



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD CIENCIAS DE MAR  
CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA**

**TEMA:**

EVALUACIÓN DEL MANEJO PESQUERO DE *Panulirus gracilis* (Langosta Verde) EN EL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2011 AL 2021.

**TRABAJO PRÁCTICO**

Previo a la obtención de título de:

**Biólogo Marino**

**Autor**

Daniela Estefania Guaña Tupiza

**Tutor**

Blgo. Douglas Vera Izurieta, M. Sc.

La Libertad – Ecuador

2022

**TRIBUNAL DE GRADO**



Blgo. Duque Marín Richard, Mgr.

**DECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR**



Ing. Villón Moreno Jimmy, M. Sc.

**DIRECTOR**

**CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA**



Blgo. Piguave Preciado Xavier, M. Sc

**DOCENTE DE ÁREA**



Blgo. Vera Izurieta Douglas. M. Sc

**DOCENTE TUTOR**

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este trabajo práctico de Grado me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA".



---

Daniela Estefania Guaña Tupiza



Facultad de  
Ciencias del Mar  
Biología

DFVI-029-2023-OF

La Libertad, 22 de mayo del 2023

Ing.  
Jimmy Villón Moreno, MSc.  
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA**  
**PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN FCM**  
En su despacho.

De mi consideración,

Por medio del presente le expreso un cordial saludo y al mismo tiempo informar que se han realizado las correcciones del documento final del Trabajo Práctico de Examen Complexivo de la estudiante **DANIELA ESTEFANIA GUAÑA TUPIZA** con el tema "**EVALUACIÓN DEL MANEJO PESQUERO DE *Panulirus gracilis* (Langosta verde) EN EL ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2011-2021**", acogiendo las sugerencias emitidas por tribunal de grado y se da el aval correspondiente para que continúe con el proceso respectivo.

Por la atención que se le dé al presente, me suscribo de Ud.

Atentamente.

Blgo. Douglas Vera Izurieta, M. Sc.  
Docente FCM

C.c. archivo

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena por darme la oportunidad y brindarme una educación de calidad, en conjunto con los directivos y docentes de la Facultad Ciencias del Mar quienes con sus conocimientos y éticas tanto morales como técnicas-científicas me han impulsado a dar un buen desempeño en mi formación profesional.

A mi tutor, Biólogo Douglas Vera por guiarme y orientarme en la elaboración de mi trabajo final de titulación.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por llenarme de fe, esperanza y valentía para cumplir este objetivo profesional. A mi hijo quien me ha impulsado con su amor a cumplir esta meta.

A mis padres por el apoyo, amor y paciencia que han dado en el transcurso de mi formación profesional, a mis hermanos y mis abuelos quien me han dado el apoyo moral para mantenerme y culminar mi carrera.

En especial dedico el trabajo a la madre soltera motivándola a seguir adelante y que pueda cumplir sus metas con el mismo impulso que lo hacen al criar a sus hijos e hijas. Así como a las personas con capacidades especiales incitándoles a continuar en el desafío profesional y académico.

# ÍNDICE

RESUMEN.....	14
ABSTRACT .....	15
1 INTRODUCCIÓN.....	16
2 JUSTIFICACIÓN .....	18
3 OBJETIVOS .....	19
3.1 Objetivo General.....	19
3.2 Objetivos Específicos.....	19
4 MARCO TEÓRICO.....	20
4.1 Características Generales de <i>Panulirus gracilis</i> .....	20
4.1.1 Taxonomía de la especie según Streets, 1871. ....	20
4.1.2 Descripción de <i>Panulirus gracilis</i> .....	20
4.1.3 Dimorfismo Sexual .....	22
4.1.4 Distribución.....	23
4.1.5 Hábitat y ecología.....	24
4.1.6 Alimentación .....	24
4.1.7 Ciclo de Vida.....	24
4.1.8 Reproducción .....	26
4.1.9 Depredadores.....	28
4.2 Pesquería de la langosta verde en el Ecuador.....	29
4.3 Marco Normativo .....	30
4.3.1 Manejo legal de la Pesca.....	30
4.3.2 Manejo legal de la Pesca de Langosta en Galápagos .....	30
5 METODOLOGÍA .....	31
5.1 Tipo de Investigación .....	31
5.1.1 Investigación descriptiva.....	31
5.1.2 Investigación Explicativa .....	31
5.1.3 Fuentes de Información .....	31
5.2 Áreas de Estudio .....	34
5.3 Metodología .....	38
5.3.1 Clasificación de la información .....	38
5.3.2 Análisis de Manejo Pesquero .....	38
5.3.3 Evaluación del manejo pesquero.....	39

<b>6</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>6.1</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Fuentes de Información .....</b>	<b>40</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Manejo Pesquero .....</b>	<b>41</b>
<b>6.1.3</b>	<b>Estado del Manejo Pesquero en Ecuador.....</b>	<b>45</b>
<b>6.1.4</b>	<b>Causas y Efecto del Manejo Pesquero .....</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>54</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estadios reproductivos de hembra de <i>P. gracilis</i> . .....	27
<b>Tabla 2.</b> Base bibliográfica para el estudio de la pesquería de <i>Panulirus gracilis</i> en Ecuador. .	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Langosta espinosa ( <i>Panulirus gracilis</i> ).....	20
<b>Figura 2.</b> Morfología externa de <i>P. gracilis</i> . .....	21
<b>Figura 3.</b> Placa antenal con cuatro espinas.....	21
<b>Figura 4.</b> Dimorfismo sexual de <i>P. gracilis</i> . A: Macho, B: Hembra .....	22
<b>Figura 5.</b> Área de distribución de <i>P. gracilis</i> .....	23
<b>Figura 6.</b> Ciclo de vida de <i>P. gracilis</i> .....	25
<b>Figura 7.</b> Estados de desarrollo de la masa de huevos en las hembras de <i>P. gracilis</i> .....	27
<b>Figura 8.</b> Estado reproductivo de hembras de <i>P. gracilis</i> . .....	28
<b>Figura 9.</b> Ubicación geográfica de los sitios de la zona de estudio.....	35
<b>Figura 10.</b> Diagrama de Causa- efecto del manejo pesquero de <i>P. gracilis</i> en el Ecuador.....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje de información bibliográfica de las provincias costeras e insular del Ecuador. ....	40
<b>Gráfico 2.</b> Cantidad de publicaciones de la pesquería de langosta verde en el Ecuador durante el periodo 2011 al 2021.....	41
<b>Gráfico 3.</b> Talla promedio de <i>P. gracilis</i> en el Ecuador durante el periodo 2011 al 2021. ....	42
<b>Gráfico 4.</b> Número de Individuos por desembarque de <i>P. gracilis</i> .....	42
<b>Gráfico 5.</b> Artes de pesca utilizados para la extracción de la langosta verde en Ecuador.....	43
<b>Gráfico 6.</b> Tipos de embarcaciones encontrados en la provincia de Esmeraldas y Galápagos. .	44
<b>Gráfico 7.</b> CPUE en las provincias costeras e insular del Ecuador, en el periodo 2011 al 2021: A) Esmeraldas; B) Manabí; C) Santa Elena y D) Galápagos.....	45
<b>Gráfico 8.</b> Evaluación del manejo pesquero en las provincias del Ecuador durante el periodo 2011-2021. ....	46

## **GLOSARIO**

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**GADPE:** Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas.

**CPUE:** Captura por Unidad de Esfuerzo

**LT:** Longitud Total

**LC:** Longitud del Cefalotórax

**t:** Tonelada

## RESUMEN

La pesquería artesanal de langosta verde es un recurso importante en la economía y seguridad alimentaria del Ecuador debido a su alto valor adquisitivo a nivel local, nacional y en el caso de la provincia de Galápagos Internacional. En la actualidad esta pesquería es practicada por un número representativo de pescadores artesanales en la región costera e insular del país, generando la mayor parte de sus ingresos a través de esta actividad. Sin embargo, hasta el 2010 diversos estudios muestran que existe un alto nivel de explotación que sufre el recurso, y en la última década se ha registrado poca información sobre el manejo de esta especie. Este estudio tiene el objetivo de evaluar el manejo pesquero de *Panulirus gracilis* durante el periodo 2011 al 2021 mediante una base de datos bibliográficos. Se determinó y analizó dieciséis bases bibliográficas investigativas de ámbito biológico-pesquero del recurso. Se registró que la talla promedio de captura estuvo por debajo de la talla legal (26 cm de LT). El arte de pesca que predomina es la red de monofilamento, el tipo de embarcación que mostró mayor frecuencia es la compuesta por fibra de vidrio. La captura por unidad de esfuerzo varía de acuerdo a los años y provincias siendo predominante las Galápagos con un CPUE de 9 toneladas por desembarque. Además, se destaca que la normativa legal actual tiene disposiciones generales de los recursos hidrológicos, sin poner énfasis en el recurso, provocando una decadencia en el control, programas e investigación de este recurso pesquero.

**Palabras Claves;** *Panulirus gracilis*, manejo pesquero, biología, sobreexplotación.

## ABSTRACT

The artisanal green lobster fishery is an important resource in Ecuador's economy and food security due to its high purchasing value at the local, national and, in the case of the Galapagos province, international levels. This fishery is currently practiced by a representative number of artisanal fishers in the coastal and island regions of the country, generating most of their income through this activity. However, until 2010, several studies show that there is a high level of exploitation of the resource, and in the last decade there has been little information on the management of this species. The objective of this study is to evaluate the fishery management of *Panulirus gracilis* during the period 2011 to 2021 using a bibliographic database. Sixteen research bibliographic databases on the biological-fishery scope of the resource were determined and analyzed. It was recorded that the average catch size was below the legal size (26 cm LT). The fishing gear that predominates in this organism is the monofilament net, the type of boat that showed the highest frequency is the one composed of fiberglass. The catch per unit of effort varies according to years and provinces, with the Galapagos being predominant with a CPUE of 9 tons per landing. In addition, legal regulations are obsolete due to the lack of research and scientific dissemination, which reduces fishing programs and monitoring, and the fishing sector and commercialization increase fishing effort, reducing the population of the resource.

**Key words;** *Panulirus gracilis*, fishery management, biology, overexploitation.

# 1 INTRODUCCIÓN

Debido al aumento de la población mundial, también aumenta la demanda de alimentos de origen animal, especialmente los de origen marino. La producción de la pesca ha sido una importante fuente de alimentos sin considerarla como un recurso finito (Mero, 2015). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación en 2014 resalta que la producción pesquera promedia 90,8 millones de toneladas por año con 567 especies en producción actualmente, de las cuales 59 son del grupo de los crustáceos.

Las especies del género *Panulirus* son de gran importancia económica y comercial en varias partes del mundo, registrando en México en el 2002 una captura total de 2998 toneladas (t), siendo Baja California la región más productiva (Patiño et al., 2006), en Costa Rica se ha generado un rendimiento anual de más de 11 t con un valor económico de US\$ 118000 (Naranjo, 2009, 2012); en Panamá y los países centroamericanos existe el 20% de la producción total de langosta correspondiente a *Panulirus gracilis* (Pacheco y Morales, 2021).

Ecuador al ser un país megadiverso posee una amplia variedad de recursos marinos que generan una alta demanda comercial, de los cuales la mayoría son explotados sin tener un marco legal apropiado, volviéndolos vulnerables, como es el caso de la langosta verde (*Panulirus gracilis*) con un manejo pequero que no representan conocimientos científicos sólidos que muestren el estado de la población (Castillo, 2015, como se citó en León y Mora, 2022). Sin embargo, con el paso del tiempo *Panulirus gracilis* se ha convertido en un recurso que brinda seguridad alimentaria generando elevadas fuentes de divisas para el país (Villón et al., 2000). Ecuador ha exportado un promedio anual de 145 toneladas a países como España, Bélgica, Estados Unidos e Italia.

