



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

“ESTUDIO DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE *Merluccius gayi*
(Merluza) EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE SANTA ROSA -
SANTA ELENA”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTORA:

MONTENEGRO NÚÑEZ ARIANA ELIZABETH

DOCENTE TUTOR:

BLGA. JULIA VÉLEZ MOREIRA, MGT.

LA LIBERTAD-ECUADOR

2025

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

“ESTUDIO DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE *Merluccius gayi*
(Merluza) EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE SANTA ROSA -
SANTA ELENA”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTORA:

MONTENEGRO NÚÑEZ ARIANA ELIZABETH

DOCENTE TUTOR:

BLGA. JULIA VÉLEZ MOREIRA, MGT.

LA LIBERTAD-ECUADOR

2025

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “**ESTUDIO DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE *Merluccius gayi* (Merluza) EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE SANTA ROSA - SANTA ELENA**”, elaborado por **MONTENEGRO NÚÑEZ ARIANA ELIZABETH** estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, me permito declarar, que luego de haber evaluado el 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



Blga. Julia Elizabeth Vélez Moreira, Mgt.


DOCENTE TUTOR

C.I. 1312308925

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “ESTUDIO DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE *Merluccius gayi* (Merluza) EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE SANTA ROSA - SANTA ELENA”, elaborado por MONTENEGRO NÚÑEZ ARIANA ELIZABETH, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, 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



Ing. Raúl Moreno Farfán, Mgt.

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 0104607320

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios, quien me dio la vida, la fortaleza y las fuerzas necesarias para continuar y no rendirme.

A mi madre, Yohana Núñez Quimis, por su amor incondicional, por ser mi mayor fuente de motivación y por el gran esfuerzo incansable que demuestra cada día. Gracias por caminar a mi lado con fortaleza y cariño, siendo siempre mi mayor apoyo y ejemplo.

Gran parte de este logro ha sido posible gracias a toda mi familia. En especial, a mis padres, Yohana y Nino, por su amor constante, su apoyo inquebrantable y sus palabras de aliento en los momentos necesarios. A mis hermanos, Álvaro, Nino y Alejandra, por estar siempre presentes, por brindarme su cariño y por ser parte fundamental en esta etapa.

Ariana Montenegro Núñez

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a las autoridades de la Facultad de Ciencias del Mar y a cada uno de los docentes de la carrera de Biología, por ser parte esencial de este camino. Gracias por compartir su vocación, por creer en cada estudiante y por sembrar en mí el amor por la ciencia y el compromiso con mi profesión.

De manera muy especial, expreso mi gratitud a mi tutora, Blga. Julia Vélez Moreira, Mgt., por su valiosa orientación, enseñanzas y sugerencias, que fueron clave para la culminación exitosa de este trabajo de titulación.

Agradezco a la Blga. Maria Cornejo y al Dr. Rigoberto Rosas por su valioso apoyo en la identificación de las especies de este proyecto. De igual manera, al Sr. Víctor Tomalá y Nelson Del Pezo, por su constante disposición y colaboración en la obtención de muestras, a quienes expreso mi más sincero agradecimiento.

Con profundo agradecimiento, menciono a mis queridos amigos Melanie, Sarais y Richard, quienes, con su apoyo incondicional y compañía constante, estuvieron a mi lado desde el primer día y compartieron conmigo cada paso de esta etapa universitaria.

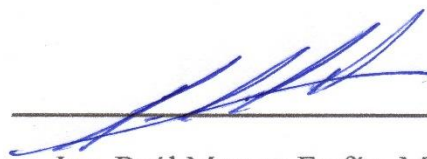
TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **ARIANA ELIZABETH MONTENEGRO NÚÑEZ** 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.

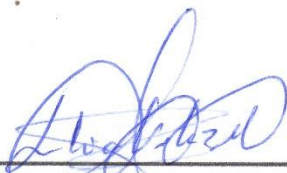
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 09/07/2025.



