de la pesquería.

### 13. Recomendaciones

- Para la adecuada ordenación pesquera se recomienda que se puedan establecer programas de monitoreo a largo plazo, incluyendo más comunidades importantes para la pesca, lo cual ofrecerá información robusta para que la estimación de parámetros poblacionales y pesqueros reflejen de forma más confiable la situación histórica de la pesca artesanal de peces demersales y pequeños pelágicos. Contar con información a nivel nacional contribuiría a mejorar el manejo y gestión de las pesquerías.
- La evaluación detallada de la CPUE, los patrones estacionales y la composición de las capturas en estas comunidades marítimas ofrecen una visión más amplia para la gestión sostenible de los recursos y las pesquerías. Por lo cual, se sugiere que para futuras investigaciones se profundice en estos aspectos, considerando la colaboración activa con las comunidades pesqueras, el acercamiento con los pescadores locales y la implementación de monitoreos más detallados, de esta manera obtener una imagen más completa de las composiciones de las capturas.
- La información obtenida en este estudio puede contribuir a que la Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura, parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, tenga una visión inicial de la situación de la pesca artesanal en el Pacífico de Guatemala. Con ello se puede iniciar procesos de manejo colaborativo del recurso, con la visión de contribuir al uso sostenible de las especies objetivo de la pesquería.

## 14 Referencias

Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional [USAID]. (2020). *Informe final monitoreo de la pesca artesanal estuarina en Sipacate diciembre 2019 - junio 2020*. Guatemala.

Andrade-Rodriguez, H. A. (2003). *Age determination in the snapper Lutjanus guttatus (Pisces, Lutjanidae) and investigation of fishery management strategies in the Pacific Coast of Guatemala*. Tesis de Maestría Norwegian College of Fisheries Science, Universidad de Tromsø, Norway.

Anguita, J. C., Labrador, J. R., Campos, J. D., Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538.

Araya, S. S. (2013). *Situación actual de la pesca artesanal en Costa Rica*. Anuario de Estudios Centroamericanos, Costa Rica.

Arrivillaga, A. (2003). *Estado actual de los recursos marinos y costeros de Guatemala*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar [URL]

Boix, J. L. (1999). *La pesca artesanal: Una opción de desarrollo rural en la Costa Pacífica de Guatemala*. México: Universidad Autónoma Chapingo.

Boix-Morán, J. M., Rinze-Turton, V. M., García, J., Montiel, A., Ortiz, C. H. (2011). *Elementos para contribuir a la gestión integrada de zonas costeras del Pacífico de Guatemala*. Área de trabajo: Humedal las Lisas, Chiquimulilla, Departamento de Santa Rosa. Informe final, Proyecto de investigación, 170p.

CeDePesca (2015). *La pesquería de pequeños pelágicos de Panamá, evaluación poblacional y recomendaciones para un Plan de Manejo*.

<https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/8129/>

La%20pesquería%20de%20pequeños%20pelágicos%20de%20Panamá\_EG.pdf?sequence=1

Coleman, N., Gason, A. S., & Poore, G. C. (1997). High species richness in the shallow marine waters of south-east Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 154, 17- 26.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas [CONAP]. (2016). *Informe sobre recopilación de información biológica y de aprovechamiento de tiburón a pequeña escala para la subsistencia de las comunidades pesqueras y Aplicación de la Guía Práctica sobre la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y los medios de subsistencia*. Guatemala.

Cushing, D. H. (1982). *Climate and fisheries*. Academic press, London.

Dirección de Normativa de la Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [Dipesca/Maga] & Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2018). *Caracterización de la pesca artesanal en el Pacífico de Guatemala. Proyecto “Conservación y Uso sostenible de la biodiversidad en Áreas protegidas Marino Costeras (APM’s)*. (MARN-CONAP/PNUD-GEF)-FND, Guatemala.

