



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

**TEMA**

**HÁBITOS ALIMENTICIOS EN *PONTINUS SIERRA* (BRUJO OJÓN)  
DESEMBARCADOS EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA, PROVINCIA  
DE SANTA ELENA.**

**TRABAJO PRÁCTICO**

**Previo a la obtención del título de**

**BIÓLOGO**

**AUTOR:**

Scarleth Amarilis Zambrano López

**TUTOR:**

Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.

**Cotutora:**

Blga. Jacqueline Cajas Flores, M.Sc

**La Libertad – Ecuador**

**2025**

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

**TEMA**

**HÁBITOS ALIMENTICIOS EN *PONTINUS SIERRA* (BRUJO OJÓN)  
DESEMBARCADOS EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA,  
PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

**TRABAJO PRÁCTICO**

**Previo a la obtención del título de**

**BIÓLOGO**

**AUTOR:**

Scarleth Amarilis Zambrano López

**TUTOR:**

Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.

**Cotutora:**

Blga. Jacqueline Cajas Flores, M.Sc

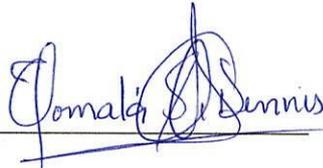
**La Libertad – Ecuador**

**2025**

# DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “HÁBITOS ALIMENTICIOS EN *PONTINUS SIERRA* (BRUJO OJÓN) DESEMBARCADOS EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE SANTA ELENA.”, elaborado” por Scarleth Amarilis Zambrano López, estudiantes de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias 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

A handwritten signature in blue ink, reading "Dennis Tomalá Solano", written over a horizontal line.

Blga. Dennis Tomalá Solano, M.Sc.  
**DOCENTE DE ÁREA**  
**C.I.0922584982**

## DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “: HÁBITOS ALIMENTICIOS EN *PONTINUS SIERRA* (BRUJO OJÓN) DESEMBARCADOS EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE SANTA ELENA”, elaborado por el estudiante **Scarleth Amarilis Zambrano López**, de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias 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.



---

Blga. María Herminia Cornejo, Ph.D.

**DOCENTE TUTOR**

**C.I.:0905260881**

## **DEDICATORIA**

A mi madre por haber sido pilar, inspiración fundamental durante mi progreso académico, por haber estado en cada parte de mi aprendizaje, siendo mi primera maestra de vida. Sabiendo que aún existen muchos logros que dedicarle, con orgullo llevo su apellido en alto. A su vez a mi familia por el amor, apoyo incondicional que me han brindado día a día ayudándome a mantenerme firme en mis metas y decisiones.

A Dominik Urresta quien fue parte de este proceso brindándome fuerzas, amor y apoyo incondicional recordándome cada día lo fuerte y lejos que puedo llegar en la vida; gracias por todas esas veces donde en ti pude y puedo encontrar descanso mental para respirar y seguir en mi meta.

A mis compañeros Eduardo Rodríguez y Orlando Tumbaco por ser mis aliados en búsqueda de conocimientos, ellos que se encargaron de demostrar que los momentos difíciles estuvieron y están siempre presentes y listos para ayudarme siendo partes de recuerdos de alegría y lágrimas.

Gracias a mis maestros y mentores que me guiaron a través de los desafíos con su sabiduría y experiencia.

A todos los que han contribuido de una forma u otra a mi formación académica y personal, mi más profundo agradecimiento para ustedes. Cada experiencia deja una huella imborrable en mi desarrollo personal y profesional

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por haberme permitido llenarme de sacudiría y protector de cada paso que doy en vida y a su vez al personal y autoridades de Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar mi meta de formación profesional.

A los docentes, mis profesores y al personal directivo y administrativo de la Facultad Ciencias del Mar, en especial a la Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D, mi tutora de tesis, por el conocimiento, tolerancia y apoyo, por sus ideas y aportaciones al trabajo científico; todos quienes me ayudaron realizar y plasmar este trabajo de investigación.

También agradezco a la Blga. Jacqueline Cajas, M.Sc., como mi cotutora en el Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca.

# TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Scarleth Amarilis Zambrano López** como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 10 DICIEMBRE DE 2024



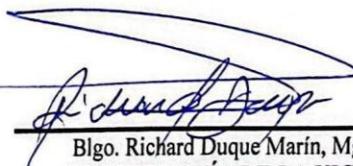
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.  
**DIRECTOR/A DE CARRERA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Blga. Dennis Tomalá Solano, M.Sc.  
**PROFESOR DE ÁREA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Blga. María Cornejo Rodríguez, Ph.D  
**DOCENTE TUTOR  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



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



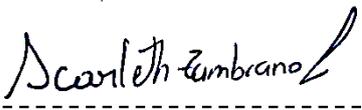
Lcd. PASCUAL ROCA SILVERSTRE M. SC.

**SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad de la información como los datos, ideas y resultados expuestos en este Trabajo de Integración Curricular, me corresponden únicamente, y el patrimonio intelectual de la misma compartido con la Universidad Estatal Península de Santa Elena y el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca.

Firma



-----

Scarleth Amarilis Zambrano López

CI: 2450469370

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT CORREGIR EL INGLES NE FUNCION DE OS CMABISO</b>	
<b>HECHOS EN ESPAÑOL.....</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
OBJETIVO GENERAL.....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>21</b>
HIPÓTESIS .....	21
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
TAXONOMÍA .....	22
<i>Clasificación taxonómica de Pontinus sierra (Gilbert, 1890) (Figura 1)..</i>	<i>22</i>
CARACTERÍSTICAS DE <i>PONTINUS SIERRA</i> .....	23
FISIOLOGÍA .....	25
ALIMENTACIÓN.....	25
HÁBITAT .....	26
DISTRIBUCIÓN.....	26
TALLA COMERCIAL .....	26
ARTES DE PESCA Y PUERTOS DE DESEMBARQUE EN LA COSTA ECUATORIANA	26

LEGISLACIÓN ECUATORIANA.....	27
HÁBITOS ALIMENTICIOS.....	28
NIVELES TRÓFICOS.....	28
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>30</b>
ÁREA DE ESTUDIO .....	30
OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS .....	31
FASE DE LABORATORIO .....	31
<i>OBTENIDO DE: OLSON ET AL. (2002).</i> .....	33
IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	33
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	34
<i>Curva de Acumulación de Presas</i> .....	34
<i>Índice de Repleción (IR)</i> .....	34
COMPOSICIÓN DE LA DIETA .....	35
<i>Método Numérico (N):</i> .....	35
MÉTODO GRAVIMÉTRICO (P): .....	35
MÉTODO DE FRECUENCIA DE APARICIÓN U OCURRENCIA (FO).....	36
ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA (IIR) .....	36
NIVEL TRÓFICO .....	37
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
CURVA DE ACUMULACIÓN DE PRESAS .....	38
NIVEL DE REPLECIÓN Y EL GRADO DE CONTENIDO ESTOMACAL DE LOS	
INDIVIDUOS MUESTREADOS .....	39

<i>Nivel de Repleción</i> .....	39
<i>Grado de Digestión</i> .....	40
COMPOSICIÓN Y VARIACIÓN ALIMENTICIA DE <i>PONTINUS SIERRA</i> .....	42
ESPECTRO TRÓFICO .....	45
DISTRIBUCIÓN DE TALLAS SEGÚN EL SEXO .....	45
DISTRIBUCIÓN DE SEXOS .....	49
DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LA DIETA DE <i>PONTINUS SIERRA</i> .....	
FRECUENCIA DE TALLAS POR MES .....	
<b>DISCUSIÓN.</b> .....	<b>51</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>55</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>59</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>68</b>
<b>REFERENCIA DE TABLAS</b> .....	<b>73</b>

## RESUMEN

La comprensión de las relaciones tróficas en los ecosistemas marinos es fundamental para evaluar la salud y el funcionamiento de estos sistemas. El estudio de la dieta de los peces, a través del análisis del contenido estomacal, permite conocer su papel en las redes tróficas y su interacción con otras especies. En este sentido, el presente estudio se centra en el análisis del contenido estomacal de 360 ejemplares de *Pontinus sierra*, una especie de gran importancia ecológica, durante los meses de agosto, septiembre y octubre del presente, con el objetivo de caracterizar su dieta y entender su rol en la red trófica. Se identificaron los principales elementos presa y se evaluaron tanto el grado de digestión, como el nivel de repleción del estómago. Los resultados indican una preferencia por presas bentónicas, especialmente Crustácea: decápoda y Branquiura como ítems con la mayor frecuencia de ocurrencia (37.84% y 17.57%, respectivamente) y porcentaje de índice de importancia relativa (69,91 y 24,77%, respectivamente), lo que sugiere una especialización alimentaria. Los resultados destacan la relevancia ecológica de la especie y el papel en la dinámica poblacional dentro de la red trófica. Además, se sugiere su inclusión en estrategias de manejo sostenible para preservar la biodiversidad marina y evitar los impactos negativos en su entorno.

**Palabras clave:** *Pontinus sierra*, dieta, contenido estomacal, ecosistema bentónico.

## ABSTRACT

Understanding trophic relationships in marine ecosystems is critical to assessing the health and functioning of these systems. The study of the diet of fish, through the analysis of the stomach content, allows to know their role in food nets and their interaction with other species. In this sense, this study focuses on the analysis of the stomach content of 360 specimens of *Pontinus sierra*, a species of great ecological importance, during the months of August, September and October of the present, with the aim of characterizing their diet and

understand their role in the food web. The main prey elements were identified and both the degree of digestion and the level of stomach repletion were evaluated. The results indicate a preference for benthic dams,

especially Crustacea: decapod and Braquiura as items with the highest frequency of occurrence (37.84% and 17.57%, respectively), suggesting a food specialization. The results highlight the ecological relevance of the species and the role in population dynamics within the food network. In addition, its inclusion in sustainable management strategies is suggested to preserve marine biodiversity and avoid negative impacts on its environment.

**Keywords:** *Pontinus sierra*, diet, stomach contents, benthic ecosystem.

## INTRODUCCIÓN

Los océanos ofrecen varios servicios ecosistémicos, entre los cuales se destaca la provisión de recursos pesqueros, la misma que con el paso de los años se ha vuelto más relevante y demandada (Watson & Pauly, 2001). Los peces como *Pontinus sierra*, constituyen una fuente de alimento para muchas comunidades costeras (Jaramillo, 2009). La diversidad de las dietas entre las especies cícticas refleja la complejidad de las redes tróficas marinas y subrayan la importancia de comprender las interacciones alimentarias para evaluar la salud de los ecosistemas (Jiménez y Valdiviezo, 2021).

La oferta ambiental, así como los propios hábitos alimenticios de los peces están regulados por factores como la estación del año, la intensidad lumínica, la hora del día, la temperatura, la localidad, e incluso la especie y sexo en el caso de los peces (Castellanos-Cendales, 2004). Es importante considerar que los peces tienen distintos tipos de alimentación lo que los clasifica como carnívoros, herbívoros u omnívoros; es decir, que se alimentan de otros animales de distinto tamaño, así como de algas e inclusive de detritos, dependiendo de su propio hábitat (Jiménez y Valdiviezo, 2021).

Con la finalidad de conocer los hábitos alimenticios de los peces, las investigaciones se centran en el estudio del contenido estomacal, ya que éste permite registrar el tipo de especialización alimenticia, relacionándola a factores extrínsecos

como la temporada climática e intrínsecos como el sexo y el peso o tamaño de la especie, información básica para la realización de otros estudios relacionados a la conservación y sobre todo al manejo del recurso pesquero (Castellanos-Cendales, 2004).