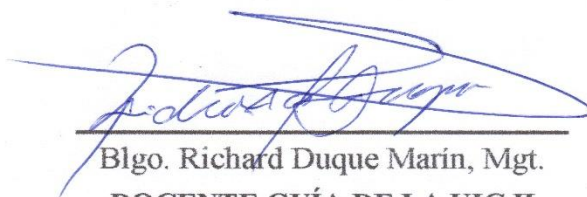
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
DIRECTOR DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



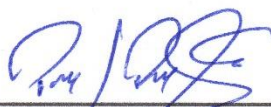
Ing. Raúl Moreno Farfán, Mgt.
PROFESOR DEL ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Julia Vélez Moreira, Mgt.
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



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



Lcdo. Pascual Roca, Mgtr.
SECRETARIO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, **MONTENEGRO NÚÑEZ ARIANA ELIZABETH**, estudiante de la Carrera de Biología, declaro que el Trabajo de Integración Curricular, cuyo título es: **“ESTUDIO DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE *Merluccius gayi* (Merluza) EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE SANTA ROSA - SANTA ELENA”**, es de mi exclusiva autoría y responsabilidad. Las ideas, datos, investigaciones y resultados que se presentan son producto de mi trabajo académico y pertenecen al patrimonio intelectual de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Atentamente,

Ariana Montenegro

Montenegro Núñez Ariana Elizabeth

C.I. 0928012384

ÍNDICE GENERAL

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
2. PROBLEMÁTICA.....	4
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. OBJETIVOS.....	6
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
4.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	6
5. HIPÓTESIS	7
5.1. HIPÓTESIS NULA (H0)	7
CAPÍTULO II:	8
6. MARCO TEÓRICO	8
6.2. Clasificación taxonómica de <i>Merluccius gayi</i>	9
6.3. Origen.....	10
6.4. Características de <i>Merluccius gayi</i> (Guichenot, 1848)	11
6.5. Hábitat y biología	13
6.6. Reproducción.....	14
6.7. Talla comercial	14
6.8. Distribución geográfica	15
6.9. Artes de pesca y puerto de desembarque en la costa ecuatoriana	15
6.9.1. Pesca artesanal.....	16

6.10.	Ecología trófica	18
6.11.	Espectro trófico	19
6.11.1.	Primer eslabón (Productores)	19
6.11.2.	Segundo eslabón (Consumidores primarios)	19
6.11.3.	Tercer eslabón (Consumidores secundarios)	20
6.11.4.	Cuarto eslabón (Consumidores terciarios)	20
6.11.5.	Descomponedores	21
6.12.	Marco legal	21
6.12.1.	Legislación ecuatoriana	21
6.12.2.	Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (2013)	22
6.12.3.	Acuerdo Ministerial MPCEIP-SRP-2020-0052-A	22
6.12.4.	Acuerdo ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2021-0129-A	22
6.12.5.	Acuerdo ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2024-0263-A	23
CAPÍTULO III:		24
7.	MARCO METODOLÓGICO	24
7.1.	Tipo de investigación	24
7.2.	Área de estudio	24
7.3.	Trabajo de campo	25
7.3.1.	Selección de los especímenes	25
7.4.	Trabajo de laboratorio	26

7.4.1.	Talla y peso de los especímenes	26
7.4.2.	Disección de la muestra	26
7.4.3.	Análisis del contenido estomacal	26
7.4.4.	Estado de degradación del alimento.....	28
7.4.5.	Determinación taxonómica	28
7.4.6.	Análisis estadístico.....	29
7.4.7.	Índice ecológico.....	32
7.4.8.	Coefficiente de correlación de Pearson	33
7.4.9.	Preferencias alimenticias según el rango de tallas	34
8.	CAPÍTULO IV:.....	35
	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	35
8.1.	Composición alimenticia	35
8.1.1.	Nivel de repleción	35
8.1.2.	Grado de digestión.....	36
8.2.	Composición y variación alimenticia	37
8.3.	Espectro trófico	38
8.3.1.	Amplitud de la dieta	38
8.3.2.	Nivel trófico.....	38
8.4.	Estructuras de las tallas	38
8.4.1.	Tallas de <i>Merluccius gayi</i>	38