Dirección de Normativa de la Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [Dipesca/Maga], Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] & Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas [Iarna]. (2018). *Propuesta de diseño de arte de pesca para la reconversión de prácticas no amigables con la diversidad biológica marino-costera en el Área de Conservación Marino-costera Sipacate-Naranjo*. Proyecto Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Áreas Protegidas Marino Costeras (AMP) (MARN-CONAP/PNUD-GEF)



Dirección de Normativa de la Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [Dipesca/Maga], Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] & The Nature Conservancy [TNC]. (2018). *Caracterización de la pesca artesanal en el Pacífico de Guatemala. Proyecto “Planificación Espacial Marina del Pacífico de Guatemala”. Proyecto Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Áreas Protegidas Marino Costeras (AMP) (MARN-CONAP/PNUD-GEF)*

Eisermann, K., & Avendaño, C. (2009). Conservation priority-setting in Guatemala through the identification of important bird areas. *Tundra to Tropics: connecting birds, habitats and people*, 315-327.

Fisher, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E & Niem, V.H. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca*. Roma: FAO.

Fox, J., Weisberg, S., Price, B., Adler, D., Bates, D., Baud-Bovy, G., & Bolker, B. (2019). *car: Companion to Applied Regression. R package version 3.0-3. Website <https://CRAN.R-project.org/package=car> [accessed 17 March 2020]*.

García-Abad, M. D. L. C., Yáñez-Arancibia, A., Sánchez-Gil, P., & Tapia-García, M. (1998). Distribución, abundancia y reproducción de *Opisthonema oglinum* (Pisces: Clupeidae) en la plataforma continental del sur del Golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 46 (2), 257-266.

Gayanilo, F. C., Sparre, P., & Pauly, D. (2005). *FAO-ICLARM stock assessment tools II—revised version*. FAO, Rome.

Gelera-Santa María, R., (2018). *Parámetros biológicos del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1969) de la pesquería en la aldea Las Lisas, Santa Rosa*, Tesis de Licenciatura. Universidad del Valle Guatemala.

- Giraudoux, P., Giraudoux, M. P., & MASS, S. (2018). *Package 'pgirmess'. Spatial Analysis and Data Mining for Field Ecologists.*
- Gray, J. S., Poore, G. C., Uglund, K. I., Wilson, R. S., Olsgard, F., & Johannessen, Ø. (1997). Coastal and deep-sea benthic diversities compared. *Marine ecology progress series*, 159, 97-103.
- Gulland, J. A. (1964). *Manual of methods of fish population analysis.* Fisheries Division, Biology Branch, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Hernández-Padilla, J. C., Capetillo-Piñar, N., Vélez-Arellano, N., Aranceta-Garza, F., Ortíz-Aldana, J. R., Navas-Beteta, A., & Herrarte-Müller, I. C. (2020). Variación espacial en la composición y abundancia de las especies capturadas por las pesquerías de pequeña escala en el litoral del Pacífico de Guatemala. *Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático–Yu'am*, 4(1), 19-43.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente [IARNA] & Programa de Naciones Unidas para el desarrollo [PNUD]. (2018). *Propuesta de diseño de arte de pesca para la reconversión de prácticas no amigables con la diversidad biológica marino – costera en el área de conservación Marino – costera Sipacate – Naranjo (Acuerdo No. 0087534-2017-002).*
- Ixquiac-Cabrera, M., (1988). *Análisis de la composición y distribución de la fauna de acompañamiento de camarón (FAC) en el Océano Pacífico guatemalteco dentro de las isobatas de 10 a 100 m durante los cruceros de investigación enero 1996 a febrero 1998.* Tesis de Licenciado en Acuicultura. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ixquiac-Cabrera, M & López, R. (2010). *Contribución al desarrollo de la pesquería de Dorado (Coryphaena hippurus, Linnaeus, 1758.), en la zona económica exclusiva ZEE del Océano Pacífico guatemalteco.* Guatemala.

Jones, M. C., & Cheung, W. W. (2015). Multi-model ensemble projections of climate change effects on global marine biodiversity. *ICES Journal of Marine Science*, 72(3), 741-752.

Krebs, C. J. (1985). *Ecología: estudio de la distribución y la abundancia* (No. 574.5 K92e). México, MX: Edit. Harla.

Ley General de Pesca y Acuicultura, Decreto No. 80-2002 del Congreso de la República y Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuicultura, Acuerdo Gubernativo No. 223-2005, Ciudad de Guatemala.

Madrid, J., Sánchez, P., & Ruiz, A. (1997). Diversity and Abundance of a Tropical Fishery on the Pacific Shelf of Michoacán, México. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 45(4), 485–495.