En la actualidad el recurso *Panulirus gracilis* presenta una creciente demanda aumentando el esfuerzo pesquero, número de pescadores, embarcaciones y días de pesca, provocando una explotación de la especie en todas las provincias de la costa ecuatoriana (León y Mora, 2022). Figueroa y Mero (2013) manifiestan

que alrededor del 90% de los individuos capturados están por debajo de la talla legal, generando una disminución de la talla media poblacional.

La pesquería artesanal de langosta espinosas de la Reserva Marina de las Galápagos (RMG) es considerada como la segunda pesquería más importante por debajo del pepino de mar, generando un valor económico de su captura y su importan como una fuente directa para el sector pesquero, comercial y turístico de la región. Sim embargo, en el 2002 entro en una fase de sobreexplotación mostrando una declinación de las capturas totales y de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), además del incremento de la faena producto de la pesca nocturna (Hearn et al., 2004).

## 2 JUSTIFICACIÓN

La explotación pesquera de los recursos marinos en el Ecuador es un factor preocupante para el desarrollo ecológico, biológico, económico y social, pues esto originan la desaparición de especies marinas que se encuentran en la zona costera. Por otro lado, las consecuencias del cambio climático y la presión antropogénica aumentan las posibilidades de extinción de las especies (Barrezueta, 2016).

Durante la última década se ha generado información de la pesquería de *Panulirus gracilis* en la costa continental del Ecuador y en las Galápagos junto con la langosta roja *P. penicillatus*. Dicha información contempla diferentes enfoques como biológicos, pesqueros, económicos y sociales. Por otra parte, no ha existido un seguimiento de esta información que refleje el panorama del manejo pesquero de este recurso.

Para el manejo de pesquería de un recurso que sea sostenible y promueva la conservación debe conocer la evolución del recurso y tener un panorama actual de la información que permita establecer medidas de sostenibilidad y ordenamiento para la sensibilización de los pescadores y de las diferentes vías de comercialización y productividad, por lo tanto, esta investigación busca analizar la información que se ha generado durante los últimos 10 años a fin de comprender el desarrollo pesquero del recurso y disertar los aspectos positivos y negativos que se ha obtenido para el establecimiento de estrategias de manejo para la sostenibilidad de recurso en años posteriores.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 Objetivo General

- Evaluar el manejo pesquero de *Panulirus gracilis* durante el periodo 2011 al 2021 mediante el análisis de bases de datos bibliográficos identificando el estado actual del recurso pesquero.

### 3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las fuentes de información bibliográfica clasificándoles por año y provincia.
- ✓ Analizar las prácticas de manejo pesquero entre las provincias costeras e insular del Ecuador mediante análisis estadísticos.
- ✓ Determinar las causas y efectos de las prácticas pesqueras que disminuyen el recurso.

## 4 MARCO TEÓRICO

### 4.1 Características Generales de *Panulirus gracilis*

La langosta verde se encuentra dentro de la familia de langostas espinosas que son estridentes, es decir poseen un aparato o dispositivo estridúlate, generando un sonido en la base de sus antenas.

#### 4.1.1 Taxonomía de la especie según Streets, 1871.

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Artropoda

**Clase:** Malacostraca

**Orden:** Decápoda

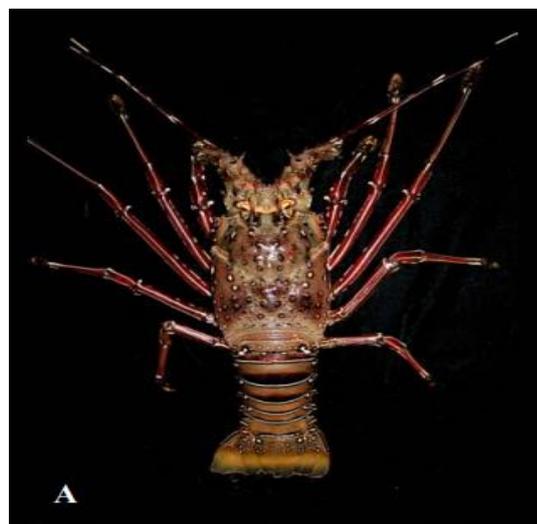
**Familia:** Palinuridae

**Género:** *Panulirus*

**Especie:** *gracilis*

**Nombre científico:** *Panulirus gracilis*

**Nombre común:** Langosta verde



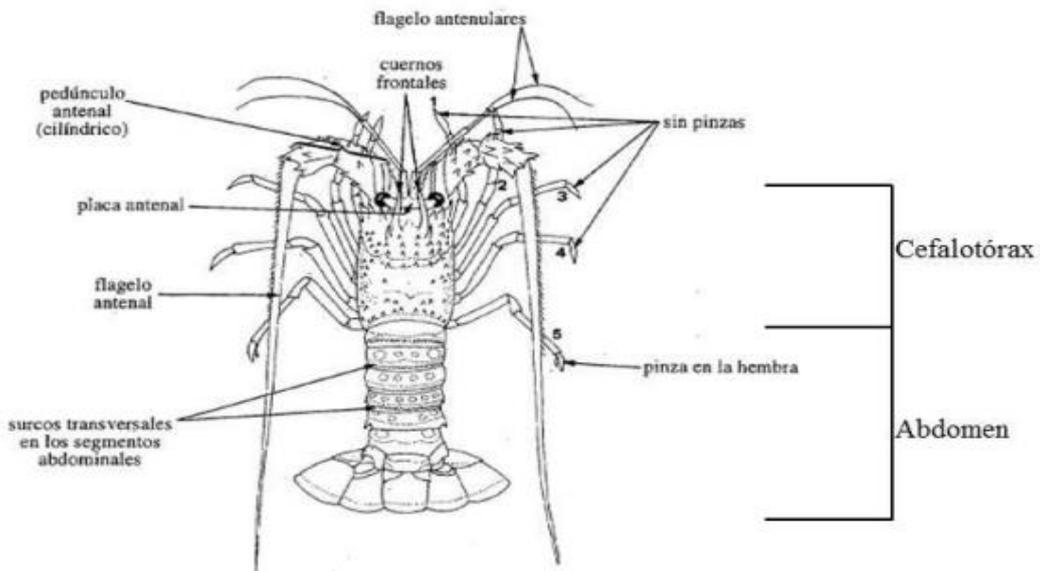
**Figura 1.** Langosta espinosa (*Panulirus gracilis*).

**Fuente** (Hearn, 2005)

#### 4.1.2 Descripción de *Panulirus gracilis*

La langosta verde presenta un cuerpo tubular, ligeramente comprimido dorso-ventralmente, es simétrico y está conformado por el cefalotórax y el abdomen. El cefalotórax es de forma semi-cilíndrica tiene protuberancias espinosas y el rostro pequeño, con dos ojos protegidos por cuernos frontales. Además, cuenta con tres pares de maxilípedos, siendo el tercero el que no presenta exopodito,

los pereiópodos están poco desarrollados (Ver figura 2), el abdomen está constituido por surcos transversales en los segmentos abdominales con poca presencia de espinas (Castillo. 2015).



**Figura 2.** Morfología externa de *P. gracilis*.

**Fuente** (Fischer et al., 1995)

La especie en la parte frontal del cefalotórax exhibe una placa antenal que se caracteriza por presentar 2 a 3 hileras de espinas principales dando forma de un cuadrado (Ver figura 3) (Mero, 2015).



**Figura 3.** Placa antenal con cuatro espinas.

**Fuente** (Fischer et al., 1995).

Su color es verde oliva, con una serie de tres líneas transversales continuas de color negro-blanco- negro, encontradas en la parte anterior del segmento abdominal. El telson es de coloración verde aceitunado en la parte anterior, amarilla en la parte media y café en la parte posterior (Fischer et al., 1995; Mero, 2015). Máxima talla reportada 37 cm de longitud total (LT) (Figueroa, 2013).

#### 4.1.3 Dimorfismo Sexual

La morfología que poseen las langostas hace posible la distinción del sexo mediante las características particulares de cada uno de estos organismos.

En los machos se encuentra una abertura genital en el quinto par de patas caminadoras, por otra parte, los pleópodos son pequeños y monorrameos. Las hembras se caracterizan por presentar una abertura urogenital en la base del tercer par de pereiópodos, y en el quinto par el dactilipodito muestra una especie de quela (Ver figura 4), por otra parte, los pleópodos se distinguen por ser birrameos y de gran tamaño (Mero, 2015).



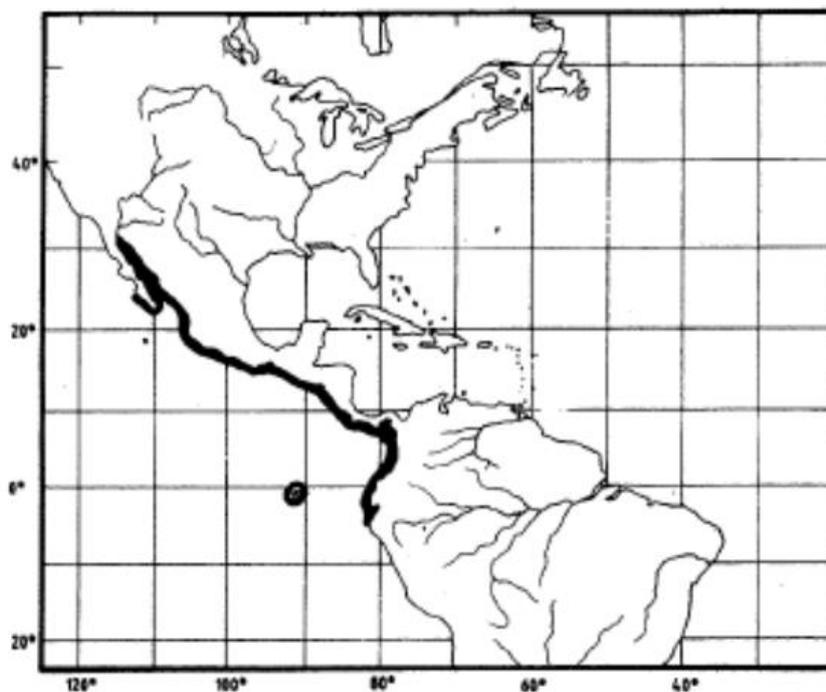
Foto 3. Dimorfismo sexual. A: Macho, B: Hembra Elaborado por: Autores, 2021.

Figura 4. Dimorfismo sexual de *P. gracilis*. A: Macho, B: Hembra.

Fuente (León y Mora, 2021)

#### 4.1.4 Distribución

Según Holthius (1991) en Butler et al., (2013), indican que la langosta verde del Pacífico *Panulirus gracilis* (Streets. 1871), se distribuye desde Baja California en México, hasta el Norte de Perú, incluyendo las Islas Galápagos en Ecuador (Ver figura 5).



**Figura 5.** Área de distribución de *P. gracilis*.

**Fuente** (Castillo, 2015).

Sin embargo, algunos estudios realizados en el Ecuador exhiben su distribución en el perfil costero de Esmeraldas en las caletas de Galera San Francisco, estero de plátano, Quingue, Tongorachí (Ministerio del Ambiente, 2019); Manabí: en Puerto López, Puerto Cayo, Machalilla, Salango, Manta y Jaramijo (Figueroa et al., 2015); Santa Elena: Playa Bruja, Palmar-Cumbres, Morillas-Portete, San Pedro, el Pelado (Ministerio del Ambiente, 2017), Anconcito y Chanduy (León y Mora, 2022); Guayaquil: Posorja (Navarro, 2017); El Oro: Isla Santa Clara (Loarte, 2016) y las Galápagos en Puerto Ayora, Puerto Baquerizo Moreno y Puerto Villamil (Dirección del Parque Nacional Galápagos, 2013).

