



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

**Contenido estomacal de la langosta verde (*Panulirus gracilis*)  
comercializada en el Puerto Pesquero de Anconcito, Santa Elena**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**BIÓLOGO**

**AUTOR**

John Anthony Yagual Rodríguez

**TUTOR**


Blgo. Douglas Franklin Vera Izurieta, MSc.

**COTUTORA**

Blga. Jaqueline Marisol Cajas Flores, Mgs.

**LA LIBERTAD - ECUADOR**

**2024**



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

**Contenido estomacal de la langosta verde (*Panulirus gracilis*)  
comercializada en el Puerto Pesquero de Anconcito, Santa Elena.**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**BIÓLOGO**

**AUTOR**

John Anthony Yagual Rodríguez

**TUTOR**

Blgo. Douglas Franklin Vera Izurieta, MSc.

**COTUTORA**

Blga. Jaqueline Marisol Cajas Flores, Mgs.

**LA LIBERTAD - ECUADOR**

**2024**

## DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “**Contenido estomacal de la langosta verde (*Panulirus gracilis*) comercializada en el Puerto Pesquero de Anconcito, Santa Elena**”, elaborado por **John Anthony Yagual Rodríguez**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencia del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



---

**Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.**

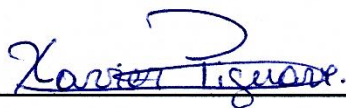
**DOCENTE TUTOR**

**C.I. 2000040903**

## DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular, “**Contenido estomacal de la langosta verde (*Panulirus gracilis*) comercializada en el Puerto Pesquero de Anconcito, Santa Elena**”, elaborado por **John Anthony Yagual Rodríguez**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencia del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



---

**Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.**

**DOCENTE DE ÁREA**

**C.I. 0913435046**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Cinthia Rodríguez y Manuel Yagual, por su amor incondicional, apoyo inquebrantable y por ser mi mayor motivación para alcanzar mis logros.

A mi familia quienes han estado en mis momentos más difíciles. Y a mis amigos que me han acompañado y han contribuido de alguna manera en este camino de aprendizaje.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero comenzar expresando mi agradecimiento a Dios por haberme brindarme las fuerzas necesarias para seguir adelante en cada sueño y meta que me he propuesto en mi vida.

A mi familia por el apoyo incondicional, en especial a mis padres por ser aquellas personas que me han brindado su amor y apoyo durante todo este proceso de crecimiento. Sin ellos no habría sido posible alcanzar lo que he logrado hasta ahora.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a los docentes y en particular al Blgo. Douglas Vera Izurieta, MSc. y a la Blga. Jaqueline Cajas Flores, Mgs. por el apoyo, sugerencias, conocimientos y paciencia brindada en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Y a cada persona, compañero y amigo que me brindaron de su ayuda.

## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **John Anthony Yagual Rodríguez**, como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: **17 de Julio del 2024**



---

Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.  
**DIRECTOR DE CARRERA**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



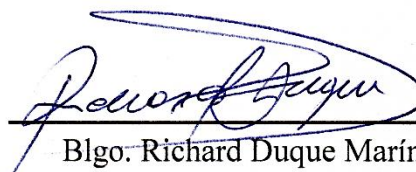
---

Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.  
**DOCENTE DE ÁREA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.  
**DOCENTE TUTOR**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.  
**DOCENTE GUÍA DE LA UIC II**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

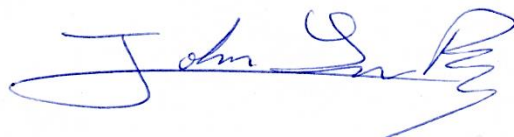


---

Lcdo. Pascual Roca Silvestre, Mgtr.  
**SECRETARIO DEL TRIBUNAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad de datos, ideas y resultados expuestos en este Trabajo de Integración Curricular corresponden exclusivamente al autor, y el Patrimonio Intelectual de la misma compartido con la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) y al Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP).



---

**John Anthony Yagual Rodríguez**

**C.I. 0928358803**



# ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN .....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
4. JUSTIFICACIÓN .....	6
5. OBJETIVOS .....	7
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
6. HIPÓTESIS.....	8
7. MARCO TEÓRICO.....	9
7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE.....	9
7.1.1. ESCALA TAXONÓMICA SEGÚN Streets, 1871. ....	9
7.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE .....	10
7.1.3. DIMORFISMO SEXUAL .....	11
7.1.4. DISTRIBUCIÓN .....	12
7.1.5. HÁBITAT.....	13
7.1.6. ALIMENTACIÓN .....	14
7.1.7. REPRODUCCIÓN .....	15
7.1.8. PESQUERÍA.....	15
7.1.9. MARCO LEGAL DE LA PESCA .....	16

8. MARCO METODOLÓGICO.....	17
8.1. ÁREA DE ESTUDIO .....	17
8.2. DISEÑO DE ESTUDIO .....	18
8.3. FASE DE CAMPO .....	18
8.4. FASE DE LABORATORIO.....	19
8.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	22
9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	25
10. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
10.1. DISCUSIONES.....	39
10.2. CONCLUSIONES .....	42
10.3. RECOMENDACIONES.....	43
11. BIBLIOGRAFÍA .....	44
12. ANEXOS.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Langosta verde ( <i>Panulirus gracilis</i> ).....	9
<b>Figura 2.</b> Morfología externa de <i>P. gracilis</i> .....	10
<b>Figura 3.</b> Dimorfismo sexual en <i>P. gracilis</i> . A: Macho, B. Hembra.....	11
<b>Figura 4.</b> Distribución geográfica de <i>P. gracilis</i> .....	12
<b>Figura 5.</b> Hábitat de <i>P. gracilis</i> .....	13
<b>Figura 6.</b> Periodo de veda y talla mínima de <i>P. gracilis</i> .....	16
<b>Figura 7.</b> Ubicación geográfica del Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito. ....	17
<b>Figura 8.</b> Esquematización para las mediciones de la langosta .....	19
<b>Figura 9.</b> Número de individuos recolectados por sexo.....	25
<b>Figura 10.</b> Número de individuos recolectados por sexo en cada mes de estudio.....	26
<b>Figura 11.</b> Número de individuos recolectados por tallas.....	26
<b>Figura 12.</b> Número de individuos recolectados por tallas de acuerdo al sexo.....	27
<b>Figura 13.</b> Número de individuos recolectados de acuerdo al grado de digestión .....	30
<b>Figura 14.</b> Frecuencia de Ocurrencia de los ítems alimenticios encontrados.....	36
<b>Figura 15.</b> Porcentaje Gravimétrico de los ítems alimenticios encontrados.....	37
<b>Figura 16.</b> Índice de Importancia Relativa de los ítems alimenticios encontrados.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Volumen de diferentes categorías alimenticias en tres especies de <i>Panulirus</i> .....	14
<b>Tabla 2.</b> Escala empleada para el grado de repleción estomacal.....	20
<b>Tabla 3.</b> Escala empleada para el grado de digestión estomacal.....	21
<b>Tabla 4.</b> Escala empleada para la frecuencia de ocurrencia .....	22
<b>Tabla 5.</b> Escala empleada para el Índice de Importancia Relativa .....	24
<b>Tabla 6.</b> Grado de repleción estomacal de los organismos recolectados .....	28
<b>Tabla 7.</b> Grado de repleción estomacal de los organismos machos recolectados .....	28
<b>Tabla 8.</b> Grado de repleción estomacal de los organismos hembras recolectados .....	29
<b>Tabla 9.</b> Estructuras de los organismos identificados en los estómagos analizados .....	31
<b>Tabla 10.</b> Ítems alimenticios encontrados en los estómagos analizados .....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Hoja de registro de datos utilizado en fase de campo y laboratorio .....	50
<b>Anexo 2.</b> Ficha empleada para roturar muestras de recipientes .....	51
<b>Anexo 3.</b> Ítems alimenticios encontrados en el contenido estomacal de <i>P. gracilis</i> con sus respectivos porcentajes de F(%), G(%) e IIR(%) .....	51
<b>Anexo 4.</b> Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito .....	52
<b>Anexo 5.</b> Ejemplar de <i>P. gracilis</i> empleado en este estudio .....	52
<b>Anexo 6.</b> Disección del individuo para la extracción de los estómagos.....	53
<b>Anexo 7.</b> Conservación y rotulación de muestras de estómagos.....	53
<b>Anexo 8.</b> Estómago diseccionado de la especie en estudio .....	54
<b>Anexo 9.</b> Peso del contenido estomacal mediante el uso de balanza digital .....	54
<b>Anexo 10.</b> Visualización general del contenido estomacal de <i>P. gracilis</i> .....	55
<b>Anexo 11.</b> Observación del contenido estomacal en el estereomicroscopio .....	55
<b>Anexo 12.</b> Restos de crustáceos: Observación de apéndices, exoesqueleto y presencia de canibalismo .....	56
<b>Anexo 13.</b> Restos de moluscos: Observación de bivalvos, gasterópodos triturados y presencia de opérculos .....	57
<b>Anexo 14.</b> Restos de peces: Escamas (blancas y rojas), espinas y vertebras .....	58
<b>Anexo 15.</b> Macroalgas: Phylum Rhodophyta y Chlorophyta.....	59
<b>Anexo 16.</b> Materia Orgánica No Identificada.....	60
<b>Anexo 17.</b> Sedimentos .....	61
<b>Anexo 18.</b> Fragmentos plásticos: nailon y fibras plásticas.....	62

## GLOSARIO

**Amplitud de la dieta:** Variedad de recursos alimenticios que consume un organismo.

**Digestión estomacal:** Proceso digestivo que ocurre en el estómago después de la ingestión de alimentos.

**Especialista:** Organismo que se alimenta de una dieta restringida y limitada de recursos o presas específicas.

**Generalista:** Organismo que se alimenta de una dieta amplia y variada de recursos o presas, pudiendo consumir múltiples tipos de alimentos.

**IPIAP:** Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca.

**Preferencia alimentaria:** Alimentos que prefiere consumir una especie en particular.

**Repleción estomacal:** Grado de llenado o cantidad de alimento en un estómago.

**Telson:** Estructura terminal del cuerpo de los crustáceos.

## **ABREVIATURAS**

**B<sub>A</sub>**: Índice de Levins estandarizado

**Cm**: Centímetros

**F%**: Porcentaje Frecuencia de Ocurrencia

**G%**: Porcentaje Gravimétrico

**gr**: Gramos

**IIR**: Índice de Importancia Relativa

**LT**: Longitud total

**MONI**: Materia Orgánica No Identificada

**Contenido estomacal de la langosta verde (*Panulirus gracilis*)  
comercializada en el Puerto Pesquero De Anconcito, Santa Elena**

**Autor:** John Anthony Yagual Rodríguez

**Tutor:** Blgo. Douglas Vera Izurieta, MSc.

**Cotutora:** Blga. Jaqueline Cajas Flores, Mgs.

## 1. RESUMEN

El estudio del contenido estomacal es fundamental para comprender la ecología trófica de una especie y determinar su papel dentro de su entorno, sobre todo, recalcando su importancia si la especie representa un recurso pesquero con alto valor comercial dentro de nuestro territorio ecuatoriano. El objetivo de este trabajo fue analizar el contenido estomacal de la langosta verde (*Panulirus gracilis*), mediante observaciones microscópicas del tracto digestivo identificando los organismos que conforman su patrón alimenticio. Se analizaron 100 individuos, recolectados en el Puerto Pesquero de Anconcito desde septiembre 2023 a enero 2024. Se tomaron datos morfométricos, grado de repleción estomacal, grado de digestión estomacal, Índice de Importancia Relativa (IIR) y el Índice de Levins estandarizado. La tallas variaron desde los 15.1 a 28.7 cm de longitud total, con una relación de 42 machos y 58 hembras. Se obtuvo un porcentaje del 39% de estómagos vacíos y 61% con un tipo de alimento presa, mientras que, la escala 4 (totalmente digerido) del grado de digestión fue la más frecuente, dificultando la identificación de la alimentación. Se registraron 5 ítems alimenticios: moluscos, crustáceos, peces, macroalgas y materia orgánica no identificada. El IIR (%) determinó que el ítem alimenticio con mayor importancia dentro de la dieta de *P. gracilis* fueron los moluscos con un 48.1%, siendo categorizada con una importancia relativa alta. El índice de Levins estandarizado mostró un resultado de 0.42, determinando en este trabajo que la especie en estudio presenta una preferencia alimenticia por ciertos tipos de presas, reflejando una selectividad alimentaria.

**Palabras Claves:** *Panulirus gracilis*, contenido estomacal, ítems alimenticios, preferencia alimentaria, IIR.



## **Stomach contents of the green lobster (*Panulirus gracilis*)**

**sold in the Fishing Port Anconcito, Santa Elena**

**Autor:** John Anthony Yagual Rodríguez

**Tutor:** Blgo. Douglas Vera Izurieta, MSc.

**Cotutora:** Blga. Jaqueline Cajas Flores, Mgs.

### **ABSTRACT**

The study of stomach contents is essential to understand the trophic ecology of a species and determine its role within its environment, especially emphasizing its importance if the species represents a fishery resource with high commercial value within our Ecuadorian territory. The objective of this work was to analyze the stomach contents of the green lobster (*Panulirus gracilis*), through microscopic observations of the digestive tract, identifying the organisms that make up its feeding pattern. 100 individuals were analyzed, collected in the Fishing Port of Anconcito from September 2023 to January 2024. Morphometric data, degree of stomach fullness, degree of stomach digestion, Relative Importance Index (RII) and the standardized Levins Index were taken. The sizes ranged from 15.1 to 28.7 cm in total length, with a ratio of 42 males and 58 females. A percentage of 39% of empty stomachs and 61% with a prey type of food was obtained, while, scale 4 (fully digested) of the degree of digestion was the most frequent, making it difficult to identify the food. 5 food items were recorded: mollusks, crustaceans, fish, macroalgae and unidentified organic matter. The IIR (%) determined that the food item with the greatest importance within the diet of *P. gracilis* were mollusks with 48.1%, being categorized with a high relative importance. The standardized Levins index showed a result of 0.42, determining in this work that the species under study presents a food preference for certain types of prey, reflecting a food selectivity.