En la provincia de Santa Elena, numerosos subsectores de pesca se centran en especies con elevadas cifras de biomasa, abundancia y distribución espacial, denominadas “especies objetivo”, entre estas, sobresale *Merluccius gay* (merluza y *Ophichthus remiger* (águila o tieso), constituyendo conjuntamente el 79% del volumen total de las capturas. Sin embargo, las especies que han sido capturadas de forma incidental constituyen cerca del 45% del total y, entre ellas, *Pontinus sierra* (pez brujo o brujo ojón) representa alrededor de un 84,53% de ese volumen (Rosales, 2020).

A pesar de ser capturado de forma incidental, *Pontinus sierra* se ha convertido en un recurso de alto interés comercial en varias provincias del país; según encuestas realizadas por Ortega en el 2018, un 25,07% de los usuarios en Puerto Ayora, Santa Cruz (Islas Galápagos) consumen pez brujo al menos una vez a la semana. El mismo autor agrega que este pez es apreciado por su sabor único, su olor suave y su carne blanca, que, a pesar de tener muchas espinas, se considera de excelente calidad.

Existen varios estudios de hábitos alimenticios de peces desembarcados en la provincia de Santa Elena, entre los que destacan los de González, 2023; Asencio, 2024; y Magallan, 2024, no incluyéndose a *P. sierra* en este grupo. Sin embargo, si se evidencia

un estudio sobre este organismo, aunque dirigido al desarrollo gonadal y madurez sexual (Suárez-Gonzalez, 2024). Como se mencionó anteriormente, No se han registrado estudios sobre los hábitos alimenticios de esta especie por lo que, la presente investigación tiene como propósito describir los hábitos alimenticios de *Pontinus sierra*, a través de la identificación de las principales presas consumidas, lo que conlleva a evaluar así la importancia del rol e interacción que este pez, desempeña dentro del ecosistema marino.

## JUSTIFICACIÓN

Yáñez & Sánchez (2012) comentan que el conocimiento de los hábitos alimenticios de los peces es fundamental para comprender como funcionan los ecosistemas marino-costeros y cómo se relacionan los organismos entre sí, además de su importancia en las pesquerías. Es así que conociendo de que se alimentan, se puede anticipar cómo los cambios en la disponibilidad de alimento afectan a los stocks y, por ende, a la sostenibilidad de la pesca. También, permite establecer relaciones entre las diferentes especies y, potenciales efectos colaterales de la actividad pesquera.

En particular aquellos estudios enfocados directamente en la dieta y hábitos alimentarios, brindan información útiles para estimar el dinamismo trófico de un ecosistema, o sea, el conjunto de relaciones de depredación y de competencia entre organismos (Gutiérrez-Espinosa et al., 2019). Este enfoque no se aleja de una relación con la biodiversidad puesto que si una especie de pez es clave para el control de poblaciones de otras especies (por ejemplo, como depredador o como parte importante de la cadena alimentaria), un cambio en su dieta puede tener efectos en cascada en el ecosistema.

Comprendiendo los hábitos de los peces es posible llegar a la planificación de estrategias de conservación y restauración de hábitats. Además, se puede predecir y en algunos casos mitigar los impactos que algunos factores pueden tener en otras poblaciones de peces y en el ecosistema en general. Bajo este contexto, el análisis del contenido estomacal de los peces, se ha consolidado como el método más reconocido en la investigación

alimenticia por revelar información valiosa sobre los patrones de comportamiento y las necesidades nutricionales de las especies (Magallan, 2024). La generación de esta información, no sólo es importante para producir conocimiento de especies con valor económico, sino además para todas aquellas con las que se relacionan de manera ecológica, considerando que una alteración en su dinámica podría afectar directa o indirectamente en la supervivencia de otros seres vivos, como se mencionó anteriormente. Por ello, en este estudio se presenta información sobre los hábitos y preferencias alimenticias de *Pontinus sierra* mediante el análisis de su contenido estomacal, estableciendo una relación con la diversidad de su dieta caracterizando su comportamiento alimenticio.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Evaluar los hábitos alimenticios de *Pontinus sierra* mediante la determinación del contenido estomacal contribuyendo al conocimiento de su dieta por talla y peso en el ecosistema marino local.

### Objetivos Específicos

Identificar los restos de presas y su abundancia, obtenidos de los contenidos estomacales de *Pontinus sierra*.

Relacionar la proporción talla/peso de *Pontinus sierra* con la composición y abundancia de restos de presas obtenidos en los contenidos estomacales.

Determinar los hábitos alimentarios de *Pontinus sierra* basados en los restos de presas identificados en el contenido estomacal.

## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis**

Los hábitos alimenticios de *Pontinus sierra* colectados en el Puerto de Santa Rosa evidencian una alta diversidad de presas asociadas al ecosistema marino local.

## MARCO TEÓRICO

### Taxonomía

*Pontinus sierra*, pertenece a la familia Scorpaenidae; es una especie de pez conocida por habitar aguas tropicales y templadas del océano Pacífico oriental, incluyendo las costas de Ecuador y Perú. Los peces de esta familia, conocidos como peces roca o escorpión, se caracterizan por su cuerpo robusto y sus espinas dorsales, las cuales pueden poseer glándulas venenosas. Estos peces son bentónicos, y muchas de las especies de *Pontinus* están adaptadas a zonas de fondo marino, donde cazan presas como pequeños crustáceos y peces (Eschmeyer et al., 1983).

### *Clasificación taxonómica de Pontinus sierra (Gilbert, 1890) (Figura 1)*

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Subphylum:** Vertebrata

**Superclase:** Osteichyes

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Scorpaeniformes

**Familia:** Scorpaenidae

**Subfamilia:** Scorpaeninae

**Género:** Pontinus

**Nombre científico:** *Pontinus sierra* (Figura 1)

**Figura 1.**

*Pontinus sierra* (Gilbert, 1890)



*Nota:* Vista lateral. *Obtenido de:* INP (2012).

**Características de *Pontinus sierra***

Se diferencia por su cabeza robusta y altamente osificada, ligeramente aplanada y adornada con abundantes espinas bien desarrolladas. Sus ojos, que son de gran tamaño, ocupan entre el 25% y el 34% de la longitud del total de la cabeza. A diferencia de otras especies, la nuca carece de una depresión cóncava, siendo más bien plana. Siguiendo su coloración, la cabeza y el cuerpo presentan un tono rojo claro salpicado de manchas irregulares verde oliváceas en la parte dorsal. En contraste, la cavidad bucal, la faringe y la parte ventral del pez exhiben un blanco brillante (Pedraza, 2002).

La aleta dorsal está formada por 12 espinas de tamaños casi iguales y de 8 a 9 radios blandos, con el último radio dividido hasta su base. Las aletas pectorales, ubicadas próximas al opérculo, poseen entre 17 y 19 radios blandos, todos ellos sin ramificaciones.

La aleta anal comienza justo al terminar la aleta dorsal y se distingue por tener una segunda espina visiblemente más larga que la primera y la tercera espina (Vera, 2018).

*Pontinus sierra* posee un esqueleto axial compuesto por 23 vértebras. El arco hemal, estructura que protege los vasos sanguíneos y los nervios, se encuentra en la vértebra número 8. En cuanto a las espinas neurales y caudales, se caracterizan por ser largas, delgadas y rígidas. Un rasgo distintivo es la unión y desarrollo de las primera y segunda espina neural, formando una estructura triangular (**Figura 2**) (Rosas, 2016).

### **Figura 2.**

*Esqueleto axial de Pontinus sierra*



*Nota:* Espinas neurales (a), espinas hemales (b) y espinas neurales y caudales (c).

*Obtenido de:* Rosas, (2016).

### ***Características del tipo de boca y su relación con las preferencias alimenticias***

*Pontinus sierra* pertenece a la familia Scorpaenidae, que incluye peces con adaptaciones específicas relacionadas con su comportamiento alimenticio. Una característica clave de esta especie es su boca grande, protráctil y terminal, lo que la hace altamente eficiente para su dieta de depredador bentónico (Biovet, 2020).

La protracción de su boca le permite capturar organismos de manera eficiente, incluso aquellos que se esconden en grietas del sustrato o son rápidos y escurridizos. Su

dieta indica que es un depredador oportunista, aprovechando las presas más abundantes en su entorno.

## **Fisiología**

El pez brujo habita en profundidades que pueden alcanzar los 500 metros, por lo que la presión del agua es cientos de veces mucho mayor que en la superficie. Para soportar esta presión extrema, su cuerpo ha desarrollado adaptaciones particulares. Sus huesos son flexibles y su vejiga natatoria está ausente o es poco desarrollada. Además, su sangre contiene una cantidad elevada de proteínas que les ayuda a mantener la presión osmótica interna en equilibrio con el entorno externo (Fishbase, 2008).

Tiene un metabolismo lento y eficiente, lo que le permite sobrevivir con poco alimento en las profundidades marinas; sus branquias están bien desarrolladas para extraer oxígeno del agua fría y con poca concentración de oxígeno (Pedraza, 2002).

## **Alimentación**

La dieta se basa principalmente en crustáceos, aunque también incluye moluscos, equinodermos, anélidos y peces de menor tamaño (Elorduy Garay & Peláez Mendoza, 1996). Por otra parte, Pérez (1993) identificó diferentes parásitos de las clases de Monogeneos y Tremátodos en especímenes recolectados en el Golfo de California.

## **Hábitat**

Esta especie habita en fondos de arena y fango o en áreas con abundantes macroalgas, y en ocasiones se encuentra sobre fondos rocosos. Se ha registrado a profundidades de entre 110 y 247 metros. Algunas especies similares se encuentran en aguas más profundas, llegando a superar los 2350 metros de profundidad (Poss, 1995).

## **Distribución**

Se distribuye en las aguas tropicales y subtropicales del Océano Pacífico oriental, abarcando desde California, en Estados Unidos, hasta Perú, incluyendo las Islas Galápagos. Su hábitat principal son los fondos rocosos y coralinos, habitando a profundidades que alcanzan hasta los 50 metros (Fishbase, 2008)

## **Talla comercial**

La especie puede llegar a medir hasta 28 cm, en el caso de los machos. No obstante, en las capturas comerciales, los ejemplares suelen tener tamaños, entre los 20 y 25 cm (Fishbase, 2008).

## **Artes de Pesca y Puertos de Desembarque en la Costa Ecuatoriana**

Los artes de pesca usados para capturar *Pontinus sierra* en Ecuador, son mayoritariamente la pesca de arrastre y el palangre de fondo. La pesca de arrastre incluye una red que se arrastra por el fondo marino, capturando especies demersales, mientras

que el palangre de fondo consiste en líneas largas con anzuelos cebados que se colocan cerca del fondo marino. “En Santa Elena, los desembarques se concentran en Santa Rosa y Anconcito, mientras que en provincias como en Manabí, los principales puntos de desembarque de esta especie son Puerto López, Las Piñas, Santa Rosa y Jaramijó” (Instituto Nacional de Pesca, 2019).

### **Legislación ecuatoriana**

En Ecuador, la legislación apoya la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, reconociendo a la naturaleza como un sujeto de derechos, como se establece en la Constitución de 2008. A pesar de ello, el país enfrenta desafíos significativos en la regulación y el control de los recursos pesqueros en aguas continentales, los cuales se deben a la limitada implementación de las normativas y a la falta de información suficiente para una gestión adecuada y fundamentada de los recursos acuícolas, según el informe del Ministerio del Ambiente de 2018. En el ámbito internacional, Ecuador participa en acuerdos con organizaciones como la UNESCO, la CITES y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), los cuales refuerzan su compromiso con la conservación de la biodiversidad y la protección de los procesos ecológicos dentro de las comunidades de organismos (La Nota. 2023, 11 de abril).