8.4.2.	Tallas de acuerdo con el sexo	39
8.4.3.	Preferencias alimenticias según la talla	40
8.4.3.1.	Rango de talla (270 a 294 mm)	41
8.4.3.2.	Rango de talla (295 a 319 mm)	41
8.4.3.4.	Rango de talla (345 a 369 mm)	43
8.4.3.5.	Rango de talla (370 a 394 mm)	44
8.4.3.6.	Rango de talla (395 a 419 mm)	45
8.4.3.7.	Rango de talla (420 a 444 mm)	46
8.4.3.8.	Rango de talla (445 a 469 mm)	47
8.4.3.9.	Rango de talla (470 a 496 mm)	48
8.5.	Pesos de <i>Merluccius gayi</i>	49
8.6.	Correlación de Pearson	50
8.7.	Análisis de la composición y preferencias alimenticias de acuerdo con las tallas 51	
8.7.1.	Análisis de varianza de ANOVA	51
9.	DISCUSIÓN	53
10.	CONCLUSIONES	57
11.	RECOMENDACIONES	59
12.	BIBLIOGRAFÍA	60
13.	ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Grado de repleción Gástrica.</i>	27
Tabla 2 <i>Escala de digestión del contenido estomacal.</i>	28
Tabla 3 <i>Escala para el índice de importancia relativa (IIR) (Yáñez, 1975).</i>	32
Tabla 4 <i>Niveles de repleción de Merluccius gayi de acuerdo a los cuatro meses de estudio.</i>	35
Tabla 5 <i>Grados de digestión de Merluccius gayi.</i>	36
Tabla 6 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.</i>	37
Tabla 7 <i>Registro en envases.</i>	70
Tabla 8 <i>Hoja de datos para la obtención de las muestras.</i>	70
Tabla 9 <i>Identificación taxonómica del contenido estomacal de Merluccius gayi.</i>	71
Tabla 10 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 270-294 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.</i>	81
Tabla 11 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 294 -319 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.</i>	82

Tabla 12 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 320-344 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.....</i>	83
Tabla 13 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 345-369 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.....</i>	84
Tabla 14 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 370-394 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.....</i>	85
Tabla 15 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 395-419 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.....</i>	86
Tabla 16 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 420-444 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.....</i>	87
Tabla 17 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 445-469 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.....</i>	88
Tabla 18 <i>Composición de la dieta Merluccius gayi en 470-496 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.....</i>	89
Tabla 19 <i>Análisis de varianza de la prueba ANOVA en Merluza.</i>	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Especie <i>Merluccius gayi</i>	10
Figura 2 Ubicación geográfica del área de estudio en el Puerto Pesquero Artesanal	25
Figura 3 Distribución promedio de tallas de <i>Merluccius gayi</i>	39
Figura 4 Distribución de talla con el sexo.....	40
Figura 5 <i>Figura del Índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 270 a 294 mm.</i>	41
Figura 6 <i>Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 295 a 319 mm.</i>	42
Figura 7 <i>Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 320-344 mm.</i>	43
Figura 8 <i>Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 345-369 mm.</i>	44
Figura 9 <i>Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 370-394 mm.</i>	44
Figura 10 <i>Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 395-419 mm.</i>	45
Figura 11 <i>Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 420-444 mm.</i>	46
Figura 12 <i>Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 445-469 mm.</i>	47

Figura 13 Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 470-496 mm.....	48
Figura 14 Distribución del peso por rangos de <i>Merluccius gayi</i>	50
Figura 15 Correlación de Pearson entre talla y peso de la merluza.	50
Figura 16 Consumo alimentario de <i>Merluccius gayi</i> en relación a la longitud (mm).	52
Figura 17 Selección aleatoria de los ejemplares.	90
Figura 18 Recolección de muestras en el puerto pesquero.....	91
Figura 19 Toma de datos de peso.....	91
Figura 20 Ejemplares de diferentes tamaños.....	91
Figura 21 Toma de datos biométricos.....	91
Figura 22 Observación microscópica de los contenidos estomacales.....	91
Figura 23 Disección de la muestra.	91
Figura 24 Presencia de microplástico en el contenido estomacal.....	91

GLOSARIO

Amplitud de la dieta: Es un depredador generalista si se consume un número elevado de presas con una similitud en proporción y sí es especialista consume presas con mayor frecuencia.