#### **4.1.5 Hábitat y ecología**

Este crustáceo que vive en zonas rocosas cubiertas de algas pardas o rojas, con abundantes grietas, utilizadas como refugios naturales. Estos bajos rocosos se caracterizan por estar asociados a sustratos mixtos (rocosos y areno-gravosos) (Figueroa et al., 2013). Los juveniles se encuentran en la zona intermareal asociados a sustratos mixtos (grava y arena) y aguas turbias (Fischer et al., 1995; Mero, 2015). La selección de estos refugios está en función al tamaño del animal, la cantidad y la calidad de alimento que ofrezca el refugio (Mero, 2015), en estadios sub-adultos se asientan en esponjas marinas y a medida que van creciendo se trasladan a refugios que cumplan con sus requerimientos nutricionales.

Esta especie se caracteriza por presentar hábitos nocturnos y la fauna asociada a sus refugios son los erizos de mar (*Eucidaris thouarsii*) y los peces soldado (*Myripristis sp.*) (Figueroa et al., 2013). La proporción sexual esta sesgada hacia las hembras, es decir 1 macho entre 4 a 5 hembras (1:4) (Castillo et al., 2013).

#### **4.1.6 Alimentación**

Las langostas espinosas generalmente se alimentan de moluscos (gasterópodos), crustáceos, equinodermos y algas (Castillo, 2015). En cuanto a la langosta espinosa verde *Panulirus gracilis* existen pocos estudios, destacándose lo publicado en 1997 por Lozano y Aramondi, quienes indican que la dieta de esta especie está compuesta por moluscos y crustáceos (cangrejos ermitaños y restos de mudas de *Panulirus sp.*)

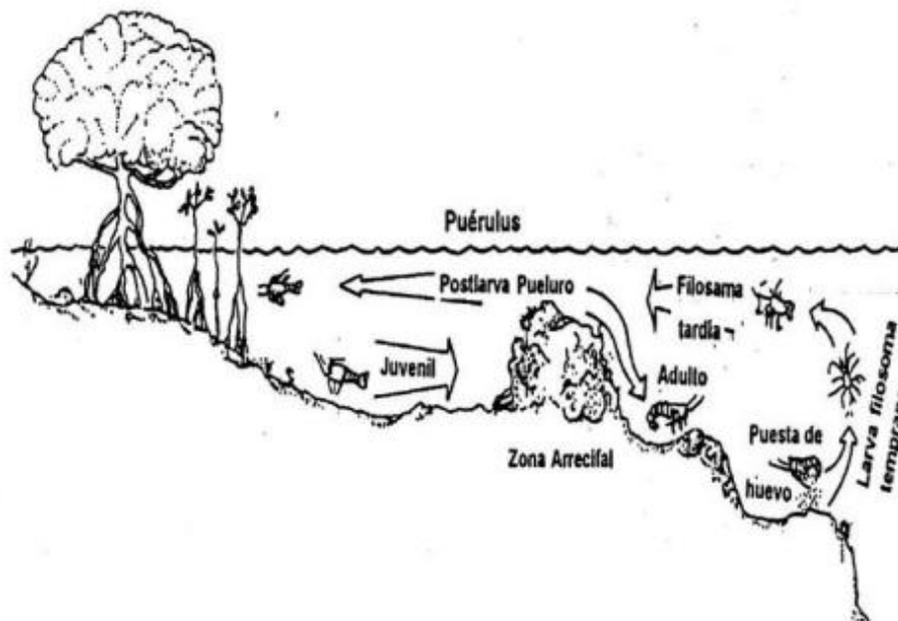
#### **4.1.7 Ciclo de Vida**

El ciclo de vida de la familia de langostas espinosas es largo y complejo, se produce en aguas cercanas a la playa. Este empieza cuando el macho deposita el espermatóforo en la parte ventral inferior del cefalotórax de la hembra, posteriormente las hembras expulsan los huevos y se produce el proceso de fertilización de los huevos los cuales se adhieren al segundo juego de pleópodos de las hembras (García y Kensler, 1980; Mero, 2015).

La hembra realiza el desove de los huevos en zonas donde se producen corrientes fuertes para que las larvas lleguen a aguas oceánicas (Ver figura 6) (Pitcher,1993). La producción de los huevos varía entre 210.000 a 500.000 huevos aproximadamente de acuerdo a la talla de la hembra (Figueroa et al., 2013). Luego que ocurre la eclosión de los huevos, las larvas filosasomas pueden durar entre 7 a 9 meses, llegando a incrementar su tamaño hasta los 29 mm (Muñoz, 22007). Una vez el filosoama se transforma en puérulo, estableciéndose en áreas someras donde adquiere pigmentación y pasa al estado post puérulo similar a langosta adulta, asentándose en zonas intermareal a una profundidad de 2 a 3 metros, pasando a de ser larvas pelágicas a juveniles bentónicos (Phillips, 1972; Mero, 2015).

La fase post puérulo es un proceso de metamorfosis donde el cefalotórax alcanza los 6 y 16.50 mm. Entre los 16 a 20 mm se diferencian los sexos y adquieren los colores típicos de la especie (Cruz, 2002).

Finalmente, una vez que alcanzan la talla de madurez sexual inicia los procesos de cortejo y apareamiento, repitiendo el ciclo (Ver figura 6).



**Figura 6.** Ciclo de vida de *P. gracilis*

**Fuente** (Muñoz, 2007).

#### 4.1.8 Reproducción

La fase reproductiva de la langosta verde es similar a las demás especies de langostas espinosas, consistiendo en 3 etapas según (Pitcher, 1993):

- 1) Las hembras comienzan el desarrollo de los ovarios y generan huevos en el periodo de intermuda, al mismo tiempo se expulsan feromonas que atrae a los machos para el apareamiento. El macho utiliza su aparato reproductor, el cual se encuentra en el quinto par de pereiópodos y ubica una masa que contiene espermatóforo tubular en la placa esternal de la hembra entre el quinto y cuarto par de pereiópodos, posteriormente el macho pone a la hembra en posición vertical para introducir la masa espermatofórica sobre la hembra.
- 2) Al transcurrir unos días la hembra expulsa los huevos a través de los gonoporos encontrándose en el tercer par de pereiópodos y con la pequeña quela que posee en su quinto pereiópodos raspa el parche de espermatóforo para liberar el esperma y fecundar los huevos. Durante el periodo de desove, los óvulos son expulsados en dos o tres paquetes con un periodo de descansa entre cada uno (Buesa, 1965).
- 3) Los huevos son llevados en el abdomen de las hembras aproximadamente un mes. En esta etapa, las masas de los huevecillos recién fertilizados son de color naranja brillante, se vuelven de color naranja más oscuro a medida que maduran y finalmente de color marrón a medida que se desarrollan los ojos antes de que eclosionen las larvas, este cambio de coloración se aprecia en la figura 7.



**Figura 7.** Estados de desarrollo de la masa de huevos en las hembras de *P. gracilis*.

**Fuente** (Mero, 2015).

Para eclosionar las hembras se alejan hacia zonas donde exista corrientes más fuertes para facilitar la llegada de las larvas a aguas oceánicas (Pitcher, 1993).

En hembras de *P. gracilis* se han descrito 6 estadios reproductivos de madurez según la escala expuesta por Weinborn (1977) y modificada por Briones et al., 1980 descrita en la siguiente tabla y representada el grafico 8.

**Tabla 1.** Estadios reproductivos de hembra de *P. gracilis*.

<b>ESTADIO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>1</b>	Sin espermátforo ni huevos externos
<b>2</b>	Con espermátforo nuevo, sin huevos externos
<b>3</b>	Con huevos externos color naranja
<b>4</b>	Con huevos externos color café claro
<b>5</b>	Con huevos externos, café oscuro
<b>6</b>	Con restos de huevos externos

**Fuente** (Castillo et al., 2013)



**Figura 8.** Estado reproductivo de hembras de *P. gracilis*.

**Fuente** (Castillo, 2015)

#### 4.1.9 Depredadores

Las langostas no son consideradas como una fuente principal de alimento de ninguna otra especie, por otra parte, en estadios larvales al formar parte del zooplancton, estas son depredadas por peces como el bonito, albacora, atunes y otros (Kensler, 1980). Cuando las langostas empiezan su vida bentónica los depredadores son los peces de fondo e invertebrados asociados al fondo marino como los pulpos (Mero, 2015). A medida que crecen estas son devoradas por tiburones gata, morenas, meros, tiburones martillo y otros (Mero, 2015).

Cabe señalar que cuentan con mecanismos de defensa como el órgano estridente que produce sonidos, exoesqueleto rígido y presencia de espinas (Mero, 2015).

## **4.2 Pesquería de la langosta verde en el Ecuador**

### **1.1.1. Actividad Pesquera y artes de pesca**

En la costa continental e insular del Ecuador la actividad de captura de langosta está directamente relacionada a pescadores artesanales (Mero, 2015).

En el cantón de Jaramijó, provincia Manabí las actividades pesqueras se realizan por la noche, debido a los hábitos nocturnos de las langostas, en bajos rocosos a una profundidad de 8 a 20 m, utilizando redes de trasmallo. Esta actividad se lo hace por flotas de lanchas y bongos de aproximadamente 4m de eslora y 1.17 m de manga, estas pueden utilizar motor, remos o vela (Gorozabel, 2013).

En los puertos pesqueros de Anconcito y Chanduy de la provincia de Santa Elena las actividades pesqueras lo realizan en la madrugada, en bajos rocosos con redes de trasmallo de fondo (León y Mora, 2021).

Otro arte de pesca utilizado para la captura de langosta en el Ecuador es mediante el buceo semi-autónomo (hookah) usando un arpón o trinche (Castrejón, 2012). En la costa continental la pesca de langosta mediante hookah se realiza al sur de Manabí en las parroquias de Salango y Machalilla, en el pueblo de Puerto Cayo y en la ciudad de Puerto López. Al emplear este arte de pesca se puede encontrar tallas medias de captura superiores a las capturas con red (Figuroa y Mero, 2013). En las Galápagos la pesca de langosta se realiza exclusivamente con hookah debido a la preferencia de las langostas por las aguas claras, facilitando la actividad del pescador (Castrejón, 2012).

### **4.3 Marco Normativo**

#### **4.3.1 Manejo legal de la Pesca**

Según el Acuerdo Ministerial No. 182 (Langosta) emitido el 7 de marzo del 2008, la sobreexplotación que está surgiendo este recurso bioacuático interrumpe el proceso de crecimiento, dando como resultado la adquisición de individuos más pequeños. El acuerdo estipula un periodo de veda desde el 16 de enero hasta el 16 de junio de cada año.

Al finalizar la veda de langosta, solo los individuos con una longitud de 26 cm o más o una longitud de abdomen de 15 cm podrán ser capturadas, transportadas, procesadas y vendidas (Castillo, 2015). Por otro lado, las especies de langosta capturadas sin tener en cuenta las disposiciones del Acuerdo Ministerial serán retenidas bajo la Dirección de Pesca y devueltas a su hábitat natural si se encuentran vivas. En estado, no vivo o procesado puede ser donado a organizaciones sociales (Barrezueta, 2016).

#### **4.3.2 Manejo legal de la Pesca de Langosta en Galápagos**

Según el Registro Oficial N° 938 (Langosta) emitido el 2013-04-22, resuelve extender la cuota de captura de la pesquería de langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos, temporada 2012. Tomando a consideración el periodo de pesca que se establece desde el 5 de noviembre al 30 de diciembre del 2012, se establece la cuota máxima de pesca de catorce (14) toneladas métricas (TM) de langosta roja y cuatro (4) toneladas métricas de cola de langosta verde. Además, se dispuso que una vez concluida la temporada de pesca, las embarcaciones tienen dos días para el regreso al puerto más cercano.