Desde 1980, el Instituto Nacional de Pesca (INP) de Ecuador lleva a cabo expediciones de investigación para evaluar los recursos pesqueros demersales en la plataforma continental del país (CEPLADES, 1987). A pesar de estos esfuerzos, especies como *Pontinus sierra* carece de regulaciones específicas para su pesca. Esto implica que

no se implementan medidas de gestión, como las vedas, para proteger estas especies durante sus temporadas críticas, debido principalmente a que es una especie principalmente considerada como acompañante de la pesquería de *Merluccius gayi* (MAGAP, 2014).

### **Hábitos Alimenticios**

La identificación de la dieta de un organismo es importante para poder comprender su historia natural, su rol en el ecosistema y, además, su impacto como depredador. Conocer lo que consume una especie puede brindar información directamente relacionada sobre su distribución y su posición en la trama alimenticia. Además, entender las interacciones tróficas de un depredador es fundamental para desarrollar estrategias de manejo efectivas (Hernández-Guzmán, 2011). Añadiendo que, estas interacciones tróficas son vitales para entender la dinámica de las redes alimentarias, la estructura de las comunidades y la transferencia de energía en los ecosistemas marinos. No obstante, el conocimiento sobre la ecología trófica de la mayoría de los peces demersales sigue siendo limitado (Alanis-Hernández, 2024).

### **Niveles tróficos**

En la base de la cadena alimenticia acuática se encuentran los productores, también llamados fotoautótrofos. Este grupo incluye al fitoplancton, compuesto por los distintos grupos de microalgas (Arango, 2020). En el segundo nivel de la cadena

alimenticia acuática se encuentran los herbívoros, animales que se alimentan de las plantas, entre ellos el zooplancton y algunos peces filtradores (Sábates, 2016). En el tercer nivel de la cadena alimenticia acuática se encuentran los consumidores secundarios, también llamados heterótrofos, que son principalmente omnívoros y carnívoros (Graus, 2013). En el cuarto nivel de la cadena alimenticia acuática se encuentran los carnívoros que se alimentan de los consumidores secundario (Germán, 2022). Además, un aporte más a la trama alimenticia en las zonas acuática como proceso esencial en el ciclo de la vida es el aporte de nutrientes que ocurre cuando un organismo muere (Ciencia Ambiental, 2020), en este caso los descomponedores son los que contribuyen en esta etapa.

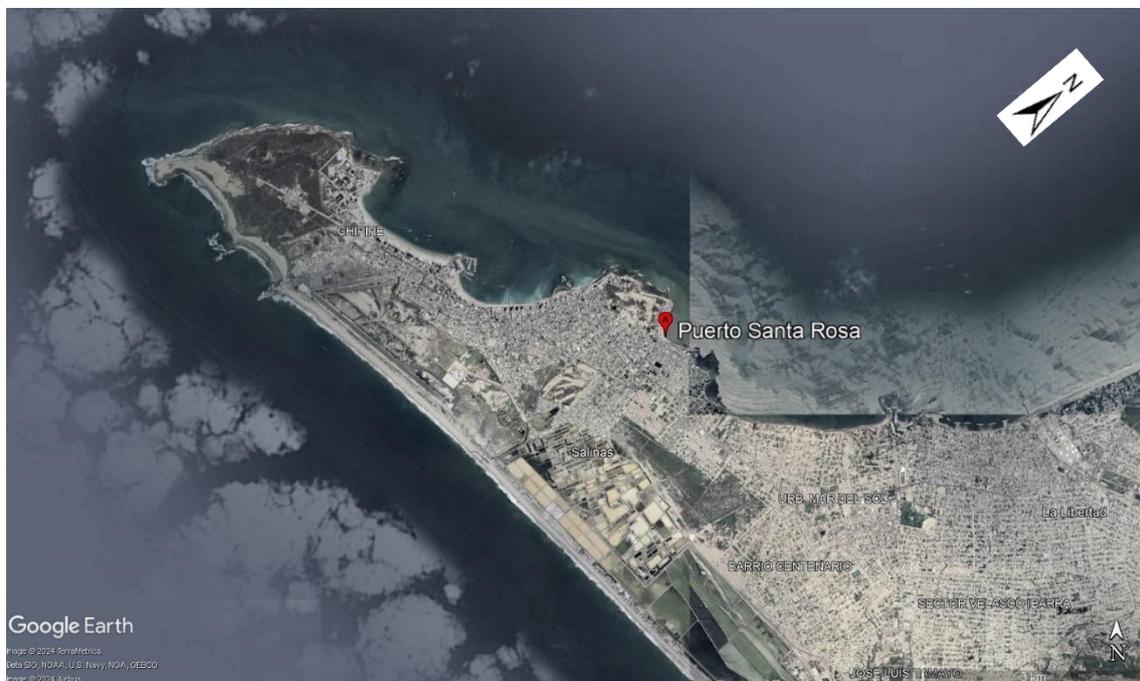
## METODOLOGÍA

### Área de Estudio

Las muestras fueron recolectadas de las capturas de la flota artesanal que se encuentra en el puerto pesquero Santa Rosa, ubicado en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena, Ecuador, entre latitud  $2^{\circ}12' S$  y Longitud  $80^{\circ}58' O$  (**Figura 3**), durante los meses de agosto, septiembre y octubre del 2024. Cabe indicar que éste es uno de los principales puertos pesqueros de Ecuador, donde desembarcan grandes volúmenes de especies de alto valor comercial, las que son destinadas al comercio y exportación (Álvarez, Benavides y Cedeño, 2019).

### Figura 3.

*Ubicación del área de estudio, Puerto del Santa Rosa, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena, Ecuador.*



*Nota:* Captura de pantalla de la vista satelital de la ubicación del área de estudio *modificado de Google Earth (2024).*

### **Obtención de las muestras**

Se realizaron 4 muestreos mensuales de la captura de la flota artesanal en el puerto pesquero de Santa Rosa con una periodicidad semanal en el periodo ya indicado, colectando 30 individuos/semana (total de 120 individuos/mes), registrando un total de 360 ejemplares analizados. Las muestras recolectadas fueron almacenadas en un cooler y transportadas al laboratorio de Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) ubicado en el malecón de la ciudad de Salinas, Santa Elena.

### **Fase de laboratorio**

A cada individuo se le midió la longitud total (LT) y longitud estándar (LS) con un ictiómetro, y el peso total (WT) se estableció con una balanza eléctrica. Luego, se realizó la disección de los peces, aplicando las técnicas de Laevastu (1980) y Marrero (1994) que consisten en ubicar las diferentes partes del tubo digestivo (esófago, estómago, intestino, ciegos pilóricos) y posteriormente, se procede a realizar un corte desde la parte posterior del esófago hasta la parte anterior del intestino para separar y extraer el estómago. Finalmente, se procedió a lavar las muestras con agua para eliminar los jugos

gástricos del contenido. Cada muestra fue debidamente rotulada indicando la especie, número de muestra, fecha, localidad, además de talla y peso obtenidos (Ory, 2018).

El contenido estomacal se colocó en una caja de petri con el fin de observar con el estereoscopio y microscopio: el grado de repleción, el cual se refiere a la cantidad de alimento en el interior del estómago propuesta por Stilwell y Kohler (1982) (**Tabla 1**) y el grado de digestión, la cual evalúa el estado de las presas propuesto por Olson et al. (2002) (**Tabla 2**). Posteriormente se observó el contenido bajo el estereoscopio para la identificación de los ítems.

**Tabla 1.**

*Escalas para grado de repleción de estómagos.*

<b>Escala</b>	<b>Contenido</b>
0	Estómago vacío
1	Estómago al 25% de llenado
2	Estómago al 50% de llenado
3	Estómago al 75% de llenado
4	Estómago al 100% de llenado

*Obtenido de:* Stilwell y Kohler (1982).

**Tabla 2.**

*Grados de digestión del contenido estomacal.*

<b>Estado</b>	<b>Contenido</b>
(1) Fresco	Organismos con estructuras completas fácilmente identificables
(2) Medio digerido	Organismos sin piel, ojos, músculos descubiertos y esqueletos completos
(3) Digerido	Completamente digeridos con presencia únicamente de partes aisladas.
(4) Totalmente digerido	Completamente digeridos

*Obtenido de:* Olson et al. (2002).

### **Identificación taxonómica**

La confirmación de la identificación taxonómica del organismo se realizó mediante la consulta de referencias especializadas, como el libro "Peces Marinos del Ecuador Continental" de Béarez y Jiménez (2004), así como los catálogos de peces de Sánchez (2013). Mientras que para las presas se utilizó a Soto-Segovia (2014) donde se clasifica según el estado en que se encuentran aquellas presas, siendo: fresco (estado 1) y digestión intermedia (estado 2).

En el caso de los organismos encontrados en digestión avanzada (estado 3) y totalmente digerido (estado 4), la determinación taxonómica se llevó a cabo mediante el análisis del esqueleto axial. Se usó el enfoque propuesto por Clothier (1950), que se basa en la observación de la estructura de los esqueletos axiales para lograr una identificación precisa. En el caso de los cefalópodos, cuya rápida digestión de las partes blandas del cuerpo dificulta la identificación, se utilizó la pieza bucal conocida como "pico de loro", esta estructura compuesta de quitina ofrece resistencia a la digestión, y su identificación se realizó mediante las claves de Clarke (1986) Vélez (2021) y Wolf (1984).

## **Análisis estadístico**

### ***Curva de Acumulación de Presas***

Se realizó una curva de diversidad con los datos de abundancia de presas aplicando el índice de Shannon-Weiner (1963), este análisis se permitió determinar si el tamaño de la muestra fue la apropiada, es decir, si la curva de la media acumulada llega a una asíntota, se corrobora que se alcanzó un tamaño de muestra apropiada para determinar la dieta de *Pontinus sierra*.

El índice de Shannon se calcula con la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum (p_i * \ln p_i)$$

Donde:

$P_i$  es la proporción de individuos de la especie  $i$  en relación al total de individuos.

$\ln$  es el logaritmo natural.

### ***Índice de Repleción (IR)***

Se estimó el índice de repleción (IR) para estimar la condición de llenado de los estómagos (Hyslop, 1980). Se estableció la relación de la longitud del intestino con la longitud total del individuo, de acuerdo al criterio de Kappor (1975) que menciona que, realizar este cálculo matemático hace posible la reducción de sesgos en los estudios dietarios, particularmente cuando hay una variación en el tamaño o frecuencia de presas, permitiendo que este enfoque mejora la comparación entre diferentes grupos de presas y, además, entre distintas especies y regiones.

## **Composición de la dieta**

### ***Método Numérico (N):***

Este método propuesto por Hyslop (1980), permitió calcular el número de cada presa consumida y el número total de todas las presas halladas en los estómagos:

$$\% N = n / NT * 100$$

Dónde:

% N: porcentaje en número

n: Es el número total de cada presa identificada.

NT: Número total de presas de todas las especies.

### ***Método Gravimétrico (P):***

Consistió en separar cada uno de los componentes de la dieta, para tener el peso de cada presa consumida para finalmente obtener el peso total de individuos encontrados en los estómagos (Peláez, 1997):

$$\% G = p / PT * 100$$

Dónde:

% G: Porcentaje en peso.

p: Es el peso en gramos de un determinado alimento (especie presa).

