



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

**TÍTULO DEL TRABAJO PRÁCTICO**

**ANÁLISIS POBLACIONAL DE LA LANGOSTA ROJA (*Panulirus penicillatus*) EN LA RESERVA MARINA DE GALÁPAGOS DURANTE EL PERIODO 2015-2019 EN LA ISLA SANTA CRUZ.**

**TRABAJO PRÁCTICO**

Previo a la obtención de título de:

**BIÓLOGA**

**Autor:**

ANGIE NICOLE SUAREZ TOMALA

**Tutora:**

Blga. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, Mgt.

La Libertad – Ecuador

2022

## TRIBUNAL DE GRADO



Blgo. Duque Marín Richard, MSc.  
Decano  
FACULTAD CIENCIA DEL MAR



Ing. Villón Moreno Jimmy, MSc.  
Director  
CARRERA DE BIOLOGÍA



Blga. González Banchón Tanya, Mgt.  
DOCENTE TUTOR



Firmado electrónicamente por:  
**MAYRA MAGALI  
CUENCA ZAMBRANO**

Blga. Cuenca Zambrano Mayra, MSc.  
DOCENTE DE ÁREA

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad de los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, le pertenecen exclusivamente a la Srta. Angie Nicole Suarez Tomala y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



---

Angie Nicole Suarez Tomala  
C.I. 2400273039

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por permitir seguir adelante a pesar de cada obstáculo por darme sabiduría, salud, fortaleza y nunca rendirme. Un agradecimiento a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, y al todo el personal de la Facultad de Ciencias del Mar por mi formación estudiantil y profesional.

En particular, a la Blga. Tanya González Banchón, Mgt., tutora del trabajo práctico, por sus conocimientos profesionales y orientación en la realización de la tesina.

Un profundo agradecimiento a Dirección del Parque Nacional Galápagos por el apoyo y a la virgen Santa Narcisa que escucho mis oraciones para no rendirme.

Un agradecimiento especial al Blgo. Xavier Vicente Piguave Preciado, M. Sc. Por su apoyo incondicional en el cumplimiento de mi proceso académico, por sus sabios consejos y sobre todo su valiosa amistad y al Blgo. Richard Duque, M. Sc., por su disposición en cada momento requerido.

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación bibliográfica es dedicado a Dios por concederme la paciencia y sabiduría para llevar a cabo mi esfuerzo académico.

A mis padres Noemí Tómalá y Leonardo Suarez que fueron mi inspiración para superarme cada día y que siempre están en cada paso que doy en mi camino, sin ellos no fuera llegado hasta éste punto.

A mi otra mamá María Fernanda Suarez que estuvo en las buenas y en las malas nunca dejo de creer en mí, mis hermanos, mis tías y sobrinos porque siempre me apoyaron en todo.

A mi amada hija Geraldine Villafuerte, que es una gran bendición en mi vida y mi principal motivación y razón del esfuerzo que me impulsa cada día para un exitoso futuro.

A mí querido esposo que siempre me apoya en todo y contribuye mucho en mi vida.

A mis mejores amigas Angee Rivas, Jennifer Mite y Paola Zamora que a pesar de todo y la distancia nuestra amistad sigue intacta y siempre me motivaron a seguir adelante gracias por estar.

Sin duda alguna a mis amigos de la Universidad: Karen Yugcha, Anshy Camacho, Anthony Yagual, Cecibel Pozo, Silvia Marcillo, Wendy Orrala, Micaela Suarez, Byron Joel, Santiago Acuña, Daniel Villafuerte y Allison Barcos, quiero agradecerle porque compartieron sus conocimientos y estuvieron en cada etapa estudiantil nunca faltaba la risa en los salones, las reuniones de amigos, las salidas de campo y todos los momentos compartido con ustedes.

## ABREVIATURAS

**CPUE:** Capturar por unidad de esfuerzo.

**RMG:** Reserva Marina de Galápagos.

**ECCD:** Estación científica Charles Darwin.

**PIMER:** Programa de Investigación y Monitoreo de Especies y Recursos.

**BIOMAR:** Área de Investigación y Conservación Marina.

**FCD:** Fundación Charles Darwin.

**cm:** centímetros.

**LT:** longitud total.

**Spp:** Referente a todas las especies individuales de un género.

***P. penicillatus:*** *Panulirus penicillatus*

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	3
3. OBJETIVOS .....	4
4. MARCO TEÓRICO.....	5
4.1. Característica de <i>Panulirus penicillatus</i> .....	5
4.2. Taxonomía de la especie de estudio .....	6
4.3. Distribución .....	7
4.4. Comportamiento.....	7
4.5. Hábitat y alimentación .....	7
4.6. Reproducción .....	7
4.7. Madurez sexual.....	8
4.8. Captura de langosta en el mundo.....	8
4.9. Pesca y utilización.....	9
5. METODOLOGÍA.....	10
5.1. Recopilación de información .....	10
5.2. Organización de la información .....	10
5.3. Análisis de datos.....	11
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	12
6.1. Abundancia población de <i>Panulirus penicillatus</i> .....	12
6.2. Sitio de mayor abundancia poblacional dentro de la Reserva Marina de Galápagos .....	18
6.3. Talla de la especie <i>Panulirus penicillatus</i> .....	21
6.4. Mortalidad de la especie <i>Panulirus penicillatus</i> .....	22
6.5. Porcentaje de capturas <i>P. penicillatus</i> .....	23
7. CONCLUSIONES.....	25

8. RECOMENDACIONES.....	27
9. BIBLIOGRAFICAS.....	28
10. ANEXOS .....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Langosta espinosa roja .....	5
Figura 2. Ciclo de vida de la langosta espinosa .....	8

## ÍNDICE DE GRÁFICA

Gráfica 1. Promedio de abundancia de <i>Panulirus penicillatus</i> durante 2015 ....	12
Gráfica 2. Promedio de abundancia de <i>Panulirus penicillatus</i> durante 2016 ....	13
Gráfica 3. Promedio de abundancia de <i>Panulirus penicillatus</i> durante 2017 ....	14
Gráfica 4. Promedio de abundancia de <i>Panulirus penicillatus</i> durante 2018 ....	15
Gráfica 5. Promedio de abundancia de <i>Panulirus penicillatus</i> durante 2019 ....	16
Gráfica 6. Promedio total de abundancia de <i>Panulirus penicillatus</i> durante 2015 al 2019.....	17
Gráfica 7. Promedio anual de la población de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos durante 2015 al 2019. ....	19
Gráfica 8. Promedio total de la población de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos.....	20
Gráfica 9. Talla promedio total de la población de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos.....	21
Gráfica 10. Promedio total de la población de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos.....	22
Gráfica 11. Porcentaje Anual de hembra y macho de la langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos.....	23
Gráfica 12. Porcentaje la langosta roja por sexo durante el 2015 al 2019 en la Reserva Marina de Galápagos.....	24

## ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1. Promedio de abundancia mensuales de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i> , 2015 al 2019.....	33
Tabla 2. Promedio de abundancia anuales de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i> , 2015 al 2019 .....	34
Tabla 3. Biometría (talla) de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i> , 2015 al 2019 .....	35
Tabla 4. Mortalidad de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i> , 2015 al 2019 .....	36
Tabla 5. Determinación sexual de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i> , 2015 al 2019.....	37
Tabla 6. Determinación sexual en porcentaje de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i> , 2015 al 2019.....	38

**Análisis poblacional de la langosta roja (*Panulirus penicillatus*) en la Reserva Marina de Galápagos durante el periodo 2015-2019 en la Isla Santa Cruz.**

Autor: Angie Nicole Suarez Tomala

Tutor: Blga. Tanya González Banchón, M.SC.

## **RESUMEN**

En la Reserva Marina de Galápagos la langosta roja es la mayor fuente de ingreso de los pescadores artesanal del Archipiélago. Destacando las capturas de langosta, que son especie clave en el ecosistema y los principales depredadores en la cadena alimenticia. Debido al valor comercial de estos crustáceos existe la pesca ilegal, se la extrae en época de veda y con tallas mínimas, la cual ha llevado a una sobreexplotación de este recurso. En relación a esto, se analizó datos de capturas de la langosta roja (*Panulirus penicillatus*) de los informes de la Dirección del Parque Nacional Galápagos sobre abundancia y aspectos generales de la especie obtenidos durante los años 2015 al 2019. Obteniendo como resultado el mayor sitio de abundancia poblacional en el año 2016 con 25,57 de promedio, y un descenso en el año 2018 con 12,80 de promedio. Así mismo, la isla con mayor abundancia relativa fue Floreana y la menos abundante es la isla Fernandina. También el tamaño promedio de captura registradas para hembras fue 22,8 cm (LT) y en machos de 23 cm (LT). Además la mortalidad de esta especie para hembras fue de 0,83 y en machos 0,64. Por último, en las capturas se registró la predominancia de machos sobre las hembras con más 5%, lo cual indica que estos organismos no existen diferencia entre las abundancias aparentes de cada sexo para esta especie.

**Palabras claves:** Captura, talla, abundancia, ecosistema, pesca ilegal

## ABSTRACT

In the Galápagos Marine Reserve, the red lobster is the main source of income for the artisanal fishermen of the Archipelago. Highlighting lobster catches, which are a key species in the ecosystem and the main predators in the food chain. Due to the commercial value of these crustaceans there is illegal fishing, it is extracted during the closed season and which minimum sizes, which has led to an overexploitation of this resource. In relation to this, the capture data of the red lobster (*Panulirus penicillatus*) from the reports Directorate of the Galápagos National Park on abundance and general aspects of the species obtained during the years 2015 to 2019 were analyzed. Obtaining as a result the largest site of population abundance site in 2016 with an average of 25.57, and a decrease in 2018 with an average of 12.80. Likewise, the island with highest relative abundance was Floreana and the least abundant was Fernandina Island. Also the average capture size recorded for females was 22.8 cm (TL) and 23 cm (TL) for males. In addition, the mortality of this species for females was 0.83 and for males 0.64. Finally, in the captures, the predominance of males over females with more than 5% was recorded, which indicates that these organisms do not exist differences between the apparent abundances of each sex for this species.