## 5 METODOLOGÍA

### 5.1 Tipo de Investigación

Este trabajo empleó la investigación descriptiva, explicativa, de carácter bibliográfico, no experimental, que trata sobre el manejo pesquero de *P. gracilis* en las provincias de la región costa e insular del Ecuador.

#### 5.1.1 Investigación Descriptiva

Por medio de esta investigación se pudo detallar las características de índole biológico y pesquero que se evalúan en el manejo pesquero por provincia, durante el periodo 2011 al 2021, permitiendo conocer la evolución de rendimiento de la especie.

#### 5.1.2 Investigación Explicativa

Por medio de esta investigación se puede definir las causas que provocan el deterioro y disminución de langosta verde en el Ecuador, generando de tal manera los efectos no deseados en el ecosistema al igual que en las poblaciones del recurso.

#### 5.1.3 Fuentes de Información

En esta investigación se realizaron varias búsquedas de información de acuerdo al tema expuesto, en revistas científicas dentro de la base de datos de Sciencedirect, Scielo, Scopus, Redalyc entre otros, al igual que Repositorios de las Universidad del Ecuador, en segunda instancia se procedió a consultar en Informes técnicos, planes de manejo, tomando en cuenta palabras claves como: *Panulirus gracilis*, manejo pesquero, pesquería, captura, biometría, producción.

**Tabla 2.** Base bibliográfica para el estudio de la pesquería de *Panulirus gracilis* en Ecuador.

Categoría	Tema	Autor	Año
-----------	------	-------	-----

Artículo Científico	Talla de captura y reproducción de la langosta espinosa verde <i>Panulirus gracilis</i> (Decápoda: Palinuridae) de la costa de Manabí	Juan Figueroa y David Mero	2013
Artículo Científico	Langosta Verde <i>Panulirus gracilis</i> . Avances en estudios biológico y ecológicos para la construcción de estrategias de conservación y manejo.	Ricardo Castillo, Juan Figueroa, Constanza Erazo y David Mero	2013
Artículo Científico	Distribución de tallas y potencial reproductivo de hembras de langosta verde <i>Panulirus gracilis</i> (Decapoda: Palinuridae) en Santa Rosa, Manabí, Ecuador.	David Mero del Valle, Ricardo Ruperti y Juan Figueroa.	2015
Informe Técnico	Evaluación de la pesquería de Langosta Espinosa en la Reserva Marina de Galápagos	Harry Reyes, Jorge Ramirez y Anna Schuhbauer	2011-2012
Libro	Mejorando la pesquería de la langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos	Jorge Ramírez, Mauricio Castrejón y María Toral	2012
Informe Técnico	Evaluación de la pesquería de langosta espinosa ( <i>Panulirus penicillatus</i> y <i>P. gracilis</i> ) en la Reserva Marina de Galápagos, Temporada 2013	Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG)	2013
Artículo Científico	El derecho de la naturaleza. El caso de la langosta verde ( <i>Panulirus gracilis</i> ) en las caletas pesqueras de la costa continental del Ecuador.	Washington Ramón y Elvira Rodríguez	2013
Artículo Científico	Estado del recurso langosta verde <i>Panulirus gracilis</i> , y percepción de pescadores sobre las pesquerías de Anconcito, provincia de Santa Elena	Juan Murillo, Magali Oviedo, Abigail Loor y Jimmy Candel	2013
Artículo Científico	Congestión en las pesquerías de mariscos en pequeña escala de América Latina: Evaluación a partir de estudios de caso a largo plazo	Omar Defeo, Mauricio Castrejon, Roberto Pérez, Juan Castilla, Nicolás Gutiérrez, Timoteo Essington y Carl Folke	2014

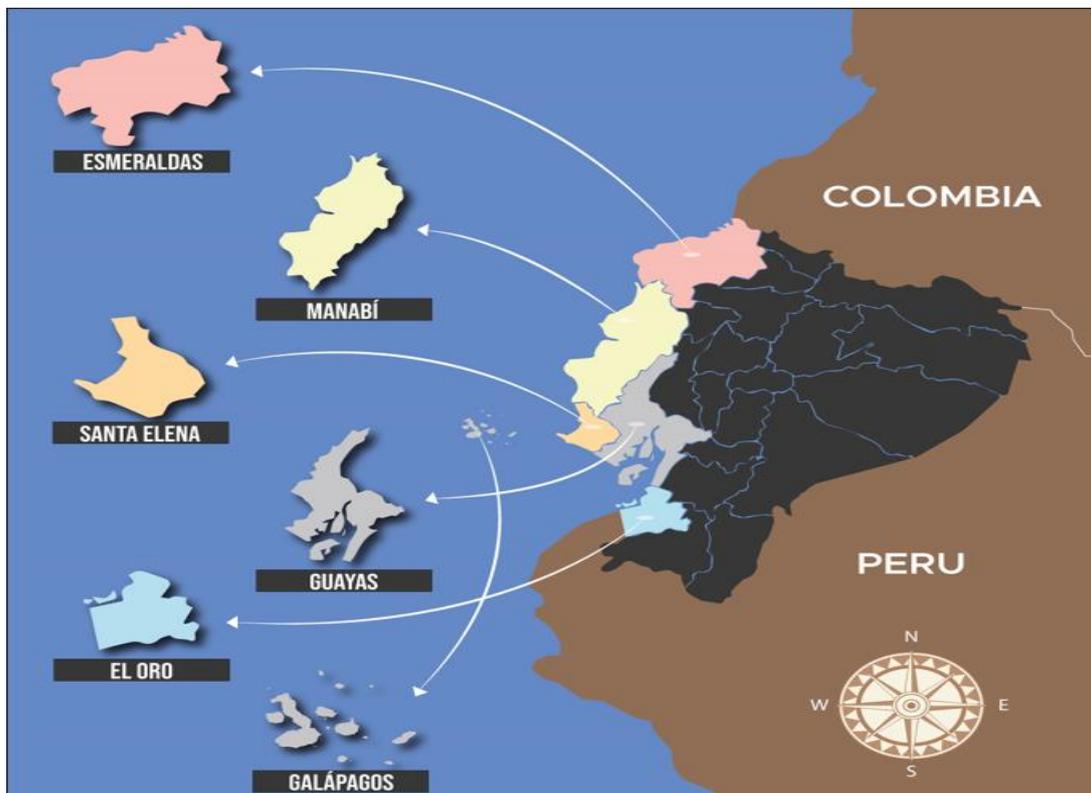
Tesis	Diagnóstico de la pesquería del recurso langosta verde ( <i>Panulirus gracilis</i> ) en la caleta pesquera Cabo San Francisco.	Alexis Alberto Barrezueta Maldonado	2016
Artículo Científico	Factores que afectan la abundancia relativa de los recursos pesqueros de baja movilidad: la langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos	Juan Murillo, Silvia Salas e Iván Velásquez	2019
Informe Técnico	Levantamiento de línea base pesquera de los recursos Langosta verde ( <i>Panulirus Gracilis</i> ) y pulpo ( <i>Octopus mimus</i> ) en la Reserva Marina El Pelado.	Alex Pilay y Demetrio Alvarado	2017
Tesis	La comercialización de mariscos y su incidencia en la economía familiar de los buzos de la Parroquia Salango del Cantón Puerto López	Cirilo Alberto Macías Cajape	2014
Artículo Científico	Langosta verde <i>Panulirus gracilis</i> : Un recurso que debemos investigar para preservar.	Juan Figueroa, Ricardo Castillo, David Mero, Edna Erazo, Marcos Calle.	2013
Artículo Científico	Estrategias de conservación y manejo del recurso langosta <i>Panulirus gracilis</i> en Manta y Jaramijó Manta, Mayo del 2014.	Ricardo Castillo, David Mero del Valle, Juan Figueroa y Edna Constanza	2014
Tesis de Doctorado	Evaluación de indicadores biológicos de la pesquería de Langosta Verde <i>Panulirus gracilis</i> (streets, 1871) en el desembarcadero de Playita Mía, Manta, Ecuador.	Ricardo Castillo y Dayanara Macías	2015
Proyecto Marino Costero	Plan de manejo pesquero basado en derecho de acceso y el estado de las poblaciones explotadas, para la langosta espinosa, corvina de roca y pulpo en la Reserva Marina Galera San Francisco	Instituto de Investigaciones Marinas (Nazca)	2017
Plan de manejo Costero-Marino	Consultoría del Plan de Manejo de la Reserva Marina Galera San Francisco	Ministerio del Ambiente, Instituto de Investigaciones Marinas (Nazca)	2019

Artículo Científico	Implementación de un sistema de indicadores múltiples para pesquerías con información limitada en un contexto de co-manejo, caso de estudio: Pesquería de langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos	Jorge Ramírez e Isabel Timpe	2018
Artículo Científico	Efectos ecosistémicos de la pesca y El Niño en la Reserva Marina de Galápagos	Tyler Eddy, Alan Friedlander y Pelayo Salinas	2019
Artículo Científico	Uso del conocimiento ecológico de los pescadores para inferir el impacto de la variabilidad climática en las pesquerías de pequeña escala de Galápagos	Leticia Cavole, Solange Andrade, José Marin, Daniela Faggiani, Octavio Aburto y María Barrágan	2020

Fuente: (Guaña, 2022)

## 5.2 Áreas de Estudio

El trabajo descriptivo tuvo su enfoque en las provincias costeras e insular del Ecuador detallas en la figura 9.



**Figura 9.** Ubicación geográfica de los sitios de estudio.

**Fuente:** (Guaña,2022)

### **1.1.2. Esmeraldas**

La Provincia de Esmeraldas, está ubicada al noroeste del territorio nacional, conocida como la provincia verde del Ecuador por su exuberante vegetación.

Tiene una extensión de 1'590.879,9 ha y una población multiétnica de 491.168 habitantes. La conforman siete cantones: San Lorenzo, Río Verde, Esmeraldas, Eloy Alfaro, Quinindé, Atacames y Muisne. Su capital es la ciudad de Esmeraldas. Tiene 11 parroquias urbanas y 57 parroquias rurales (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2015).

La pesca artesanal en la provincia de Esmeraldas es uno de los rubros de mayor impacto social y efecto redistributivo, relacionada a sectores sociales con alta vulnerabilidad, generando para el 2007 una producción de 32 mil toneladas métricas al año, con cerca de 6 mil embarcaciones, sin embargo, la actividad artesanal esta subutilizada en un 40%, incrementado costos y competitividad (GADPE, 2015).

### **1.1.3. Manabí**

Se encuentra en el centro de la región costera del país y en la parte más saliente del continente sudamericano sobre el Océano Pacífico, su longitud de su línea costera va desde Cojimíes hasta Ayampe, alcanzando los 354 km. Y su ancho promedio es de aproximadamente 80 km. En la provincia existen 22 cantones y 53 parroquias rurales. Existen 70 asentamientos en caletas pesqueras incluidas aquellas en cautiverio (Gobierno Provincial de Manabí, 2105).

### **1.1.4. Santa Elena**

Santa Elena comprende un territorio de .763 km<sup>2</sup>, siendo la provincia del país más pequeña, limitada al norte por Manabí, al oeste con Guayas y al oeste y sur

con el Océano Pacífico a lo largo de la franja marítima de 150 kilómetros. Está conformada por los cantones de Santa Elena, La Libertad y Salinas fusionados por una sola ciudad (Plan de Trabajo del movimiento provincial de Salinas, 2016).

En Santa Elena la producción y comercialización de la pesca es principalmente en La Libertad, Salinas y Guayaquil, por otro lado, la producción de Anconcito y Chanduy va directamente al mercado de mariscos de Guayaquil y su restante es comercializado en las industrias locales que elaboran harina de pescado y balanceados (Secretaría Nacional de Información, 2014).