PT: Es el peso total de todas las especies presas.

### **Método de Frecuencia de Aparición u Ocurrencia (FO):**

En el método de ocurrencia según Windell (1978) se indica la frecuencia de la aparición de un tipo de presa determinado, con respecto al total de los estómagos con alimento analizado:

$$\% \text{ FO} = \text{Na} / \text{NT} * 100$$

Dónde:

FO: Frecuencia de ocurrencia.

Na: Es el número de estómagos en el cual apareció un determinado tipo de presa.

NT: Es el número total de estómagos con alimento

### **Índice De Importancia Relativa (IIR)**

Para el cálculo del IIR de las presas que conforman la dieta, se llevó a cabo la metodología planteada Yáñez en 1976 y modificada por Olaya y Nieto et al. (2009). Este índice se expresa de forma porcentual en un rango de 0 a 100, donde el rango evaluativo del 0 a 10% representa a grupos tróficos de importancia relativa baja, de 10 a 40% a grupos de importancia relativa secundaria, y de 40 a 100% agrupaciones de importancia

relativa alta. Este índice incluye todos los métodos anteriores por medio de la siguiente fórmula, la cual se basa y expresa en porcentajes:

$$\text{IIR} = (\% \text{ N} + \% \text{ G}) * \% \text{ FO}$$

Dónde:

% IIR: Índice de importancia relativa.

% G: de peso.

% N: Número de organismos.

% FO: Frecuencia de ocurrencia.

### **Nivel trófico**

Se aplicó la formula desarrollada por Pauly et al., (2000), donde los resultados permitirán asignar el nivel trófico en el que se ubica la especie. Para estimar el TROPH de la especie, se debe considerar tanto la composición de la dieta, así como el valor TROPH de cada una de las presas, lo cual se estima con la siguiente ecuación.

$$TROP H_i = 1 + \sum_{j=1}^G DC_{ij} \times TROP H_j$$

$DC_{ij}$ =Representa la fracción de la presa  $j$  en la dieta de  $i$ .

$TROP H_j$ =Es la posición trófica de la presa  $j$ .

$G$ = Es el número de presas en la dieta de  $i$ .

Los resultados de esta ecuación se expresan como un nivel trófico o posición específica, entre 1 y 5. Regularmente el valor 5 que corresponde al nivel más alto solo se presenta en depredadores tope y en un cuerpo de agua dulceacuícola raramente se encuentran más de cuatro niveles.

Los valores del nivel trófico de cada presa fueron consultados y asignados según bases de datos como *FishBase*, artículos científicos o en publicaciones sobre ecología trófica.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

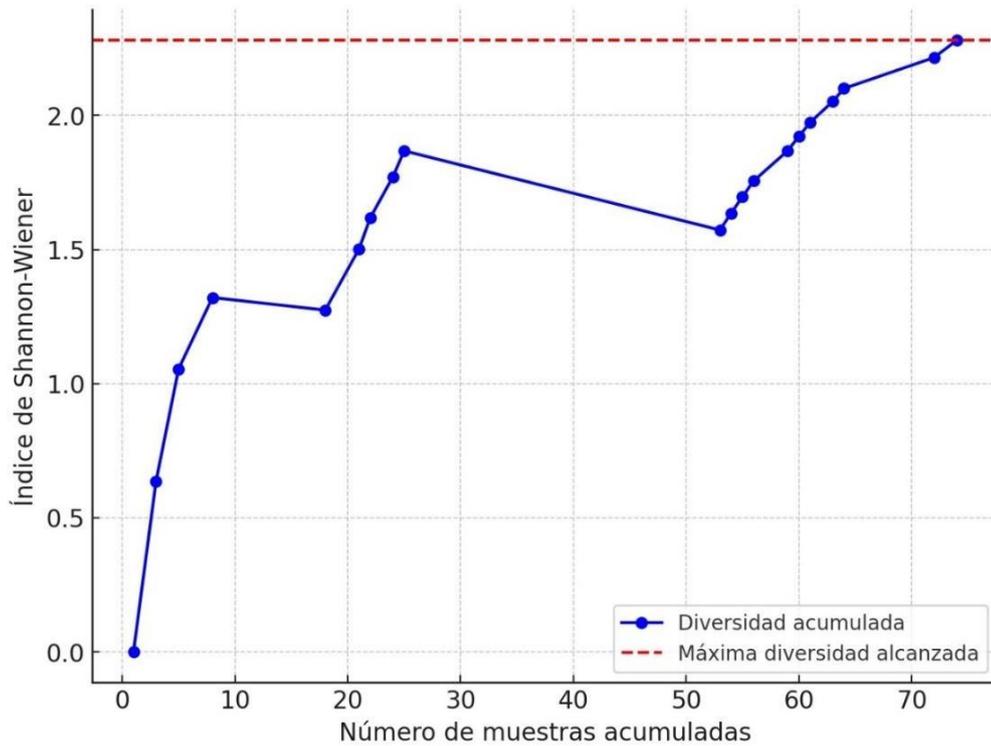
### Curva de Acumulación de Presas

Se realizó una curva de diversidad con los datos (**Anexo 7**) de abundancia de presas aplicando el índice de Shannon-Weiner. Se registró que la curva (**Figura 1**) muestra un aumento inicial en la diversidad conforme se acumulan más muestras.

El eje X representa el número acumulado de muestras (presas identificadas), y el eje Y muestra el índice de diversidad a medida se agregan más muestras. La curva muestra un aumento inicial en la diversidad conforme se acumulan más muestras. Posteriormente, la curva comienza a estabilizarse, acercándose a una asíntota, lo que indica que se está alcanzando un punto de saturación en la diversidad de presas identificadas.

#### **Figura 1.**

*Curva de diversidad acumulada – Índice de Shannon-Wiener.*



Esto sugiere que el tamaño de muestra fue adecuado para determinar la dieta de *Pontinus sierra*, ya que la diversidad acumulada llega a estabilizarse y no aumenta significativamente con más muestras.

## Nivel de Repleción y el Grado de Contenido Estomacal de los Individuos

### Muestreados

#### *Nivel de Repleción*

Durante el estudio, realizado en los meses de agosto, septiembre y octubre, monitoreamos el nivel de repleción de las muestras, las cuales se presenta en la **Tabla 3**, clasificadas según su respectivo nivel de repleción.

**Tabla 3.**

Nivel de repleción de *Pontinus sierra* correspondiente a los meses de agosto, septiembre y octubre del presente año.

MESES	Vacío (Nivel 0)	25% Lleno (Nivel I)	50% Lleno (Nivel II)	75% Lleno (Nivel III)	100% Lleno (Nivel IV)	TOTAL, DE MUESTRAS
Agosto	80	27	9	2	2	
Septiembre	98	12	5	5	0	
Octubre	110	7	1	1	1	
Subtotal	288	46	15	8	3	<b>360</b>
TOTAL (%)	80%	13%	4%	2%	1%	<b>100%</b>

En el análisis del nivel de repleción estomacal de *Pontinus sierra* durante los meses de agosto, septiembre y octubre (**Tabla 3**), se observó que la mayoría de los individuos presentaron el estómago vacío (Nivel 0), representaron el 80% de la muestra total. Los niveles correspondientes de llenado parcial (25% y 50%) se presentaron en un 13% y 4% de los individuos respectivamente, luego, los niveles más altos de llenado (75% y 100%) fueron menos frecuentes, con tan solo el 2% y 1% de la muestra.

### **Grado de Digestión**

En los meses de agosto, septiembre y octubre, se monitoreó el grado de digestión de las muestras obtenidas. La información se presenta en la **Tabla 4**, en la que cada muestra está clasificada de acuerdo con su respectivo grado de digestión.

**Tabla 4.**

*Grado de digestión de Pontinus sierra correspondientes a los meses de agosto, septiembre y octubre del presente año.*

MESES	Fresco (Grado 1)	Digestión Intermedia (Grado 2)	Digestión Avanzada (Grado 3)	Totalmente Digerido (Grado 4)	TOTAL
<b>Agosto</b>	3	4	25	16	
<b>Septiembre</b>	4	1	18	34	
<b>Octubre</b>	0	2	11	55	
<b>Subtotal</b>	7	7	54	105	173
<b>Porcentaje</b>	2%	2%	15%	29%	48%

En la distribución del grado de digestión del contenido estomacal de *Pontinus sierra* durante los meses de agosto, septiembre y octubre de la **Tabla 4**, se observa que la mayoría de los individuos presentaron alimentos en digestión avanzada o completamente digeridos, con un 15% en Grado 3 (digestión avanzada) y un 48% en Grado 4 (totalmente digerido). Los resultados sugieren que los alimentos frescos o los que se encuentran en etapas tempranas de digestión son poco comunes en la muestra, por lo que solo el 2% de los individuos se encuentran en Grado 1 (fresco) y otro 2% en Grado 2 (digestión intermedia).

En la **tabla 5** Se muestran los valores de las muestras estomacales clasificadas como vacías de los meses estudiados correspondientes a agosto, septiembre y octubre. Durante los meses de agosto, septiembre y octubre, el 52% de los individuos de *Pontinus*

*sierra* analizados presentaron estómagos vacíos (**Tabla 5**), lo que indica una predominancia de individuos sin alimento fresco.

**Tabla 5.**

*Frecuencia de estómagos vacíos.*

MESES	VACÍOS	TOTAL
Agosto	72	
Septiembre	63	
Octubre	52	
Subtotal	187	360
Porcentaje	52%	100%

Situación que sugiere un patrón de alimentación infrecuente en la especie, posiblemente influenciado por la disponibilidad de alimento o el comportamiento alimenticio estacional. En agosto se presentó la mayor proporción de individuos en esta categoría, mientras que en octubre se observó una leve disminución, lo que podría indicar un ligero incremento en la actividad de alimentación hacia el final del periodo de estudio.

### **Composición y Variación Alimenticia de *Pontinus sierra***

En la **Tabla 6** se presenta el listado de los ítems alimenticios encontrados en el contenido estomacal de la especie de estudio. La **tabla** detalla cada índice IIR% para cada ítem identificado que define la especialización trófica de *Pontinus sierra* en su hábitat.

**Tabla 6.**

*Composición de la dieta de *Pontinus sierra*.*

Presas	Presencia de Presas	%O	%N	%P	IIR	%IIR
<i>Acanthilia intermedia</i>	1	1,35	1,52	1,00	3,39	0,08
<b>Arthropoda</b>	2	2,70	3,03	0,01	8,22	0,20
<b>Brachyura</b>	13	17,57	19,70	37,19	999,44	24,77
<i>Cataleptodius sp.</i>	3	4,05	4,55	13,99	75,13	1,86
<b>Decapoda</b>	28	37,84	42,42	32,14	2821,50	69,91
<i>Munida tenella</i>	1	1,35	1,52	5,82	9,92	0,25
<b>Isopoda</b>	1	1,35	1,52	0,92	3,28	0,08
<i>Microphrys spp.</i>	3	4,05	4,55	1,86	25,98	0,64
<i>Odontodactylus spp.</i>	1	1,35	1,52	1,12	3,56	0,09
<b>Penaeidae</b>	2	2,70	3,03	2,17	14,06	0,35
<i>Sicyona mixta</i>	1	1,35	1,52	0,03	2,09	0,05
<b>Octopoidae</b>	1	1,35	1,52	0,49	2,70	0,07
<i>Drosophila spp.</i>	1	1,35	1,52	0,01	2,06	0,05
<i>Auxis rochei</i>	3	4,05	4,55	2,59	28,93	0,72
<b>Chordata</b>	1	1,35	1,52	0,02	2,07	0,05
<b>Tejido de peces</b>	4	5,41	6,06	0,10	33,30	0,83

Nota: (%O), porcentaje numérico (%N), porcentaje en peso (%P) e índice de importancia relativa (IIR) y el porcentaje de importancia relativa (%IIR).