**Keywords:** capture, size, abundance, ecosystem, illegal fishing.

# 1. INTRODUCCIÓN

La pesquería de langosta espinosa es una de las más antiguas y una de las más rentable en la Reserva Marina de Galápagos (RMG), y una de las más lucrativas (Murillo JC, 2004). Alrededor de las islas Galápagos, la langosta roja (*Panulirus penicillatus*) y la langosta verde o azul (*Panulirus gracilis*), han sido explotadas comercialmente por la pesca artesanal durante décadas. Es la mayor fuente de ingresos de los pescadores artesanales del Archipiélago (Bustamante, 2000).

La langosta espinosa roja fue la primera langosta encontrada en las islas Galápagos. A nivel mundial, la especie se encuentra en el Indo-Pacífico Oriental, además de las islas del Mar Rojo y la costa oeste de los Estados Unidos. En Galápagos, se ha registrado langosta roja en casi todas las islas del archipiélago (Espinoza., 2016).

En febrero 2002, los miembros del comité de Manejo Participativo (JMP), Parque Nacional Galápagos, Estación científica Charles Darwin (ECCD), departamento de pesca de Galápagos acordaron un calendario de pesca de cinco años, considerando los meses de septiembre a diciembre. Se establece una guía, que incluye una serie de normas, entre ellas un tamaño mínimo legal de al menos 26 cm de longitud total o 15 cm de longitud de la cola, que prohíbe la captura de hembras suculentas, así como el respeto a la zonificación provisional acordada, de las tres especies de langosta para que exista información suficiente que genere sostenibilidad pesquera a mediano y largo plazo (Hearn A, 2004).

Además de su valor comercial, estas especies son consideradas claves en el ecosistema y son los principales depredadores en la cadena alimentaria por lo que se han tomado medidas para asegurar su conservación y gestión sostenible (Okey, T, S. Banks, A. F. Born, R. Bustamante.), y se han definido periodos de pesca, cuotas y tamaños mínimos de extracción. Sin embargo, es necesario generar más información biológica y ecológica básica para determinar el estado actual de estas especies en el archipiélago.

Varios factores han llevado a la sobreexplotación de las pesquerías de langosta, siendo los más importantes la pesca de langostas de tamaño menor al permitido, la caza de hembra con huevos y la pesca ilegal durante la temporada de veda (Hearn A M. J., 2006). Este tipo de prácticas de captura afectan la capacidad reproductiva de la población, reduciendo las posibilidades de aumentar la biomasa total de langostas en el corto y mediano plazo a un nivel que mejore la rentabilidad de las pesquerías.

Es de suma importancia la actividad pesquera por el aporte económico hacia los pobladores de Galápagos ya que es una de las principales fuentes de ingreso, sin embargo, es fundamental realizar monitoreo poblacionales con mayor frecuencia para evaluar la recuperación del recurso después del término de temporada de pesca.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La pesca de langosta es importante para la economía de la industria pesquera artesanal en la costa del Ecuador continental; sin embargo, los estudios sobre los aspectos biológicos y socioeconómicos asociados a estas pesquerías son escasos (Mero- del valle, 2015).

El caso particular de la pesca de langostas, los pescadores artesanales dedican cuarto meses de su año pesquero a esta actividad, lo que indica su importancia económica. Además, cabe recalcar, que debido al valor comercial de estos crustáceos existe también una pesca ilegal tanto en talla como en época de veda: la cual ha llevado a una posible sobreexplotación de este recurso. Se proponen desarrollar nuevas alternativas que beneficien esta actividad económica y que tengan el menor impacto en la abundancia de esta especie en el ecosistema (Jimenez, 2002).

Muchos pescadores trabajan para establecer parámetros que adviertan cuándo y dónde la población de langosta se encuentra en riesgo, y así las instituciones encargadas en el seguimiento pueden prohibir su captura durante un tiempo determinado. Una de las recomendaciones más importantes que han sido adoptadas es que las langostas sean capturadas y comercializadas vivas, para que una hembra en plena reproducción pueda ser devuelta al mar e incentivar el aprovechamiento completo del recurso.

Finalmente este proyecto busca mejorar la estructura de las poblaciones de la langosta espinosa roja en el archipiélago y al mismo tiempo proporcionar información científica acerca del estado de este organismo, de su ecología, preferencia de hábitat y alimenticia. También nos permitirá tener más información acerca de estos animales garantizando un mejor manejo de los ecosistemas marinos.

### 3. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

- ✓ Analizar el estado poblacional de la langosta roja (*Panulirus penicillatus*) mediante datos recopilados durante los periodos 2015 al 2019 en la reserva marina de Galápagos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Recopilar la información existente de la población de la langosta roja en la reserva marina de Galápagos
- ✓ Establecer las diferencias entre los sitios de mayor abundancia, talla y mortalidad de la langosta roja dentro de la reserva marina de Galápagos
- ✓ Determinar los porcentajes de captura entre hembras y machos de la especie en estudio.

## 4. MARCO TEÓRICO

### GENERALIDADES

#### 4.1. Característica de *Panulirus penicillatus*

También pertenece a la familia *Palinuridea*, que se distingue por la presencia de cuernos frontales en el cefalotórax y espinas en la superficie dorsal, lo que le da el nombre común de “ langostas espinosas”. El género *Panulirus* se reconoce por la forma alargada de las flagelas de las anténulas, que funcionan como flagelos y son más largas que el pedúnculo de las propias anténula (Cotera, 2015).

La langosta roja es una de las primeras en ser reconocidas en Galápagos. Su coloración principal es el rojo vino aunque en diferentes partes varía un poco de color a un tono más verdoso e incluido negro. Su talla máxima es de 35 cm. (figura 1)



**Figura 1.** Langosta espinosa roja

Fuente: P.N.G, 2002

Las langostas presentes en Galápagos pertenecen a dos familias, todas carecen de quelas. En la actualidad se han registrado las siguientes cinco especies.

<b>Familia:</b> <b>Palinuridea</b>	<i>Panulirus penicillatus</i> (langosta espinosa roja)
	<i>Panulirus gracilis</i> (langosta espinosa verde)
	<i>Panulirus femoristriga</i> (langosta de roca tropical)
<b>Familia:</b> <b>Scyllaridae</b>	<i>Scyllarides astori</i> (langosta china o langostino)
	<i>Parribacus scarlatinus</i> (aún no tiene nombre común)

Entre todas estas especies descritas, *P. penicillatus* y *P. gracilis* es la especie más abundante y se considera de gran importancia como recurso extractivo en la reserva marina. Por lo tanto, es de gran importancia científica estudiar mejor la biología de estos organismos para que se puedan tomar los métodos apropiados para evitar su sobreexplotación y mantener un desarrollo sostenible (Santiago, 2020).

#### 4.2. Taxonomía de la especie de estudio

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Arthropoda

**Subphylum:** Crustáceo

**Clase:** Malacostraca

**Orden:** Decapoda

**Suborden:** Macrura Reptantia

**Familia:** Palinuridae

**Género:** Panulirus

**Especie:** Penicillatus

**Nombre científico:** *Panulirus penicillatus* (Olivier, 1791)

**Nombre común:** langosta roja espinosa

### **4.3. Distribución**

A nivel mundial, se distribuye en el Indo-Pacífico, pacífico oriental, Mar Rojo e islas ubicadas en la costa oeste de los Estados Unidos. En Galápagos, las langostas espinosas se registran en todas las islas (Fischer F. K., 1995).

### **4.4. Comportamiento**

Hábitos nocturnos, mostrando mayor actividad en las noches oscuras que en periodos de luna llena. Esta langosta es gregaria, encontrándose en grupos de más de 20 individuos de varios tamaños en cuevas y túneles de lava durante el día (Maffare, 2015).

### **4.5. Hábitat y alimentación**

Las langostas rojas prefieren sustratos duros y aguas claras y poco profundas. Usualmente suele encontrarse en mayor abundancia en los primeros metros de profundidad. Aunque se han registrado en áreas de hasta 20 m de distancia. Muestra preferencia por las costas rocosas expuestas. Obviamente la oxidación es más importante que la temperatura, también evita aguas dulces.

Su dieta se compone principalmente de invertebrados que viven sobre los sustratos, así como de algas, crustáceos y pequeños moluscos. Entre los invertebrados tenemos cangrejos, gasterópodos y erizos de mar (Sevilla, 2001).

### **4.6. Reproducción**

El macho coloca un espermatóforo en la parte inferior del cefalotórax de la hembra. La mayor parte del desove ocurre en la primavera, cuando la hembra da a luz a varias crías durante la temporada de reproducción. Una langosta hembra grande puede poner hasta dos millones de huevos. En promedio, se pueden alcanzar algunos en la edad adulta (Juinio, 2011).