**Keywords:** *Panulirus gracilis*, stomach contents, food items, food preference, IIR.

## 2. INTRODUCCIÓN

La langosta verde del Pacífico *Panulirus gracilis*, es una especie bentónica con una amplia distribución que abarca Baja California de México hasta el Norte de Perú (Pacheco & Morales, 2021). Esta especie presenta gran importancia mundial tanto en el aspecto económico como ecológico, su alta demanda en los mercados internacionales, ha hecho que su pesca y comercialización generen ingresos significativos en muchas regiones del mundo, por ende, su conservación es fundamental dentro de los ecosistemas marinos, donde desempeña un papel crucial en la salud de los mismos y en el mantenimiento del equilibrio ecológico.

A nivel nacional la langosta verde *Panulirus gracilis* se ha convertido en una fuente importante de ingresos económicos para muchos pescadores artesanales (Castillo, Mero, Figuero, & Macías, 2022). Ecuador exporta un promedio de 145 toneladas anuales a diferentes países como Estados Unidos, España, Bélgica e Italia, produciendo importantes fuentes de divisas para el país, cuya explotación se realiza tradicionalmente en las provincias costera de Esmeralda, Manabí, Guayas y Santa Elena (Figueroa & Mero, 2013).

El conocimiento de los hábitos alimenticios de una especie, en este caso, de la langosta verde nos ayuda a comprender sobre el funcionamiento del ecosistema en el que habita, su interacción con otras especies, posición en la cadena trófica y evaluar cambios ambientales (Martínez, Lopeztegui, & Amador, 2015). De esta manera, el estudio del contenido estomacal nos proporciona información valiosa que nos permite conocer su ecología trófica, dieta y preferencia alimentaria, disponibilidad de alimento y factores que influyen en su reproducción, crecimiento y estado de salud.

A medida que la población humana crece la demanda de productos pesqueros aumenta, provocando consigo un impacto sobre el ecosistema marino y en las especies que en él habitan. Tal como nos menciona Yagual (2022), cuya sobrepesca puede reducir las poblaciones marinas y el agotamiento de las fuentes alimenticias de una especie en interés, alterando su composición y dieta preferente. Tal como sucede en el Puerto Pesquero de Anconcito donde el incremento de las comunidades ha provocado un aumento en el esfuerzo pesquero de los recursos marinos que incitan a su desequilibrio (León & Mora, 2022).

A pesar de la importancia económica y ecológica que representa *P. gracilis* en la región costera del Pacífico, existe una brecha considerable sobre el conocimiento de la dieta alimenticia que posee esta especie, sobre todo para nuestro país y por ende para la zona de estudio. Aun cuando, en el Puerto Pesquero de Anconcito la langosta verde es un recurso pesquero comercial, la interacción de esta especie con sus alimentos presas no ha sido abordada. Por ende, se dificulta significativamente la comprensión de su ecología trófica en el ecosistema marino de nuestra región y en la implementación de estrategias de medidas de conservación y regulación de la pesquería.

Ante lo mencionado, frente a una especie que representa gran interés económico para muchas familias ecuatorianas surge la necesidad de abordar sus hábitos alimenticios, teniendo como objetivo en la presente investigación analizar el contenido estomacal de la langosta verde (*P. gracilis*), mediante observaciones microscópicas del tracto digestivo identificando los organismos que conforman su patrón alimenticio.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio del contenido estomacal es un factor clave en la comprensión de la ecología alimentaria e implementación de medidas adecuadas para la conservación de las especies. Sin embargo, esto se ve influenciado por el impacto de las actividades antropogénicas y factores ambientales, que alteran la disponibilidad de alimento y la dieta preferente de las especies endémicas del lugar.

Aguirre *et al.* (2021), nos menciona que los ecosistemas acuáticos de nuestro territorio ecuatoriano se encuentran bajo seria amenaza, cuyas condiciones se estarían deteriorando. Diversos factores como las variaciones climáticas, cambios estructurales de los hábitats y las perturbaciones antropogénicas como la pesca intensiva, contaminación del agua y destrucción del hábitat, provocarían un impacto ambiental sobre los ecosistemas acuáticos, provocando a su vez un desequilibrio en la cadena alimenticia de los organismos y en los diferentes niveles tróficos.

La langosta verde *Panulirus gracilis* como se mencionó anteriormente, representa un recurso pesquero de alta importancia económica para las poblaciones pesqueras de la costa continental del nuestro país (Figueroa & Mero, 2013). Sin embargo, las investigaciones de la dieta alimenticia o ecología trófica se han centrado principalmente en especies comerciales de peces y moluscos. Incluso los estudios que se centren en langostas a nivel mundial son pocos, haciendo hincapié del problema a su alto grado de trituración del alimento (Lopeztegui & Capetillo, 2012) y por ende a una dificultad en la identificación de los organismos que conforman su dieta natural (Lozano & Aramoni, 1995).

## 4. JUSTIFICACIÓN

Es de suma importancia el estudio de cada una de las especies marinas que alberga nuestro territorio ecuatoriano, sobre todo si representan un valor comercial y alimenticio del que se valen muchas familias. Los estudios del contenido estomacal son de gran interés para la evaluación de la ecología alimentaria de las especies, esto sugiere que el estudio del contenido estomacal de *Panulirus gracilis* puede proporcionar información sobre su dieta natural y comportamiento alimenticio que no ha sido actualizado en nuestro país.

Los patrones alimenticios ayudan a comprender como influye el alimento en la dinámica poblacional de las especies e indicar si variaciones significativas en la abundancia y distribución de las poblaciones puede haberse incitado por alteraciones en la disponibilidad de alimentos (Lopeztegui & Capetillo, 2012). Además, estos factores contribuyen a entender la ecología de las especies, el funcionamiento del ecosistema en el que habita, la interacción con otras especies y su papel dentro de la trama trófica (Martínez, Lopeztegui, & Amador, 2015).

De ahí, resalta la importancia de realizar este tipo de estudio, cuya especie es considerada de alto valor comercial dentro la región costera ecuatoriana y capturada en grandes cantidad dentro del Puerto Pesquero de Anconcito, brindando alimentación, empleo y desarrollo a la población, tomando gran relevancia (Castillo, Mero, Figuero, & Macías, 2022). Además, siendo de importancia para las organizaciones interesadas en la protección de los ecosistemas.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el contenido estomacal de la langosta verde (*Panulirus gracilis*), mediante observaciones microscópicas del tracto digestivo identificando los organismos que conforman su patrón alimenticio

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer el grado de repleción estomacal, mediante el análisis del contenido de su tracto digestivo.
- Identificar los organismos encontrados en el tracto digestivo de la langosta verde, mediante guías taxonómicas.
- Determinar la preferencia alimentaria mediante el Índice de Importancia Relativa (IIR).

## 6. HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>:** La langosta verde (*Panulirus gracilis*) presenta una preferencia alimenticia por ciertas especies de presas, reflejando una selectividad alimentaria.

## 7. MARCO TEÓRICO

### 7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

La langosta verde del Pacífico *P. gracilis* es un crustáceo que se destaca al encontrarse dentro del grupo de la familia de langostas espinosas que son estridentes, es decir que presentan un aparato o dispositivo estridúlate que provoca un sonido en la base de las antenas (Castillo, 2015). A continuación, se describirán ciertas características generales de esta especie:

#### 7.1.1. ESCALA TAXONÓMICA SEGÚN Streets, 1871.

La langosta verde del pacífico presenta la siguiente escala taxonómica:

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Arthropoda

**Subphylum:** Crustacea

**Clase:** Malacostraca

**Orden:** Decapoda

**Familia:** Palinuridae

**Género:** *Panulirus*

**Especie:** *gracilis*

**Nombre científico:** *Panulirus gracilis*

(Streets, 1871)

**Nombre común:** Langosta verde



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

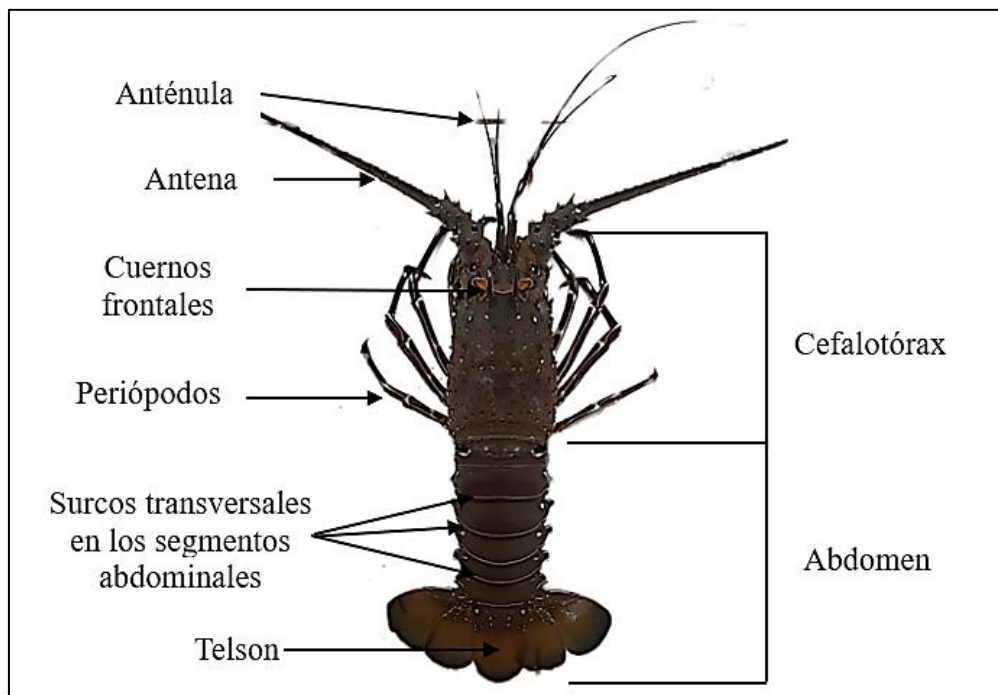
**Fuente:** (Yagual, 2024)



### 7.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

La langosta verde presenta un cuerpo tubular, ligeramente comprimido dorso-ventralmente, es simétrico y está conformado por el cefalotórax y el abdomen. El cefalotórax posee una forma semicilíndrica con protuberancias espinosas, un rostro pequeño con dos ojos protegidos por cuernos frontales, tres pares de maxilípedos, siendo el tercero el que no presenta exopodito y los periópodos se muestran poco desarrollados; por su parte el abdomen muestra surcos transversales en los segmentos abdominales con escasas espinas (Guaña, 2022).

La coloración es verde aceitunado, con una serie de tres líneas transversales contiguas (negra-blanca-negra) en el margen posterior de los segmentos abdominales y el telson con diferentes tonalidades, verde aceitunado la porción anterior, amarillo la porción media y café la porción posterior (Mero, 2015).



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

**Fuente:** (Yagual, 2024)

### 7.1.3. DIMORFISMO SEXUAL

La morfología que poseen las langostas posibilita la identificación del sexo, a través de las características particulares que poseen estos organismos.

Una de las características más destacable ente el género de esta especie, es que las hembras poseen una especie de quela ubicada en el extremo del dactilopodito del quinto periópodo, mientras que los machos no la poseen; otra diferencia es que los machos presentan unas aberturas genitales en el quinto par de patas caminadoras, mientras que en las hembras en la base del tercer par de patas. Por último, los machos presentan pleópodos monorrámeos y pequeños a diferencia de las hembras que son birrámeos y de gran tamaño con endopoditos filamentosos donde se adhieren los huevos (León & Mora, 2022).

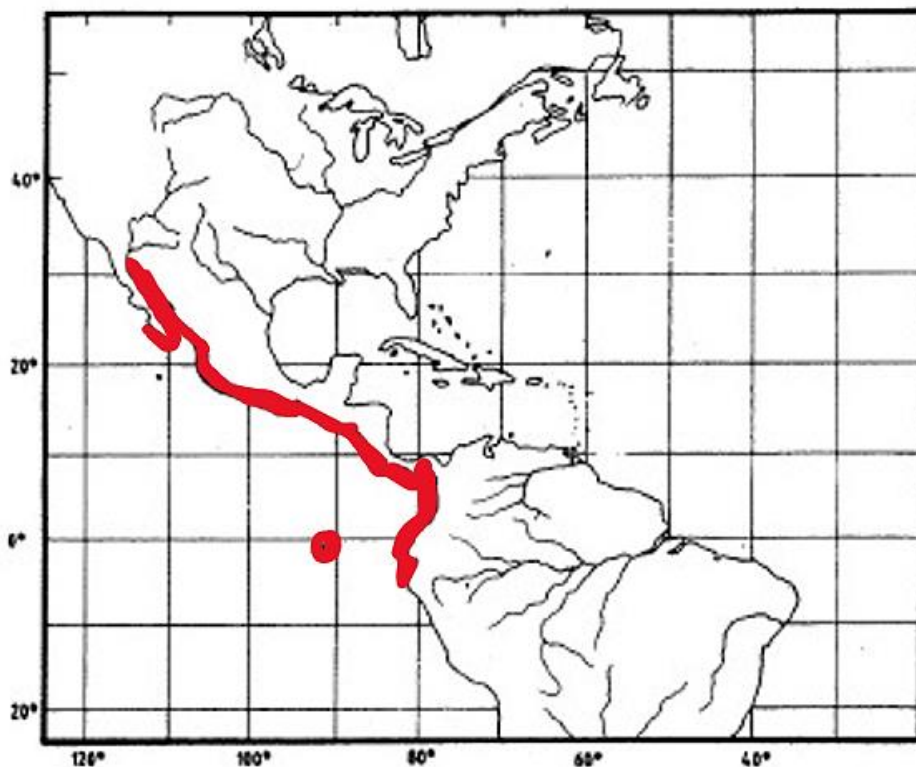


**Figura 3.** Dimorfismo sexual en *P. gracilis*. **A:** Macho, **B:** Hembra.

**Fuente:** (León & Mora, 2022)

#### 7.1.4. DISTRIBUCIÓN

La langosta verde se encuentra dentro las 19 especies del género *Panulirus* que se distribuyen dentro del cinturón tropical y subtropical (entre 35° N y 35° S), encontrando a *P. gracilis* una distribución que abarca desde Baja California de México hasta el Norte de Perú, incluyendo las Islas Galápagos (Castillo, 2015) (Figura 4).



**Figura 4.** Distribución geográfica de *P. gracilis*  
**Fuente:** (Mero, 2015; **modificado por:** Yagual, 2024)

Guaña (2022), menciona que algunos estudios realizados en Ecuador exhiben su distribución por todo el perfil costero, como Esmeralda en las Galeras de San Francisco, Estero de Plátano; Manabí en Puerto López, Machalilla, Manta; Santa Elena en Playa Bruja, Palmar, El Pelado, Anconcito y Chanduy; Guayaquil en Posorja; El Oro en Isla Santa Clara y las Galápagos en los Puertos Ayora, Baquerizo y Villamil.