Se pudo analizar de forma esquematizada (**Tabla 6 y 11**), en la dieta de *Pontinus sierra* que, el orden “Decapoda” es el ítem presa dominante con una frecuencia de 28 organismos identificados, lo que resalta su importancia como principal recurso alimentario. El infraorden “Brachyura” le sigue en frecuencia, con 13 registros, lo que le posiciona como una presa secundaria relevante. Otros ítems de presa como “Tejido de peces”, géneros identificados como “*Microphrys spp.*” y especies que se usan de carnada como “*Auxis rochei*”, aparecen en menor frecuencia, indicando un rol complementario en la dieta o esta aparente baja frecuencia no necesariamente indica un consumo ocasional. En muchos casos, el avanzado grado de digestión de los restos limitó la identificación a nivel de género o especie, afectando la precisión en el conteo de los ítems.

De igual manera, otros ítems con baja frecuencia como “*Acanthilia intermedia*”, “Arthropoda”, “*Cataleptodius sp.*” y “*Odontodactylus spp.*” También reflejan esta limitación en la identificación.

También se observó que en la composición de la dieta de *Pontinus sierra* (Tabla 6) “Decápoda” es la presa más significativa o representativa, con la mayor frecuencia de ocurrencia (37.84%), el porcentaje numérico más alto (42.42%) y una contribución en peso considerable (32.14%). Su índice de importancia relativa (IIR) de 2821.50 y %IIR de 69.91% confirman su rol es predominante en la dieta de esta especie, ya que indica una alta importancia relativa.

Luego “Branchyura” es la segunda presa más importante de la dieta, con una ocurrencia del 17.57%, un peso del 37.19%, y un IIR de 999.44 (%IIR: 24.77%). Esto infiere que, aunque menos frecuente que el ítem “Decapoda” cada individuo de “Branchyura” aporta una cantidad significativa de biomasa, por lo que el %IIR muestra un rango de importancia relativa secundaria.

En menor medida, otras presas como “*Cataleptodius sp.*” y “Tejido de peces” aportaron a la dieta, aunque con valores de %IIR mucho menores (1.86% y 0.83% respectivamente), lo que indica que su importancia relativa es baja.

Establecimos según el criterio para los valores porcentuales de importancia relativa (%IIR) que, valores con rango de 0 – 10% representan grupos tróficos de importancia relativa baja, de 10 – 40% están grupos de importancia relativa secundaria, y de 40 – 100% los grupos de importancia relativa alta.

## **Espectro Trófico**

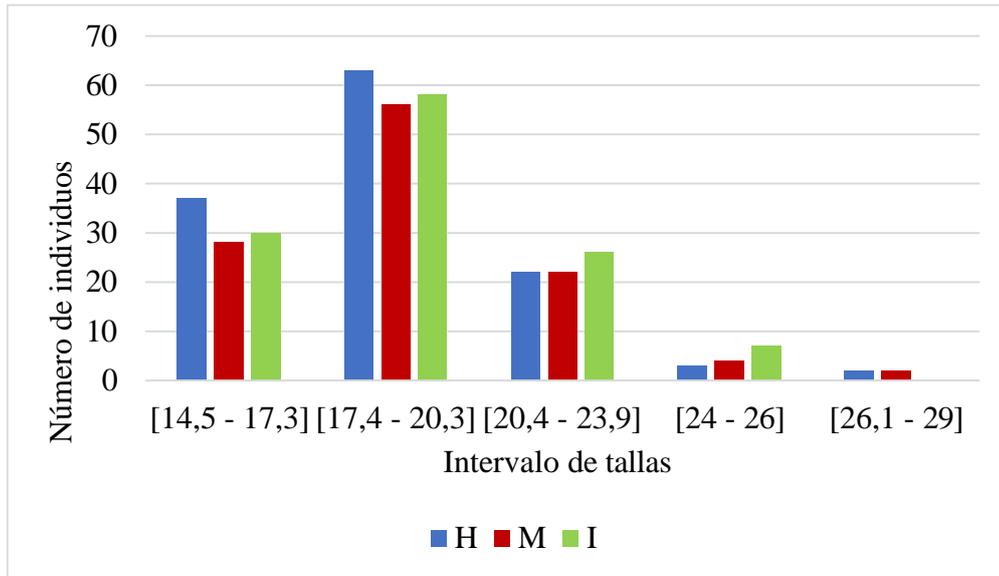
Este índice TROPH es coherente con un organismo que desempeña un papel importante en el control de poblaciones de otros invertebrados y peces en su ecosistema para *Pontinus sierra* indicó un valor aproximado a 3.04. Esto demuestra que se encuentra en el nivel de un consumidor secundario o terciario en la cadena trófica, es decir que *P. sierra* se alimenta predominantemente de presas carnívoras como lo son algunos crustáceos y peces, que ocupan un nivel trófico intermedio a alto.

## **Distribución de Tallas según el sexo y según el mes**

A continuación, se muestra la frecuencia por intervalo de tallas en referencia a la longitud total de *Pontinus sierra* agrupados en diferentes rangos (en cm) junto con el número de individuos según su sexo (**Tabla 9 y Figura 2**) y según los meses de agosto, septiembre y octubre (**Tabla 12 y Figura 3**):

### **Figura 2.**

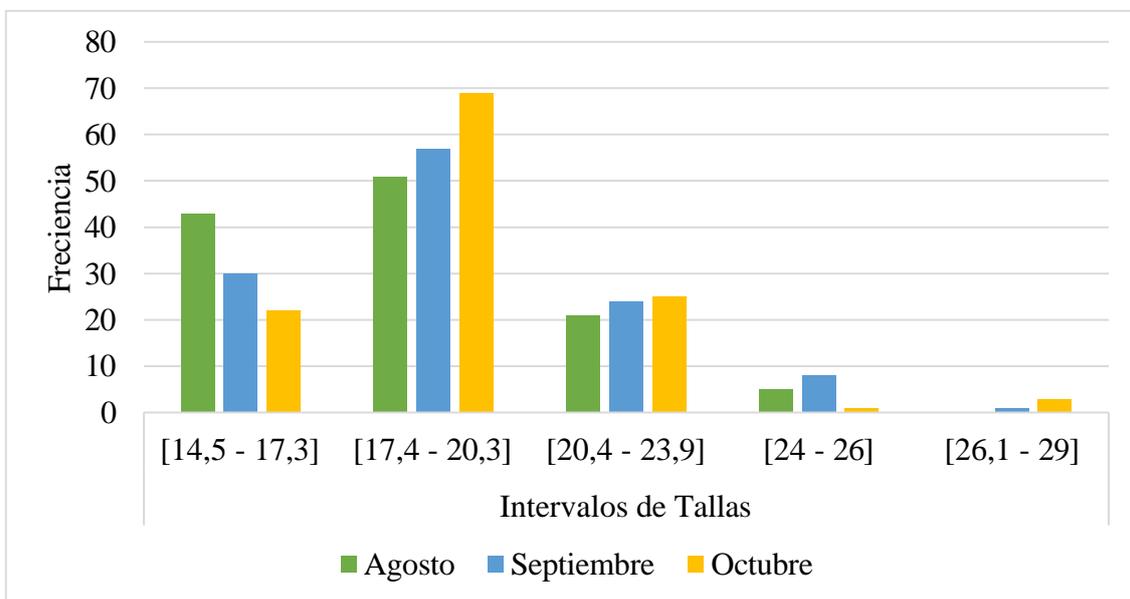
*Frecuencia de tallas de Pontinus sierra según los sexos identificados.*



*Nota:* H = hembras (barra azul), M = machos (barra roja), e I = indeterminados (barra verde). En el eje “x” se encuentran agrupados las tallas por intervalos entre corchetes, y en el eje “y” se muestra el número de organismos.

**Figura 3..**

*Talla según el mes de captura.*



*Nota:* Se muestra los intervalos de tallas con su respectiva frecuencia para cada mes que se obtuvo las muestras.

Se observó (**Figura 2 y Tabla 9**) que en los intervalos más bajos [14,5 – 17,3] hay una mayor representación en hembras, siguiendo una relación cercana de 1.3:1 entre hembras y machos. Luego, en el intervalo [17,4 – 20 3] las proporciones son 63:56:58 con una relación similar entre los tres grupos , siendo la proporción hembras y machos casi 1.1:1, lo que indica una distribución balanceada entre los sexos. Mientras que en los intervalos intermedios [20,4 – 23,9] existe una distribución más equitativa entre los sexos con una proporción de 22:22:26, con un leve predominio de individuos indefinidos en una relación de 1:1.2. En el intervalo [24 – 26], las proporciones son 3:4:7, indicando una mayor cantidad de individuos indefinidos, con una relación de 0.75:1 entre hembras y machos y un predominio en individuos indefinidos. Finalmente, en el intervalo más alto [26,1 – 29], la cantidad de individuos es baja, observándose únicamente individuos clasificados como hembras y machos en proporciones iguales, es decir, con una proporción exacta de 1:1.

En la **Figura 3 y Tabla 12** muestra la distribución de individuos para cada intervalo de tallas durante los meses de agosto, septiembre y octubre. De manera general, se observa que la frecuencia de individuos más representativa se encuentra en el intervalo de talla de [17,4 - 20,3], de la cual el mes de octubre destaca en este intervalo con 69 individuos, esto nos indica un aumento de individuos en este rango conforme avanza el tiempo. Sin embargo, los intervalos de mayor talla [24 - 26] y [26,1 - 29] muestran una menor cantidad de individuos en todos los meses, aquí destaca la ausencia de la misma en el mes de agosto y octubre. El patrón que se observa sugiere que la población podría estar compuesta inicialmente por individuos jóvenes o en crecimiento, mientras que los ejemplares de tallas más grandes son escasos. Además, se remarca la disminución general

de individuos en los intervalos más pequeños [14,5 - 17,3] conforme avanza el tiempo, es decir, de agosto (43 individuos) a octubre (22 individuos), lo que refleja un posible crecimiento progresivo de la población hacia tamaños mayores a lo largo del período estudiado.

En la **Tabla 7** se muestran la longitud mínima (LT MIN), la longitud máxima (LT MAX), y la longitud promedio (LT PROMEDIO) para cada sexo de las muestras obtenidas. Es así que la longitud total mínima para ambos sexos es igual, siendo 14,5 cm y la longitud total máxima para hembras es de 29 cm y para machos de 27 cm. El promedio de talla para hembras es de 18,90 cm, para machos es de 19,06 cm, y para el total de la muestra es de 19,08 cm de LT.