Antrópico: Describe cualquier actividad humana causado por procesos ecológicos o ambientales.

Demersal: Define a un determinado grupo de peces que habitan cerca del fondo marino o de lagos.

Depredador generalista: Animal con una dieta amplia de distintos tipos de presas sin preferencia marcada.

Depredador oportunista: Animal que consume de lo que está disponible según las condiciones de su entorno.

Espectro trófico: Totalidad de componentes alimenticios presentes en la dieta de un organismo.

Hábitos alimenticios: Preferencias alimenticias de consumo en una especie a largo tiempo.

Índice trófico: Indica la posición alimentaria que ocupa una especie en la red alimentaria.

Nicho trófico: Se refiere a los eslabones presentes en la cadena alimentaria en un determinado ecosistema.

Variaciones estacionales: Diferencias en los hábitos alimenticios o la disponibilidad de recursos en diferentes estaciones del año.

ABREVIATURAS

ANOVA: Análisis de Varianza.

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

FiTI: Iniciativa para la Transparencia Pesquera.

IIR: Índice de Importancia Relativa.

IPIAP: Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca.

LODAP: La Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca .

LT: Longitud Total.

MAATE: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

RESUMEN

El estudio se realizó para determinar los hábitos alimenticios contribuyendo en el estudio de ecología trófica de los peces demersales, como *Merluccius gayi*, una especie de mayor importancia pesquera presente en el litoral ecuatoriano. El presente estudio caracterizó la alimentación de la merluza a través del contenido estomacal de 160 ejemplares obtenidos en el puerto pesquero de Santa Rosa, Santa Elena. Se registraron características morfométricas como talla y peso, y se identificaron 11 organismos. La *Adenocephalus pacificus* resultó ser uno de los ítems más representativos siendo un parásito, con un 92,25 % de IIR. La presa con mayor relevancia es *Penaeus sp.* con un 4.45 % de IIR. Con un enfoque de dependencia por un recurso trófico específico, pese a la presencia de otras presas en menor proporción.

Se aplicaron índices tróficos (numéricos, gravimétricos y de ocurrencia), el índice de Levin oscila en ($B_i = 0,003$) y el nivel trófico de TROPH (4,45) logrando así conocer que la especie es de consumidor terciario. El análisis de varianza ANOVA mostró que no existen diferencias significativas en la dieta según los rangos de talla ($p = 0,527$), indicando una estabilidad de la selección de presas a lo largo del desarrollo. Estos resultados permiten analizar mejor la dinámica trófica de *M. gayi* como mesopredador relevante, enfocando presas claves al ecosistema demersal.

Palabras claves: Hábitos alimenticios, *Merluccius gayi*, contenido estomacal, demersal, ítem presa.

ABSTRACT

The study was carried out to determine the feeding habits contributing to the study of the trophic ecology of demersal fish, such as *Merluccius gayi*, a species of major fishery importance present in the Ecuadorian coast. The present study characterized the feeding of hake through the stomach contents of 160 specimens obtained from the fishing port of Santa Rosa, Santa Elena. Morphometric characteristics such as length and weight were recorded, and 11 prey items were identified. *Adenocephalus pacificus* turned out to be one of the most representative items being a parasite, with 92.25 % of IIR. The prey with the highest relevance is *Panaeus sp.* with 4.45 % of IIR. With a focus on dependence on a specific trophic resource, despite the presence of other prey items in smaller proportions.

Trophic indices were applied (numerical, gravimetric and occurrence), Levin's index oscillates at ($B_i = 0,003$) and the trophic level of TROPH (4,45), thus making it clear that the species is a tertiary consumer. The analysis of variance ANOVA showed that there are no significant differences in diet according to size ranges ($p = 0,527$), indicating a stability of prey selection throughout development. These results allow us to better analyze the trophic dynamics of *M. gayi* as relevant mesopredator, targeting key prey in the demersal ecosystem.

Keywords: Feeding habits, *Merluccius gayi*, stomach contents, demersal, prey items.