Manjarrez, C., (2001). *Variación estacional de la comunidad de peces de fondos blandos del área costera del sur de Sinaloa*. Tesis de Maestro en Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN] & Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2018). Proyecto conservación y uso sostenible de la biodiversidad en áreas protegidas marino costeras. MARN-CONAP/PNUD-GEF, Guatemala.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2009b). *Política para el Manejo Integral de las Zonas Marino-Costeras de Guatemala*. Acuerdo gubernativo 328-2009.

Marroquín, E., Batres, L., Ruano, P., & Álvarez, J., (2013). *Evaluación de procesos de Industrialización y comercialización de especies ícticas de bajo valor comercial de la pesca artesanal en el Litoral Pacífico de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Modde, T., & Ross, S. T. (1983). Trophic relationships of fishes occurring within a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. *Gulf of Mexico Science*, 6(2), 4.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO., (2005). *Resumen informativo sobre la pesca por países, Guatemala*. Recuperado de <http://www.fao.org/fi/oldsite/FCP/es/gtm/profile.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO., (2014). *Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica*. Panamá.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO., (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3720s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Acuicultura y Alimentación. FAO., (2018). *La pesca*. Recuperado de <http://www.fao.org/fisheries/es>

Organización de las Naciones Unidas para la Acuicultura y Alimentación. FAO., (2019). *La pesca*. Recuperado de <http://www.fao.org/fisheries/es>

Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano. OSPESCA., (2012). *Encuesta Estructural de la Pesca Artesanal y la Acuicultura en Centroamérica 2009-2011*.

Orr, J. C., Fabry, V. J., Aumont, O., Bopp, L., Doney, S. C., Feely, R. A., ... & Yool, A. (2005). Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. *Nature*, 437(7059), 681-686.

Páramo, J., Guillot-Illidge, L., Benavides, S., & Rodríguez, A., (2011). Aspectos poblacionales y ecológicos de peces demersales de la zona norte del Caribe

colombiano en relación con el hábitat: una herramienta para identificar Áreas Marinas Protegidas (AMPs) para el manejo pesquero. *Caldasia*, 31(1).

Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T. J., Sumaila, U. R., Walters, C. J., & Zeller, D. (2002). Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418(6898), 689.

Pauly, D., & David, N. (1980). *An objective method for determining fish growth from length-frequency data*.

Pauly, D. (1984). *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators* (Vol. 8). WorldFish.

Paz, A., (2018). *Indicadores biológicos de la pesquería de sierra Scomberomorus sierra (Jordan & Starcks 1895) en Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa y Sipacate, Escuintla Guatemala*. Tesis de Licenciado en Acuicultura. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Paz, M. (2015). *Caracterización de la pesca artesanal en Aldea Buena Vista y Puerto San José, Escuintla Guatemala*. Informe de Técnico en Acuicultura. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Pérez, C. V. D., Jofre, P. D. M. V., & Sigüenza, R. (2009). *Diagnóstico de Captura Incidental de Aves Marinas en el Pacífico de Guatemala, Centro América*.

Risler, J., & Ares, P. (2013). *Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa*. Buenos Aires, Argentina.

Rodríguez, J. J., & Lora, N. J. W. (1998). *Análisis regional de la situación de la zona marina costera centroamericana*. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible, División de Medio Ambiente.

- Ruíz-Ordoñez, J. A., & Sigüenza de Micheo, R. R. (1999) *Plan maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. Centro de Estudios Conservacionistas, Consejo Nacional de Áreas Protegidas*. Proyecto “Aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del Pacífico de Guatemala”. (INAB-UICN-UE). Guatemala.
- Sale, P. F., Cowen, R. K., Danilowicz, B. S., Jones, G. P., Kritzer, J. P., Lindeman, K. C., ... & Steneck, R. S. (2005). Critical science gaps impede use of no-take fishery reserves. *Trends in ecology & evolution*, 20(2), 74-80.
- Santos Sánchez, W. J. (2021). *Análisis de los desembarques mensuales de cinco especies de peces pelágicos pequeños capturados por la flota cerquera-sardinera-período 2004–2017* (Tesis de Licenciatura, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021).
- Sánchez-Gil, P., & Yáñez-Arancibia, A. (1998). *Grupos ecológicos funcionales y recursos pesqueros tropicales. Análisis y Diagnóstico de los Recursos Pesqueros Críticos del Golfo de México. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica*, 7, 357-389.
- Schoenbeck, M., (2020). *Distribución espacial del ensamble de peces demersales en el Océano Pacífico de Guatemala, y su relación con variables oceanográficas*. Tesis de Licenciado en Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Sletto, B., Bryan, J., Torrado, M., Hale, C., & Barry, D. (2013). Territorialidad, mapeo participativo y política sobre los recursos naturales: la experiencia de América Latina. *Cuadernos de Geografía: revista colombiana de geografía*, 22(2), 193-209.
- Sparre, P & Venema, S.C., (1995). *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales: Manual*. Chile, FAO Documento técnico de pesca: FAO.