#### 4.7. Madurez sexual

Alcanza su madurez sexual a los 21- 22 cm, como promedio. El número de huevos depende de la talla del individuo y oscila entre 70 000 - 480 000. Tiene once estadios larvales que duran un total de alrededor de 7- 8 meses en el mar (Figura 2). El desove puede ocurrir varias veces al año (Cruz, 2002)

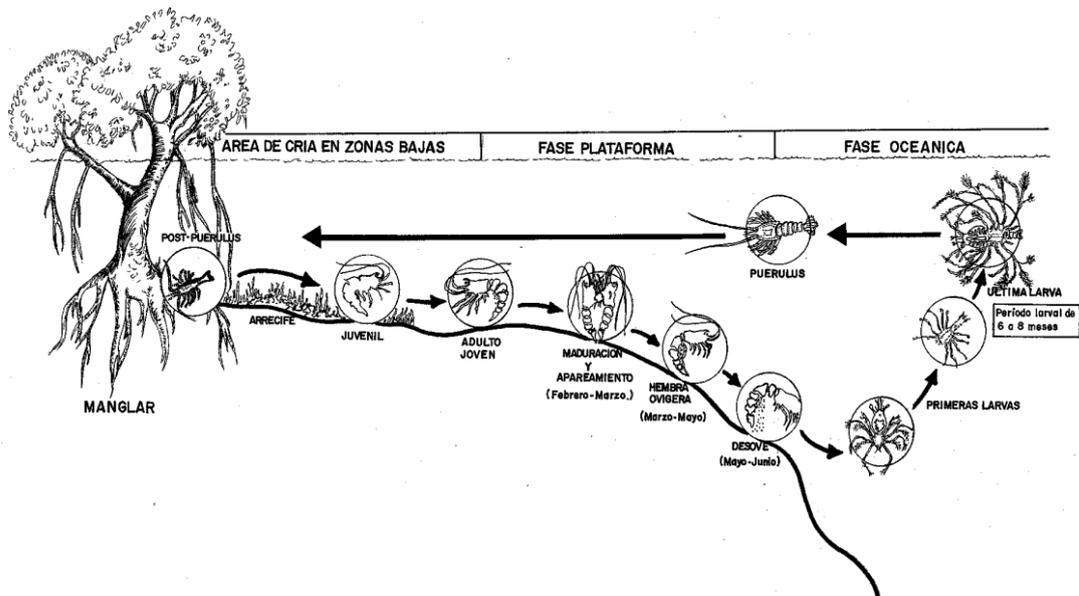


Figura 2. Ciclo de vida de la langosta espinosa

Fuente: <https://www.fao.org/3/y3622s/y3622s.pdf>

#### 4.8. Captura de langosta en el mundo

Las langostas son crustáceos de alto valor comercial, y la evolución hacia la producción a partir de organismos en el medio natural en el futuro no será sostenible (FAO, 2008). Aunque su valor comercial es muy importante, la captura es muy baja en comparación con otros crustáceos según el censo del 2010 (FAO., 2012).

#### **4.9. Pesca y utilización**

La especie en estudio fue atrapada buceando en Galápagos, descabezado y congelados en un bote. Las trampas para langostas parecen ser ineficaces para capturar esta especie, y el uso de las redes de enmalle es difícil debido al hábitat del coral rocoso. La producción total de esta especie se estimó en 440 toneladas en 1976. Debido a la distribución incoherente, la preferencia por el agua agitadas (y por lo tanto la dificultad para acceder a este recurso), *P. penicillatus* es probablemente la especie de langosta menos capturada en las pesquerías del Pacífico centro- oriental (Fischer, 1995).

## 5. METODOLOGÍA

Para la realización del presente trabajo investigativo bibliográfico, se utilizó la metodología exploratoria- descriptiva, debido que se pretende estudiar y analizar un problema, con el fin de elaborar comparaciones y análisis de poblaciones en el transcurso del tiempo (Hernandez, 2014).

### 5.1. Recopilación de información

Se recopiló de manera sistemática información sobre la langosta de interés comercial que permita generar sustentabilidad de la pesquería a mediano y largo plazo, basado en metodología de captura de individuos en varios sitios de las islas, y su posterior toma de datos y marcaje, mediante revisión de datos bibliográficos otorgado por el Parque Nacional de Galápagos.

Se consideraron las investigaciones realizadas durante los periodos 2015 al 2019 centradas en la evaluación de las poblaciones de langosta en la reserva marina de Galápagos, para la realización del presente trabajo bibliográfico.

### 5.2. Organización de la información

Para la evaluación poblacional de la especie *Panulirus penicillatus* se utilizó un enfoque analítico cuantitativo de los estudios. Los datos de desembarque, datos de captura, datos biométricos, peso, talla, porcentaje de hembras y machos fueron proporcionado por los informe del Parque Nacional de Galápagos, en el Programa de Investigación y Monitoreo de Especies y Recursos (PIMER), formando parte del Área de Investigación y Conservación Marina (BIOMAR) de la Fundación Charles Darwin (FCD), del 2015 al 2019.

Luego de la información bibliográfica se procedió a la tabulación de datos mediante el uso de hoja de cálculo del Software Microsoft Excel, donde se procedió a la aplicación de fórmulas matemáticas para obtener el crecimiento, el porcentaje de hembras y machos correspondientes a *P. penicillatus*.

### 5.3. Análisis de datos

Para estimar la abundancia relativa de langostas tanto a nivel espacial como temporal, se utilizó como base la capturar por unidad de esfuerzo (CPUE), basándose en el número total de individuos avistados y/o capturados por cada buzo en una hora inmersión. La CPUE se estimó con la siguiente ecuación:

$$CPUE = \frac{N}{\Sigma(T1*B1 + \dots \dots Tn*Bn)}$$

Donde:

N= Total número de individuos avistados y/o capturados en todas las inmersiones

T1= duración (en horas) de la primera inmersión

B1= número de buzos en la primera inmersión

Tn= duración de la última inmersión

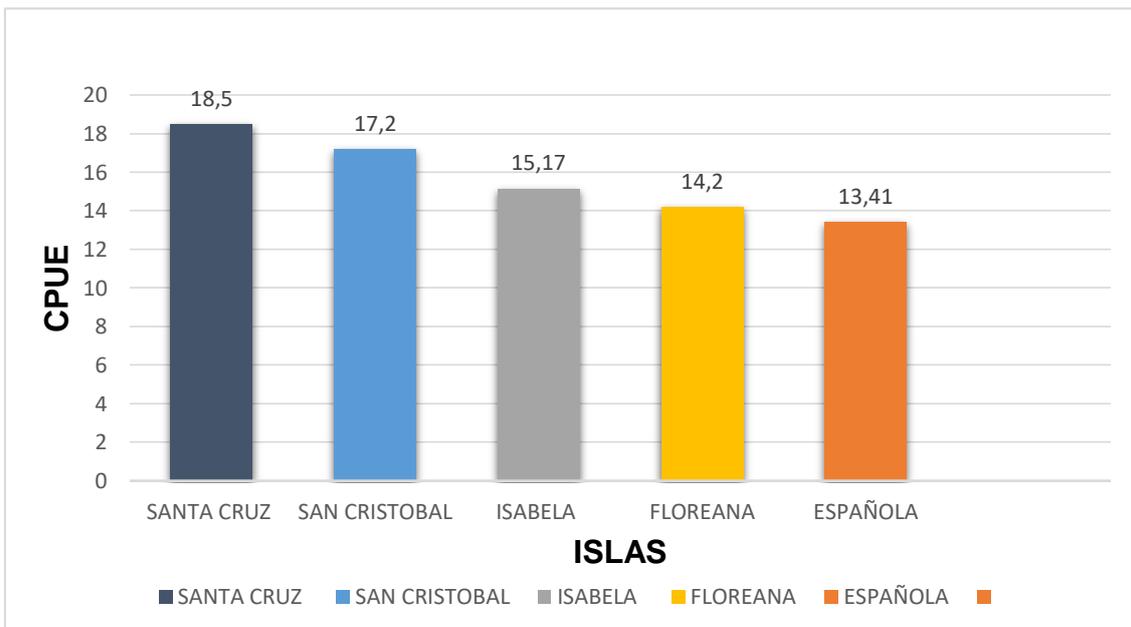
Bn= número de buzos en la última inmersión

## 6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se exploró 20 trabajos de investigación realizados en el parque nacional de Galápagos, se consideró los resultados de abundancia, mortalidad y talla de la langosta roja.

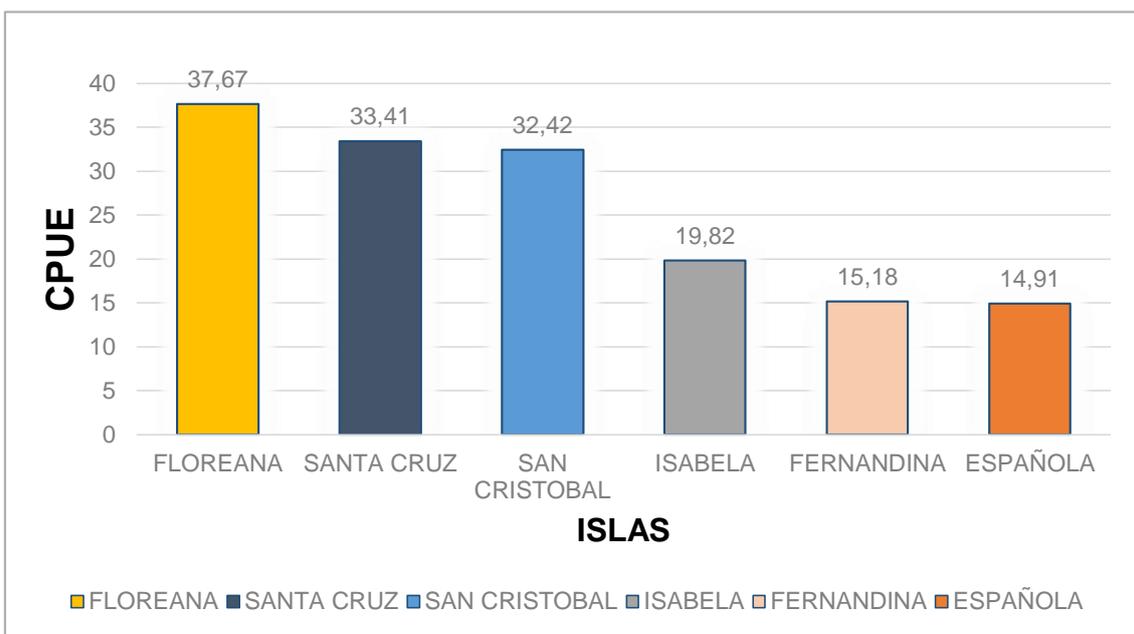
### 6.1. Abundancia poblacional de *Panulirus penicillatus*

En los datos que se muestran en la gráfica 1, se puede notar claramente que la abundancia alcanzada en 2015 en la Reserva Marina de Galápagos, cuyas islas fueron Isabela, Santa Cruz, Floreana, San Cristóbal y Española, durante su monitoreo poblacional la isla Santa Cruz tiene la mayoría de los lugares con capturar por unidad de esfuerzo (CPUE) muy por encima del promedio general 18,5 langostas por hora. Se reportó un total de 27,83% de abundancia promedio. Sin embargo, no se observaron tendencias claras en la CPUE a lo largo del tiempo. Espacialmente, no se observó un patrón de abundancia entre las langostas.