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La industria pesquera se especializa en la obtención de productos marinos en las distintas regiones costeras, siendo estos productos fundamentales para la economía de la población cercana a estas regiones, a pesar de ello, la captura de los organismos es de manera convencional siendo a su vez insostenible. Según Benavides et al. (2019), las comunidades pesqueras son vulnerables frente a la pesca industrial y la constante exigencia del mercado externo generando una competencia incesante.

En varias zonas costeras de Ecuador, la merluza se ha convertido en una especie importante para la pesca artesanal, debido a su importancia alimentaria y comercial, es así como se realizan investigaciones con interés científico para comprender la dinámica poblacional y aspectos ecológicos. Si bien se conoce la creciente explotación de esta especie ha generado enfoques en analizar la estabilidad ecológica de su población (García Domínguez et al., 2014). Los estudios actuales buscan integrar indicadores biológicos como la composición de tallas y los composición alimentaria, además del esfuerzo pesquero.

La *Merluccius gayi*, es una especie de gran relevancia tanto ecológica como económicamente en el Pacífico suroriental, especialmente en las costas de Ecuador, donde sostiene una importante pesquería artesanal. Dentro de la cadena alimentaria tiene como rol ser un depredador medio alto, lo que le permite influir en la estructura de las comunidades marinas, contribuyendo de manera positiva al

equilibrio de ecosistemas costeros en lo que habita (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2023).

La actividad pesquera artesanal en el ecosistema marino de Santa Rosa, en la provincia de Santa Elena representa uno de los puntos más activos en la pesca. No obstante, los factores ambientales y condiciones oceanográficas, junto con la presión humana, genera condiciones ecológicas que afectan la disponibilidad de presas (Toledo Delgado, 2024).

El estudio de la ecología trófica proporciona una de las perspectivas sobre los efectos de la pesca y los cambios ambientales en sus poblaciones, lo cual a su vez facilita el desarrollo de estrategias de manejo sostenible (Riccioni et al., 2018). La alimentación de *Merluccius gayi* presenta una dieta que varía en función de la disponibilidad de presas y de condiciones del medio marino (Carrozzi et al., 2018). Esta especie presenta una notable amplitud de nicho trófica, lo cual puede incluir distintos tipos de presas, siendo los peces pequeños y los crustáceos los más frecuentes, con presencia ocasional de cefalópodos (Orrego y Mendo, 2012).

El análisis de estos hábitos alimenticios permite evaluar el impacto de la especie sobre otra diversidad marina y el rol en el ecosistema, donde destaca las identificaciones entre conexiones que mantienen con otras poblaciones del ecosistema, elementos importantes para saber la resiliencia frente a la sobreexplotación y al cambio climático (Martínez et al., 2015).

La relevancia de los estudios sobre alimentación de una especie, reside en su utilidad para comprender el rol ecológico y su influencia en las dinámicas trófica dentro de las redes alimentarias de los ecosistemas (Sagar, 2018). Además, esta información resulta fundamental para el diseño de estrategias de manejo pesquero que integran tanto la biología de la especie como fluctuaciones ambientales en los ecosistemas marinos (Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2016). El comprender los patrones de consumo permite predecir las respuestas tróficas de la merluza ante factores de estrés ambiental, como el cambio climático o la contaminación, los cuales inciden directamente en las presas, en la supervivencia y la reproducción.

Según el Instituto Nacional de Pesca (2023), indica que las investigaciones científicas sobre el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) durante el año 2013 en el mes de junio se evaluó que los puertos pesqueros pertenecientes a la provincia de Santa Elena registran capturas considerables de peces demersales por parte de la flora pesquera, siendo, Santa Rosa, el puerto donde presentó mayores volúmenes de desembarque.

Este estudio se centró en analizar los hábitos alimenticios de *Merluccius gayi* a partir del contenido estomacal de individuos capturados en el puerto pesquero de Santa Rosa. Las presas fueron identificadas y cuantificadas por abundancia relativa, donde el uso de muestras fue recolectado aleatoriamente. Además de que esta información permite comprender el manejo sostenible y a su vez cuán importante es el rol ecológico en la especie.