### 7.1.5. HÁBITAT

Figuroa *et al.* (2013), describe que la langosta verde es un macroinvertebrado marino que generalmente habita zonas rocosas cubiertas de algas, donde encuentran abundante grietas que las utilizan como refugios naturales. Estas zonas rocosas suelen estar asociadas a sustratos mixtos: rocoso, arenoso y gravoso (Figura 5).

Las langostas seleccionan su refugio dependiendo del tamaño y de la calidad y cantidad de alimento disponible, sin embargo, si el hábitat en el que se encuentran carece de suficiente alimentos, se desplazan fuera de las zonas rocosas en busca de nuevos recursos; en etapas subadultas tienden a asentarse en esponjas marinas, pero a medida que crecen de tamaño, se trasladan a refugios más grandes puesto que, sus requerimientos nutricionales van cambiando a medida que van creciendo (Guaña, 2022).



**Figura 5.** Hábitat de *P. gracilis*  
**Fuente:** (Figuroa *et al.*, 2013)

### 7.1.6. ALIMENTACIÓN

Las langostas espinosas perteneciente a la Familia Palinuridae son un grupo de macroinvertebrados marinos considerados omnívoros, carroñeros y oportunistas, llevando una dieta basada principalmente en moluscos, crustáceos, equinodermos y algas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Volumen de diferentes categorías alimenticias en tres especies de *Panulirus*

Especies	<i>P. cygnus</i>		<i>P. ornatus</i>		<i>P. longipes</i>	
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2
Moluscos	7.2	24.4	62.2	38.6	19.6	16.0
Crustáceos	2.2	2.4	4.6	44.3	19.1	22.1
Equinodermos	nc	nc	5.3	5.7	18.9	22.2
<i>Panulirus</i>	2.5	11.6	nc	nc	nc	nc
Gusanos	1.4	0.7	nc	nc	0.2	2.2
Algas	51.6	22.1	3.0	0.7	2.8	0.5
Pastos marinos	12.8	6.3	0.5	0.0	nc	nc
Otro	22.3	32.5	24.4	10.7	39.4	37.0
Fuente:	Joll y Phillips, 1984		Joll y Phillips, 1986		Garcés y Gómez, 1990	

**Fuente:** (Pitcher, 1993; **modificado por:** Yagual, 2024)

En el caso de *P. gracilis* es muy escasa la información que ayude a comprender su alimentación o ecología trófica, destacando únicamente el trabajo publicado por Lozano y Aramondi en 1995, donde describe que esta especie lleva una dieta alimenticia basada únicamente en moluscos y crustáceos.

### **7.1.7. REPRODUCCIÓN**

Pitcher (1993), describe que la fase de reproducción de la *P. gracilis* es similar al de otras especies de langostas espinosas. Empieza cuando las hembras desarrollan los ovarios y generan huevos durante la intermuda, expulsando feromonas que atraen a los machos. El macho utilizará su aparato reproductor para depositar una masa de espermatóforo tubulares en la placa esternal de la hembra entre el quinto y cuarto par de periópodos (Pitcher, 1993).

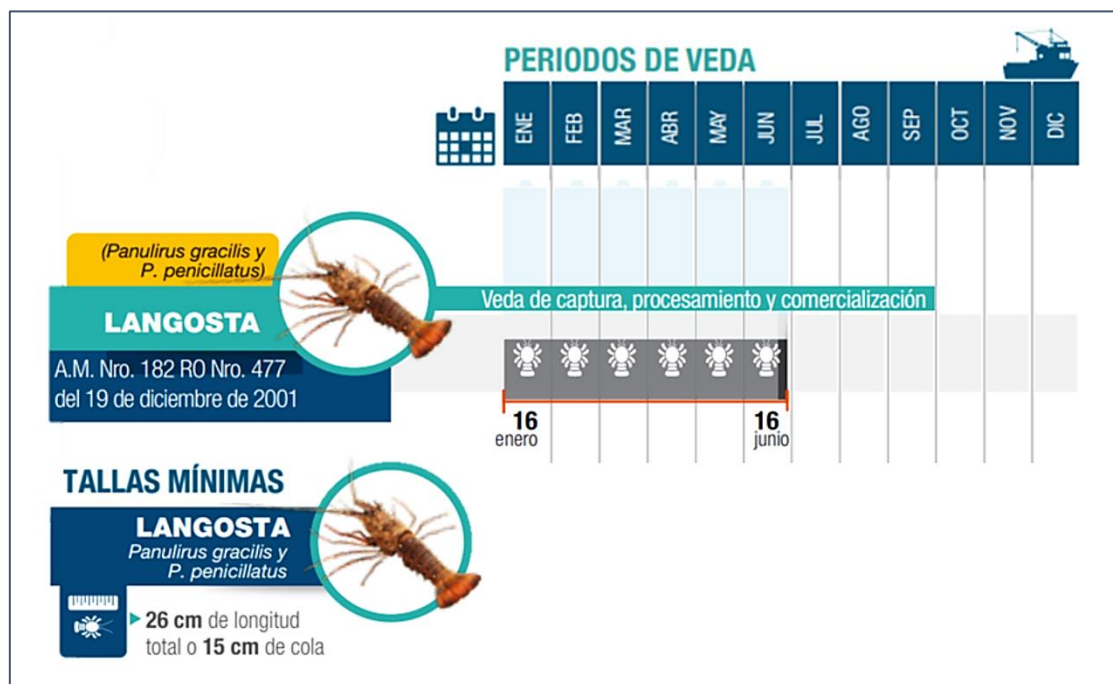
Se considera necesario que los machos sean más grandes que las hembras, ya que realizan un gran esfuerzo físico para alcanzar a la hembra, colocarla en posición vertical y depositar la masa espermatofórica. Al transcurrir unos días la hembra expulsa los huevos a través de los gonópodos y con su pequeña quela raspa el parche de espermatóforo para liberar el esperma y fecundar los huevos, los cuales llevará en el abdomen aproximadamente un mes. Finalmente, cuando están por eclosionar, las hembras se alejan hacia zonas de corrientes más fuertes para facilitar que las larvas lleguen a aguas oceánicas (Pitcher, 1993).

### **7.1.8. PESQUERÍA**

La actividad pesquera de *P. gracilis* en el Puerto Pesquero de Anconcito, cuenta con alrededor de 15 embarcaciones de tres tipos: bongos (3), barcos de madera (2) y botes de fibra de vidrio (10) (León & Mora, 2022). El arte de pesca empleada es el trasmallo de fondo, aunque hay buzos que también se dedican a esta actividad, pero suele ser más familiar. Los pescadores inician su actividad pesquera alrededor de las 4:30 a 5:00 de la mañana, en el que zarpan hacia los bajos rocosos o sitios de pesca para calar las redes que son colocadas el día anterior, separan la pesca objetivo, acompañante y el descarte, quienes finalmente regresan al Puerto alrededor de las 10:00 a 10:30 de la mañana para la comercialización y venta del mismo.

### 7.1.9. MARCO LEGAL DE LA PESCA

Según el Acuerdo Ministerial No. 182 Registro Oficial No. 477 emitido el 19 de diciembre del 2001, que regula la captura de la langosta verde, establece que la talla mínima de captura es de 26 cm de longitud total o 15 cm de cola, prohibiendo su captura desde el 16 de enero hasta el 16 de junio de cada año (MPCEIP, 2021) (Figura 6). Sin embargo, como menciona Guaña (2022) y como demuestra el trabajo realizado por León y Mora (2022) ha existido una sobreexplotación sobre este recurso marino, que ha interferido en el desarrollo correcto de las langostas, conllevando a la captura de ejemplares de menor tamaño año tras año.



**Figura 6.** Periodo de veda y talla mínima de *P. gracilis*

**Fuente:** (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2023)

## 8. MARCO METODOLÓGICO

### 8.1. ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en el Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito, perteneciente al cantón Salinas de la provincia de Santa Elena, ubicado al oeste de Ecuador (Figura 7), entre las siguientes coordenadas: 02°19'55''S y 80°53'15''W.



**Figura 7.** Ubicación geográfica del Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito.

**Fuente:** (Google Earth, 2023; **modificado por:** Yagual, 2024)

La parroquia Anconcito cuenta con diversos ecosistemas marinos y costeros, que por sus características la mayoría de sus habitantes se dedican a la pesca y forman parte de alguna organización pesquera, cuyo Puerto Pesquero Artesanal alberga aproximadamente 1894 pescadores, de los cuales 40 de ellos se dedican a la captura artesanal de la langosta verde (León & Mora, 2022).



## **8.2. DISEÑO DE ESTUDIO**

Los muestreos se realizaron en un periodo de cinco meses, correspondiente a septiembre del 2023 a enero del 2024, los cuales se ejecutaron dos veces por cada mes, mientras que por día de recolección se seleccionaron 10 individuos, obteniendo un total de 20 muestras mensuales y para el final de este periodo de campo se contó con un total de 100 muestras para el análisis del contenido estomacal de *P. gracilis*.

## **8.3. FASE DE CAMPO**

### **8.3.1. Selección de especímenes**

Los ejemplares se seleccionaron de los desembarques realizados por los pescadores del Puerto Pesquero de Anconcito. El muestreo fue selectivo, trabajando durante los meses de estudio con los organismos de tallas más grandes desembarcados en el Puerto Pesquero (15.1-28.7cm), que lograran presentar la talla mínima legal (26cm) o estuvieran cercana a esta.

Se trató de que todos los organismos cuenten con la talla mínima legal de captura, sin embargo, con la sobreexplotación que ha tenido esta especie en el transcurso de los años, ha provocado que sea muy escaso encontrar organismos que superen las tallas establecidas.

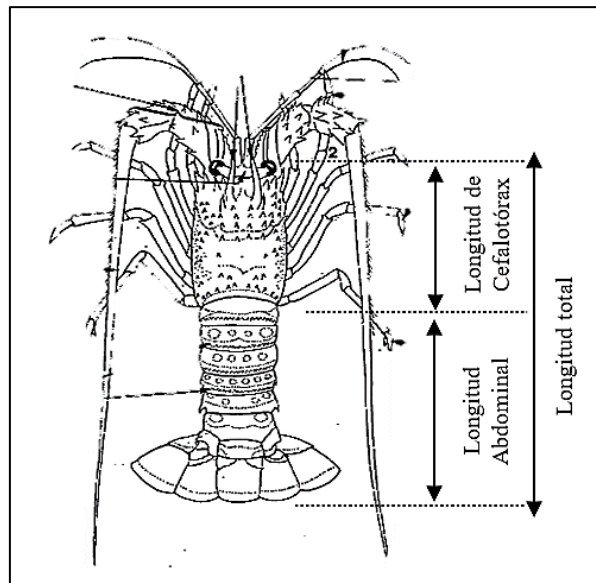
### **8.3.2. Almacenamiento y transporte de especímenes**

Los ejemplares seleccionados se colocaron en una hielera térmica de 20 litros TERMOLAR, para conservar las muestras frescas y reducir el proceso digestivo, evitando la descomposición del bolo alimenticio del estómago. Posteriormente, se realizó su traslado lo más antes posible al laboratorio para los análisis respectivos.

## 8.4. FASE DE LABORATORIO

### 8.4.1. Análisis morfométricos

Se procedió con el respectivo registro de las medidas morfométricas de cada ejemplar en la ficha de datos, tomando en consideración: Longitud total (LT), cuyos valores fueron expresado en centímetros (cm).



**Figura 8.** Esquemización para las mediciones de la langosta  
**Fuente:** (Fischer *et al.*, 1995; **modificado por:** Yagual, 2024)

### 8.4.2. Extracción de estómagos

Los estómagos se extrajeron luego de realizar tres cortes longitudinales al cefalotórax, dos laterales y uno medio dorsal (Martínez, Lopeztegui, & Amador, 2015) con ayuda de tijeras punta fina, se separó la región dorsal del cefalotórax dejando expuesto los órganos internos para facilitar la extracción de estómagos (Colinas & Briones, 1990) con pinzas quirúrgicas de punta fina. Posteriormente, se almacenaron en recipientes sólidos plásticos de 50 ml rotulados y se preservaron en formol al 10% (Lopeztegui & Capetillo, 2012) hasta su respectivo análisis.

### 8.4.3. Análisis de contenido estomacal

A continuación, las muestras de estómagos se retiraron de los recipientes plásticos y se colocaron cuidadosamente sobre una caja Petri, para su respectivo análisis del repleción estomacal, digestión estomacal e identificación taxonómica de los alimentos.

### 8.4.4. Grado de repleción estomacal

Se empleó la escala utilizada por Castañeda (2005) adaptado en este estudio, que permitió conocer el grado de llenado del estómago de los organismos.

**Tabla 2.** Escala empleada para el grado de repleción estomacal

<b>Escala</b>	<b>Porcentaje de estómago lleno</b>
0	Estómago vacío
1	Estómago 25% lleno
2	Estómago 50% lleno
3	Estómago 75% lleno
4	Estómago 100% lleno

**Fuente:** (Castañeda, 2005)

#### 8.4.5. Grado de digestión estomacal

Se utilizó la escala empleada por Galván, Niemwis & Klimley (1989) adaptado en este estudio, para conocer el grado de degradación de los alimentos presas.