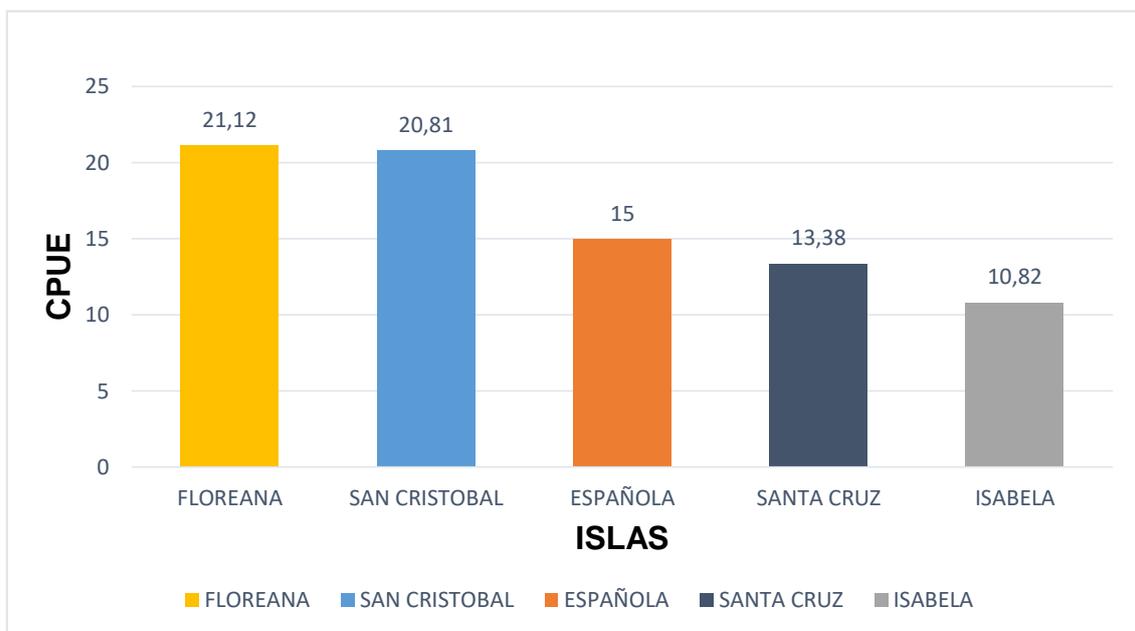
Gráfica 1. Promedio de abundancia de *Panulirus penicillatus* durante 2015  
Fuente: Suarez, 2022

En el 2016, los monitoreo poblacionales fueron en la isla Floreana, Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela, Fernandina y española la mayor abundancia fue la isla Floreana, posee la mayor cantidad de sitios con CPUE con 37,67 langostas por hora mayores al promedio general que fue de 27,83 langosta por hora, se puede apreciar, que en la isla Fernandina y Española tuvieron promedio de abundancia relativa (langosta/hora) menores de 15,18 y 14,91 (Gráfico 2).



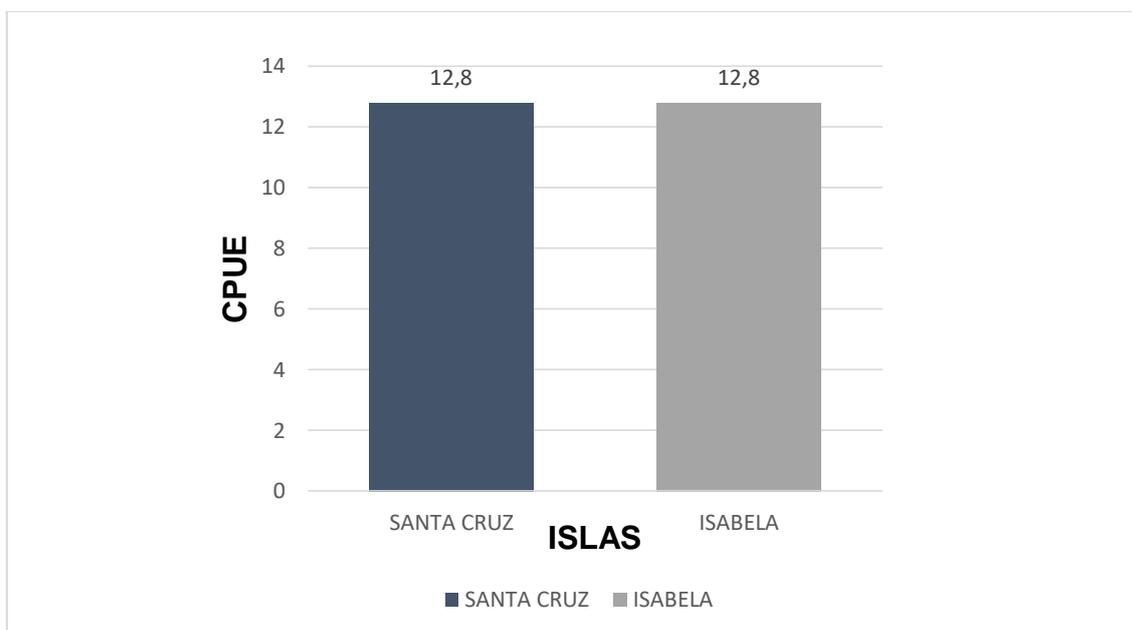
**Gráfica 2.** Promedio de abundancia de *Panulirus penicillatus* durante 2016  
**Fuente:** Suarez, 2022

Los promedios proporcionados para el 2017 (Gráfica 3), señalan que la isla monitoreada fueron solo para Floreana, Española, Isabela, San Cristóbal, y Santa Cruz. Sin embargo la isla Floreana tiene la mayor población con 21,12 promedios de abundancia relativa (langostas/hora). El promedio menor se reportó para la isla Isabela con 10,82 correspondiendo al 16,23 del promedio general de la abundancia relativa.



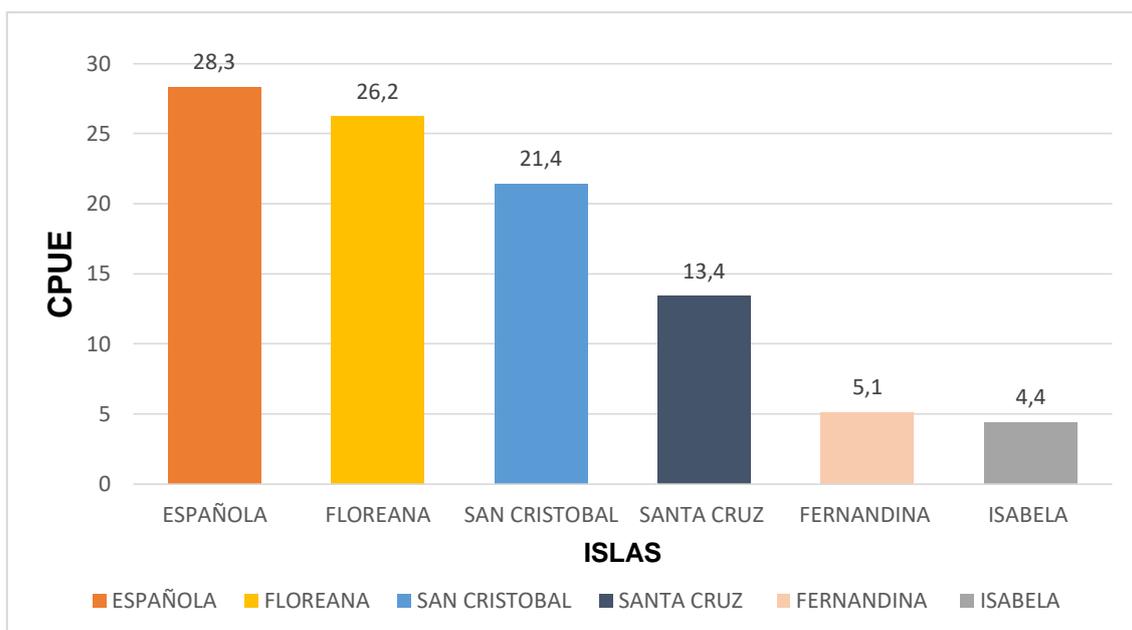
**Gráfica 3.** Promedio de abundancia de *Panulirus penicillatus* durante 2017  
**Fuente:** Suarez, 2022

El promedio de abundancia correspondiente al año 2018 reportó los sitios de muestreo enlistados en el protocolo de monitoreo poblacional de langostas espinosas en la Reserva Marina de Galápagos (Comisión técnica de la Junta de Manejo Participativo, 2012), se escogieron solo dos sitios de la isla Isabela e Santa Cruz, en el año mencionado solo muestrearon la población de langosta verde. Sin embargo en las dos islas se obtuvo un promedio de igualdad cantidad CPUE de 12,8 promedio de abundancia relativa (Gráfica 4).