2. PROBLEMÁTICA

Los peces demersales se han adaptado a su entorno aprovechando los nichos ecológicos específicos, pero la sobrepesca puede desestabilizar el equilibrio natural de los ecosistemas marinos, perjudicando especies que interactúan directa o indirectamente con la merluza (García Domínguez et al., 2014).

La variación en los hábitos alimenticios puede interferir en los ciclos ecológicos, alterando las interacciones entre especies marinas. Una dieta degradada hacia presas de menor calidad puede reducir la abundancia de *Merluccius gayi*, afectando no solo a los sistemas pesqueros como la pesca artesanal si no también en su reproducción, su abundancia y su función ecológica. Los desbalances tróficos pueden modificar negativamente en comunidades marinas y a su vez, el equilibrio funcional del ecosistema (Morales, 2020).

Aun siendo un componente primordial de la pesca regional, no ha sido estudiado a fondo desde un enfoque alimentario en la región costera de Santa Rosa. Caracterizar la dieta permite entender sus hábitos tróficos y de esa manera aplicar medidas adecuadas en manejo sostenible para obtener una base científica que diseñe planes de conservación. A través del estudio de la composición alimentaria se logra entender el comportamiento trófico, lo que lleva a la pregunta ¿Qué hábitos de selección de presas presenta *Merluccius gayi* y cómo influyen en su rol en la red trófica?

3. JUSTIFICACIÓN

El estudio de los hábitos alimenticios permite comprender como interactúa con otras poblaciones marinas, lo cual es importante para interpretar la posición del nicho trófico en su hábitat natural. Desde un enfoque ecológico, saber el que consume esta especie contribuye con datos esenciales para interpretar el comportamiento frente a variaciones ecológicas (Sánchez, 2023). Por ende, la obtención de datos precisos sobre la dieta de *M. gayi* para comprender las dinámicas poblacionales frente a amenazas como la sobrepesca y el deterioro del hábitat.

La caracterización de los hábitos alimenticios de *Merluccius gayi* como recurso pesquero y el papel ecológico permite comprender la red trófica marina y pesquera. La importancia de la identificación de presas dominantes y la influencia asociadas a características morfométricas como la talla y peso aportando información relevante sobre la red trófica, aspectos significativo para garantizar el equilibrio ecológico.

Además, la obtención detallada de datos sobre la dieta no solo fortalece el conocimiento científico, sino que también tiene implicaciones en el ámbito pesquero al comprender qué y cómo se alimenta esta especie. Además, la interacción entre dieta, morfología y disponibles de recursos en la supervivencia. De acuerdo con Jaramillo (2009), la gestión de recursos es considerada por aspectos ecológicos y poblacionales. Debido a ello, el presente trabajo aporta de manera eficiente para mejorar la conservación y el bienestar socioeconómico regional.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los hábitos alimenticios de *Merluccius gayi* mediante el análisis del contenido estomacal de ejemplares capturados en Santa Rosa, relacionando la composición y frecuencia de presas consumidas con las características biológicas de la especie.

4.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar las presas consumidas en el contenido estomacal de *Merluccius gayi* mediante el análisis morfológico y taxonómico.
- Establecer el espectro trófico y las preferencias alimenticias de la *Merluccius gayi* mediante el cálculo de índices tróficos.
- Correlacionar los hábitos alimenticios con el peso y la talla, determinando las variaciones en la dieta según el tamaño de los ejemplares.

5. HIPÓTESIS

5.1. HIPÓTESIS NULA (H₀)

La dieta de *Merluccius gayi* no presenta diferencias significativas en las presas consumidas en relación con las características morfométricas, como el peso y la talla (longitud total).

CAPÍTULO II:

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Antecedentes

La merluza es ampliamente distribuida en el Pacífico sudeste porque es una especie demersal, cuya importancia destaca en la pesquería, ha sido reconocida principalmente en Perú y Chile, países donde se han desarrollado diversos estudios sobre la biología y ecología. Las investigaciones relacionadas con su alimentación han permitido saber identificar patrones tróficos tanto así logrando comprender su rol dentro del ecosistema marino. Meléndez (1983-1984) analizó 91 estómagos de ejemplares capturados en Chile y determinó que su dieta estuvo compuesta por el volumen y frecuencia, con especies como *Euphausia mucronata* y *Pleuroncodes monodon*, mientras que *Ampelisca araucana* y *Aceroides sp.* Fueron relevantes por su número de aparición.