**Tabla 3.** Escala empleada para el grado de digestión estomacal

Estado	Descripción
1) Fresco	Organismos con estructuras completas fácilmente identificables
2) Digestión intermedia	Organismos sin piel, músculo al descubierto y esqueleto completo
3) Digestión avanzada	Organismos con poco músculos que cubre el esqueleto
4) Totalmente digerido	Presencia única de partes como picos, vertebras y otolitos

**Fuente:** (Galván, Niemwis, & Klimley, 1989)

#### 8.4.6. Identificación taxonómica de alimento

Se procedió a realizar una disección longitudinal al estómago y el contenido se revisó bajo un estereomicroscopio, los alimentos presas encontrados se separaron en distintos grupos tróficos y se identificaron hasta el grupo taxonómico más bajo posible, con la utilización de guías taxonómicas:

- Guía de biodiversidad No.1: Moluscos, Vol.1 Macrofauna y algas marinas (Zúñiga,, 2022).
- Guía de biodiversidad No.2: Crustáceos, Vol.1 Macrofauna y algas marinas (Zúñiga, 2022).
- Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados

## 8.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### 8.5.1. Frecuencia de ocurrencia (F%)

Este método permite conocer el porcentaje de estómagos donde aparece un determinado alimento-presa, con respecto al número total de estómagos analizados (Yáñez *et al.*, 1976). Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$F (\%) = \frac{n}{NE} \times 100$$

Donde:

**F** = Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia.

**n** = Número de estómagos que contienen un determinado alimento.

**NE** = Número total de estómagos con alimento.

Con los porcentajes obtenidos se distinguen tres categorías de presa:

**Tabla 4.** Escala empleada para la frecuencia de ocurrencia

<b>Frecuencia de ocurrencia</b>	<b>Categoría de alimento</b>
< 10%	Accidentales
10 - 50%	Secundarios
> 50%	Preferenciales

**Fuente:** (Franco & Bashirullah, 1992)

### 8.5.2. Método Gravimétrico (G%)

Este método permite conocer el peso de cada alimento-presa consumida en función al peso total de las presas registradas, expresado en porcentaje (Morte, 2002). Este cálculo se aplicó a las entidades alimenticias cuyo peso fue superior a 0.1gr, tal como lo establece Martínez *et al.* (2015). Mediante la siguiente fórmula:

$$G (\%) = \frac{P}{PT} \times 100$$

Donde:

**G** = Porcentaje gravimétrico

**P** = Peso de un determinado alimento-presa.

**PT** = Peso total de todas las presas de los estómagos analizados.

### 8.5.3. Índice de Importancia Relativa (IIR%)

Los grupos tróficos identificados se clasificaron según la importancia que representan dentro de la dieta de los organismos, aplicando el Índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez *et al.* (1976) modificado por Olaya *et al.* (2003), que combina el porcentaje de frecuencia (F%) y el gravimétrico (G%) para su evaluación. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IIR (\%) = \frac{F \times G}{100}$$

Donde:

**IIR** = Índice de importancia relativa

**F** = Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia

**G** = Porcentaje gravimétrico

El cálculo del Índice de Importancia Relativa (IIR), permite clasificar a los diferentes grupos tróficos identificados en el siguiente rango evaluativo:

**Tabla 5.** Escala empleada para el Índice de Importancia Relativa

<b>IIR</b>	<b>Categoría de alimento</b>
0-10%	Importancia Relativa Baja
10-40%	Importancia Relativa Secundaria
40-100%	Importancia Relativa Alta

**Fuente:** (Yáñez, Curiel, & De Yáñez, 1976)

#### 8.5.4. Índice de Levins estandarizado

Para conocer la amplitud trófica de la especie en estudio se aplicó el índice de Levins (1968), estandarizado por Hespeneide (1975):

$$B = \frac{1}{\sum p_j^2} \qquad B_A = \frac{B - 1}{n - 1}$$

Donde:

**B<sub>A</sub>** = Índice de Levins estandarizado

**B** = Índice de Levins

**p<sub>j</sub>** = Proporción que contribuye cada presa a la dieta

**n** = Número de recursos disponibles

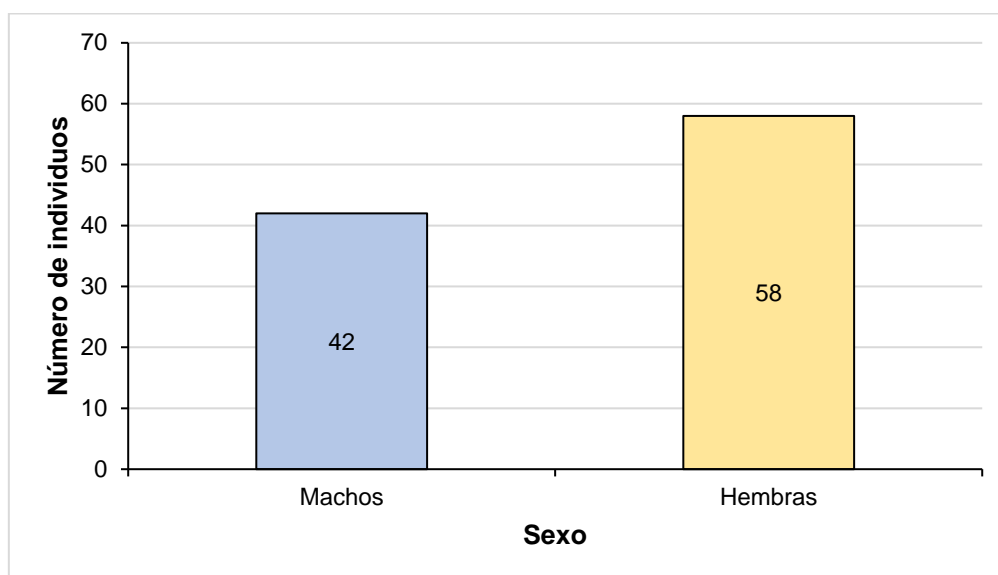
Los valores del índice de Levins oscilan entre 0 a 1. Valores menores a 0.6 indica que la especie se comporta como especialista, es decir, presentando una preferencia por ciertos grupos de presas; mientras que valores mayores a 0.6 son considerados especies generalistas, no mostrando selectividad en sus presas.

## 9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### 9.1. Determinación del grado de repleción estomacal

#### 9.1.1. Número de individuos muestreados según el sexo

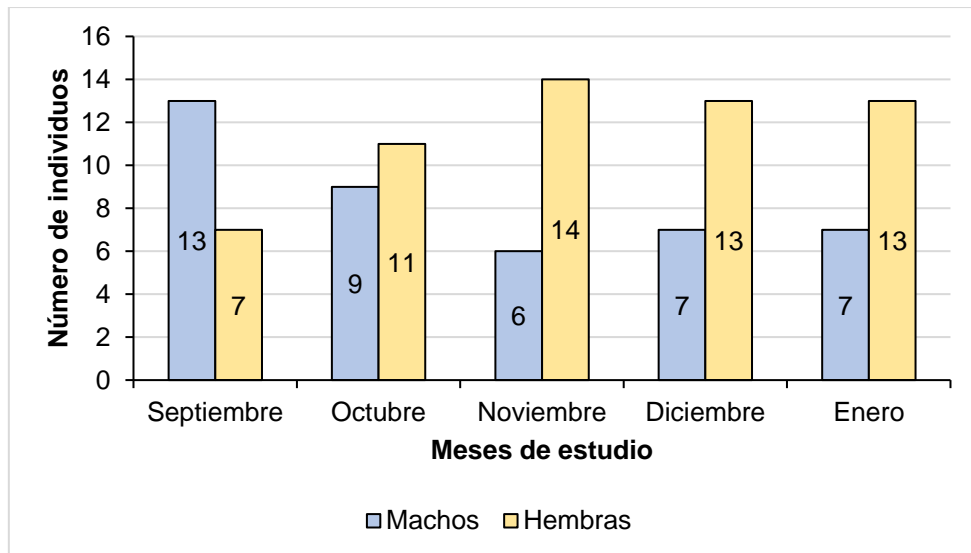
En el transcurso de este trabajo, se analizó un total de 100 individuos, recolectados desde el mes de septiembre del 2023 a enero del 2024, de los cuales 42 organismos fueron machos (42%) y 58 hembras (58%) (Figura 9).



**Figura 9.** Número de individuos recolectados por sexo

Del mismo modo, se observó una variación sexual de machos y hembras durante los meses de estudio, predominando los machos sobre las hembras fue en el mes de septiembre, registrando un 65% de machos sobre un 35% de hembras, mientras que, en los meses siguientes correspondiente de octubre a enero las hembras predominaron sobre los machos (Figura 10).

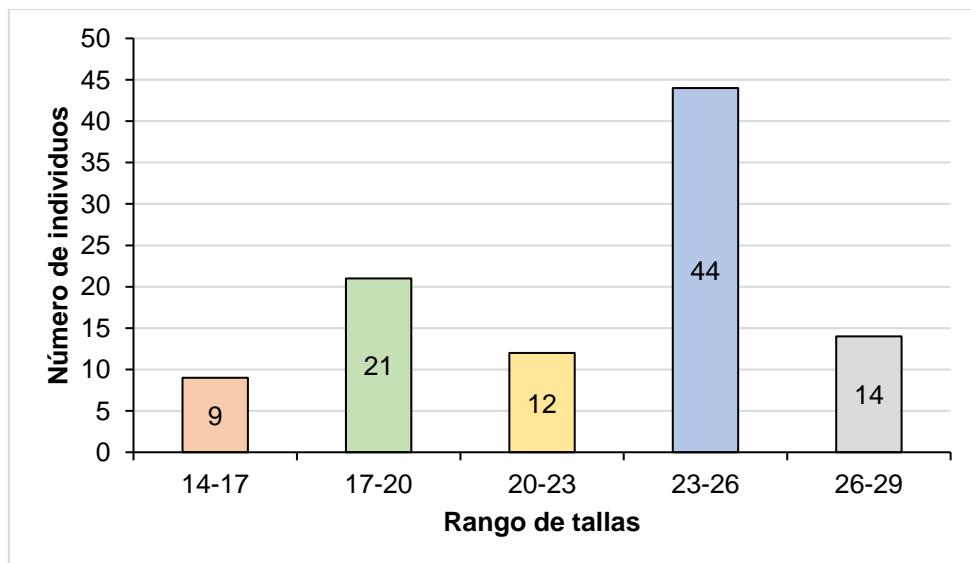




**Figura 10.** Número de individuos recolectados por sexo en cada mes de estudio

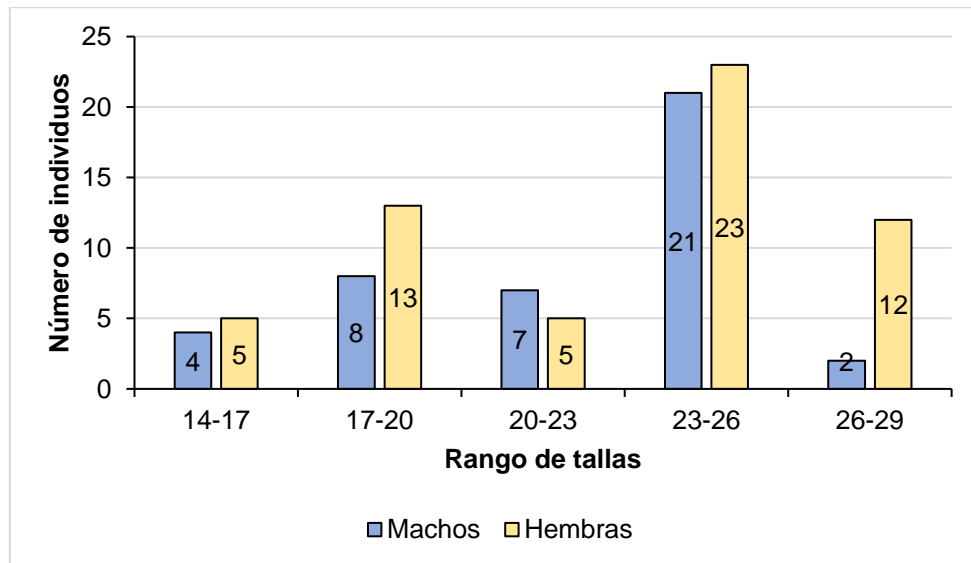
### 9.1.2. Composición de tallas

Los organismos registraron una talla mínima de 15.1 cm y una máxima de 28.7 cm de Longitud Total (LT). Se agruparon por rangos de tallas: El mayor número de individuos se registró en el rango de 23 - 26 cm con 44 organismos (44%), mientras que el menor número de individuos en el rango de 14 – 17 cm con 9 organismos (9%), solo 14 organismos (14%) presentaron la talla mínima legal del total registrado (Figura 11).



**Figura 11.** Número de individuos recolectados por tallas

En cuanto a la variación entre macho y hembra, existió un mayor número de individuos machos sobre hembras en el rango de los 20 – 23 cm de LT, con un total de 7 individuos machos y 5 hembras. Mientras que, las hembras predominaron sobre los machos en los rangos restante: 14 – 17 cm, 17 – 20 cm, 23 - 26 cm, 26 - 29 cm, con un número total de 5, 13, 23 y 12 individuos, respectivamente (Figura 12).



**Figura 12.** Número de individuos recolectados por tallas de acuerdo al sexo

### 9.1.3. Grado de repleción estomacal

De los 100 organismos analizados, se encontró que 39 individuos (39%) presentaron estómagos vacíos, mientras que, 61 individuos (61%) restante presentaron al menos un alimento (presa) dentro de sus estómagos. De los estómagos con alimentos, 36 individuos presentaron estómagos con el 25% lleno, 14 individuos con el 50% lleno, 8 individuos con el 75% lleno y 3 individuos con el 100% lleno (Tabla 6).

**Tabla 6.** Grado de repleción estomacal de los organismos recolectados

<b>Grado de llenado</b>	<b>Número de estómagos</b>	<b>% Porcentaje</b>
<b>Vacío</b>	39	39.0
<b>25% lleno</b>	36	36.0
<b>50% lleno</b>	14	14.0
<b>75% lleno</b>	8	8.0
<b>100% lleno</b>	3	3.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

De los 42 individuos machos registrados, 18 individuos presentaron estómagos vacíos, 15 individuos con el 25% lleno, 4 individuos con el 50% y 75% lleno para cada uno y 1 individuo con el 100% lleno (Tabla 7).