Las zonas que se destacan en el desarrollo de esta actividad son: Chanduy, San Pedro, Monteverde, Jambelí, Palmar, Ayangue, La Entrada, La Rinconada y Anconcito estimando un beneficio de 1.900 familias vinculadas a las labores de pesca (SIN, 2014), no obstante, presenta problemas como la falta de seguridad en territorio marítimo para los pescadores, la informalidad en la que realizan su trabajo de faena, y el abuso por parte de las grandes empresas y embarcaciones, hacia el pescador minoritario (Plan de Trabajo del movimiento provincial de Salinas, 2016).

#### **1.1.5. Guayas**

La provincia del Guayas es una de las 24 provincias del Ecuador y se encuentra en la zona central de la región Litoral o Costa, posee un territorio continental e insular, dividida en 25 cantones y 29 provincias rurales. La provincia cuenta con un sistema económico diverso cuya economía está influenciada directamente por el turismo, comercio, industria ganadería y pesca aportando alrededor del 24% del Producto Interno Bruto (PIB) (Secretaría Nacional de Información, 2014).

#### **1.1.6. El Oro**

El Oro es una provincia del suroeste del Ecuador, fronteriza da con la República de Perú, geográficamente está ubicada en el extremo sur occidental del Ecuador. Parte de su territorio provincial se localiza en las faldas de las estribaciones de

la cordillera occidental de los Andes; otra parte y en su mayoría en la región costa y la tercera en la región insular.

Posee una superficie de 5.791, 85 km<sup>2</sup> correspondiente al 2,15% de la superficie nacional, se encuentra formada por 14 cantones y 49 parroquias rurales. Dentro de la naturaleza y el ambiente que dispone la provincia, está dispone de 16.159 has. de Manglar en su zona costera e insular, lugares de labores de pescadores y recolectores de moluscos y crustáceos (Gobierno Autónomo Provincial del Oro, 2017).

#### **1.1.7. Galápagos**

Es una de las veinticuatro provincias de la República del Ecuador, se encuentra ubicada en el océano Pacífico sobre la línea ecuatorial, aproximadamente a 972 km de la costa continental ecuatoriana. El conjunto de Islas que conforma Galápagos es también denominado archipiélago de Colón y se constituye de 19 Islas Mayores y más de 200 islotes y rocas, con una superficie total aproximada de 8.010 km<sup>2</sup>. De la superficie total el 96.7% es Parque Nacional y el 3.3% es zona poblada, formada por áreas urbanas y rurales (Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, 2016).

La historia de las pesquerías de Galápagos es extensa y muy dinámica, aunque hasta la creación de la Reserva Marina de Galápagos (RMG) eran poco los estudios sobre su historia y estado, estos han aumentado, pero se han enfocado únicamente en las pesquerías de pepino de mar y langosta espinosa, haciendo falta conocer el estado poblacional del langostino, pulpo, churo, canchalagua y otras especies de peces (Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, 2016).

## **5.3 Metodología**

### **5.3.1 Clasificación de la información**

Mediante la base bibliográfica Tabla 2 se extrajo dieciséis (16) artículos relacionados directamente al tema en estudio, la información restante solo mostro datos adicionales. Los 16 artículos fueron clasificados por provincia de acuerdo al sitio de estudio en donde fueron realizados, posteriormente esto se reflejó en porcentajes.

Por otra parte, los artículos utilizados directamente se clasificaron por el año de publicación, cabe recalcar que la información que contenían no estaba directamente relacionada con el año de publicación, estando el contenido basados en años inferiores al publicado.

### **5.3.2 Análisis de Manejo Pesquero**

En este estudio el análisis del manejo pesquero se enfatizó en indicadores biológicos y pesqueros.

#### **5.3.2.1 Indicadores Biológicos**

Para la evaluación de la especie se utilizó un enfoque analítico cuantitativo de los estudios realizados en el Ecuador. Los datos de número de individuos por desembarque y talla promedio fueron proporcionados por la recopilación de datos bibliográficos, posteriormente se procedió a la tabulación de datos por provincia y por el periodo de estudio, donde se realizó la aplicación de fórmulas matemáticas para la obtención de histogramas de frecuencia.

#### **5.3.2.2 Indicadores pesqueros**

Mediante los datos bibliográficos seleccionados se estableció el tipo de arte de pesca utilizado, el número de pescadores y embarcaciones y finalmente se recopiló CPUE por provincia, posteriormente se procedió a la tabulación de datos y obtención de histogramas de frecuencia.

Finalmente, las provincias fueron evaluadas, si cumplía con cada ámbito tenía el valor de 1, por el contrario, si la información bibliográfica no registraba en su estudio el análisis de algún ámbito tenía el valor de 0. Posteriormente se realizó una gráfica mostrando el porcentaje (%) mostrando la participación de manejo que ejercen en el recurso.

### **5.3.3 Evaluación del manejo pesquero**

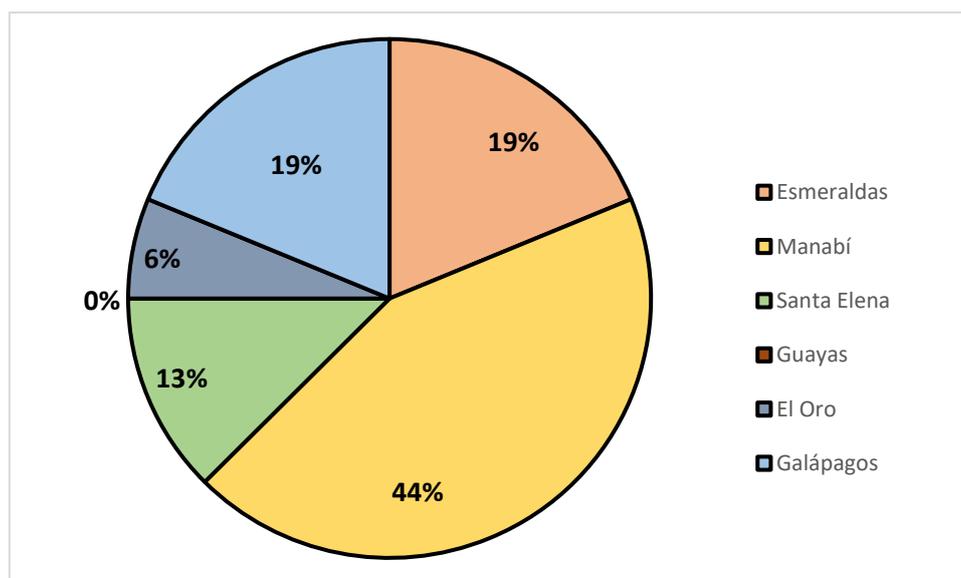
En este apartado se pretendió realizar el diagrama de Ishikawa el cual describe todas las posibles causas que afectan al manejo pesquero de la especie que provoca la sobreexplotación del recurso en el Ecuador según la base bibliográfica.

## 6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

### 6.1 Resultados

#### 6.1.1 Fuentes de Información

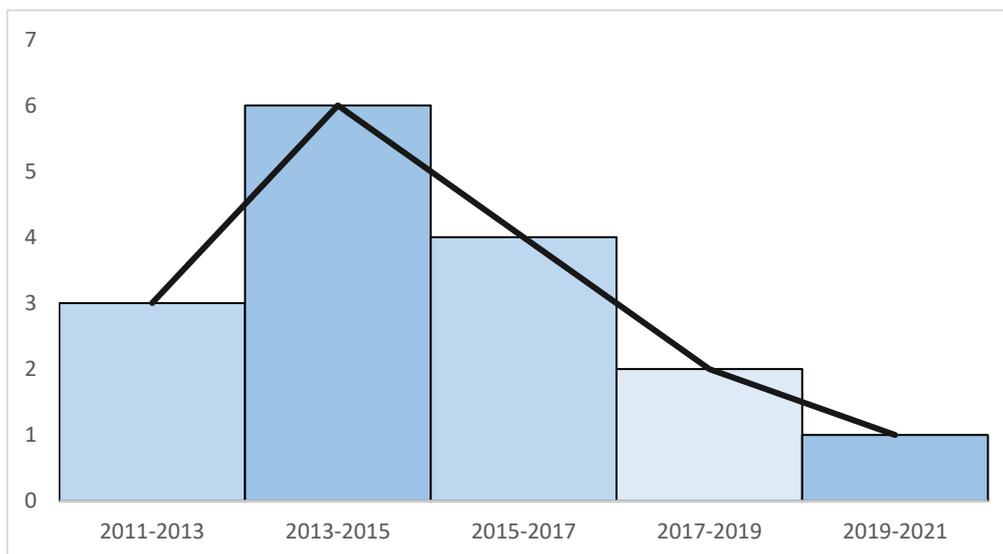
De las 16 fuentes de información analizadas, la provincia de Manabí presentó un 44% de información sobre el estado de las pesquerías de *Panulirus gracilis*, seguidas por Esmeraldas y Galápagos con un 19%, y finalmente Santa Elena con un 13% y El Oro con un 6% (Ver Gráfico 1). Guayas no ha registrado hasta la actualidad fuentes de información de la pesquería de langosta verde, donde su último registro aparece en 1979 por medio del Instituto Nacional de Pesca, actualmente llamado Instituto Público de Investigaciones de Acuacultura y Pesca (IPIAD).



**Gráfico 1.** Porcentaje de información bibliográfica de las provincias costeras e insular del Ecuador.

Asimismo, las bases bibliográficas fueron analizadas por años en intervalos, mostrando una predominancia durante los años 2013 al 2015 con una cantidad de 6 artículos (Ver Gráfica 2), por otra parte, a partir de ese periodo se muestra un decrecimiento de información de divulgación científica sobre este recurso, señalando que durante los últimos 4 años no ha habido registros de investigaciones actuales de la pesquería de esta especie en los portales de investigación. Cabe señalar que existen publicaciones realizadas en el 2019 y el

2021 con datos del 2011 y 2013 respectivamente, no habiendo una actualización de información.

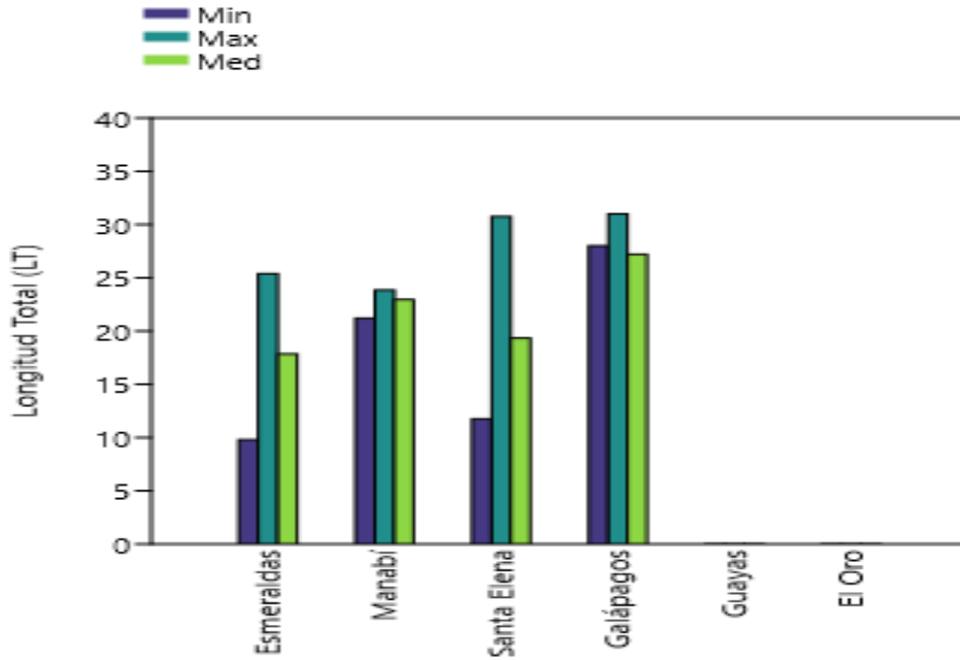


**Gráfico 2.** Cantidad de publicaciones de la pesquería de langosta verde en el Ecuador durante el periodo 2011 al 2021.