**Tabla 7.**

*Registro de sexo, y longitud total mínima, máxima y promedio para hembras, machos.*

<b>SEXO</b>	<b>LT MIN</b>	<b>LT MAX</b>	<b>LT PROMEDIO</b>
<b>H</b>	14,5	29	18,90
<b>M</b>	14,5	27	19,06
<b>Total, de la muestra</b>	14,5	29	19,08

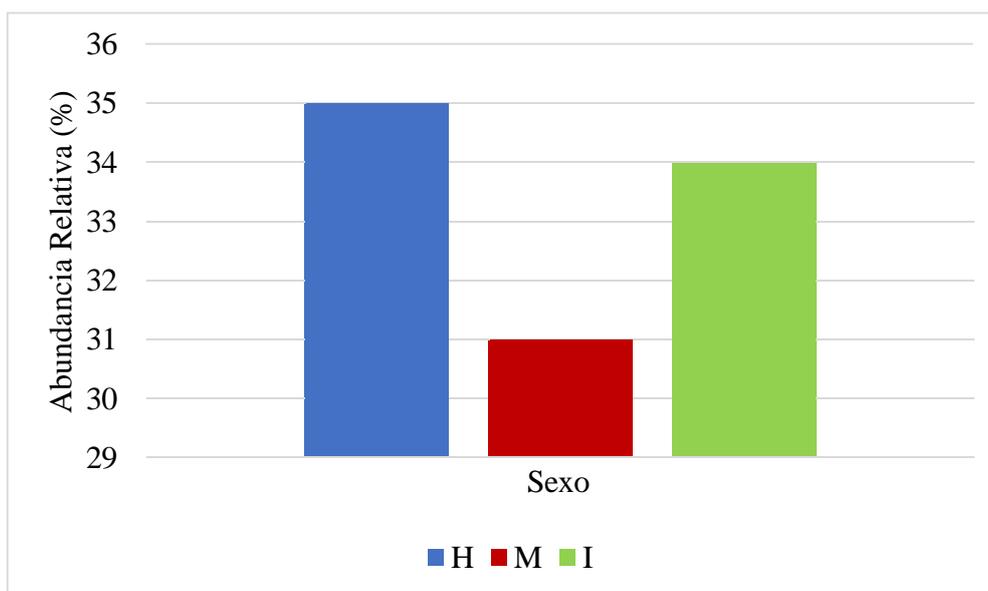
*Nota:* H = hembras; M = machos

## Distribución de sexos

A continuación, se muestra una representación gráfica de la frecuencia para cada sexo dentro del total de las muestras monitoreadas (**Figura 4**).

**Figura 4.**

*Frecuencia de Sexo.*



Se observa que cerca del 35% de los individuos corresponde a hembras con 127 individuos, a diferencia de los machos que representan el 31% con 112 individuos, indicando este el grupo con menor frecuencia (**Figura 4**). Los individuos que fueron clasificados como “indefinidos” constituyen el 34% del total (134 individuos), esto le otorga una presencia significativa en la muestra.

Se apreció una distribución de frecuencia similar entre ambos sexos, con una ligera predominancia de hembras (4% de diferencia) sobre los machos e individuos indefinidos.

La distribución balanceada entre los sexos hace posible un análisis más representativo y evita sesgos marcados por la predominancia de un solo sexo. Como se muestra en la **Tabla 13**, el sexo de las muestras, la frecuencia de las mismas y su representación en porcentaje.

## DISCUSIÓN

EL alto porcentaje de estómagos vacíos en algunos meses podría estar relacionado con variaciones estacionales en la disponibilidad de preses, algo observado en investigaciones de peces depredadores bentónicos en zonas similares (Sustainable Fisheries UW, sf). Además de que se ha registrado que cambios estacionales y eventos de presión de pesca en la costa del Ecuador pueden afectar significativamente la repleción estomacal en peces comerciales, de manera que, estudios sobre gestión pesquera indican que capturar un recurso de manera no medible ejerce presión sobre el mismo, provocando cambios de distribución e incluso en sus dietas, así como lo indica *Sustainable Fisheries UW*. Así mismo, Mar-Silva (2014) indica como la presión pesquera puede influir indirectamente en la dieta de peces comerciales debido a cambios en la población de presas y condiciones del ecosistema. Por lo que el estudio mostró como la especie de estudio tiene una baja frecuencia de alimentación, mostrando un número mayor de estómagos vacíos en el mes de octubre, esto podría indicar una reducción en la disponibilidad de alimento o una disminución en la actividad alimentaria de la especie. De la misma manera, en el análisis del grado de digestión se encontró que una alimentación infrecuente o una rápida digestión en *Pontinus sierra*, con los contenidos estomacales encontrándose principalmente en estados avanzados o ya digeridos al momento del análisis.

La talla promedio registrada para *P. sierra* en el presente estudio es superior a la reportada por Poss (1995) que reportó 18,6 cm de LT, esta disparidad puede deberse a que representan registros iniciales. A diferencia de Nieto Díaz (2014) que registró una talla promedio mayor a 22,37 cm de LT en Anconcito, Ecuador, siendo superior al registro

de este estudio. Las tallas mínimas registradas en el presente estudio para hembras y machos fueron superiores al registro de Ramírez-Ormaza et al., (2024) siendo de 13,5 cm y 12,5 cm respectivamente, en cambio al registro de las tallas máximas fueron superiores a las de la investigación presente, reportando 33 cm y 36,5 cm respectivamente, de igual manera para las tallas promedios, siendo de 20,93 cm y 24,31 cm para hembras y machos. Esta diferencia registrada se puede deber a las diferentes artes de pesca que utilizaron, como las redes de enmalle de fondo y palangre de fondo. Jarrín, et al, (2018) también resaltan la diferencia de tamaño son significativas, donde los machos son más grandes que las hembras lo cual es común en las especies del género *Pontinus*, como lo destacan Estacio y Kruh (2001) y Abellán et al. (2001) para *P. kuhlii* y *P. clemensi* en el Atlántico. Estas diferencias podrían atribuirse a un factor como lo es el dimorfismo sexual (Marcinkevicius, 2020).

Estudios sobre la dieta de otros peces de la familia “Scorpaenidae” como *Scorpaena mystes* en el Golfo de California han mostrado que los escorpiónidos presentan una preferencia por presas bentónicas, principalmente crustáceos y ocasionalmente de peces pequeños, así se muestra en el estudio de Jakes-Cota (2020). Este patrón alimenticio se compara con los hallazgos en los últimos 5 años, donde los decápodos son el grupo predominante de su dieta y anteriormente se consideraba que factores ambientales como la temperatura, la salinidad y la disponibilidad de alimento pueden influir en la intensidad de la interacción entre *Pontinus sierra* y los decápodos (Klein, 2016), en los hallazgos encontrados indican que a pesar de un gran valor de estómagos vacíos o totalmente digeridos, las presas que representan su dieta mayoritariamente es de decápodos, así mismo lo afirmaba Jones et al. 2005 donde indicaba que en la dieta de *P. sierra* puede

incluir una cantidad significativa de crustáceos decápodos. Jarrín et al. (2018) en su estudio de *Pontinus clemensi*, en la Reserva Marina de Galápagos indican una composición similar, centrada en crustáceos y peces, de manera que, sugiere un comportamiento alimentario muy especializado en presas de fácil acceso en el fondo marino.

El índice trófico calculado posiciona *Pontinus sierra* como un consumidor terciario en el estudio, lo que es bastante característico de los peces escorpiónidos que mantienen una dieta de organismos bentónicos, con un enfoque en crustáceos y peces pequeños. Los decápodos, como los cangrejos y camarones, son una fuente de alimento importante para muchos peces, incluyendo a los escorpeniformes (Nybakken, 1997). La dieta y el índice trófico de *P. sierra* son comparables a otros depredadores de fondo que contribuyen al control de las poblaciones de invertebrados y peces menores dentro de su ecosistema. Marcinkevicius (2020) en su estudio en el golfo de San Jorge, Argentina, en especies de Sebastidae y Scorpaenidae muestran índices tróficos similares, lo que enmarca la importancia de este tipo de depredadores para el equilibrio de comunidades bentónicas.

Willette (2023) en “*Estudio de caso de Ecuador: conservación marina transfronteriza y gestión pesquera en Ecuador y el norte de Perú*”, analiza la importancia de la gestión de recursos pesqueros en Ecuador y Perú, resaltando la necesidad de enfoques sostenibles que consideren la biodiversidad marina y la cadena alimentaria. Estos estudios tróficos son fundamentales en la región del Pacífico ecuatoriano para manejar especies vulnerables, y al ser una especie comercial esta requiere de monitoreos

continuos por la dependencia de crustáceos, también esto podría hacer que su dieta sea sensible a fluctuaciones en las poblaciones de presas, afectando directamente su supervivencia y, por ende, el equilibrio del ecosistema. Así lo menciona Pauly et al. 1998 ya que en su estudio mostraron cómo la sobrepesca puede llevar a la pesca hacia abajo en las redes tróficas marinas, con consecuencias negativas para la biodiversidad y la productividad de los ecosistemas.

El análisis del contenido estomacal de *Pontinus sierra* no solo contribuye al conocimiento de su biología, sino que ofrece bases científicas para estrategias de manejo sustentable en la pesquería, esto remarca lo que Pauly et al. 1998 indicaron de la importancia de estudiar las interacciones entre decápodos y peces, radica en su relevancia para la gestión de los recursos pesqueros y la conservación de ecosistemas marinos, de manera que al comprender estas relaciones, podemos evaluar el impacto de las actividades humanas como la pesca, la estructura y funcionamiento de las comunidades marinas. Las investigaciones de ecología trófica proporcionan información crucial para anticipar los efectos de la explotación de esta especie y mitigar el impacto en la biodiversidad marina.

Se encontró que un porcentaje significativo de los contenidos estomacales no pudo ser identificado debido a su avanzado estado de digestión, lo cual limitó la caracterización detallada de la dieta de *Pontinus sierra*. Esto podría influir en la comprensión de sus hábitos alimenticios y su rol en el ecosistema, estas son las limitaciones del estudio sobre el contenido estomacal en *Pontinus sierra*.

## CONCLUSIONES

En el presente estudio se realizó el análisis de los contenidos estomacales de *Pontinus sierra* y reveló que este pez tiene una amplia diversidad de presas, evidenciando su carácter oportunista y generalista en la elección de los alimentos en el ecosistema marino de la costa ecuatoriana, predominando los crustáceos decápodos, especialmente cangrejos. Además, se encontraron otros grupos como *Auxis rochei*, *Microphrys* spp., y *Munida tenella*, por lo que la especie de estudio aprovecha tanto presas bentónicas móviles como crípticas. Los resultados indican que *P. sierra* desempeña un papel significativo como depredador en la dinámica de las comunidades bentónicas del ecosistema marino ecuatoriano.

La relación entre la proporción talla/peso con la dieta, indica que los individuos de mayor talla y peso presentaron una mayor abundancia de restos de presas grandes en estadios de menor digestión, lo que sugiere un patrón de alimentación selectiva. A medida que los individuos crecen, aumenta su capacidad para capturar y procesar presas de mayor tamaño, lo cual impacta directamente en la diversidad de su dieta y la complejidad de sus interacciones tróficas. La composición y abundancia de restos de presas en los estómagos, en correlación con la talla/peso, contribuye a un entendimiento más detallada del rol de *Pontinus sierra* en su hábitat, proporcionando una base sólida para futuros estudios de ecología trófica y manejo de especies.

El presente estudio permitió concluir que *Pontinus sierra* ocupa un rol de consumidor secundario-terciario en la cadena trófica y, además que actúa como un regulador de las poblaciones de crustáceos y peces menores de su hábitat. Su dieta refleja

una estrategia alimentaria que maximiza la eficiencia energética y aprovecha la fauna bentónica abundante, lo cual es característico de especies adaptadas a ecosistemas marinos complejos. Estos hallazgos demostraron lo esencial que es comprender las interacciones ecológicas de *P. sierra* y su papel en la estructura y dinámica de las comunidades marinas donde habita.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios adicionales de la dieta de *Pontinus sierra* en distintas estaciones del año y en diversas áreas de la costa ecuatoriana, con el fin de identificar posibles variaciones estacionales y geográficas. Esto permitirá comprender mejor cómo los hábitos alimentarios de esta especie se adaptan en función de la disponibilidad de presas y las condiciones ambientales.