En estudios posteriores, Alamo y Espinoza (1997) destacaron que la composición dietaria de *M. gayi* varía según la talla del organismo y diversas condiciones estacionales, por ende, existe una gran plasticidad trófica. Dada a la adaptación de la disponibilidad de presas en el ambiente marino ha sido considerada como una estrategia para la supervivencia. Además, señalaron que existe comportamiento canibalístico, especialmente en ejemplares de talla intermedia, lo que refuerza la flexibilidad de su dieta.

Las investigaciones sobre la dieta de *M. gayi* en Ecuador es un poco reducida. Según Coello et al. (2017), realizaron un estudio basado en el análisis del contenido estomacal de los especímenes obtenidos en un crucero de pesca demersal, reveló que la dieta de esta especie está dominada por peces con 68 %, un 29 % por calamares y en menor medida un 3 % por crustáceos.

La presencia de parásitos gastrointestinales en *M. gayi* ha sido asociada a sus hábitos alimenticios y a la calidad del entorno marino. Adicionalmente, se vuelve relevante no solo desde un punto biológico, sino también sanitario, ya que influye en la inocuidad del recurso destinado al consumo humano. La vigilancia de estos factores resultan fundamentales para un manejo pesquero que se considera sostenible para el ecosistema como la salud del recurso (Chero et al., 2014).

Toledo Delgado (2024), realizaron un análisis trófico de *M. gayi* en pesquería artesanal, identificándola como un mesodepredador lo que contiene una alta especialización alimentaria. La dieta incluyó un total de 27 ítems, teniendo presente a *Nyctiphanes simplex* con 52 % y el canibalismo con 31 %. La amplitud del nicho fue baja, reflejando comportamiento trófico selectivo. Además, de que no se encontraron diferencias diferenciales significativas entre sexos, con un nivel trófico estimado en 3.22, se clasifica como carnívoro primario-secundario.

6.2. Clasificación taxonómica de *Merluccius gayi*

El pez merluza cuenta con la siguiente escala taxonómica (Fischer et al., 1995).

Dominio: Eukaryota

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Actinopterigios

Orden: Gadiformes

Familia: Merlucciidae

Subfamilia: Merluccinae

Género: *Merluccius*

Especie: *gayi*

Nombre científico: *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848)

Figura 1.

Especie *Merluccius gayi*



Fuente: Ministerio de Acuacultura y Pesca (2018).

6.3. Origen

Diversos estudios paleobiogeográficos indican que la presencia de la merluza en el océano Pacífico está relacionada con procesos migratorios antiguos

desde el océano Atlántico, ocurridos hace aproximadamente 30 millones de años, durante el Oligoceno. Este proceso permitió el intercambio de especies marinas entre ambos océanos, estableciendo poblaciones en nuevas regiones a través de mecanismos naturales (Hernandez et al., 2000).

El origen de las subespecies de *Merluccius* en el Pacífico aún no se ha establecido de manera complementaria. Sin embargo, la presencia de diferencias morfológicas como rasgos morfológicos destacando variaciones como branquiespinas, el número de vértebras y la proporciones cefálicas podrían constituir evidencias de adaptaciones fenotípicas resultado de la procesos evolutivos asociados.

6.4. Características de *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848)

La especie *Merluccius gayi*, conocido comúnmente como merluza, pertenece al grupo de peces demersales, es decir, habita en zonas proximas al fondo marino. Su cuerpo alargado y algo cilíndrico le brinda mucha flexibilidad, lo cual resulta ventajoso para así desplazarse cerca del sustrato. Tiene una cabeza aplanada y un hocico extendido. La boca, es de gran tamaño y una posición transversal, está equipada con dientes prominentes, de disposición irregular en la mandíbula y en el vómer. Si bien es cierto, estas características reflejan su adaptación evolutiva en la alimentación basada en la caza de presas móviles, lo que presenta su comportamineto carnívoro, como nos indica (Wosnitza et al. 2004).