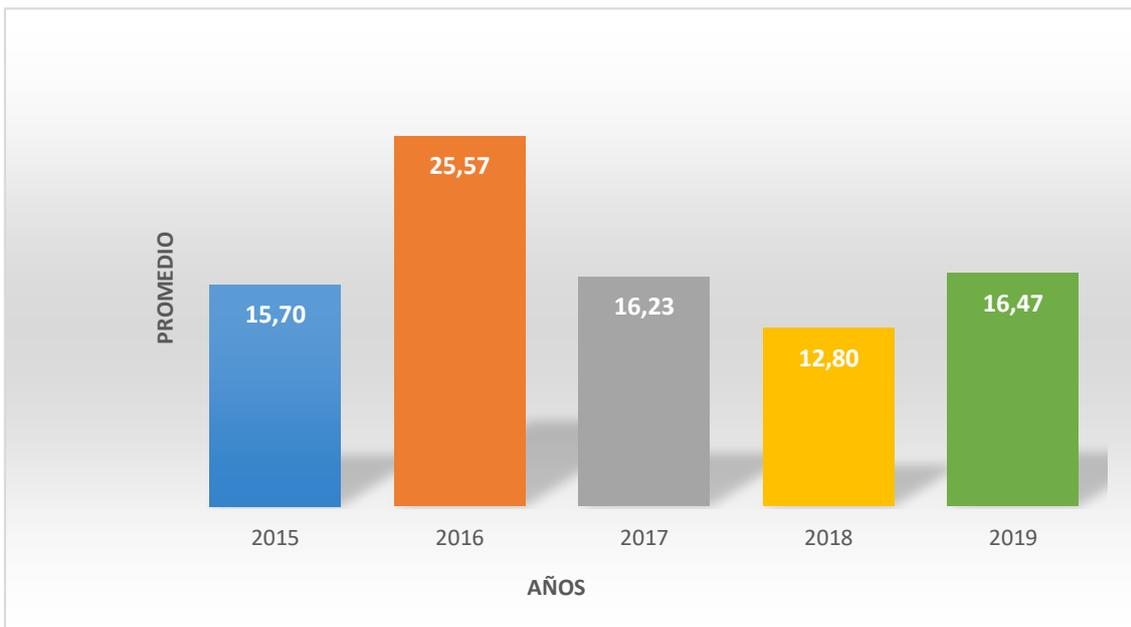
**Gráfica 4.** Promedio de abundancia de *Panulirus penicillatus* durante 2018  
**Fuente:** Suarez, 2022

Como se puede apreciar en la gráfica 5, la Reserva Marina de Galápagos realizaron monitoreo poblacional en las islas Española, Floreana, San Cristóbal, Santa Cruz, Fernandina y Isabela, se reportaron promedio de abundancia relativa mayores en la isla Española con 28,3 Floreana con 26,2 y San Cristóbal con 21,4 indica que son importante en cuanto a la abundancia relativa de langosta roja, mientras el valor del promedio mínimo fue en la isla Isabela con 4,4 de langosta por horas.



**Gráfica 5.** Promedio de abundancia de *Panulirus penicillatus* durante 2019  
**Fuente:** Suarez, 2022

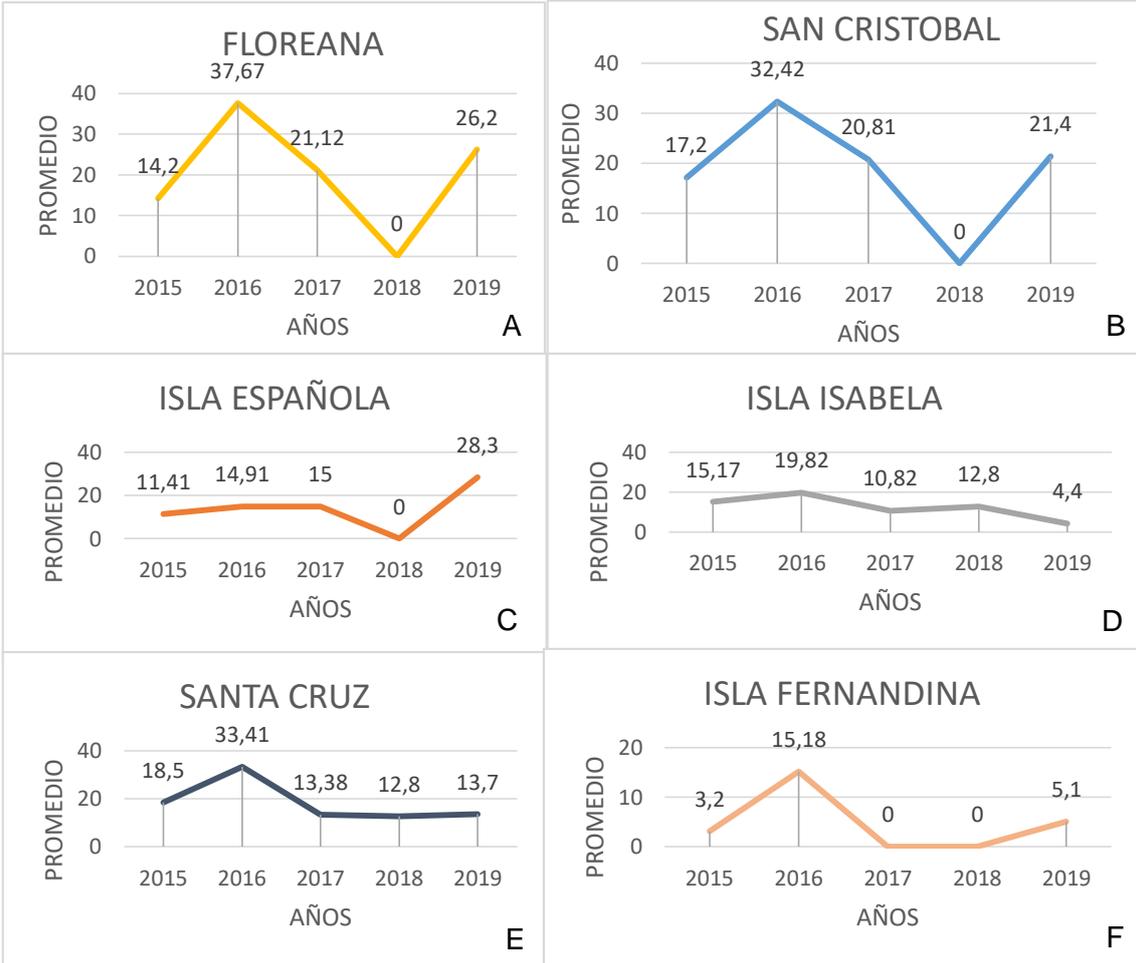
La abundancia total de la especie *Panulirus penicillatus* en el transcurso de los últimos cinco años analizados, registraron un promedio de 15,70 para el 2015, seguido de un incremento significativo del 9.8 con un promedio de 25,57 en 2016 (Gráfica 6). Sin embargo, en la abundancia de los años posteriores se evidenció un descenso del 9.3 en 2017 y 3.4 para el 2018 causado por diversos factores ambientales. A pesar de que en el 2019 se mostró una recuperación del 3,6 de promedio de abundancia población de la langosta roja.