**Tabla 7.** Grado de repleción estomacal de los organismos machos recolectados

<b>Grado de llenado</b>	<b>Número de estómagos</b>	<b>% Porcentaje</b>
<b>Vacío</b>	18	42.9
<b>25% lleno</b>	15	35.7
<b>50% lleno</b>	4	9.5
<b>75% lleno</b>	4	9.5
<b>100% lleno</b>	1	2.4
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100</b>

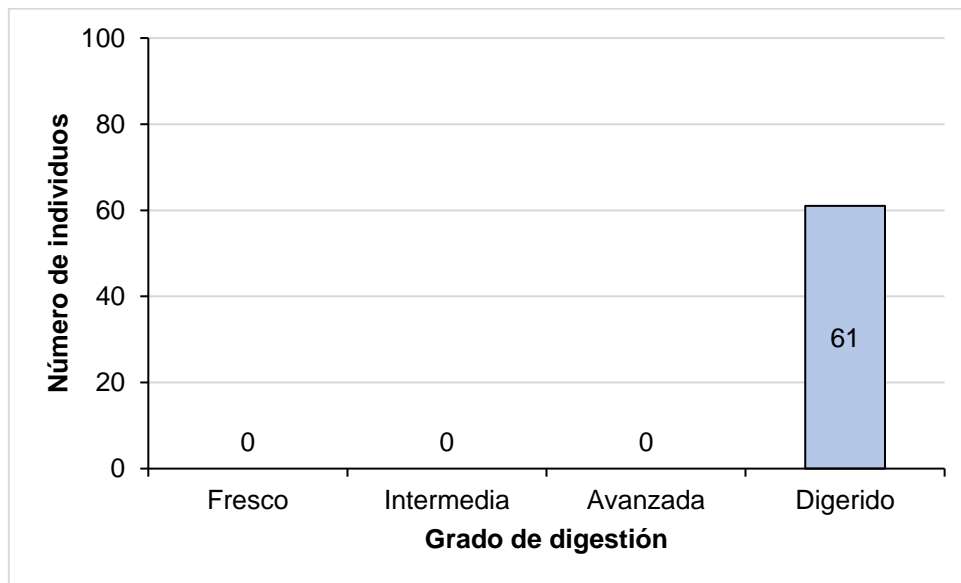
De los 58 individuos hembras registrados, 21 individuos presentaron estómagos vacíos, 21 individuos con el 25% lleno, 10 individuos con 50% lleno, 4 individuos con el 75% lleno y 2 individuos con el 100% lleno (Tabla 8).

**Tabla 8.** Grado de repleción estomacal de los organismos hembras recolectados

<b>Grado de llenado</b>	<b>Número de estómagos</b>	<b>% Porcentaje</b>
<b>Vacío</b>	21	36.2
<b>25% lleno</b>	21	36.2
<b>50% lleno</b>	10	17.2
<b>75% lleno</b>	4	6.9
<b>100% lleno</b>	2	3.4
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100</b>

#### **9.1.4. Grado de digestión**

Tomando en cuenta únicamente los 61 individuos que presentaron alguna presencia de alimento (presa) dentro de sus estómagos, el 100% presentaron estómagos con el alimento completamente digerido, dificultando la identificación de los ítems presas encontrados dentro de los estómagos analizados (Figura 13).



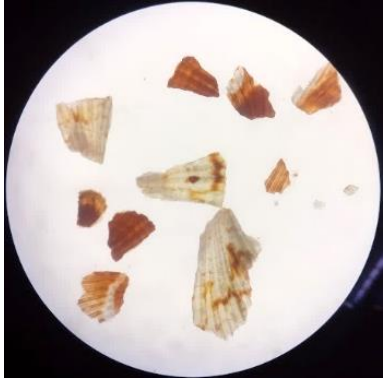

**Figura 13.** Número de individuos recolectados de acuerdo al grado de digestión

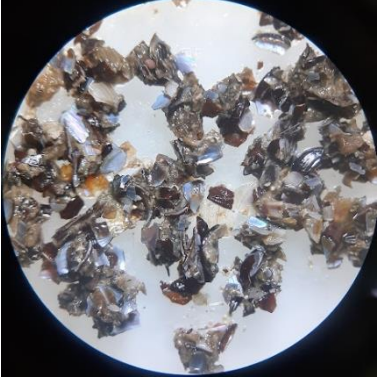
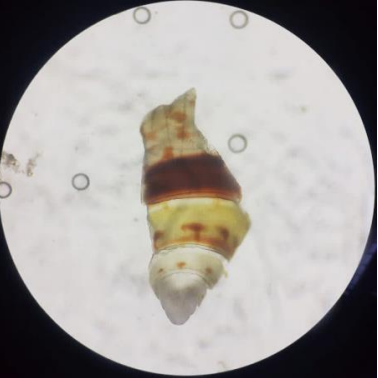
## 9.2. Organismos identificados en los estómagos analizados


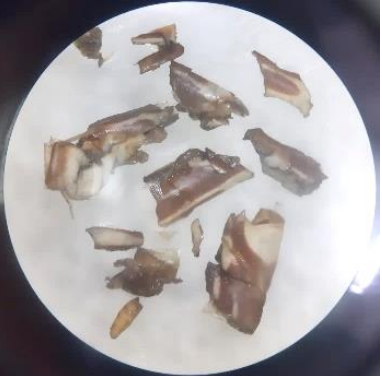
En el presente estudio, se lograron identificar 8 organismos diferentes pertenecientes a la Clase Gastropoda y Bivalvia del Phylum Mollusca, al Subphylum Crustacea del Phylum Arthropoda y macroalgas del Phylum Rhodophyta y Chlorophyta, estructura comunitaria que forman parte de la dieta de *P. gracilis*.

En la tabla 9, se muestran los organismos que pudieron ser identificados a pesar del grado de digestión en que se encontraban dentro de los estómagos analizados:

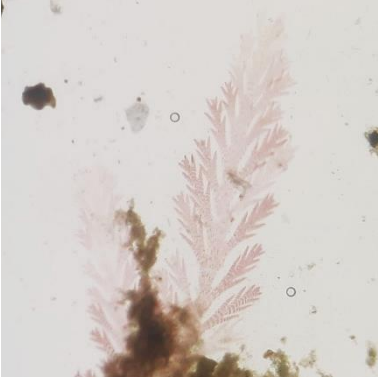

**Tabla 9.** Estructuras de los organismos identificados en los estómagos analizados

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Fotografía de los organismos identificados
<b>Moluscos</b>					
Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Cardiidae	<i>Americardia</i>	
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Columbella</i>	

Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytilidae	<i>Mytilus</i>	
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Anachis</i>	

Crustáceos					
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Majidae		
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palinuridae	<i>Panulirus gracilis</i>	



Macroalgas					
Rhodophyta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i>	

### 9.3. Preferencia alimentaria de los ítems alimenticios

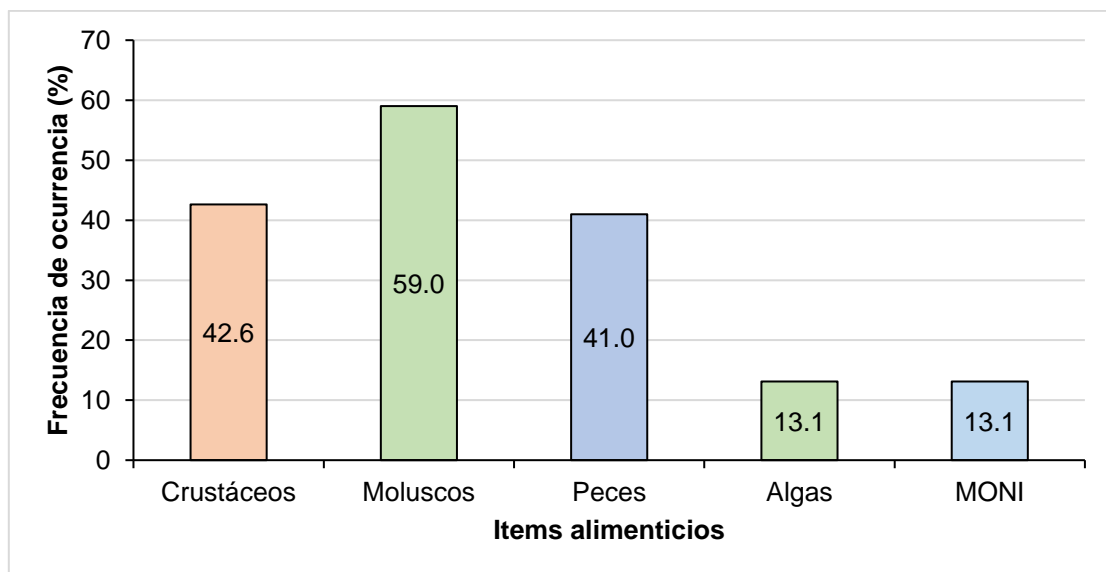
Debido al estado de digestión en el que se encontraron los alimentos-presas dentro de los estómagos analizados durante este trabajo, fue escaso encontrar organismos completos y sobre todo en abundancia para determinar una preferencia alimentaria por género o especie, clasificando de esta manera la preferencia alimentaria en ítems alimenticios generales en los que pudieron ser identificados.

En la tabla 10, se presenta los ítems alimenticios identificados dentro de los estómagos analizados, observando que la dieta de *P. gracilis* está compuesta de vertebrados e invertebrados, encontrando restos de crustáceos, moluscos (Gasterópodos y bivalvos), peces, macroalgas y materia orgánica no identificada (MONI). Además, se pudo evidenciar la presencia de sedimento y fragmentos plásticos, aunque se descartaron como un ítems alimenticio para el índice de importancia relativa al no ser un alimento que proporcione nutrientes para la especie.

**Tabla 10.** Ítems alimenticios encontrados en los estómagos analizados

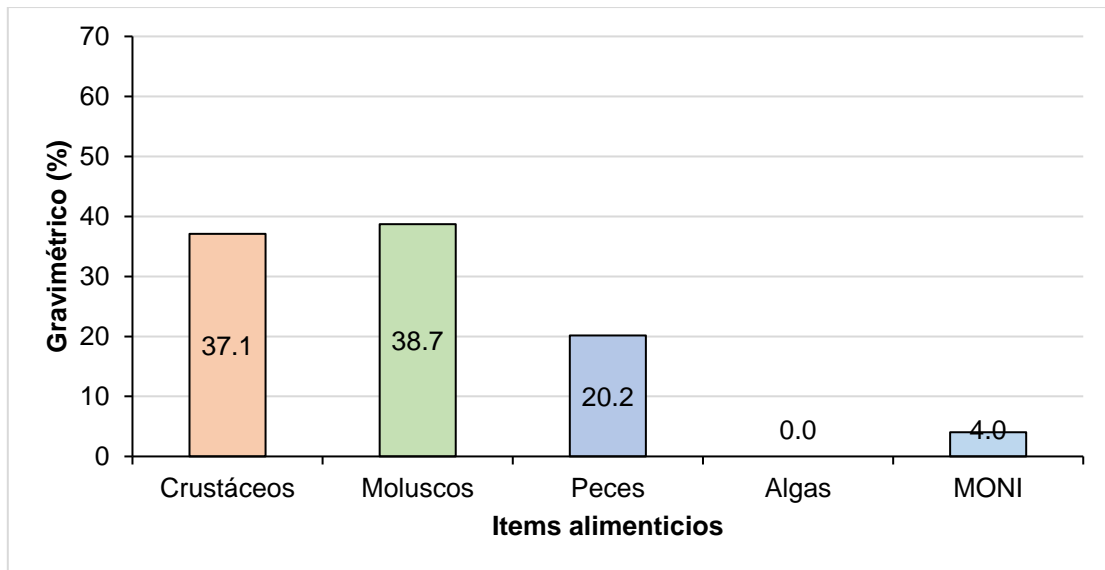
<b>Ítems alimenticios</b>	<b>Descripción</b>
<b>Crustáceos</b>	Resto de exoesqueleto, apéndices (quelas, periópodos) y presencia de canibalismo.
<b>Moluscos</b>	Restos de concha triturada de gasterópodos y bivalvos. Además, de la presencia de opérculos.
<b>Peces</b>	Resto de escamas (blanca y roja), espinas y vertebras.
<b>Algas</b>	Presencia de macroalgas: Rhodophyta y Chlorophyta
<b>MONI</b>	Materia orgánica (vegetal o animal) no identificada.

Con la Frecuencia de Ocurrencia se determinó que el ítems alimenticio con mayor representatividad en la dieta de *P. gracilis* fueron los moluscos con el 59%, siendo categorizados como alimentos preferenciales según la escala de Franco y Bashirullah (1992), continuando con los grupos de los crustáceos y peces, con un 42.6% y 41%, respectivamente, categorizados como alimentos secundarios, y las algas junto con la MONI con un 13.1% de igual manera como alimentos secundarios, pero con una menor representación (Figura 14).



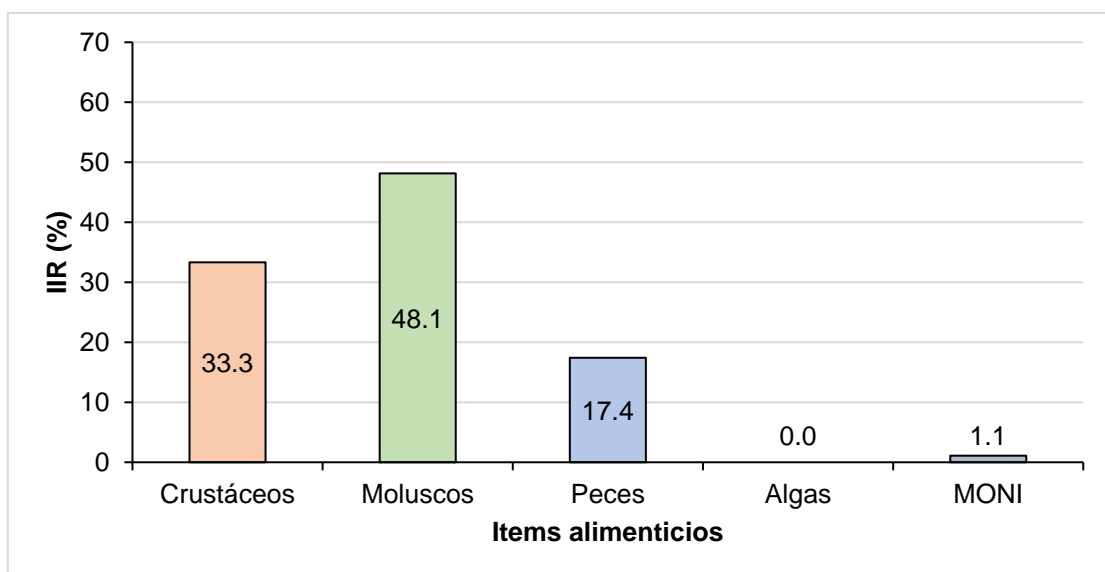
**Figura 14.** Frecuencia de Ocurrencia de los ítems alimenticios encontrados

El análisis Gravimétrico, determinó que los ítems alimenticios con mayor importancia fueron los moluscos y crustáceos con el 38.7% y 37.1%, respectivamente, compartiendo los porcentajes más altos, seguido con el grupo de peces con el 20.2%, la MONI con el 4% y el grupo con menor importancia dentro de esta clasificación fueron las algas con el 0%, aunque este último fue parte de la dieta no tuvo un peso representativo a diferencia de los otros ítems alimenticios (Figura 15).