Tewfik, A., Babcock, E. A., Phillips, M., Moreira-Ramírez, J. F., Polanco, F., Marroquín, J., Castillo, M., Gómez, N. A., & McNab, R. (2022). Simple length-based approaches offer guidance for conservation and sustainability actions in two Central American small-scale fisheries. *Aquatic Conservation: Marine & Freshwater Ecosystems*, 1–21.

Vicente-Serrano, S. M., Saz-Sánchez, M. A., & Cuadrat, J. M. (2003). Comparative analysis of interpolation methods in the middle Ebro Valley (Spain): application to annual precipitation and temperature. *Climate research*, 24(2), 161-180.

Von Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human biology*, 10(2), 181-213.

Warwick, R. M., & Clarke, K. R. (1994). Relearning the ABC: taxonomic changes and abundance/biomass relationships in disturbed benthic communities. *Marine Biology*, 118(4), 739-744.

Yemane, D., Field, J. G., & Leslie, R. W. (2005). Exploring the effects of fishing on fish assemblages using Abundance Biomass Comparison (ABC) curves. *ICES Journal of Marine Science*, 62(3), 374-379

Zapata, L., (2011). *Aspectos ecológicos y pesqueros de la ictiofauna demersal asociada a la plataforma continental del pacífico colombiano*. Tesis de Maestría en ciencias-biología. Universidad del Valle Santiago de Cali.

## 15 Apéndice

**Apéndice 1.** Boleta de levantamiento de desembarques dirigida a pescadores durante la presente investigación.

Código de boleta:			Localidad:			Fecha:		Investigador-Técnico:	
Sitio de desembarque:			Área de pesca:			Hora de salida:		Hora de entrada:	
Combustible consumido:			Tipo de embarcación:			Número de tripulantes:		Método/Arte:	
Cantidad de artes de pesca:			No. de anzuelos/ Luz de malla:			Tipo y precio de carnada:			
Datos del clima y la luna:						Peso captura total objetivo:			
Peso captura incidental:						Especies captura incidental:			
Especie	LT (mm)	Peso (g)	Especie	LT (mm)	Peso (g)	Especie	LT (mm)	Peso (g)	



**Apéndice 2.**

*Fotografía de Bagre Arius sp.*



**Apéndice 2.**

*Fotografía de Bagre Bagre panamensis.*



**Apéndice 3.**

*Fotografía de Caranx caballus*



**Apéndice 4.**

*Fotografía de Caranx caninus*



**Apéndice 5.**

*Fotografía de Centropomus robalito*



**Apéndice 6.**

*Fotografía de Cynoscion reticulatus*



**Apéndice 7.**

*Fotografía de Coryphaena hippurus*



**Apéndice 8.**

*Fotografía de Diapterus peruvianus*



**Apéndice 9.**

*Fotografía de Lutjanus colorado*



**Apéndice 10.**

*Fotografía de Lutjanus guttatus*



**Apéndice 11.**

*Fotografía de Micropogonias ectenes*



**Apéndice 12.**

*Fotografía de Orthopristis chalceus*



**Apéndice 13.**

*Fotografía de Polydactylus opercularis*



**Apéndice 14.**

*Fotografía de Pomadasys panamensis*



**Apéndice 15.**

*Fotografía de Rhamdia quelen*



*fuelle: [https://www.planetcatfish.com/common/image.php?image\\_id=1649](https://www.planetcatfish.com/common/image.php?image_id=1649)*

**Apéndice 16.**

*Fotografía de Scomberomorus sierra*





**Apéndice 17.**

*Fotografía de Selene peruviana*



**Apéndice 18.**

*Fotografía Cyclopsetta querna*



## **16 Vinculación**

La investigación se vinculó fuertemente con las acciones que la dirección de normatividad de la pesca y acuicultura -DIPESCA- tiene contempladas prioridades y su plan de acción, la cuales incluyen la evaluación de los stocks pesqueros, el ordenamiento pesquero en cuanto a embarcaciones, artes de pesca que se utilizan y áreas de pesca, además del levantamiento de información biológica de especies objetivo.