**Gráfica 6.** Promedio total de abundancia de *Panulirus penicillatus* durante 2015 al 2019  
**Fuente:** Suarez, 2022

## **6.2. Sitio de mayor abundancia poblacional dentro de la Reserva Marina de Galápagos**

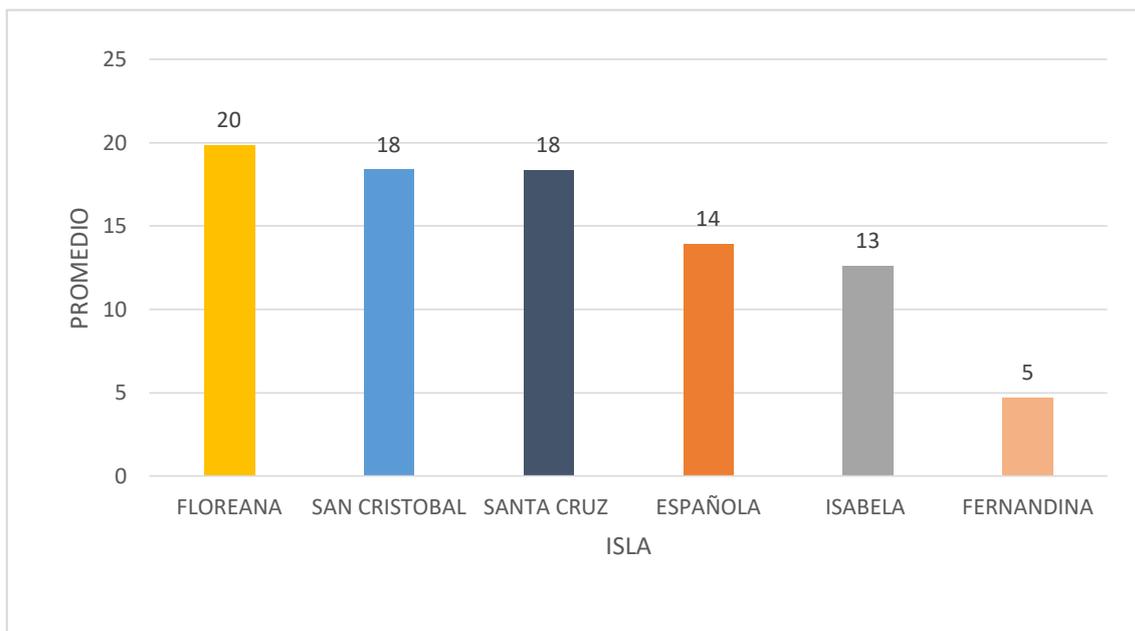
Se presenta el análisis de la abundancia de la especie *Panulirus penicillatus* registrada por cada año, en las diferentes islas en el transcurso de los últimos cinco años. Se registró un 14,2 abundancia relativa en la isla Floreada, San Cristóbal con 17.2, Española 11,4, Isabela 15,17, Santa cruz con 18,5; la isla Fernandina con 3,2 durante el 2015, seguido de un incremento de 37,67 en Floreana, San Cristóbal 32,42; Española con 14,91, Isabela 19,82, Santa cruz 33,41, la isla Fernandina con 15,18 en el año 2016, en los datos del 2017 Floreana con 21,12, San Cristóbal 20,81, Española 15, Isabela 10,82, Santa Cruz 13,38, la isla Fernandina no fue monitoreada para abundancia población. Sin embargo para el 2018 en la Reserva Marina de Galápagos solo se monitoreo dos isla que fueron Santa Cruz e Isabela para la evaluación poblacional de langosta verde según informe esta langosta hubo una mayor capturar en la temporada de pesca 2017. Para el 2019 se procedió a monitorear las seis islas cuyos datos de abundancia fueron: Floreana con un incremento de 26,2; san Cristóbal 21.4, Española con 28,3, Isabela 4.4, Santa Cruz 13.7; la isla Fernandina con 5,1 lo que refleja que la isla Española en ese año presentó un aumento en la abundancia relativa. Gráfica 7 A, B, C, D, E, f.



**Gráfica 7.** Promedio anual de la abundancia de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos durante 2015 al 2019.

**Fuente:** Suarez, 2022

Para el gráfico 8, se presenta el análisis de los promedio totales de langosta roja para detallar el sitio con mayor abundancia poblacional en cada isla, demostrando que no todas las islas son iguales en abundancia, es decir que existe una diferencia entre el promedio de la abundancia relativa entre los años 2015 al 2019 (Anexo 1).

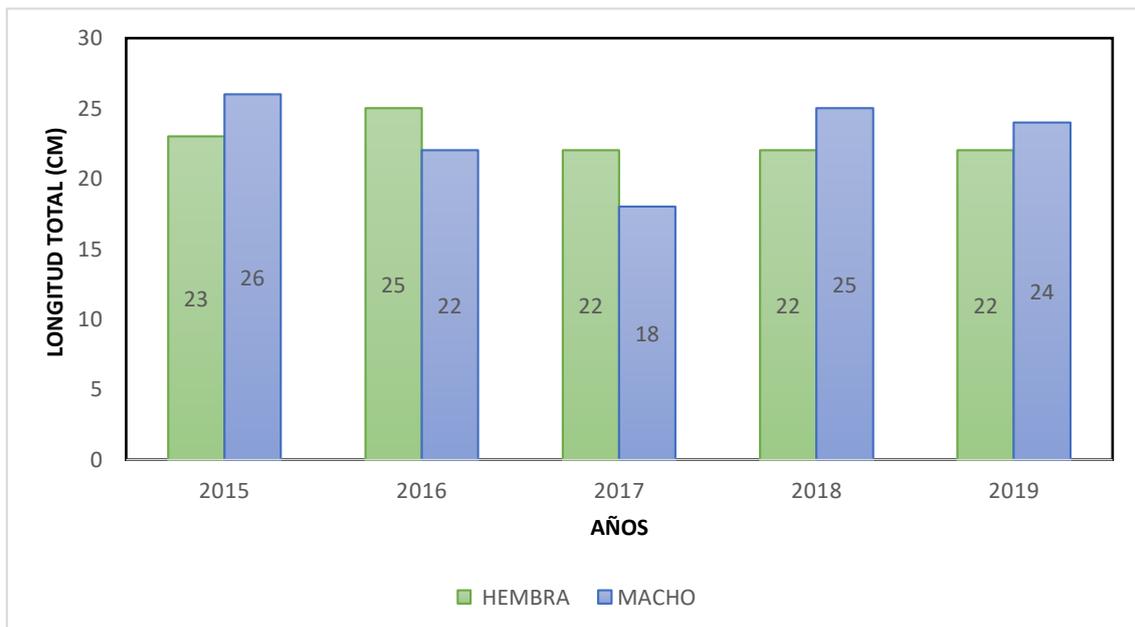


**Gráfica 8.** Promedio total de la abundancia de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos

**Fuente:** Suarez, 2022

### 6.3. Talla de la especie *Panulirus penicillatus*

En el registro del tamaño promedio de captura de la especie *P. penicillatus*, durante el período analizado muestra que se registraron individuos macho con un tamaño promedio de 23 cm (LT), mientras que las hembras se observó una talla promedio de 22,8 cm (LT), los cual indica que de acuerdo a modelos tradicionales de evaluación de especie pesqueras, observar una reducción en talla a lo largo del tiempo indica sobreexplotación del recurso según (Beverton, 1957), además esta relación es impactada en la estructura de talla de la especie. Grafico 9.

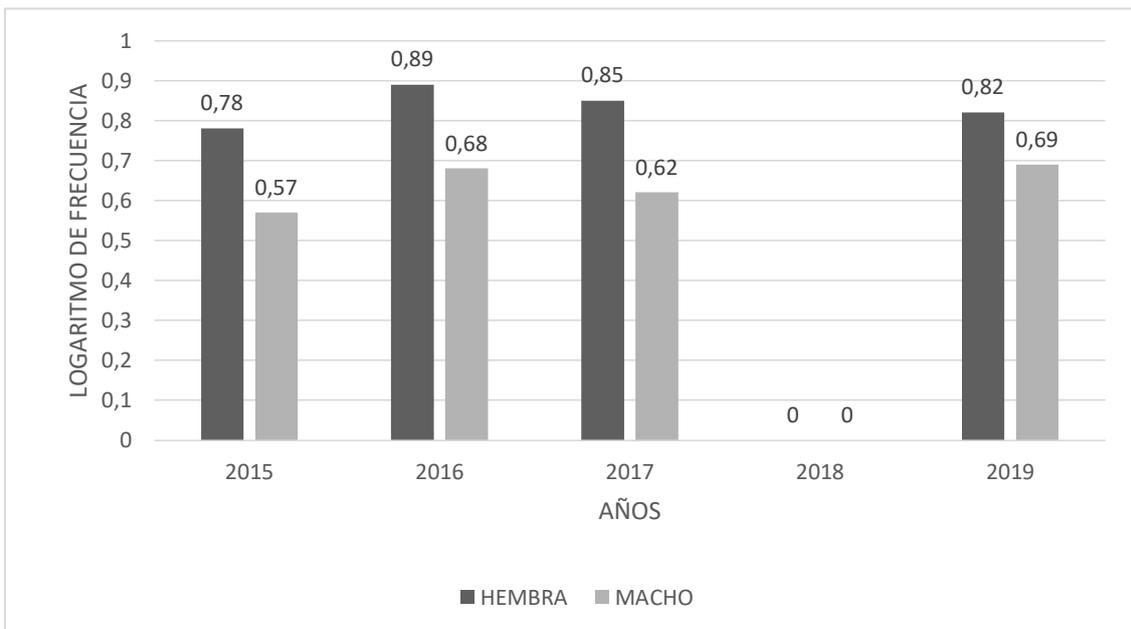


**Gráfica 9.** Talla promedio total de la población de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos

**Fuente:** Suarez, 2022

#### 6.4. Mortalidad de la especie *Panulirus penicillatus*

Respecto a la mortalidad total de captura en el periodo de estudio, mostro un valor de 0,83 en las hembras y 0,64 en los machos. En cuanto a la mortalidad del promedio más alto en las hembras se registró en el 2016 con 0,89 y para los machos 2019 con 0,69, mientras que la mortalidad mínima para hembras y machos se reportó en 2018 con 0,0 y 0,0 respectivamente (Gráfica 10). Conforme a los datos obtenidos se puede afirmar que la mortalidad de las hembras tiene mayor proporción que los machos, la misma que puede haber mortalidad por pesca dentro de zonas no permitidas.