### 6.1.2 Manejo Pesquero

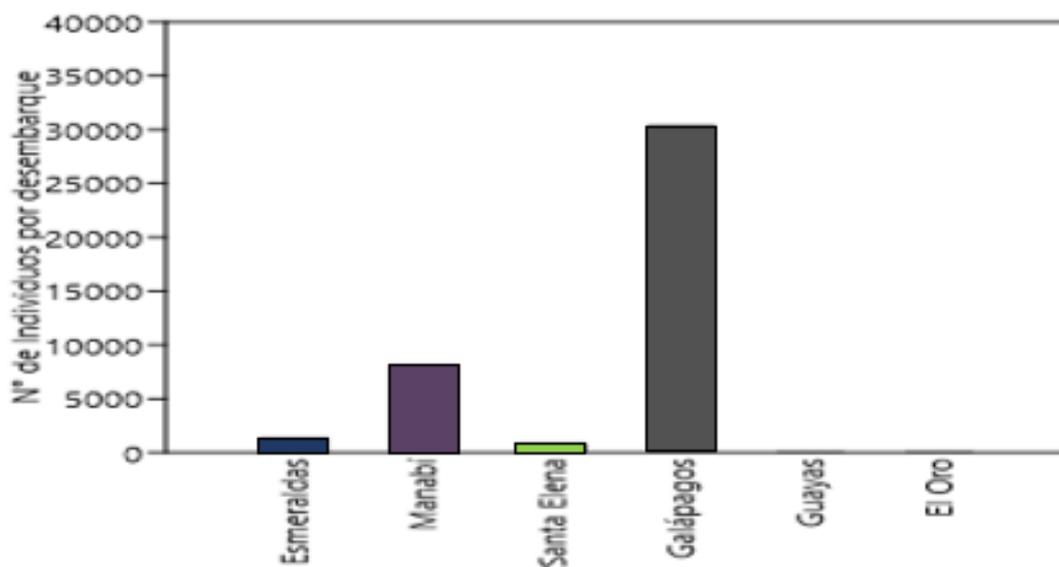
De acuerdo a la información bibliográfica extraída y analizada indican que la población de *P. gracilis* en el Ecuador está sometida a niveles de explotación que no serán sostenibles a largo plazo sin influir en el reclutamiento.

En el registro bibliográfico de tamaño promedio de la captura de *P. gracilis* durante el periodo analizado se muestra que en las provincias de Esmeraldas, Manabí y Santa Elena registran una talla promedio menor a lo establecido de 17,85 (LT), 22,96 (LT) y 19,35 (LT) respectivamente, lo que indica que el recurso se encuentra sobreexplotado interviniendo en la madurez sexual de los organismos, que podría disminuir la biomasa de la población y provocar que la especie reduzca su tamaño, como una forma de adaptación. Galápagos por el contrario registra que su talla promedio es de 27,2 (LT), encontrándose sobre la talla establecida (Ver Gráfica 3). Finalmente, las provincias de Guayas y el Oro no registran datos bibliográficos sobre la talla promedio del recurso, impidiendo analizar el grado de afectación de las pesquerías al recurso.



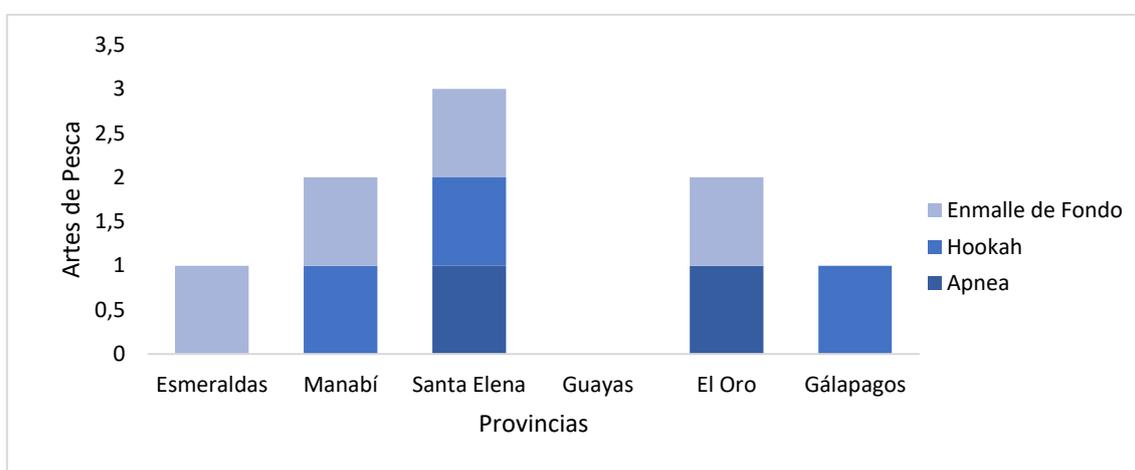
**Gráfico 3.** Talla promedio de *P. gracilis* en el Ecuador durante el periodo 2011 al 2021.

El número de individuos capturados tuvieron una variación en relación a las provincias de estudio, en el cual se indica que la provincia de Galápagos la que más individuos registro con 30.328 individuos/ año en el 2013. Por otra parte, la provincia que presento menos cantidad en el registro de desembarque fue la provincia de Santa Elena con 740 individuos/año registrado en el 2013 mostrándose en la Gráfica 4.



**Gráfico 4.** Número de Individuos por desembarque de *P. gracilis*

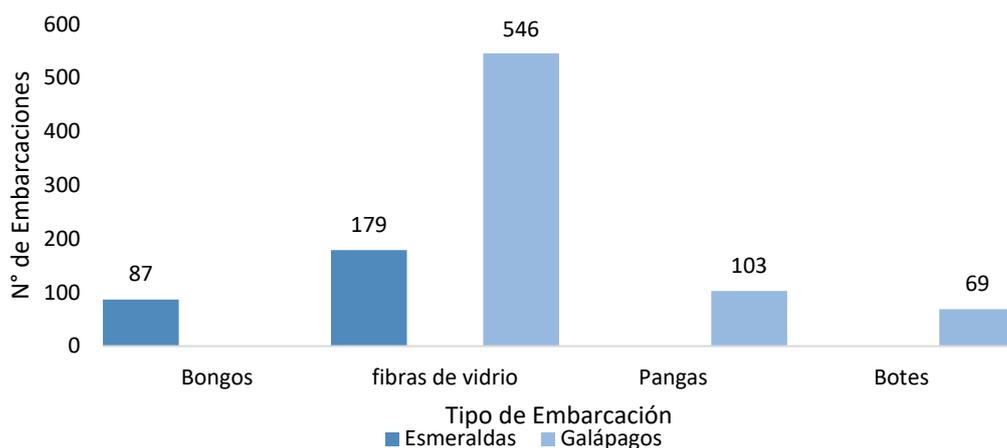
El arte de pesca para la extracción de este organismo fue variable registrándose que la red de enmalle de fondo es utilizada en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y El Oro, este arte de pesca en Esmeralda y Santa Elena ha sido registrado con redes de monofilamento, dicha red está prohibida para la extracción de recursos pesqueros ya que genera pesca blanca y afecta a otros organismos de mayor tamaño. La apnea para la extracción de langosta verde solo es practicada en Santa Elena y El oro, finalmente el buceo semiautónomo hookah es utilizado en Manabí, Santa Elena y Galápagos (Ver Gráfica 5), este último es selectivo, sin embargo, no garantiza la extracción de organismos superiores a la talla establecida de 26 cm de longitud total.



**Gráfico 5.** Artes de pesca utilizados para la extracción de la langosta verde en Ecuador.

La flota pesquera dirigida a la pesca de langosta espinosa *P. gracilis* en el Ecuador está dividida en 4 tipos de embarcaciones: 1) Fibras de Vidrio, 2) Bongos, 3) Panga y 4) botes.

Durante el periodo de estudio se evidencio mediante los registros bibliográficos publicados que solo 2 provincias registraron el tipo de embarcación con la cual se realiza la extracción de arte de pesca, señalando a la Provincia de Esmeraldas y Galápagos (Ver gráfica 6), las cuales en los datos proporcionados señalan que la embarcación más usada es la embarcación compuesta por fibra de vidrio, y la menor utilizada son los botes registrada solo en las Galápagos.



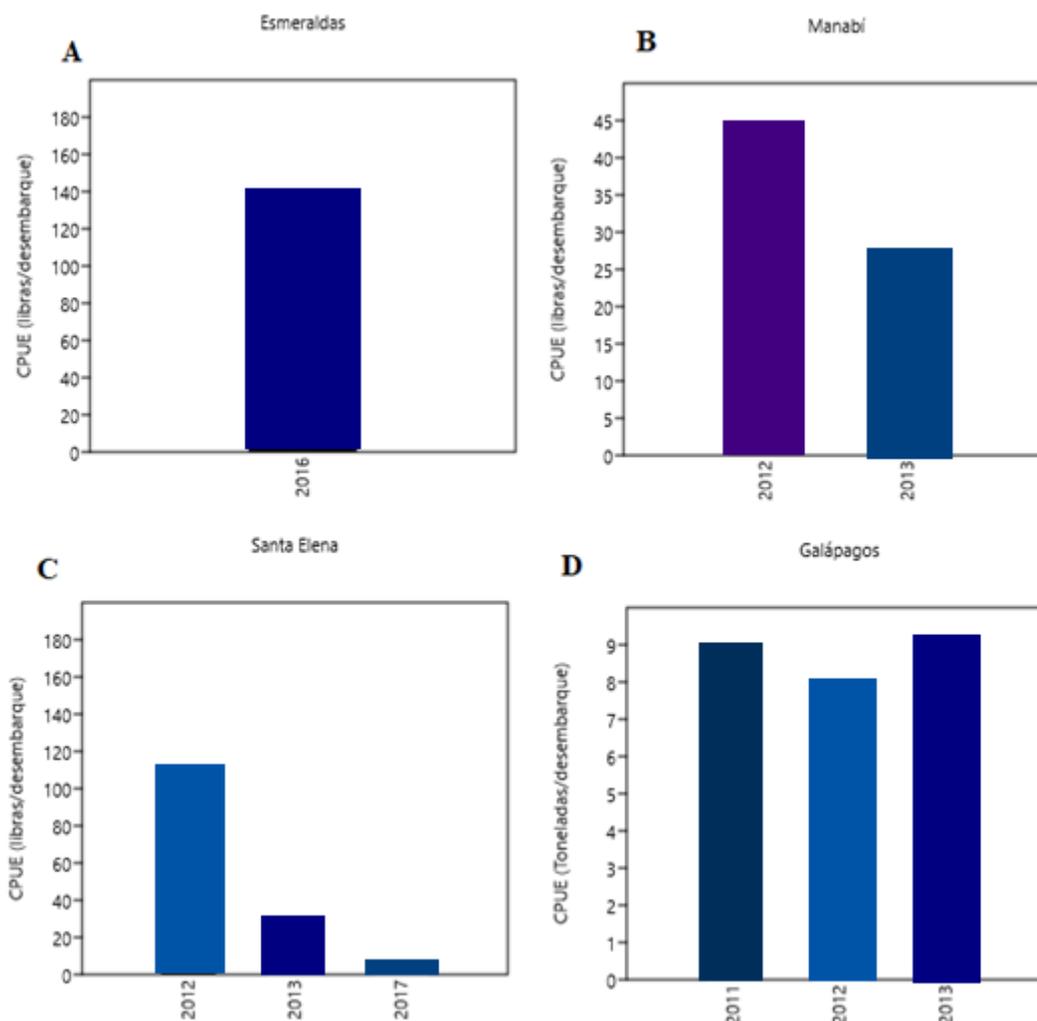
**Gráfico 6.** Tipos de embarcaciones encontrados en la provincia de Esmeraldas y Galápagos.