La información generada contribuyó al planteamiento de planes de manejo para el ordenamiento de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos, de los cuales 18 especies fueron registradas y se espera sean adoptadas posteriormente por Dipescas en informes de evaluación del estado de la pesquería en Buena Vista, Iztapa y Las Mañanitas Hawaii.

Por parte de DIPESCA y por solicitud de parte de este proyecto, se nos brindó la publicación de datos del estudio de especies objetivo del año 2022, se fortaleció este dicho informe con la continuación de la evaluación de peces demersales y pequeños pelágicos 2023, los datos serán brindados a DIPESCA para completar dos años de información.

Difusión, divulgación y protección intelectual

## **17 Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual**

La presente investigación se entregará a Dipescas por medio de un seminario en el mes de marzo de 2024 a autoridades de Dipescas (debido al cambio de gobierno y reorganización de la dirección).

Las comunidades de pescadores, recibirán los datos y resultados de los talleres trabajados con ellos en el mes de Noviembre 2023, posterior a la divulgación en Dipescas, con el fin de dar a conocer y poner a su disposición la información científica generada sobre la evaluación del estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos.

Para la difusión de la información se generaron afiches y documentos técnicos impresos y entregados a actores clave y comunidades locales. Por último, se expusieron los resultados en congresos científicos y se generó un artículo científico que pueda ser publicado en una revista internacional de alto impacto, con el objetivo de difundir los resultados obtenidos y contribuir al avance del conocimiento científico sobre la gestión y manejo sostenible de las pesquerías en el Pacífico de Guatemala.



**18 Aporte de la propuesta de investigación a los Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND) identificando su meta correspondiente:**

Esta propuesta contribuye al objetivo de desarrollo sostenible No. 2 Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible y al objetivo No.14 Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible, ya que esta propuesta busca generar información del estado actual de las pesquerías para proponer el ordenamiento de los recursos capturados por la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos.


Indique concretamente cómo contribuyen los resultados de la investigación al alcance de las Prioridades Nacionales de Desarrollo identificando su meta correspondiente (<https://www.pnd.gt/Home/NodosP1>). Describir la principal repercusión social, académica o económica, puede ser teórica o aplicada. Si la investigación fue aplicada, identificar el grupo o parte de la sociedad que se benefició con los resultados; si fue básica describir el avance en la búsqueda o profundización del conocimiento.

**Orden de pago final (incluir únicamente al personal con contrato vigente al 31 de diciembre de 2023)**

Nombres y apellidos	Categoría (investigador /auxiliar)	Registro de personal	Procede pago de mes (Sí / No)	Firma

**Declaración del Coordinador(a) del proyecto de investigación**

El Coordinador de proyecto de investigación con base en el *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación*, artículos 13 y 20, deja constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordina ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.


<b>Rebeca Magalí Martínez Dubón</b>	
Fecha: 16/02/2024	

**Aval del Director(a) del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario**

De conformidad con el artículo 13 y 19 del *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación* otorgó el aval al presente informe mensual de las actividades realizadas en el proyecto (escriba el nombre del proyecto de investigación) en mi calidad de (indique: Director del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario), mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.

--	--



<b>Vo.Bo. Pedro Julio García Chacón</b>	
<b>Firma</b>	
Fecha: 02/02/2024	

**Visado de la Dirección General de Investigación**

<b>Vo.Bo. Nombre Coordinador(a) del Programa Universitario de Investigación</b>	<b>Firma</b>
Fecha: dd/mm/año	

<b>Vo.Bo. Nombre Coordinador General de Programas Universitarios de Investigación</b>	<b>Firma</b>
Fecha: dd/mm/año	

/Digi2023