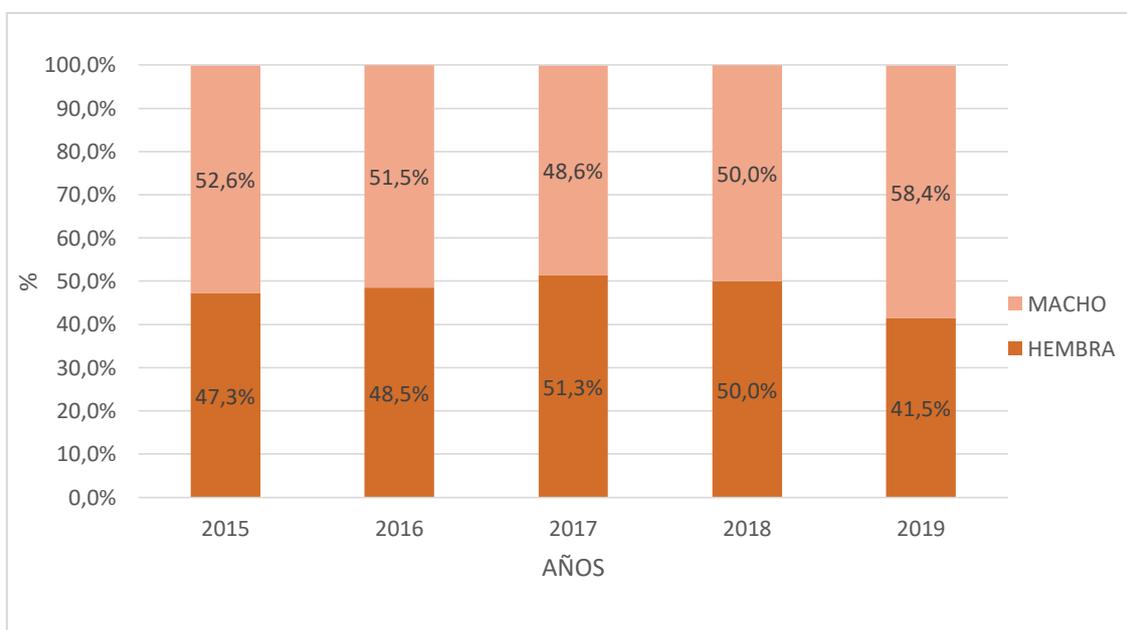


**Gráfica 10.** Promedio total de mortalidad de la población de langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos

**Fuente:** Suarez, 2022

### 6.5. Porcentaje de capturas *P. penicillatus*

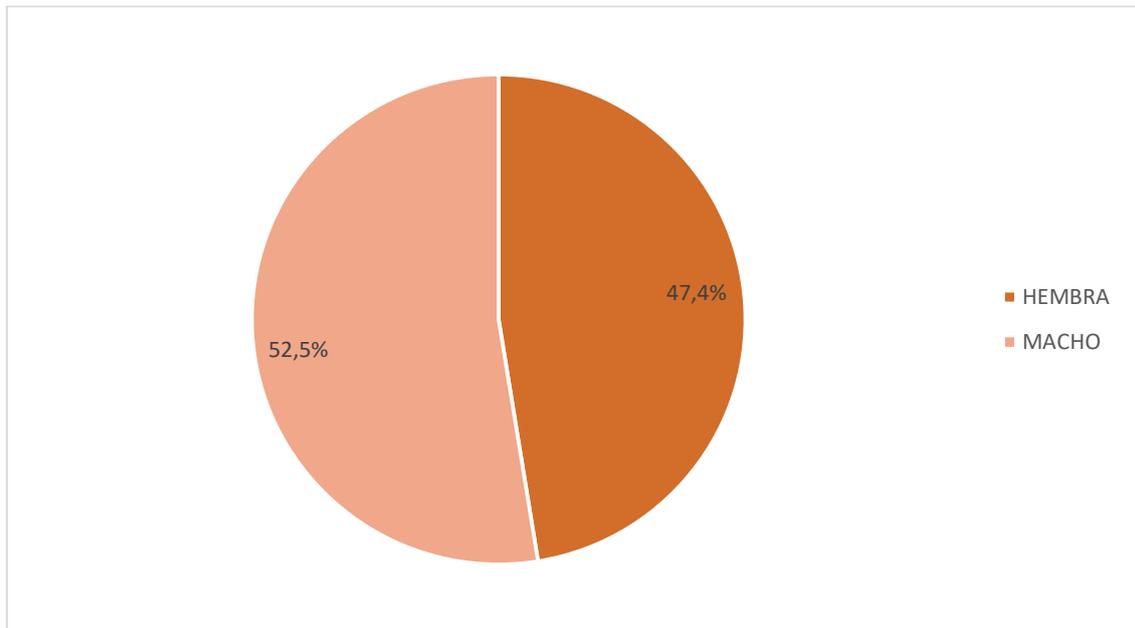
En el periodo de 2015 al 2019 se analizaron 2 283 ejemplares de *P. penicillatus*. Se determinó que en los años 2015 al 2016 se examinaron de 509 a 786 organismos capturados con un registro de 47,3 al 48,5 % de hembra a diferencia de los machos con 52,6 al 51,5 %, considerando que son los años donde se presentaron mayor abundancia poblacional. Para los años 2017 al 2018 se evaluaron de 506 a 6 individuos de los cuales el 51,3 al 50% correspondía a las hembras y el 48,6 al 50% a los machos, los valores que se mantienen durante estos años a pesar del descenso de las capturar. En el 2019 se evaluaron 476 organismos mostrando el 41,5% de hembras y 58,4% (Gráfica 11).



**Gráfica 11.** Porcentaje Anual de hembra y macho de la langosta roja en la Reserva Marina de Galápagos.

**Fuente:** Suarez, 2022

Los datos analizados demuestran que en la Reserva Marina de Galápagos los machos se encuentran un mayor porcentaje (52,5%) de predominancia del total de muestras sobre las hembras (47,4%), lo cual indica que estos organismos no existen diferencia entre las abundancias aparentes de cada sexo para esta especie. Sin embargo en la Reserva Marina de Galápagos reporta el potencial reproductivo saludable para esta especie (Gráfica 12).



**Gráfica 12.** Porcentaje la langosta roja por sexo durante el 2015 al 2019 en la Reserva Marina de Galápagos.

**Fuente:** Suarez, 2022

## 7. CONCLUSIONES

La información recopilada de los años de estudio ha aportado información biológica como, abundancia, talla, mortalidad, entre otros. Esto permitió el fortalecimiento de los conocimientos biológicos y ecológicos sobre las langostas espinosas capturadas en la Reserva Marina de Galápagos.

La abundancia de la especie *Panulirus penicillatus* en la Reserva Marina de Galápagos, presentaron variaciones en cuanto a los promedio de la abundancia relativa. Se evidenció que en los años 2016 y 2019 fueron los períodos con las mayores abundancias debido a las condiciones oceanográfica como la corriente son consecuentemente de su gran abundancia, mientras que los registros más bajo se presentaron en los años 2015 y 2018 a causa de factores tales como las condiciones ambientales (fuerza del oleaje, visibilidad, etc.) o características biológicas de la especies (migración, comportamiento reproductivo).

De todas las islas muestreada, solamente en Fernandina hubo ausencia de langosta roja esto muestra diferencias biológicas (abundancia, temporada de reproducción, tallas) que son relacionada a varios factores oceanográficos, como la temperatura del mar.

En relación a la talla de captura de la langosta roja, se evidenció que la longitud total registrada durante los cinco años de estudio, tanto para hembras y machos presentó similares medidas.

La talla promedio de machos y hembras registrados (25 y 26 cm LT), reflejan que durante los cinco años de estudio presentó una reducción en tallas en relación a los registros obtenidos en el año de 1970 que capturaban individuos con tallas promedios de 28 y 30 cm LT, considerándose como un indicador de cambio en la estructura de tallas posiblemente a la sobreexplotación a lo largo del tiempo.

Los valores de mortalidad que se obtuvieron se consideran elevadas para una pesquería a nivel mundial causados por la sobrepesca, que ilustran la variabilidad geográfica del crecimiento entre las poblaciones de *P. penicillatus*, que puede ocurrir dentro del propio archipiélago.

En la determinación sexual de la especie *Panulirus penicillatus*, se comprobó que durante los periodos 2015 al 2019, tuvo mayor predominio de machos con relación a hembras, esto en relación a los estudios se atribuye a la medida de aumento de intensidad en el proceso reproductivo de las poblaciones es mayor la frecuencia en machos.

## 8. RECOMENDACIONES

- ❖ En relación a los resultados obtenidos de la talla se recomienda a seguir con la implementación y el control efectivo de la talla mínima de captura (26 cm LT) para la protección de este recurso.
- ❖ Debido a la alta presencia de mortalidad en las capturas de esta especie se recomienda generar control más eficaz que eviten la sobrepesca.
- ❖ Se recomienda aumentar el tamaño del área de las zonas de no pesca con base al nuevo sistema de zonificación y tener control.
- ❖ Establecer parámetros biológicos que permita determinar el comportamiento del recurso bajo distinto escenario de manejo pesquero.
- ❖ Fortalecer las medidas de control y vigilancia por parte de las autoridades para seguir las medidas de manejo establecido.

## 9. BIBLIOGRAFICAS

- (LOREG)., C. N. (18 de marzo de 2021). *LEY DE REGIMEN ESPECIAL PARA LA CONSERVACION Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA PROVINCIA DE GALAPAGOS*. Obtenido de [http://www.galapagospark.org/documentos/ecuador\\_ley\\_organica\\_galapagos.pdf](http://www.galapagospark.org/documentos/ecuador_ley_organica_galapagos.pdf)
- A, H. (2004). Evaluación de las poblaciones de langostas en la Reserva Marina de Galápagos. *Fundación Charles Darwin y Servicio Parque Nacional Galápagos*, 92 pp.
- Arana, P. (2005). *Asistencia técnica para manejo y comercialización de langosta viva de la Reserva Marina de Galápagos*. Galápagos, Ecuador.
- Barrett., E. J. (1999). Effects of the declaration of marine reserves on Tasmanian reef fishes. *invertebrates and plants*, 107-144.
- Beverton, R. &. (1957). *On the Dynamics of Exploited Fish Populations*. Londres.
- Buglass, S. R.-G.-d.-L. (2018). *Evaluating the effectiveness of coastal no-take zones of the Galapagos Marine Reserve for the red spiny lobster, Panulirus penicillatus*. Marine Policy.
- Bustamante, R. H. (2000). The Galapagos Spiny Lobsters Fishery. *Spiny Lobsters Fisheries and Culture*, 210-220.
- Castrejón, M. (2011). Co-manejo pesquero en la Reserva Marina de Galápagos: Tendencias, retos y perspectivas de cambio. *Fundación Tinker - Kanankil/Plaza y Valdés.*, 416.
- Castrejón, M. (2011). Evaluación de la cadena de valor de la pesquería de langosta espinosa (*Panulirus penicillatus* y *P. gracilis*) de la Reserva Marina de Galápagos. *WWF-Galápagos*, 42.