**Figura 15.** Porcentaje Gravimétrico de los ítems alimenticios encontrados

Por su parte, el Índice de Importancia Relativa determinó que el ítems alimenticio con mayor importancia dentro de la dieta de *P. gracilis* fueron los moluscos con un 48.1%, siendo categorizados con una importancia relativa alta según la escala empleada por Yáñez, Curiel y De Yáñez (1976), continuando con los grupos de los crustáceos y peces con un 33.3% y 17.4%, respectivamente, ambos con una importancia relativa secundaria y las algas con un 0% con una importancia relativa baja (Figura 16).



**Figura 16.** Índice de Importancia Relativa de los ítems alimenticios encontrados

#### **9.4. Amplitud de la dieta**

A través del índice de Levin, se determinó la amplitud de la dieta general de *Panulirus gracilis*, mostrando como resultado un valor de  $B_A = 0.42$ . Esto indica que la especie en estudio presenta un comportamiento especialista, presentando una preferencia alimentaria por ciertos tipos de presas. Aunque al tratarse de un valor cercanamente intermedio, sugiere que la especie en estudio presenta un grado de especialización parcial en la utilización de los recursos de su entorno, conservando cierto grado de comportamiento generalista.

## 10. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 10.1. DISCUSIONES

La morfometría de los individuos recolectados abarcó un rango que varió desde los 15.1cm a 28.7cm de longitud total. Si bien el objetivo inicial era trabajar con organismos que cuenten con la talla legal (superior a los 26cm), estos individuos con las tallas requeridas son muy escasos y pocos frecuentes de encontrar, siendo un problema pesquero no solo del Puerto Pesquero de Anconcito, sino, reportado en diversos estudios realizados en todo el perfil costero ecuatoriano como Esmeralda (Barrezueta, 2016), Manabí (Castillo, 2015), Santa Elena (León y Mora, 2022), con más del 90% de organismos desembarcados por debajo de la talla legal.

De los 100 individuos analizados dentro de este estudio, se evidenció un considerable porcentaje de estómagos vacíos, correspondiente al 39% (39 individuos). Del mismo modo, Lozano y Aramoni (1995), reportaron para la misma especie un porcentaje de vacuidad del 37.7%, en un total de 53 individuos. Estos porcentajes de estómagos vacíos corresponderían a que estos crustáceos de la familia Palinuridae conllevan una alimentación nocturna (Cobb y Phillips, 1980). Así mismo, considerando que la tasa de evacuación puede variar desde unas horas hasta varios días, tal como menciona Martínez (2021), recolectando información de la especie *P. cygnus* con una tasa de evacuación rápida, donde el 50% de los individuos presentaron estómagos vacíos cuatro horas después de ser alimentados con gastrópodos, mientras que, en cangrejo *Scylla serrata*, se ha visto una tasa de evacuación más lenta, albergando su alimento dentro de sus estómagos hasta seis días después de ser alimentadas.

En cuanto a las categorías tróficas identificadas en este estudio, el grupo de los moluscos y crustáceos coinciden con las reportadas por Lozano y Aramoni (1995), como único estudio aplicado a esta especie. Sin embargo, resultados similares se han observados en otras especies de langostas perteneciente al mismo género como *P. argus* (Martínez, 2021), *P. homarus* (Alka, 2016), *P. interruptus* (Díaz y Guzmán, 1995), *P. guttatus* (Colinas y Briones, 1990), registrando las categorías ya mencionadas, como de los grupos de peces y algas también reportadas en este estudio. Además, estos últimos autores han reportado otras categorías como equinodermos, poliquetos, copépodo y poríferos que no fueron encontradas en este estudio. Martínez (2021), menciona que este hecho podría deberse a tres factores: la primera, que estos organismos serían escasos o no se encontrarían en el mismo hábitat donde habitan las langostas, segundo, que la especie en estudio no se alimente de ellas, aunque estas estén presentes en su medio, y tercero, que la digestión de las mismas estuviera concluida en el momento que las langostas fueron capturadas, lo que no permitió su identificación.

Lozano y Aramoni (1995), reportan que los moluscos y crustáceos con una Frecuencia del 79.5% y 48.4%, y un análisis Gravimétrico del 68,2% y 15.8%, respectivamente, fueron los grupos más importante en la dieta de *P. gracilis*, tal como, se evidencio en el presente estudio, cuyos grupos fueron los más representativo dentro de estas clasificaciones con una Frecuencia del 59% y 42.6%, y un análisis gravimétrico del 37.1% y 38.7%, respectivamente. Por su parte el IIR (%) en este estudio demostró que el grupo de los moluscos tuvieron la mayor importancia en *P. gracilis*, de la misma forma reportaron Díaz y Guzmán (1995), para *P. interruptus* del mismo género.

Por otra parte, dentro de los estómagos analizados también se encontraron restos de *P. gracilis* (fragmentos de periópodos), evidenciando casos de canibalismo. Estos casos también se han reportado en diversos estudios de contenidos estomacales de langostas del género *Panulirus*, tal como menciona Martínez, Lopeztegui, & Amador (2022) para *P. argus* y Lozano & Aramoni (1995) para *P. inflatus*. Estos autores mencionan que podría tratarse de fragmentos de exuvia que le aprovecharían como una fuente adicional de calcio para el fortalecimiento de su nuevo exoesqueleto.

Martínez, Lopeztegui y Amador (2015), mencionan que, la diversidad de categorías tróficas encontradas en los estómagos y reportados en diferentes estudios como de *P. argus*, demuestra el carácter generalista y oportunista que poseen estas especies de palinúridos. Sin embargo, investigaciones como Colinas y Briones (1990), indican que, aunque la dieta de estos organismos es predominantemente omnívora y generalista, también muestran selectividad. Tal como reporta Martínez (2021), encontrando que *P. argus* evidencia selectividad por determinados grupos (moluscos y crustáceos). Dentro de este estudio, el índice de Levins estandarizado mostró un valor de 0.42, determinando que *P. gracilis* principalmente presenta un comportamiento selectivo, pero al tratarse de un valor cercanamente intermedio, conservaría cierto grado de comportamiento generalista.



## 10.2. CONCLUSIONES

- En el presente estudio del contenido estomacal de *Panulirus gracilis* comercializada en el Puerto Pesquero de Anconcito, se determinó que los estómagos en escala 1 (vacíos) y 2 (25% lleno) del grado de repleción estomacal fueron los más frecuente en los meses de estudios, que pudieron haberse presentado por sus hábitos nocturnos. Mientras que, la escala 4 (totalmente digerido) del grado de digestión estomacal fue la escala más frecuente, debido a nivel de trituración que posee esta especie.
- La dieta de *P. gracilis* estuvo compuesta por 5 ítems alimenticios, clasificándola en moluscos, crustáceos, peces, algas y materia orgánica que no pudo ser identificada. Además, se pudo evidenciar la presencia de sedimento y fragmentos plásticos que, pudieron haberse presentado por una mala contaminación de su hábitat. A pesar del grado de digestión, se pudo identificar los géneros *Americardia* y *Mytilus* de la Clase Bivalvia, *Columbella* y *Anachis* de la Clase Gastropoda, la familia Majidae y *Panulirus* (Canibalismo) del Subphylum Crustacea, la familia Rhodomelaceae y *Chaetomorpha* del grupo de macroalgas.
- Con el índice de importancia relativa se pudo evidenciar que el grupo con mayor importancia en *P. gracilis* fueron los moluscos con un índice de importancia relativa alta, seguido de los crustáceos y peces con una importancia relativa secundaria y las algas con una importancia relativa baja. Por su parte, el índice de Levins estandarizado determinó que la especie en estudio presenta un comportamiento especialista, mostrando preferencia por ciertos grupos de presas.

### **10.3. RECOMENDACIONES**

- Implementar un programa de capacitación dirigido a los pescadores del Puerto Pesquero de Anconcito sobre la conservación, uso sostenible y la importancia pesquera de respetar las tallas mínimas legales para el sostenimiento de este recurso pesquero.
- Ampliar la cobertura geográfica de investigación, incluyendo los otros puertos pesquero distribuido en el perfil costero donde se comercializa la especie en estudio, con el fin de obtener una visión más integral de su ecología trófica, que ha sido escasa dentro de nuestro país.
- Considerar la captura de ejemplares en horas nocturnas para futuros estudios, con el fin de obtener mejores resultados en un mayor grado de repleción estomacal y, por ende, en una mayor diversidad de especies y categorías tróficas encontradas.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, W., Alvarez, G., Anaguano, F., Burgos, R., Cucalón, R., Escobar, D., . . . Zárate, E. (2021). Conservation threats and future prospects for the freshwaterfishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jfb.14844>
- Alka, K. (2016). *Food and Feeding of the Spiny Lobster, Panulirus homarus (Linnaeus, 1758) along Vizhinjam Coast of Kerala, India*. Amity Universidad de Ciencia y Tecnología Marina.
- Barrezueta, A. (2016). *Diagnóstico de la pesquería del recurso de langosta verde (Panulirus gracilis) en la caleta pesquera Cabo San Francisco*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Castañeda, V. (2005). *Caracterización del hábitat de juveniles de la langosta roja Panulirus interruptus (Randal, 1839) en dos sitios ubicados en su zona de mayor abundancia en Baja California Sur, México*. La Paz: Centro de Investigaciones Biológicas Del Noroeste, S. C. Obtenido de [https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/409/1/castaneda\\_v.pdf](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/409/1/castaneda_v.pdf)
- Castillo, R. (2015). *Evaluación de indicadores biológicos de la pesquería de langosta verde Panulirus gracilis (Streets, 1871) en el desembarcadero Playita mía, Manta, Ecuador*. Universidad de Guayaquil.
- Castillo, R., Mero, D., Figuero, J., & Macías, D. (2022). *Crecimiento de la langosta verde Panulirus gracilis (Decapoda:Palinuridae) en Manabí, Ecuador: Aplicación de modelo de simulación de crecimiento*. La Técnica. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/view/3564/6204>
- Cobb, S., & Phillips, B. (1980). *The Biology and Management of Lobsters*. Academic Press. Obtenido de

[https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780323140560\\_A23647439/preview-9780323140560\\_A23647439.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780323140560_A23647439/preview-9780323140560_A23647439.pdf)

Colinas, F., & Briones, P. (1990). *Alimentación de las langostas Panulirus guttatus y P. argus (Latreille 1804) en el Caribe Mexicano*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Obtenido de <http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/instituto/1990-1/articulo359.html>

Díaz, M., & Guzmán, S. (1995). *Hábitos alimenticios de la langosta roja (Panulirus interruptus Randall, 1840) en Bahía Tortugas, Baja California Sur*. Ciencias Marinas, vol. 21, núm. 4, 1995, pp. 439-462.

Figuro, J., Mero, D., Gorozabel, Á., Castillo, R., & Flores, M. (2013). *Langosta verde Panulirus gracilis. Un recurso que debemos investigar para preservar*. Revista científica Hippocampus.

Figuroa, J., & Mero, D. (2013). Talla de captura y reproducción de la langosta verde *Panulirus gracilis* (Decapoda: Palinuridae) en la costa de Manabí, Ecuador. *Revista de Biología Tropical*, 1189-1199. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v61n3/a16v61n3.pdf>

Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K., & Niem, V. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm-Krupp/publication/292139039\\_Guia\\_FAO\\_para\\_la\\_identificacion\\_de\\_especies\\_para\\_los\\_fines\\_de\\_la\\_pesca\\_Pacifico\\_centro-oriental\\_vol\\_1/links/56a9ced308ae2df821653fb6/Guia-FAO-para-la-identificacion-de-especies-par](https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm-Krupp/publication/292139039_Guia_FAO_para_la_identificacion_de_especies_para_los_fines_de_la_pesca_Pacifico_centro-oriental_vol_1/links/56a9ced308ae2df821653fb6/Guia-FAO-para-la-identificacion-de-especies-par)

- Franco, L., & Bashirullah, K. (1992). *Alimentación de la lisa (Mugil curema) del Golfo de Cariaco Estado Sucre, Venezuela*. ZootecniaTropical.
- Galván, F., Niemwis, H., & Klimley, A. (1989). *Seasonal abundance and feeding habits of sharks of the lower Gulf of California, Mexico*. Mexico. California, USA.: California Fish and Game. Vol. 75. pp.74-84.
- Google Earth. (2023). *Puerto Pesquero de Santa Rosa*. Obtenido de Google Earth: <https://earth.google.com/web/search/Puerto+Pesquero+de+Santa+Rosa/@-2.20763718,-80.94877563,0.12268691a,745.8234868d,35y,0.10956507h,0t,0r/data=CogBG14SWAolMHg5MDJlMGZiNjhkY2I1YWY5OjB4YmRjYzAyYmM2NTQ1NmFjOBmc9jnjokKbWCGsrwnExjxUwCodUHVlcnRvIFBlc3F1ZXJvIGR>
- Guaña, D. (2022). *Evaluación del manejo pesquero de Panulirus gracilis (Langosta verde) en el Ecuador durante el periodo 2011 al 2021*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9634/1/UPSE-TBM-2023-0002.pdf>
- Hespenheide, H. (1975). *Prey characteristics and predator niche width*. Cody, M. L., & Dinamond, J. M. (eds.). Ecology and Evolution of Communities, Belknap Press. Cambridge. 158-180pp.
- León, P., & Mora, E. (2022). *Diagnóstico pesquero artesanal de langosta verde (Panulirus gracilis) desembarcados en los Puertos Pesqueros Chanduy y Anconcito durante el periodo (julio 2021-enero 2022)*. La Libertad. UPSE, Matriz. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8092/1/UPSE-TBI-2022-0016.pdf>
- Linares, J. (2016). *Norma Oficial Mexicana NOM-006-SAG/PESC-2016, Para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo*

- de California*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Obtenido de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/mex158303.pdf>
- Lopeztegui, A., & Capetillo, N. (2012). *Contenido estomacal de langostas Panulirus argus (Decapoda: Palinuridae) en playa El Holandés, Sur de la Península de Guanahacabibes, Cuba*. Revista electrónica de Veterinaria. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63623403005.pdf>
- Lozano, E., & Aramoni, G. (1995). *Alimentación y estado nutricional de las langostas Panulirus inflatus y Panulirus gracilis (Decapoda: Palinuridae) en Guerrero, México*. México: Revista de Biología Tropical. Obtenido de <https://tropicalstudies.org/rbt/attachments/volumes/vol44-3B/15-Lozano-Panulirus.pdf>
- Martínez, D. (2021). *Espectro trófico de la langosta espinosa Panulirus argus (Latreille, 1804) en dos subzonas de pesca del golfo de Batabanó, Cuba*. Centro de Investigaciones Marinas Universidad de La Habana.
- Martínez, D., Lopeztegui, A., & Amador, U. (2015). *Diferencias entre sexos en la composición de la dieta natural de la langosta Panulirus argus (Decapoda: Palinuridae) al este del golfo de Batabanó, Cuba*. Cuadernos de Investigación UNED. Obtenido de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-42662015000200269](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662015000200269)
- Martínez, D., Lopeztegui, A., & Amador, U. (2022). *Tasa de depredación de Panulirus argus (Decapoda: Palinuridae) sobre moluscos gastrópodos en dos zonas pesqueras al sur de Cuba*. Revista de Biología Marina y Oceanografía. doi: <https://doi.org/10.22370/rbmo.2022.57.1.3359>
- Mero, D. (2015). *Patrones alométricos en la tasa de crecimiento y su inherencia en el dimorfismo sexual de Panulirus gracilis (Strets, 1871) en cautiverio*. Universidad de

Guayaquil. Obtenido de

<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b4191ffd-9908-4708-aeeb-45f22763585d/content>

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2023). *Periodos de Vedas Ecuador 2023*. Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.