En cuanto al número de pescadores que ejercen la extracción del recurso solo se encontró registro bibliográfico en las provincias de Esmeraldas y Galápagos presentando 499 pescadores activos para la extracción y comercialización. Cabe mencionar que la totalidad de pescadores en el caso de Esmeraldas se obtuvo de un registro de datos durante los años del 2015 y 2017, en el caso de Galápagos durante el año 2011 y 2012.

Por otro lado, la Captura por unidad de Esfuerzo fue tomada y analizada en base a los datos bibliográficos, señalando que este varía para cada provincia, donde, la provincia de Esmeraldas reportó bibliográficamente que la CPUE fue de 137,53 (Libras/ desembarque) en el 2016, Manabí reportó para el 2012 una CPUE de 44, 64 (Lib./desem.) mientras que en el 2013 mostró una disminución de captura con un valor de 26,95 (Lib./desem) con un total de producción de CPUE de 71, 59 (Lib./desem.). Santa Elena para el año 2012 reportó CPUE de 109,3 (Lib./desem.), disminuyendo su valor en el 2013 a una captura de 29,1 (Lib./desem.) en el puerto de Anconcito; para el año 2017 se reportó que en el Área Protegida El Pelado, se produjo CPUE de 3,73 (Lib./desem.) en la zona norte de Ayangue (Ver Gráfico 7).

La CPUE fue tomada de acuerdo a los datos proporcionados por la base bibliográfica, en la cual las provincias de Esmeraldas, Manabí y Galápagos son las que presentan una mayor cantidad de capturas.

En cambio, la CPUE en Galápagos se produce por toneladas y se ha evidenciado que esta se mantiene junto con el marco legal de pescar hasta 9 Toneladas de langosta verde (Ver Gráfico 7).



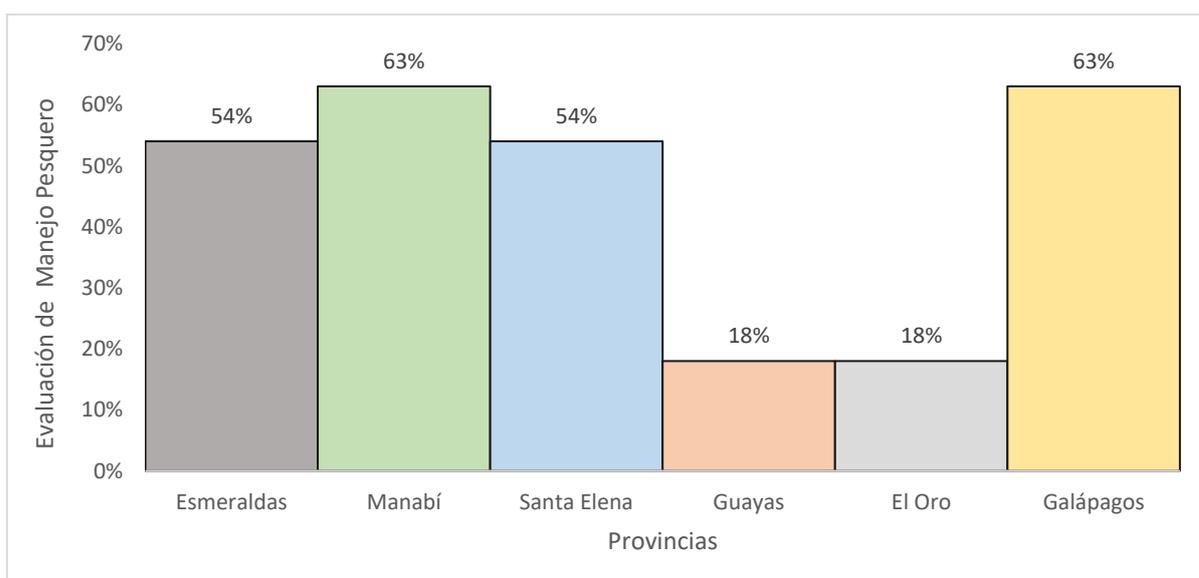
**Gráfico 7.** CPUE en las provincias costeras e insular del Ecuador, en el periodo 2011 al 2021: A) Esmeraldas; B) Manabí; C) Santa Elena y D) Galápagos.

### 6.1.3 Estado del Manejo Pesquero en Ecuador.

El manejo pesquero durante el periodo de estudio fue evaluado de acuerdo al Anexo 4, en donde se calificó a las provincias de acuerdo con la información analizada bibliográficamente, basándose en criterios biológicos y pesqueros sobre el manejo del recurso.

De acuerdo a la gráfica 8, las provincias que contaron con más información de datos tanto biológicos y pesqueros fueron las provincias de Manabí y Galápagos con un 63%, sin embargo, para la provincia de Manabí al existir estudios que destaquen la biología y pesquería de la especie está aún sigue siendo sobreexplotada.

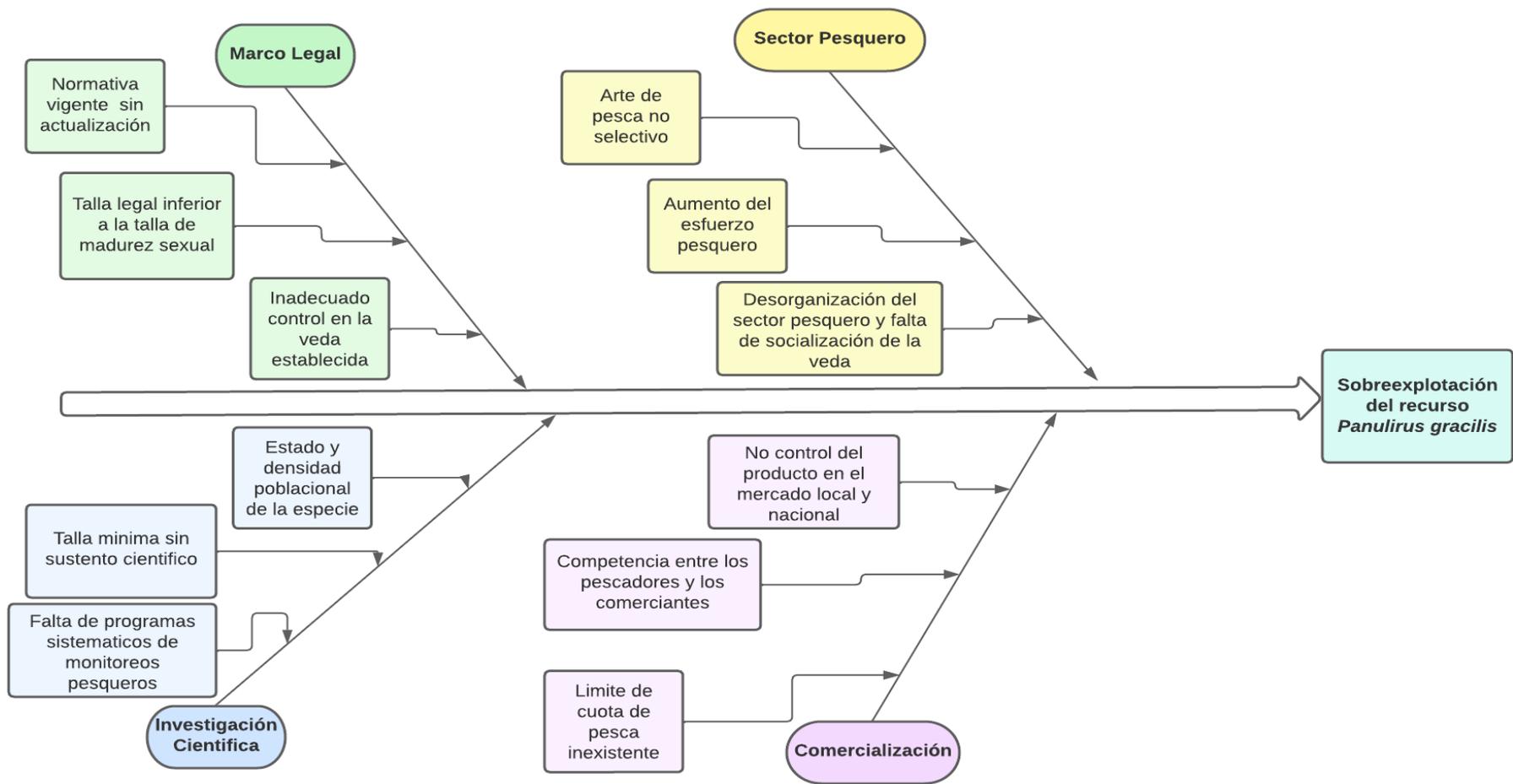
En segundo punto las provincias de Esmeraldas y Santa Elena obtuvieron un porcentaje de 54% (Ver Gráfica 8), donde la provincia de Esmeraldas destaca la falta de información sobre el peso, hembras ovadas y mortalidad, datos esenciales que ayudan a medir el bienestar poblacional del recurso, en cambio Santa Elena no cuenta con registros de embarcaciones ni el número de pescadores factores que pueden afectar a la especie ya que si existe un mayor esfuerzo pesquero y días de captura podrían llegar a un colapso de explotación en la especie, y a la vez aumentar la competencia de pescadores por el recurso. Por ultimo las provincias del Guayas y El Oro son las que reflejan menos registro bibliográfico sobre aspectos biológicos y pesqueros, si bien es cierto en estas provincias la extracción de la langosta es utilizada para consumo local y por turistas, es preocupante no conocer el estado de la población del recurso.



**Gráfico 8.** Evaluación del manejo pesquero en las provincias del Ecuador durante el periodo 2011-2021.

#### **6.1.4 Causas y Efecto del Manejo Pesquero**

Las Principales causas actuales que afectan al manejo pesquero e influyen directamente en la sobreexplotación de la langosta verde *P. gracilis* se distinguen en 4 y a la vez están directamente relacionadas. En primer lugar, se encuentra el Marco legal, el cual no garantiza la regulación de captura de talla de la especie ya que no cuenta con una base actual científica y dicha normativa se encuentra inferior a la talla de madurez sexual, en la actualidad la ley de pesca y desarrollo pesquero solo disponen y establecen artículos generales de seguimiento y control de las especies sin enfatizar al recurso, cuya única registro oficial fue en el 2019 en dirección al Parque Nacional Galápagos dejando a la parte continental con un déficit de manejo pesquero, en segundo lugar, la investigación científica del recurso esta desactualizada poniendo en desconocimiento el estado poblacional de la especie. El tercer punto es el sector pesquero ya que no cuenta con regulaciones direccionadas a la veda, al arte de pesca definido para la extracción de la especie y el aumento de esfuerzo pesquero, proporcionando una desorganización y competencia entre pescadores. El cuarto ámbito es la comercialización ya que exigen mayor cuota de pesca sin existir un límite y valor económico definido (Figura 10).



**Figura 10.** Diagrama de Causa- efecto del manejo pesquero de *P. gracilis* en el Ecuador

**Fuente:** (Guaña, 2022)

## 7 CONCLUSIONES

- De las 6 provincias de estudio solo la provincia de Manabí registro mayor investigación en la biología y pesquería del recurso, seguida por Galápagos, Esmeraldas y Santa Elena, las provincias del Guayas y de El Oro no presentaron registro de información bibliográfica centrada en ámbitos biológicos y pesqueros.
- En cuanto a los indicadores biológicos el que más sobresalió es la talla encontrándose por debajo de la talla establecida en el marco legal en las provincias costeras de Ecuador, por otro lado, la provincia de las Galápagos al tener normas adicionales y un control estricto en la extracción del recurso se mantiene en la talla establecida. Por otro lado, los indicadores pesqueros muestran que existe una variabilidad de artes de pesca para la extracción del recurso, siendo la red de enmalle de monofilamento la que es frecuentemente usada en la costa ecuatoriana, la captura por unidad de esfuerzo difiere entre las provincias, resultando que los galápagos ejercen una mayor productividad del recurso.
- Finalmente, a través del diagrama de causas y efecto se evidenció que la sobreexplotación del recurso está determinada por un marco legal obsoleto que carece de investigación científica para establecer nuevas regulaciones que minimicen el impacto de las pesquerías sobre el recurso, por otro parte la pesquería y la comercialización influyen de manera inversamente proporcional al recurso, ya que si existe mayor esfuerzo pesquero y mayor comercialización la densidad poblacional de la especie disminuye y también puede irrespetar la veda para cumplir con la cuota establecida de comercialización.