- Corona, A. (25 de noviembre de 2011). *Histórica captura de langosta. Diario El Sudcaliforniano.*
- Cotera, I. A. (2015). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15131/1/TESINA%20IVAN%20MAFFARE.pdf>
- Cruz, R. (2002). Manual de métodos de muestreo para la evaluación de las poblaciones de langosta espinosa. *FAO Documento técnico de pesca*, 43.
- Danulat, E. a. (2002). Línea Base de la Biodiversidad. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Ecuador. *Reserva Marina de Galápagos*, 484.
- Espinoza E, J. V. (2001). Informe técnico de la pesquería de langosta . *Estación Científica Charles Darwin y Servicio Parque Nacional Galápagos*, 26.
- Espinoza., E. (04 de Octubre de 2016). *Dirección del Parque Nacional Galápagos.* Obtenido de [http://www.carlospi.com/galapagospark/programas/reserva\\_marina\\_investigacion\\_estado\\_pepino\\_langosta.html](http://www.carlospi.com/galapagospark/programas/reserva_marina_investigacion_estado_pepino_langosta.html)
- Evaluacion Poblacional de Langosta Espinosa en la Reserva Marina. (2018). *Dirección de Parque Nacional Galápagos.*
- FAO. (junio de 2008). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. 196.
- FAO. (2012). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura.*
- Fischer, F. K. (1995). GUIA FAO PARA LA IDENTIFICACION DE ESPECIES PARA LOS FINES DE LA PESCA. En *PACIFICO CENTRO- ORIENTAL* (pág. 408). ROMA: Volumen I.
- Fischer, W. K. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental.* Obtenido de <https://docplayer.es/48852525-Pacifico-centro-oriental.html>

- Galápagos, D. d. (2015). Evaluación Poblacional de Langostas en la Reserva Marina de Galápagos .
- Galápagos, D. d. (2016). Evaluación Poblacional de Langosta Espinosa en la Reserva Marina de Galápagos .
- Galápagos, D. d. (2017). Evaluación Poblacional de Langosta Espinosa en la Reserva Marina de Galápagos.
- Galápagos, D. d. (2019). Evaluación Poblacional de Langosta Espinosa en la Reserva Marina .
- Hearn A, M. J. (2006). *Evaluación de la pesquería de langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos*. Ecuador.
- Hearn A, T. M. (2004). Evaluación de las poblaciones de langostas en la Reserva Marina de Galápagos. *Fundación Charles Darwin y Servicio Parque Nacional Galápagos*, 92.
- Hernandez, R. S. (2014). *Metodología de la investigación*. México.
- Holthus, L. B. (1967). The lobsters of the Galapagos Islands (Decapoda: Palinuridae). *Crustaceana*, 218-222.
- INP. (1979). *La pesca de la langosta en las Islas Galápagos* . Boletín Científico técnico Vol N03 .
- Jimenez, R. m. (2002). *Estudio de factibilidad sobre la captura y Mantemiento de Langostas vivas previo a su comercialización en las Islas Galápagos*.  
Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1749/1/3442.pdf>
- Juinio, M. A. (2011). Some aspects of the reproduction of *Panulirus penicillatus* (Decapoda: Palinuridae). *Bulletin of Marine science*, 243-252. Obtenido de OSPECA NOAA - SICA.: [http://www.sica.int/busqueda/busqueda\\_archivo.aspx?Archivo=pres\\_63220\\_2\\_03102011.pdf](http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=pres_63220_2_03102011.pdf)

- Maffare, I. (2015). *MONITOREO DEL PEPINO DE MAR (Isotichopus fuscus) Y LANGOSTA ROJA ESPINOSA (Panulirus penicillatus) EN SAN CRISTÓBAL - GALÁPAGOS*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15131/1/TESINA%20IVAN%20MAFFARE.pdf>
- Martínez, C. (2000). Ecología trófica de *Panulirus gracilis*, *P. penicillatus* y *Scyllarides astori*(Decapoda, Palinura) en sitios de pesca de langosta en las islas Galápagos. *Tesis de Licenciatura, Universidad del Azuay*, 102.
- ME., D. L. (2005). Variabilidad temporal de los parámetros poblacionales de la langosta espinosa del Caribe *Panulirus* . *Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste*, 71.
- Mero- del valle, D. C.-R.-P. (2015). Distribución de tallas y potencial reproductivo de hembras de langosta verde *Panulirus gracilis* (Decapoda: Palinuridae) en Santa Rosa, Manabí, Ecuador. *Revista de biología marina y oceanografía*, 125- 134.
- Murillo JC, N. F. (2004). Estado pesquero y biológico de las dos especies de langosta espinosa en el año 2003. *Informe Interno Fundación Charles Darwin, Galápagos*,, 4 pp.
- Murillo, J. (2002). Aspectos socio-Económicos de la pesca.Reserva Marina de Galápagos. *Fundación Charles Darwin Servicio parque Nacional Galápagos* , 200-201.
- Okey, T, S. Banks, A. F. Born, R. Bustamante. (s.f.). A balanced trophic model of a Galapagos subtidal rocky reef for evaluating marine conservation strategies. *Ecological Monograph*.
- Reck, G. (1984). La pesca de langosta en las islas Galápagos 1974–1979. *Instituto Nacional de Pesca*, 49-77.
- Santiago, A. A. (08 de octubre de 2020). *Datos interesantes de la Langosta de Galápagos*. Obtenido de <https://cruisetogalapagos.com/blog/es/datos-interesantes-langosta-de-galapagos/>

Schuhbauer., R. H. (2010). Informe técnico preliminar de la langosta espinosa 2009. *Parque Nacional Galápagos Fundación Charles Darwin. Puerto Ayora, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador*, 8.

Sevilla. (2001). *Especies de Interés pesquero en el litoral de Andalucía*. Obtenido de [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337166159Especies\\_Pesquera\\_baja.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337166159Especies_Pesquera_baja.pdf)

## 10. ANEXOS

Tabla 1. Promedio de abundancia mensuales de langosta roja *Panulirus penicillatus*, 2015 al 2019

Promedio de abundancia de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i>					
ISLAS	2015	2016	2017	2018	2019
SANTA CRUZ	18,5	33,41	13,38	12,8	13,4
SAN CRISTOBAL	17,2	32,42	20,81	12,8	21,4
ISABELA	15,17	19,82	10,82	0	4,4
FLOREANA	14,2	37,67	21,12	0	26,2
ESPAÑOLA	13,41	14,91	15	0	28,2
PROMEDIO	15,696	25,568	16,23	12,8	16,46
TOTAL GENERAL	27,83	27,83	16,23	12,8	13,7

Fuente: Dirección del Parque Nacional Galápagos

Elaborado por: Suarez, 2022.

**Tabla 2. Promedio de abundancia anuales de langosta roja *Panulirus penicillatus*, 2015 al 2019**

<b>Promedio de abundancia de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i></b>	
<b>AÑOS</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
2015	15,70
2016	25,57
2017	16,23
2018	12,80
2019	16,47

**Fuente:** Dirección del Parque Nacional Galápagos

**Elaborado por:** Suarez, 2022.

**Tabla 3. Biometría (talla) de langosta roja *Panulirus penicillatus*, 2015 al 2019**

<b>Biometría (talla) langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i></b>		
<b>AÑOS</b>	<b>HEMBRA LT (cm)</b>	<b>MACHO LT (cm)</b>
2015	23	26
2016	25	22
2017	22	18
2018	22	25
2019	22	24

**Fuente:** Dirección del Parque Nacional Galápagos

**Elaborado por:** Suarez, 2022.

**Tabla 4. Mortalidad de langosta roja *Panulirus penicillatus*, 2015 al 2019**

<b>Mortalidad de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i></b>						
<b>AÑOS</b>	2015	2016	2017	2018	2019	total
<b>HEMBRA</b>	0,78	0,89	0,85	0	0,82	0,668
<b>MACHO</b>	0,57	0,68	0,62	0	0,69	0,512

**Fuente:** Dirección del Parque Nacional Galápagos

**Elaborado por:** Suarez, 2022.

**Tabla 5. Determinación sexual de langosta roja *Panulirus penicillatus*, 2015 al 2019**

<b>Determinación sexual de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i></b>			
<b>AÑOS</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>MACHO</b>	<b>N° TOTAL DE INDIVIDUOS</b>
2015	241	268	509
2016	381	405	786
2017	260	246	506
2018	3	3	6
2019	198	278	476
TOTAL	1083	1200	2283

**Fuente:** Dirección del Parque Nacional Galápagos

**Elaborado por:** Suarez, 2022.

Tabla 6. Determinación sexual en porcentaje de langosta roja *Panulirus penicillatus*, 2015 al 2019

Determinación sexual de langosta roja <i>Panulirus penicillatus</i>			
AÑOS	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL
2015	47,35	52,65	100
2016	48,47	51,53	100
2017	51,38	48,62	100
2018	50,00	50,00	100
2019	41,60	58,40	100

**Fuente:** Dirección del Parque Nacional Galápagos

**Elaborado por:** Suarez, 2022.