Se sugiere complementar el análisis visual del contenido estomacal con técnicas de ADN ambiental (eDNA) o metabarcoding, que permitan identificar con mayor precisión las especies de presas consumidas, incluyendo aquellas que no son detectadas visualmente debido a su alto grado de degradación en el estómago. Esto mejoraría la resolución taxonómica y enriquecería más los datos sobre la dieta de *P. sierra*.

Para comprender las interacciones de *Pontinus sierra* con otras especies depredadoras, es recomendable investigar la dieta de especies que coexisten en el mismo ecosistema bentónico. Este análisis ayudaría a identificar posibles competencias por los recursos alimentarios y a clarificar el rol trófico de *P. sierra* en la comunidad.

Se recomienda que los resultados de este estudio se incluyan en los planes de manejo pesquero, especialmente en la regulación de las capturas de especies clave en la dieta de *P. sierra*. Esto apoyaría la sostenibilidad del recurso y la conservación de las relaciones ecológicas dentro de su hábitat.

Extender este tipo de estudios a otras especies de interés pesquero en Ecuador, permitiría desarrollar una visión más integral de las relaciones tróficas en el ecosistema

costero, optimizando las estrategias de manejo y conservación de las pesquerías en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, L.JL; Santamaría, MTG & Conesa, P. 2001. Edad y crecimiento de *Pontinus kuhlii* (Bowdich, 1825) en Canarias. *Scientia Marina* 65(4): 259-267.
- Ascencio, A., & Anabell, A. (2024). Análisis del contenido estomacal de *Mugil cephalus* desembarcado en el puerto pesquero artesanal de Palmar, provincia de Santa Elena-Ecuador (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2024).
- Castellanos-Cendales, L. (2004). Hábitos alimenticios de la fauna íctica presentes en el embalse de Porce II. Antioquia, Colombia: Fundación Universitaria de Bogotá.
- Cedeño Jairo, Benavides Jairo, Álvarez Hugo. Diagnóstico de la captura de la pesca blanca del sector pesquero artesanal en la parroquia Santa Rosa, cantón Salinas, provincia de Santa Elena. 09 de enero de 2019.
- CEPLAES. (1987). *Estudio de la pesquería artesanal en el perfil costanero ecuatoriano*. Fundación Friedrich Ebert Stiftung.
- Clarke, M. (1986). A handbook for the identification of cephalopod beaks. Clarendon Press, 273 pp.  
[https://openlibrary.org/works/OL19007318W/A\\_Handbook\\_for\\_the\\_identification\\_of\\_cephalopod\\_beaks?edition=](https://openlibrary.org/works/OL19007318W/A_Handbook_for_the_identification_of_cephalopod_beaks?edition=)
- Clothier, C. (1950). A key to some southern California fishes based on vertebral characters. *Game Fish Bull.*, 83 pp.

Dambacher, J., Olson, R., Allain, V. & Galván, M., 2010. Análisis de redes alimentarias pelágicas que conducen a los principales depredadores en el Océano Pacífico: un enfoque teórico de grafos, s.l.: Oceanografic.

Eschmeyer, W. N., & Randall, J. E. (1983). *Scorpaenid Fishes of the Pacific Ocean*. Smithsonian Institution Press.

Estácio, S.; Mendonca, A.; Kruh, H.; Menezes, GM & Pinho, MR 2001. Aspectos de la reproducción de seis especies de peces demersales explotadas en el Archipiélago de las Azores. Archipiélago. Ciencias de la Vida y del Mar. Suplemento 2 (Parte B): 83-94.

González Rodríguez, A. N. (2023). Estudio de hábitos alimenticios de Katsuwonus Pelamis bonito en desembarques del puerto pesquero de Santa Rosa-provincia de Santa Elena (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2023).

Gutiérrez-Espinosa, M. C., Velasco-Garzón, J. S., & León-Morales, C. A. (2019). Revisión: necesidades nutricionales de peces de la familia Pimelodidae en Sudamérica (Teleostei: Siluriformes). Revista de Biología Tropical, 67(1), 146-163.

Hernández-Guzmán, Andrés, Payán, Esteban, & Monroy-Vilchis, Octavio. (2011). Hábitos alimentarios del Puma concolor (Carnivora: Felidae) en el Parque Nacional Natural Puracé, Colombia. Revista de Biología Tropical, 59(3), 1285-1294. Retrieved November 08, 2024, from

[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442011000300029&lng=en&tlng=es.](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442011000300029&lng=en&tlng=es)

Hyslop. (1980). Stomach contents analysis – a review of methods and their application. Fish Bio.

IPIAP. (2024). Programa pesca artesanal demersal. Reporte pesquero. Investigación de los recursos bioacuáticos y su ambiente. Unidad de los Recursos Demersales Bentónicos y Agua Dulce/Embalses.

Jakes-Cota, U.; Tripp-Valdez, A.; Arce-Acosta, M. y Omar López-Fuerte, F. 2020. Edad y crecimiento del pez escorpión (*Scorpaena mystes*) del Golfo de California en México. Boletín Pesquero 118(4): 324.

Jaramillo, A. M. (2009). Estudio de la biología trófica de 5 especies bentónicas de la costa de Cullera. Valencia: Departamento de ingeniería hidráulica y medio ambiente.

Jarrín, JRM; Andrade-Vera, S.; Reyes-Ojedis, C. & Salinas-de-León, P. 2018. Historia de vida del pez escorpión moteado, *Pontinus clemensi*, en la Reserva Marina de Galápagos. Copia 106(3): 515-523.

Jimenez, P., & Bearez, P. (2004). Peces Marinos del Ecuador Continental - Volumen 1. Quito: Simbioe/Nazcaifea.

Jiménez, P., & Valdiviezo, J. (2021). Biodiversidad de peces en el Ecuador (166 pp ed.).

Esmeralda: Red Ecuatoriana de Ictiología. Doi:

[Http://Inabio.Biodiversidad.Gob.Ec/Wpcontent/Uploads/2021/06/LIBRO-DIVERSIDAD-DE-PECES-ENECUADOR121\\_Compressed.Pdf](http://Inabio.Biodiversidad.Gob.Ec/Wpcontent/Uploads/2021/06/LIBRO-DIVERSIDAD-DE-PECES-ENECUADOR121_Compressed.Pdf)

Jones, G. P., et al. (2005). Diet composition and feeding habits of rockfishes (Scorpaenidae) on the continental shelf off southern California. *Fishery Bulletin*, 103(2), 269-284. [https://spo.nmfs.noaa.gov/new-spo-search?search\\_api\\_fulltext=&title=Diet+composition+and+feeding+habits+of+rockfishes+%28Scorpaenidae%29+on+the+continental+shelf+off+southern+California&field\\_author=Jones&type\\_1=fishery\\_bulletin\\_article&field\\_mfr\\_issue%5B%5D=53&items\\_per\\_page=100](https://spo.nmfs.noaa.gov/new-spo-search?search_api_fulltext=&title=Diet+composition+and+feeding+habits+of+rockfishes+%28Scorpaenidae%29+on+the+continental+shelf+off+southern+California&field_author=Jones&type_1=fishery_bulletin_article&field_mfr_issue%5B%5D=53&items_per_page=100)

Kapoor, B.G., Smit, H. & Virginia, I.A., 1975. The alimentary canal and digestion in Teleosts. *Adv. Mar. Biol.*, 13: 109-239.

Klein, M. (2016). Recruitment patterns and processes of coastal fish species in a temperate rocky reef (Doctoral dissertation, Universidade do Algarve (Portugal)). <https://www.proquest.com/openview/81e02a08b6fff338bd07dc127d3a13c2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366>

La Nota. (2023, 11 de abril). *Ecuador como referente mundial en protección y conservación de la biodiversidad sigue impulsando la iniciativa del Plan 10 puntos*. La Nota En Línea. <https://lanotaenlinea.com/ecuador-como-referente-mundial-en-proteccion-y-conservacion-de-la-biodiversidad-sigue-impulsando-la-iniciativa-del-plan-10-puntos/>

- Laevastu, T., 1980. Manual de métodos de biología pesquera, Zaragoza: Zaragoza: Editorial Acribia.
- Magallan Murillo, M. P. (2024). Hábitos alimenticios de Paralabrax Callaensis Stark, 1906 desembarcados en los puertos pesqueros de Santa Rosa y Anconcito-Santa Elena (Bachelor 's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2024).
- MAGAP. (2016). *La pesquería del recurso merluza (Merluccius gayi) en el Ecuador continental*. 1Library. <https://1library.co/document/y92p85lz-pesquer%C3%ADa-recurso-merluza-merluccius-gayi-ecuador-continental.html>
- Marcinkevicius, MS. 2020. Biología reproductiva y alimentación del escrófalo, *Sebastes oculatus* Valenciennes 1833 (Pisces, Sebastidae) en el área central del golfo San Jorge (Argentina). [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Marrero, C. & K.O. Winemiller 1993. Tube-snouted gymnotiform and mormiriform fishes: convergence of a specialized foraging mode in teleosts. *Environmental Biology of Fishes* 38: 299-309, 1993
- Martínez-Gutiérrez, P., & Padilla, D. (2024). Entre hábitos y excretas: Un vistazo a las dietas de los mamíferos carnívoros. *Revista Digital Universitaria*, 25(2).
- Muñoz, R. C., Currin, C. A., Whitfield, P. E., 2011: Diet of invasive lion-fish on hard bottom reefs of the Southeast USA: insights from stomach contents and stable isotopes. *Marine Ecology Progress Series* 432:181-193.

- Navarrete-Forero, G., Del-Solar-Escardó, A., Alfaro-Cordova, E., Rodríguez-Escalante, L., Andrade-Vera, S., Willette, DA (2023). Estudio de caso de Ecuador. En: Wolff, M., Ferse, SC, Govan, H. (eds) Desafíos en la gestión de las zonas costeras tropicales. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-17879-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-17879-5_15)
- Nieto Díaz, DN 2014. Descripción de la pesca con espinel de fondo en el puerto pesquero de Anconcito, provincia de Santa Elena. [Tesis de licenciatura, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador].
- Nybakken, J. W. (1997). Marine biology: An ecological approach. Benjamin Cummings. [https://archive.org/details/marinebiologyeco0000nyba\\_3edi/page/n17/mode/2up](https://archive.org/details/marinebiologyeco0000nyba_3edi/page/n17/mode/2up)
- Olaya-Nieto, Charles, Soto-Fernández, Pedro, & Barrera-Chica, Javier. (2009). HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA MAYUPA (*Sternopygus macrurus* Bloch & Schneider, 1801) EN EL RÍO SINÚ, COLOMBIA. *Revista MVZ Córdoba*, 14(3), 1787-1795. Retrieved November 20, 2024, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-02682009000300002&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682009000300002&lng=en&tlng=es).
- Olson, R. & Galván-Magaña, F., 2002. Food habits and consumption rates of common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the eastern Pacific Ocean. *Fish, s.l.: Bull:* 279- 298.
- Ortega, A. (2018). Investigación y aplicación del pez brujo (*Pontinus Clemensi*) en Puerto Ayora, Santa Cruz, Galápagos y sus usos culinarios (Bachelor 's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química.).