## 8 REFERENCIAS

- Acuerdo N° 38 - Reglas para el manejo de la pesquería de langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos, temporada 2012. 2012-08-06
- Barrezueta, A. (2016). *Diagnóstico de la pesquería del recurso langosta verde (Panulirus gracilis) en la caleta pesquera Cabo San Francisco* (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, Ecuador.
- Calles, TH (1871). Descripciones de cinco nuevas especies de crustáceos de México. *Actas de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia*. 1871: 225-227, lámina 2.
- Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Régimen Especial de Galápagos. –Plan Galápagos. 2016. Puerto Baquerizo Moreno, Galápagos, Ecuador
- Castillo, R., Mero, D. y Erazo, C. (2013). Langosta verde *Panulirus gracilis*: Avances en estudios biológicos y ecológicos para la construcción de estrategias de conservación y manejo. *Revista Científica Hippocampus*, 1 (2), 3-42.
- Castillo, R., Figueroa, J., Mero, D., Constanza, E. y Chirino, E. (2014). Estrategias de Conservación y manejo del recurso pesquero langosta *Panulirus gracilis* en Jaramijo Manta, mayo de 2014. *Proyecto del departamento central de investigación de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/340539599 ESTRATEGIAS\\_DE\\_CONSERVACION\\_Y\\_MANEJO\\_DEL\\_RECURSO\\_PESQUERO\\_LANGOSTA\\_Panulirus\\_gracilis\\_EN\\_MANTA\\_Y\\_JARAMIJO\\_MANTA\\_MAYO\\_DE\\_2014](https://www.researchgate.net/publication/340539599 ESTRATEGIAS_DE_CONSERVACION_Y_MANEJO_DEL_RECURSO_PESQUERO_LANGOSTA_Panulirus_gracilis_EN_MANTA_Y_JARAMIJO_MANTA_MAYO_DE_2014)
- Castillo, R. (2015). *Evaluación de indicadores biológicos de la pesquería de langosta verde Panulirus gracilis (Streets, 1871) en el desembarcadero payita mía, Manta, Ecuador*. (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

- Dagnino, S. (2014). Coeficiente de correlación lineal de Pearson. *Revista Chilena de Anestesia*, 43, 150-153.
- Figueroa, J. & Mero, D. (2012). Talla de captura y reproducción de la langosta verde *Panulirus gracilis* (Decápoda: Palinuridae) en la costa de Manabí, Ecuador. *Revista de Biología Tropical*, 61 (3), 1189- 199.
- Figueroa, J., Mero, D., Gorozabel, Á., Castillo, R. y Flores, M. (2013). Langosta Verde *Panulirus gracilis*: Un recurso que debemos preservar. *Revista Científica Hippocampus*, 1 (1), 1-37. ISSN 1390-793X
- García, B. (2018). Economía de la Pesca Sustentable. *Revista de economía de los Recursos Naturales Tantalus*, 2 (3), 1-91. ISSN 2594-1771
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas. (2015). Diagnóstico de la Provincia de Esmeraldas. Recuperado de [http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadpl usdiagnostico/0860000160001\\_DIAGN%C3%93STICO%20%20PDOT %20PROVINCIA%20DE%20ESMERALDAS%2019%20de%20Mayo% 202015\\_19-05-2015\\_18-22-08.pdf](http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadpl usdiagnostico/0860000160001_DIAGN%C3%93STICO%20%20PDOT %20PROVINCIA%20DE%20ESMERALDAS%2019%20de%20Mayo% 202015_19-05-2015_18-22-08.pdf)
- Gobierno Provincial de Manabí (2015). Plan de Desarrollo y ordenamiento territorial Manabí 2015-2024 provincia del milenio. Recuperado de [http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadpl usdocumentofinal/1360000120001\\_PDyOT%20Manabi%20actualizad o%2031-10-2016%20%C3%BAltimo\\_29-12-2016\\_09-46-27.pdf](http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadpl usdocumentofinal/1360000120001_PDyOT%20Manabi%20actualizad o%2031-10-2016%20%C3%BAltimo_29-12-2016_09-46-27.pdf)
- Gobierno Autónomo Provincial del Oro. (2017). Prioridades para el desarrollo integral del Oro. Recuperado de [http://www.utmachala.edu.ec/archivos/siutmach/documentos/centro\\_in vestigacion/DOMINIOS%20TECNICOS%20CIENTIFICOS%20Y%20H UMANISTAS/2.%20PRIORIDADES%20EL%20ORO.pdf](http://www.utmachala.edu.ec/archivos/siutmach/documentos/centro_in vestigacion/DOMINIOS%20TECNICOS%20CIENTIFICOS%20Y%20H UMANISTAS/2.%20PRIORIDADES%20EL%20ORO.pdf)
- Hearn, A., Castrejón, M., Reyes, H., Nicolaidis, F. y Moreno, J. (2004). *Evaluación de la pesquería de langosta espinosa (Panulirus penicillatus y P. gracilis) en la Reserva Marina de Galápagos 2004*. Fundación Charles Darwin, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador, 37 pp.

- Holthius, L. (1991). Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. *FAO species catalogue*, 123 (13), 1-292. FAO, Rome.
- Jiménez, R. y Muñoz, M. *Estudio de factibilidad sobre la captura y mantenimiento de langostas vivas previo a su comercialización en las Islas Galápagos* (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- León, P. y Mora, E. (2022). *Diagnostico pesquero artesanal de langosta verde *Panulirus gracilis* desembarcados en los puertos pesqueros Chanduy y Anconcito durante el periodo julio 2021- enero 2022.* (Tesis de Grado). Universidad Península de Santa Elena: Matriz, Santa Elena, Ecuador.
- Loarte, J. (2016). *Análisis de factibilidad en la producción y comercialización de langosta en la provincia de el Oro* (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Machala, El Oro, Ecuador.
- Mero del Valle, D. (2016). *Patrones alométricos en la tasa de crecimiento y su inherencia en el dimorfismo sexual de *Panulirus gracilis* (Streets, 1871) en cautiverio* (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Mero del Valle, D., Castillo, R. y Figueroa, J. (2015). Distribución de tallas y potencial reproductivo de hembras de langosta verde *Panulirus gracilis* (Decápoda: Palinuridae) en Santa Rosa, Manabí, Ecuador. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 50 (1), 125-134.
- Ministerio de Ambiente. 2019. Plan de Manejo de la Reserva Marina Galera San Francisco. Subsecretaría de Gestión Marina y Costera, Conservación Internacional Ecuador. Guayaquil, Ecuador
- Ministerio de Ambiente, 2017. Propuesta de plan de manejo pesquero basado en derecho de acceso y el estado de las poblaciones explotadas, para la langosta espinosa, corvina de roca y pulpo en la Reserva Marina Galera San Francisco. *Instituto de Investigaciones Marinas*
- Murrillo, J., Oviedo, M., Loor, A. y Candell, J. (2013). Estado del recurso langosta verde *Panulirus gracilis*, y percepción de pescadores sobre las

pesquerías de Anconcito, provincia de Santa Elena. *Revista Científica Tecnológica UPSE*, 1 (2), 1-26.

Naranjo Madrigal, Helven. (2012). Patrón reproductivo y talla media de madurez sexual de hembras de la langosta *Panulirus gracilis* (Decapoda: Palinuridae) en Playa Lagarto, Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 60 (4), 1783-1793.

Navarro, G. (2017). *Análisis de factividad para el desarrollo de la maricultura a través de MIPYMES para el cultivo de Langostas (Panulirus gracilis y Panulirus penicillatus) en la parroquia Posorja*. (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Pacheco, L. y Morales, F. (2021). Capturas de langosta verde (*Panulirus gracilis*) en la zona especial de manejo marino costero Archipiélago de las perlas en Panamá. *Revista de Tecnociencia*, 23 (2), 301-311.

Plan de trabajo del Movimiento Provincial Salinas. (2016). Análisis actual de la provincia de Santa Elena. Recuperado de [https://app05.cne.gob.ec/PLANES/24/624\\_asamProvG4.pdf](https://app05.cne.gob.ec/PLANES/24/624_asamProvG4.pdf)

Secretaria Nacional de Información. (2014). Plan de Desarrollo territorial- Cantón Santa Elena 2014-2019. Recuperado de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0960001540001\\_PLAN%20DE%20DESARROLLO%20Y%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%2030-12-2014-1\\_13-01-2015\\_18-46-39.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0960001540001_PLAN%20DE%20DESARROLLO%20Y%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%2030-12-2014-1_13-01-2015_18-46-39.pdf)

Secretaria Nacional de Información. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial de Guayaquil 2014-2019. Recuperado de <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>

Zambrano, W. y Rodríguez, E. (2018). El derecho de la naturaleza. Caso de la langosta verde (*Panulirus gracilis*) en caletas pesqueras de la costa continental del Ecuador. *Revista de economía de los Recursos Naturales*, 2(3), 69-74.

## 9 ANEXOS

### Anexo 1. Flota pesquera de langosta verde en Esmeraldas

Caleta	Tipo de Embarcación							
	Bongo				Fibra de Vidrio			
	2015	2017	2019	Total	2015	2017	2019	Total
<b>Galera</b>	12	12	5	29	18	45	63	
<b>Estero</b>	1	5	5	11	11	15	26	
<b>Quingue</b>		3	2	5	16	20	36	
<b>Tongorachí</b>	4	4		8	5		5	
<b>San Francisco</b>	15	11	8	34	34	15	49	
<b>total</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>95</b>	<b>179</b>

### Anexo 2. Análisis comparativo de la talla en Esmeraldas

	2009	2010	2015	2016	2017
<b>N°</b>	767	249	102	153	24
<b>Min</b>	11	11,1	10,3	11,5	13,5
<b>Max</b>	29,4	26,4	23,6	23,5	24
<b>Med</b>	18,1	19	16,2	19	17

### Anexo 3. Análisis de los pescadores langosteros en Esmeraldas

Caleta	2015	2017	2019	Total
<b>Galera</b>		30	110	140
<b>Estero</b>		16	40	56
<b>Quingue</b>		19	75	94
<b>Tongorachí</b>		9		9
<b>San Francisco</b>	110	45	45	200
<b>Total</b>	499			

**Anexo 4.** Indicadores de evaluación del Manejo Pesquero durante el periodo 2011-2021

***Manejo Pesquero de P. gracilis en el Ecuador***

<i>Indicadores</i>		Esmeraldas	Manabí	Santa Elena	Guayas	El Oro	Galápagos
<i>biológicos</i>	Talla	1	1	1	0	0	1
	Peso	0	0	0	0	0	0
	Sexo	1	1	1	0	0	1
	Hembras ovadas	0	1	1	0	0	1
	Mortalidad	0	1	0	0	0	0
<i>Indicadores de pesca</i>	Arte de Pesca	1	1	1	1	1	1
	Embarcación	1	1	1	1	1	1
	N° de Pescadores	1	0	0	0	0	1
	CPUE	1	1	1	0	0	1
<i>Total</i>	9	6	7	6	2	2	7