Morte, M. (2002). *Estudio de las relaciones tróficas de algunos peces bentónicos de interés comercial del golfo de Valencia (Mediterraneo Occidental)*. Tesis. Departamento de Microbiología y Ecología. Universidad de Valencia. Obtenido de <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/14963/morte.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MPCEIP. (2021). *Veda de Langosta (Panulirus gracilis/Panulirus penicillatus)*. Obtenido de Twitter: [https://twitter.com/Produccion\\_Ecu/status/1350489141109268482/photo/1](https://twitter.com/Produccion_Ecu/status/1350489141109268482/photo/1)

Murillo, J., Oviedo, M., Loor, A., & 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 Y Tecnológica UPSE*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7219/1/UPSE-RCT-2013-Vol.1-No.2-006.pdf>

Olaya, C., Tobías, A., Segura, F., Brú, S., & Tordecilla, G. (2003). *Modificación del índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia, Curiel-Gómez & Leyton (1976)*. Lorica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba.

Pacheco, R., & Morales, F. (2021). Capturas de langosta verde (*Panulirus gracilis*) en la zona especial de Manejo Marino Costero Archipiélago de las Perlas en Panamá. *Tecnociencia*, 301-307. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/224/2242372017/2242372017.pdf>

- Pitcher, R. (1993). Spiny lobster. En A. Wright, & H. Lance, *Nearshore Marine Resources of the South Pacific* (págs. 539-608). Suva: Institute of Pacific Studies, Honiara: Forum Fisheries Agency and Canada: International Centre for Ocean Development.
- Vásquez, B. (2021). *Análisis del contenido estomacal de especies de interés alimentario de los órdenes Characiformes y Perciformes capturados en Ecuador, 2012 – 2020*. La Libertad. UPSE, Matriz. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6651/1/UPSE-TBI-2021-0025.pdf>
- Yagual, G. (2022). *Análisis de la dieta del pez lija (Ruvettus pretiosus) colectada en el Puerto Pesquero de Santa Rosa, Salinas - Ecuador*. La Libertad. UPSE, Matriz. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8870/1/UPSE-TBI-2022-0062.pdf>
- Yáñez, A., Curiel, J., & De Yáñez, V. (1976). *Prospección biológica y ecológica del bagre marino Galeichthys caeruleus (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae)*. México: Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Obtenido de <http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1976-1/articulo19.html>
- Zuñiga, O. (2002). *Guía de biodiversidad N° 1. Moluscos. Vol. 1 Macrofauna y algas marinas*. Centro Regional de Estudios y Educación Ambiental, CREA, Chile. Obtenido de <https://intranetua.uantof.cl/crea/guia%20moluscos.pdf>
- Zuñiga, O. (2002). *Guía de biodiversidad N° 2. Crustáceos. Vol. 1 Macrofauna y algas marinas*. Centro Regional de Estudios y Educación Ambiental, CREA, Chile. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v7n2/1659-4266-cinn-7-02-00269.pdf>



## 12. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de registro de datos utilizado en fase de campo y laboratorio

#### REGISTRO DE DATOS

**Sexo:**

- Macho: abertura genital en el quinto par de patas caminadoras, pleópodos monorrameos y pequeños.
- Hembra: abertura genital en la base del tercer par de patas, pleópodos birrameos y de gran tamaño. Especie de quela en el extremo del dactilopodito del quinto periópodos.

**Repleción estomacal**

- Escala 1: estomago 25% lleno.
- Escala 2: estomago 50% lleno.
- Escala 3: estomago 75% lleno.
- Escala 4: estomago 100% lleno.

**Digestión estomacal**

- Estado 1: Fresco. Organismos con estructuras completas fácilmente identificables.
- Estado 2: Digestión intermedia. Org sin piel, musculo al descubierto y esqueleto completo.
- Estado 3: Digestión avanzada. Organismos con poco músculos que cubre el esqueleto.
- Estado 4: Digerido. Presencia única de partes como picos, vertebras y otolitos.

N <sup>o</sup>	Sexo	Long Total (cm)	Peso Total (gr)	Repleción estomacal (%)	Digestión Estomacal (%)	N <sup>o</sup> de presas	Peso(g) presa	Presas Encontradas
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

**Anexo 2.** Ficha empleada para roturar muestras de recipientes

<b>Datos de muestra</b>	
<b>N° de muestra</b>	
<b>Fecha de recolección</b>	
<b>Longitud total (LT)</b>	

**Anexo 3.** Ítems alimenticios encontrados en el contenido estomacal de *P. gracilis* con sus respectivos porcentajes de F(%), G(%) e IIR(%)

<b>Ítems Alimenticios</b>	<b>%F</b>	<b>%G</b>	<b>IIR</b>	<b>%IIR</b>
<b>Crustáceo</b>	42.6	37.1	15.8	33.3
<b>Molusco</b>	59.0	38.7	22.8	48.1
<b>Peces</b>	41.0	20.2	8.3	17.4
<b>Algas</b>	13.1	0.0	0.0	0.0
<b>MONI</b>	13.1	4.0	0.5	1.1



**Anexo 4.** Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito



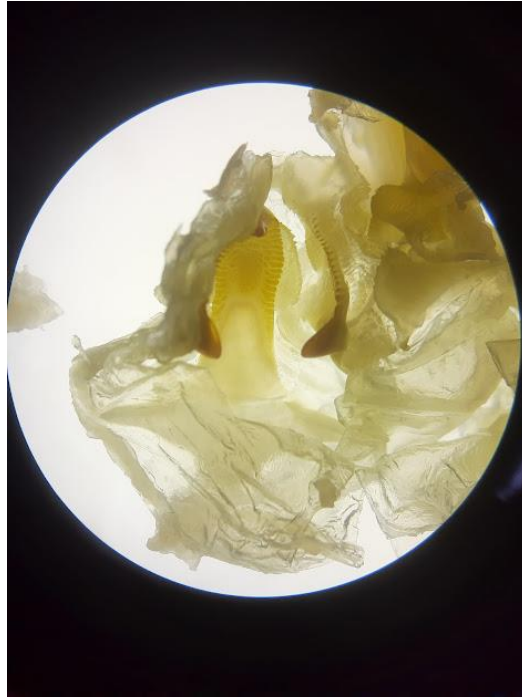
**Anexo 5.** Ejemplar de *P. gracilis* empleado en este estudio



**Anexo 6.** Disección del individuo para la extracción de los estómagos



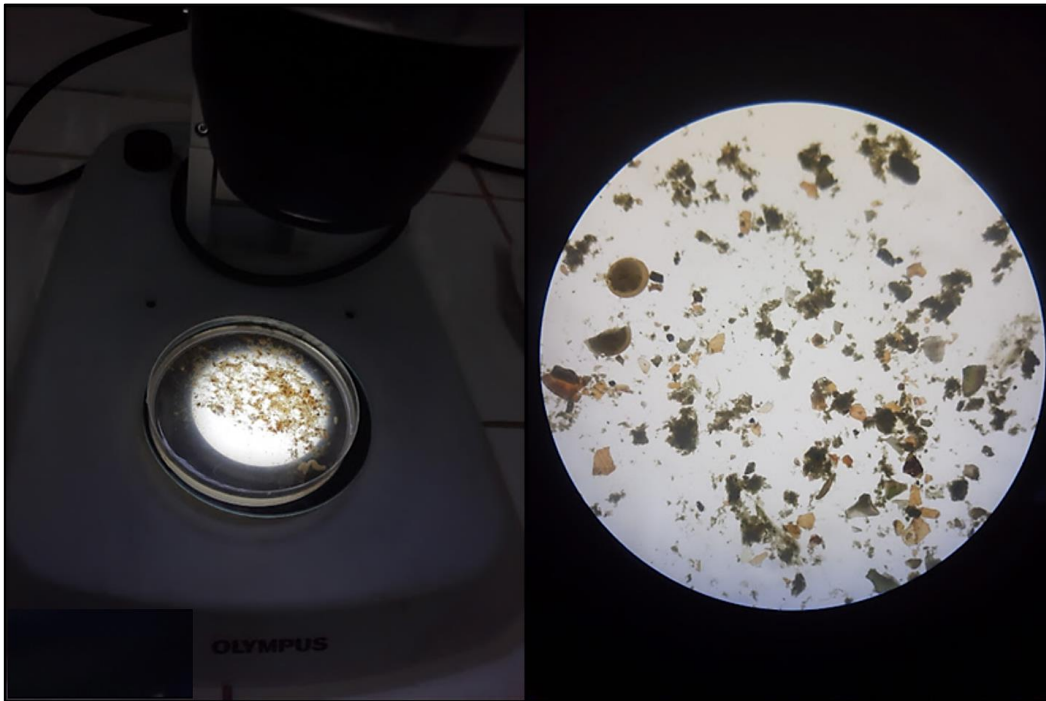
**Anexo 7.** Conservación y rotulación de muestras de estómagos



**Anexo 8.** Estómago diseccionado de la especie en estudio



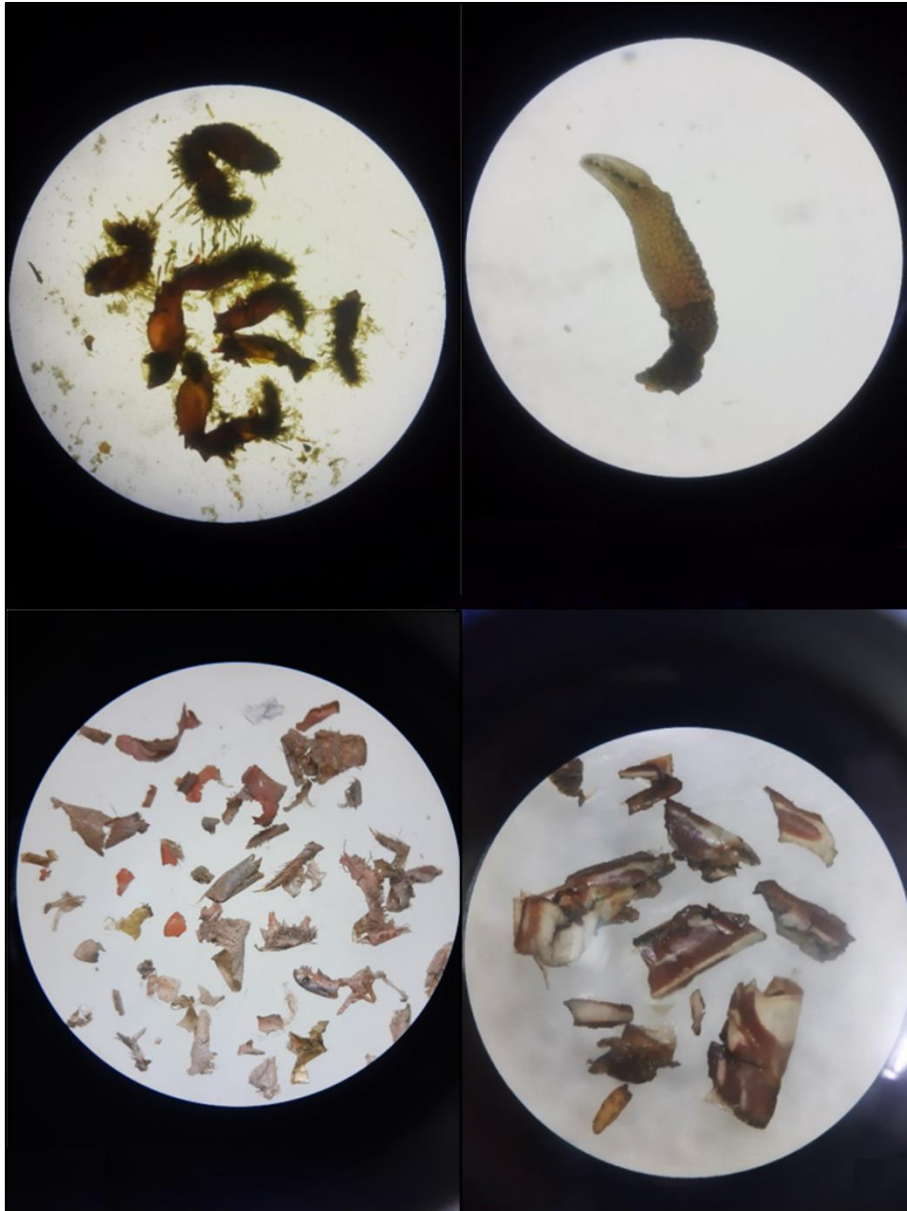
**Anexo 9.** Peso del contenido estomacal mediante el uso de balanza digital