Ory, N y Thiel, M. (2018). Low prevalence of microplastic contamination in planktivorous fish species from the southeast Pacific Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 211-216. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.12.016>

Pantoja Echevarría, LM, Chevalier Monteagudo, PC, Cabrera Guerra, D., Corrada Wong, RI, Cobán Rojas, D., Caballero Aragón, H., García Rodríguez, A., & Fernández Osorio, RA (2017). Superposición de la dieta del pez león *Pterois volitans* (Teleostei: Scorpaenidae) con la de peces nativos de nivel trófico similar en Cuba. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 46(2), 115–134. Santa Marta, Colombia. Doi: [10.25268/bimc.invemar.2017.46.2.732](https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2017.46.2.732)

Pauly, D., et al. (1998). Fishing down marine food webs. *Science*, 279(5359), 860-863. <https://bloomassociation.org/wp-content/uploads/2017/02/Pauly-et-al-1998.pdf>

Poss, SG 1995. Scorpaenidae. Rascacios, chancharros. En: Fischer, W.; Krupp, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter KE & Niem, V. (eds.) Guía FAO para identificación de especies para lo fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental, 3: 1544-1564. FAO, Roma.

Sánchez, C. B. (2013). Catálogo De Esqueletos De Peces Óseos Marinos De Importancia Comercial En Baja California Sur, México. Universidad Autónoma de Baja California, 272 pp. <https://revistasgeotech.com/index.php/poey/article/view/366/214>

Shannon, E., & Weaver. (1963). The mathematical theory of communication. University of Illinois Press Urbana., 119.

- Soto, S. (2014). Colección Osteológica De Peces Teleósteos Marinos De Baja California Sur. Universidad Autónoma de Baja California Sur, 319 pp.
- Stillwell, C.E. and N.E. Kohler, 1982. *Food, feeding habits, and estimates of daily ration of the shortfin mako (Isurus oxyrinchus) in the Northwest Atlantic*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39(3):407-414.
- Sustainable Fisheries UW. (s.f.). *Gestión pesquera: una introducción a la pesca sostenible*. Sustainable Fisheries UW. Recuperado de <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101-es/gestion-pesquera/>
- Vélez Vélez, Yixon Gabriel (2021). Espectro trófico del tiburón martillo, *Sphyrna zygaena*, desembarcado en el puerto pesquero de Santa Rosa, Ecuador. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias del Mar. 1p.
- Biovet. (2020). Alimentación y digestión en peces. Veterinaria Digital. Retrieved December 18, 2024, from <https://www.veterinariadigital.com/articulos/alimentacion-y-digestion-en-peces/>
- Windell JT, Bowen SH. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. In: Bagenal T. (ed.). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. 3<sup>rd</sup> edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications 1978; 219-226.
- Willette, D. A. (2023). *Ecuador Case Study: Transboundary Marine Conservation and Fisheries Management in Ecuador and Northern Peru*. Biology Faculty Works, 181. [https://digitalcommons.lmu.edu/bio\\_fac/181](https://digitalcommons.lmu.edu/bio_fac/181)

Wolff, G. (1984). Identification and estimation of size from the beaks of 18 species of cephalopods from the Pacific Ocean. NOAA Technical Report NMFS, 50 pp.

<https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/5605>

Yáñez, A., Sánchez, G. (2012). Ecología de los recursos demersales marinos Fundamentos en costas tropicales. S.A. México, 228 pp.

## ANEXOS

### Anexo 1.

Facilidad Pesquera, Puerto de Santa Rosa, cantón Salinas



### Anexo 2.

Brujo ojón (Pontinus sierra)



### Anexo 3.

Obtención de muestras de Pontinus sierra



### Anexo 4.

*Medición de muestras y extracción del contenido estomacal.*



### Anexo 5.

*Contenido estomacal*



Anexo 6.

*Observación e identificación del contenido estomacal.*



Anexo 7.

*Matriz de datos biológicos y contenido estomacal.*





307	Octubre	2024	18	115	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
308	Octubre	2024	22	105	H	0	4	3	4	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
309	Octubre	2024	20	100	H	1	3	2	3	-	5,5	0,5	SI	Artrópoda	Malacostraca	Brachyura	1	Digerido	Restos esqueléticos que pertenecen a crustáceo decapodo		
310	Octubre	2024	16	76	H	0	4	0	0	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
311	Octubre	2024	21	117	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
312	Octubre	2024	19	100	H	0	4	3	5	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
313	Octubre	2024	20	99	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
314	Octubre	2024	22	103	H	0	4	4	3	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
315	Octubre	2024	18	88	M	0	4	2,5	2	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
316	Octubre	2024	17	71	H	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
317	Octubre	2024	19	88	M	0	4	2,5	2	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
318	Octubre	2024	23	128	H	0	4	2,5	4	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
319	Octubre	2024	22	113	H	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
320	Octubre	2024	19	88	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
321	Octubre	2024	17	84	H	0	4	4	6	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
322	Octubre	2024	20	83	H	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
323	Octubre	2024	23	130	M	0	4	4,2	6	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
324	Octubre	2024	19	82	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
325	Octubre	2024	21	107	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
326	Octubre	2024	18	75	M	0	4	5	3	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
327	Octubre	2024	20	101	H	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
328	Octubre	2024	19	82	M	0	0	6	5,1	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
329	Octubre	2024	16	68	H	0	4	3	4,1	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
330	Octubre	2024	21	106	H	0	4	6,2	4	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
331	Octubre	2024	19	86	I	1	3	3	5	-	8,4	0,6	SI	Artrópoda	Malacostraca	Decapoda	2	Digerido	Cuerpos sin extremidades de crustáceos decapodos		
332	Octubre	2024	16	64	H	0	4	3	2,1	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
333	Octubre	2024	19	76	H	1	3	4	3	-	3,6	0,4	SI	Artrópoda	Malacostraca	Decapoda	1	Digerido	Fragmentos oscuros y endurecidos, restos esqueléticos pertenecientes a crustáceo		
334	Octubre	2024	18	86	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
335	Octubre	2024	17	70	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
336	Octubre	2024	18	109	H	0	4	5	4,9	-	-	-	SI	-	-	-	-	sin identificar	1	Digerido	Totalmente Digerido
337	Octubre	2024	22	111	I	3	3	3	4	-	3,8	0,9	SI	Artrópoda	Malacostraca	Decapoda	1	Digerido	Cáscara de algún decapodo		
338	Octubre	2024	20	93	H	0	4	3	5	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
339	Octubre	2024	22	124	M	0	4	4	5	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
340	Octubre	2024	18	76	M	0	4	3	4,8	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
341	Octubre	2024	17	59	M	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
342	Octubre	2024	16	76	I	0	0	2,3	3	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
343	Octubre	2024	18	77	H	0	4	4	2,7	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
344	Octubre	2024	17	71	H	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
345	Octubre	2024	20	94	M	0	4	3,2	4,8	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
346	Octubre	2024	17	65	M	0	0	2,5	5	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
347	Octubre	2024	16	81	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
348	Octubre	2024	15	68	M	0	4	3	2	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
349	Octubre	2024	17	79	M	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
350	Octubre	2024	20	70	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
351	Octubre	2024	18	64	M	0	4	5	4,2	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
352	Octubre	2024	15	75	H	0	4	4,5	3	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
353	Octubre	2024	23	120	M	0	4	3	3	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
354	Octubre	2024	17	130	H	0	4	3	5	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
355	Octubre	2024	22	99	M	0	4	6	4	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
356	Octubre	2024	20	95	M	0	3	4,2	4	-	8,8	0,4	SI	Artrópoda	Malacostraca	Carideiformes sp.	1	Digerido	Para el tamaño del cuerpo y el color de la quela de un crustáceo, género más o menos		
357	Octubre	2024	20,1	125	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
358	Octubre	2024	19	77	H	0	0	2,6	4	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		
359	Octubre	2024	18,5	85	I	0	4	5	4,3	-	-	-	SI	-	-	-	-	Digerido	Totalmente Digerido		
360	Octubre	2024	20	115	I	0	0	0	0	-	-	-	NO	-	-	-	-	Vacio	Totalmente Digerido		

## REFERENCIA DE TABLAS

**Tabla 8.**

*Frecuencia de tallas de Pontinus sierra según los sexos identificado*

Sexo	Intervalos de Tallas				
	[14,5 - 17,3]	[17,4 - 20,3]	[20,4 - 23,9]	[24 - 26]	[26,1 - 29]
<b>H</b>	37	63	22	3	2
<b>M</b>	28	56	22	4	2
<b>I</b>	30	58	26	7	0

*Nota:* H = hembras; M = machos; e I = indeterminados. Cada columna muestra cuantos individuos hay dentro de cada rango de talla para cada categoría sexual.

**Tabla 9.**

*Diversidad y Abundancia de Presas de Pontinus sierra.*

Ítem Presa	Presencia de Presas
<i>Acanthilia intermedia</i>	1
Arthropoda	2
<i>Auxis rochei</i>	3
Brachyura	13
<i>Cataleptodius sp.</i>	1
<i>Cataleptodius sp.</i>	2
Chordata	1
Decapoda	28
<i>Munida tenella</i>	1
<i>Drosophila spp</i>	1
Isopoda	1
<i>Microphrys spp.</i>	3
Octopoidae	1

<i>Odontodactylus spp.</i>	1
Penaeidae	2
<i>Sicyona mixta</i>	1
Tejido de peces	4
Sin identificar	8
-	286
<b>Total</b>	<b>360</b>

*Nota:* Tabla de la diversidad de abundancia de las presas identificadas en el contenido estomacal de *Pontinus sierra*.

**Tabla 10.**

*Diversidad y abundancia de la dieta de Pontinus sierra.*

Filo	Clase	Orden	Ítems			Presencia de presas	
			Infraorden	Familia	Especie		
Arthropoda	Malacostaca	Decapoda				2	
				Penaeidae		2	
				Sycioniidae	<i>Sicyona mixta</i>	1	
			Brachyura			13	
				Xanthidae	<i>Cataleptodius sp.</i>	3	
				Leucosiidae	<i>Acanthilia intermedia</i>	1	
				Mithracidae	<i>Microphrys spp.</i>	3	
			Anomura	Munididae	<i>Munida tenella</i>	1	
				Estomatópodos	Odontodactyloidae	<i>Odontodactylus spp.</i>	1
				Isopoda			1
	Insecta	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophila spp.</i>	1		
Moluscos	Cefalópodos	Octopoda	Octopodidae		1		
Chordata					1		
	Teleósteos	Escombridos	Scombridae	<i>Auxis rochei</i>	3		

*Nota:* En esta tabla se muestra la escala taxonómica de los ítems de presas identificados y la abundancia correspondiente a cada ítem dentro del contenido estomacal de *Pontinus sierra*.

**Tabla 11.**

*Frecuencia de tallas para cada mes monitoreado.*

MES	Intervalos de Tallas				
	[14,5 - 17,3]	[17,4 - 20,3]	[20,4 - 23,9]	[24 - 26]	[26,1 - 29]
<b>Agosto</b>	43	51	21	5	0
<b>Septiembre</b>	30	57	24	8	1
<b>Octubre</b>	22	69	25	1	3

*Nota:* Se muestra la frecuencia de cada intervalo de talla para los meses de agosto, septiembre y octubre del presente año.

**Tabla 13.**

*Frecuencia de los sexos identificados en las muestras.*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>H</b>	127	35
<b>M</b>	112	31
<b>I</b>	121	34
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>100</b>

*Nota:* H = hembra; M = machos; e I = indeterminados