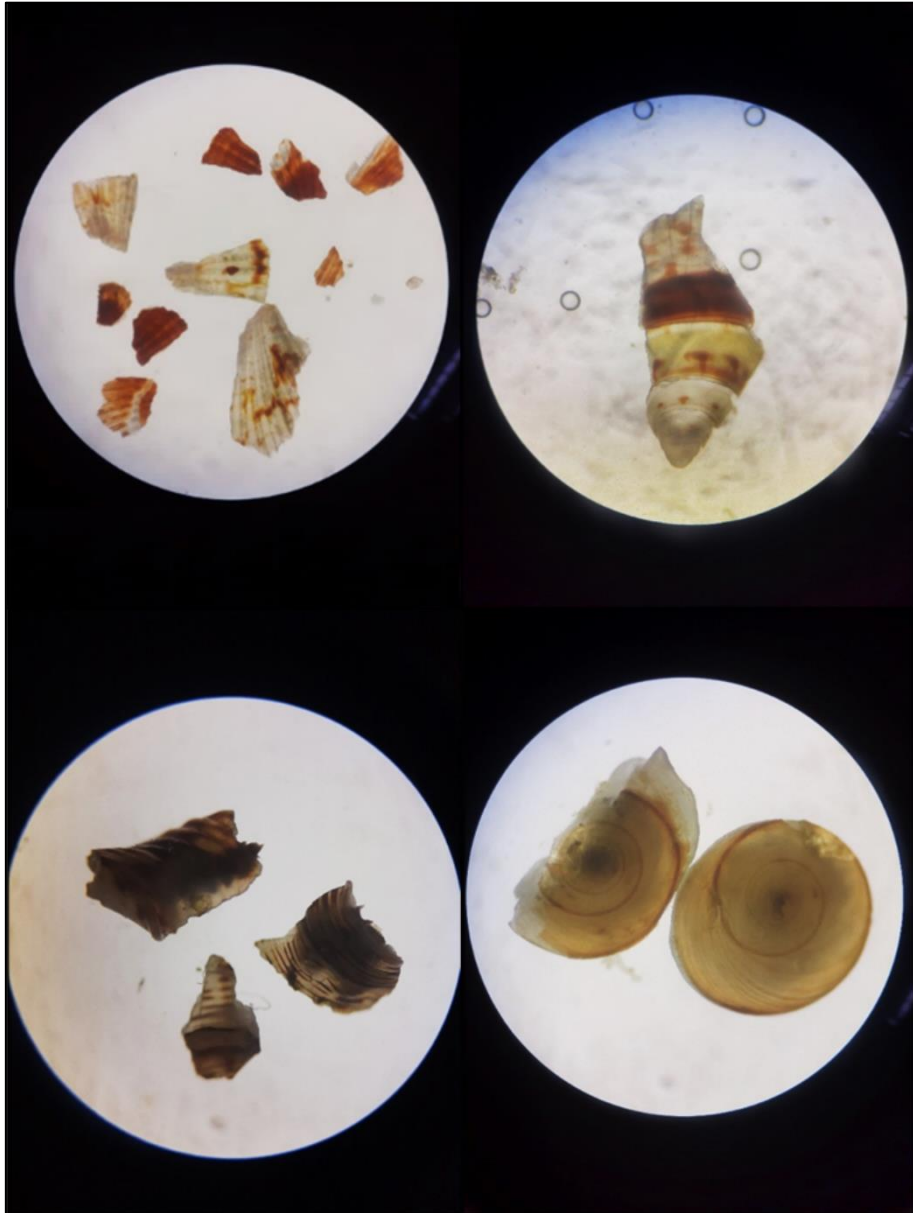
**Anexo 10.** Visualización general del contenido estomacal de *P. gracilis*



**Anexo 11.** Observación del contenido estomacal en el estereomicroscopio

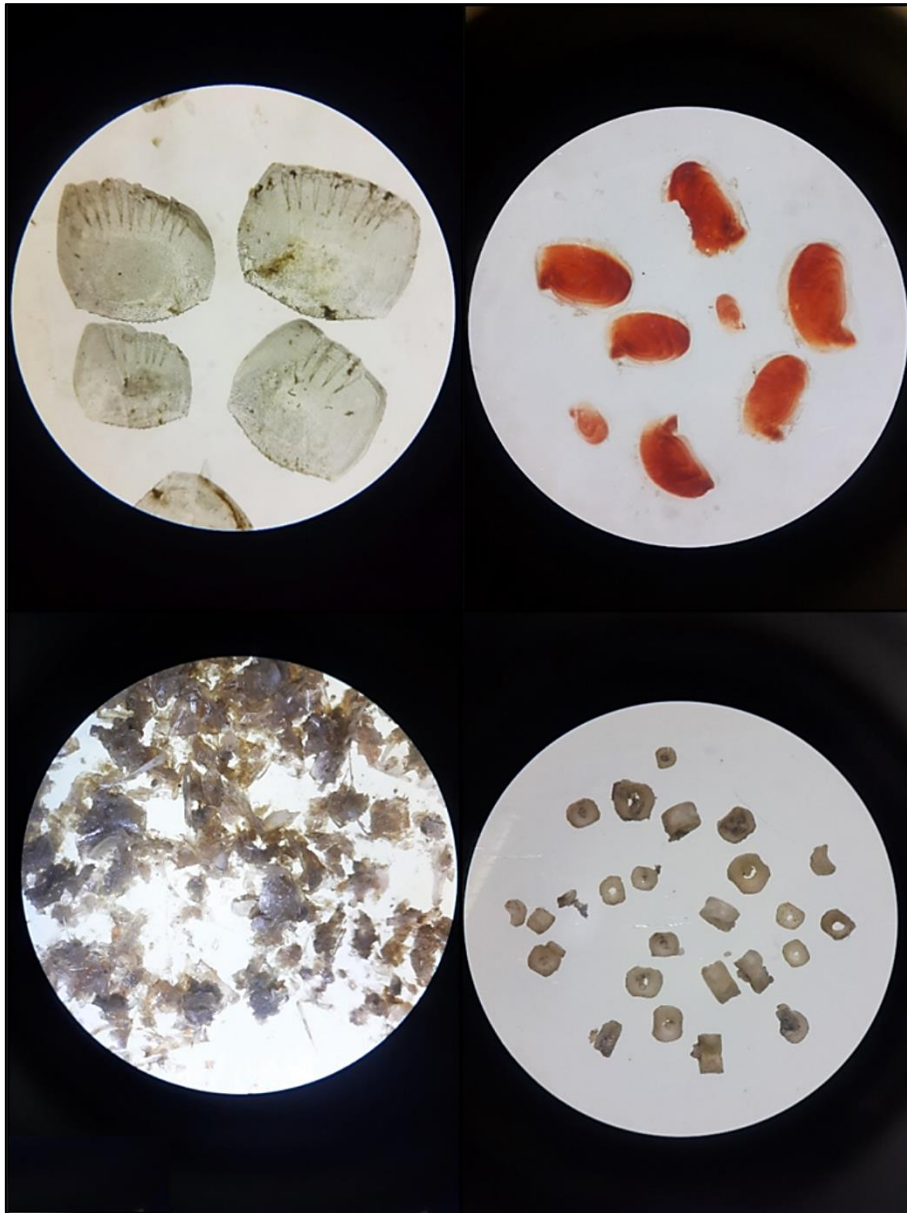


**Anexo 12.** Restos de crustáceos: Observación de apéndices, exoesqueleto y presencia de canibalismo

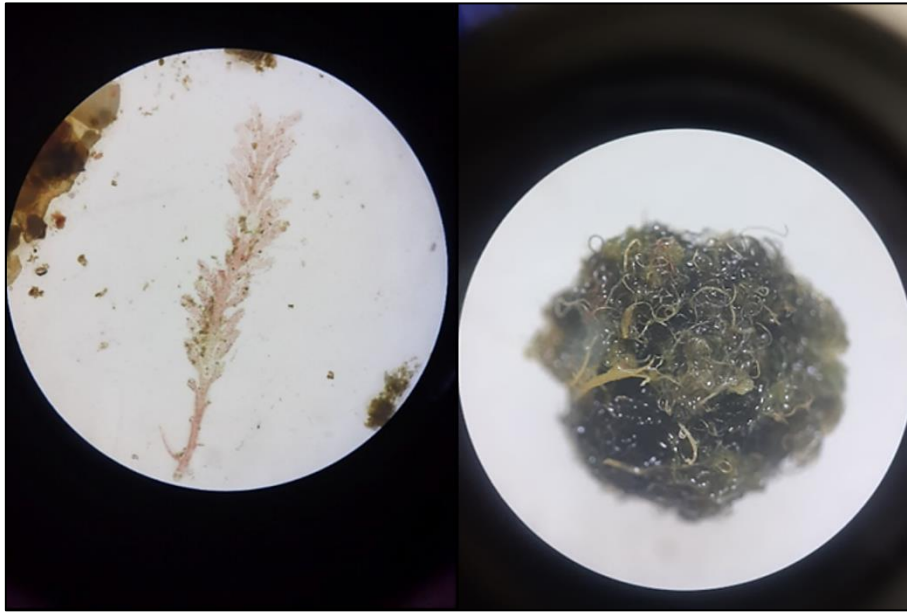


**Anexo 13.** Restos de moluscos: Observación de bivalvos, gasterópodos triturados y presencia de opérculos

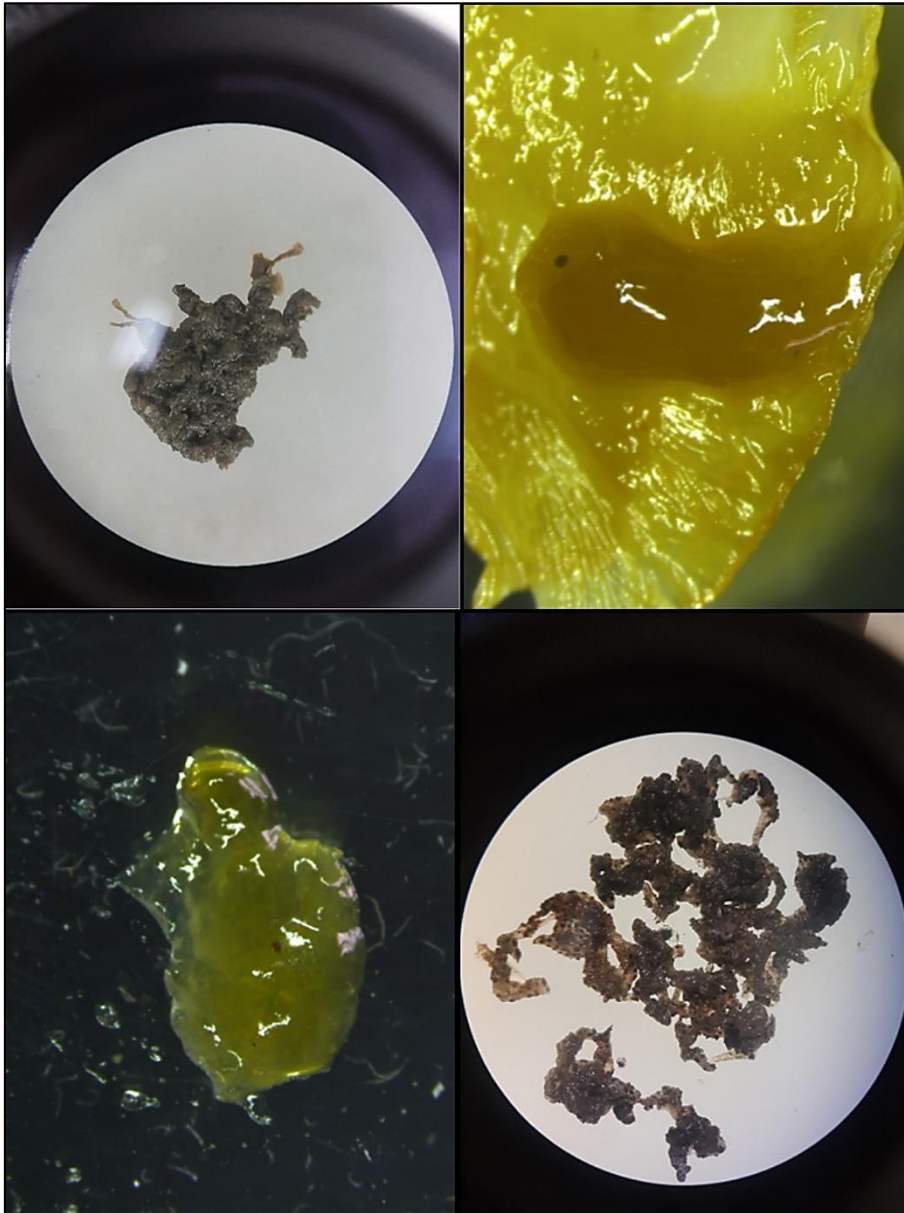




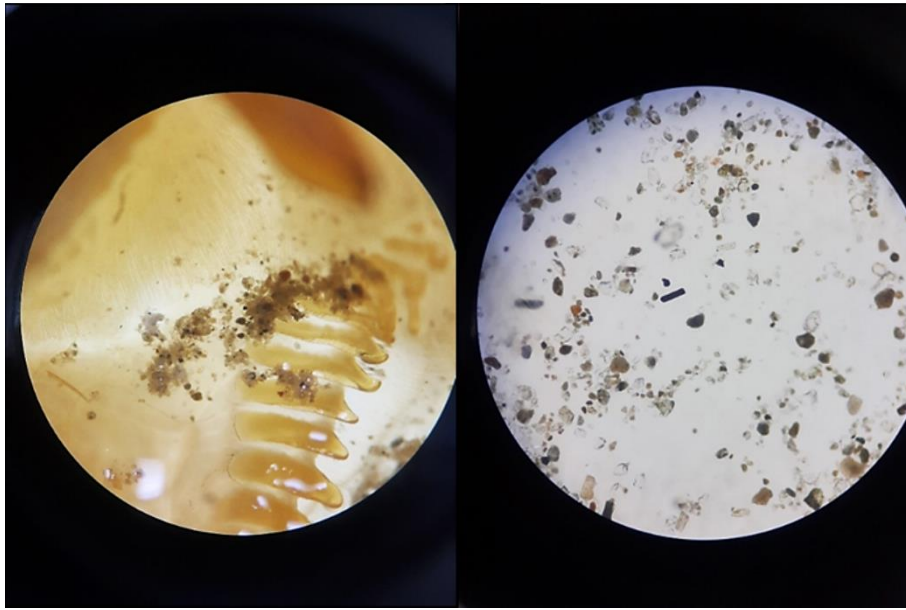
**Anexo 14.** Restos de peces: Escamas (blancas y rojas),  
espinas y vertebras



**Anexo 15.** Macroalgas: Phylum Rhodophyta y Chlorophyta



**Anexo 16.** Materia Orgánica No Identificada



**Anexo 17.** Sedimentos



**Anexo 18.** Fragmentos plásticos: nailon y fibras plásticas