Según Cohen et al. (1990), morfológicamente, la cabeza representa entre el 26,0 % y el 32,4 % de la longitud estándar del cuerpo. En relación con esta, la mandíbula superior abarca del 43,7 % al 50,2 %, el hocico entre el 29,3 % y el 34,1 %, y el diámetro ocular varía entre el 14,9 % y el 18,9 %. Las branquiespinas presentes en el primer arco branquial son delgadas, alargadas y terminadas en punta, con un total que oscila entre 18 y 25, siendo común de 19 a 23.

La estructura de las aletas de *Merluccius gayi* presenta una primera aleta dorsal compuesta por una espina y entre 9 y 12 radios blandos. La segunda aleta dorsal y la anal tienen entre 36 y 42 radios cada una. Las aletas pectorales llegan a alcanzar hasta la base de la aleta anal, y la caudal que es de contorno cóncavo. El cuerpo está recubierto por 106 y 130 escamas grandes a lo largo de la línea lateral, y el número de vértebras oscila entre 48 a 53.

La columna vertebral está conformada por un total de 50 vértebras, con el arco y la espina hemal encontradas en la vértebra 24. Donde la primera espina neural es notablemente desarrollada y elongada, alcanzando así una longitud tres veces superior a la altura de la vértebra correspondiente, y se distingue por estar separada del resto de las espinas neurales. Las apófisis laterales de las vértebras abdominales están bien desarrolladas y dispuestas en forma de placas (Ávila Tumbaco et al., 2021).

Presenta una coloración gris negruzco en el dorso, especialmente marcado en la cabeza y aletas, incluidas las ventrales. Los flancos exhiben una banda longitudinal de tono anaranjado y el vientre es blanquecino. Las branquiespinas y la base de las aletas presentan melanóforos dispersos, aportando contraste al patrón pigmentario de la especie (Lloris et al., 2003).

6.5. Hábitat y biología

Es un pez bentónico y de hábitos demersales que habita en aguas tropicales y subtropicales, principalmente en aguas someras de la plataforma continental y el talud superior, alrededor de 50 y 500 metros de profundidad (Icochea Salas , 2012). En el caso de la influencia de la corriente fría de Humboldt o a su vez del evento “La Niña”, puede estar presente hasta 50 m de profundidad (Espino Sánchez, 1999).

Merluccius gayi se divide en dos subespecies, *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848) y *Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg, 1954). Según Lloris et al. (2003), menciona que podrían considerarse especies alopátridas, por la distribución geográfica y de las dificultades taxonómicas que presentan para su identificación. En cuanto a su nomenclatura vernácula, la FAO reconoce los siguientes nombres comunes: en español, Merluza del Pacífico sur; en francés, Merlu du Pacifique sud; y en inglés, South Pacific hake. En el caso de Ecuador, esta especie es conocida localmente como Merluza o Tuza.

Además de que las hembras crecen con mayor frecuencia a comparación de los machos, alcanzando así un tamaño mucho mayor, el principal período de desove para la subespecie *peruanus* se da entre los meses de agosto a marzo, mientras que para la especie chilena, son meses como agosto a noviembre (Noriga Murrieta et al., 2013). La subespecie peruana tiene como límites una zona de desove donde se estiman entre los 4° y 8° de latitud sur. Por el contrario, la subespecie chilena habita en aguas profundas frente a las costas de Chile, donde su alimentación principalmente se da en peces, crustáceos y calamares (Cohen et al., 1990).

6.6. Reproducción

Se evidencia presencia de dimorfismo sexual, donde las hembras alcanzan un porcentaje mayor que los machos. La madurez sexual alcanza un promedio a los 37.3 cm en hembras y 34.7 cm en machos. La reproducción ocurre durante todo el año, con un ciclo reproductivo continuo y una fecundidad de 2-7 millones de ovocitos por hembra (Perea de la Matta et al., 2015).

6.7. Talla comercial

Merluccius gayi muestra una amplia distribución que abarca gran parte del Pacífico Suroriental, la talla máxima cercana a los 90 cm. Sin embargo, la talla promedio de captura, está determinada entre 30 y 60 cm y esto va dependiendo de factores ambientales y antrópicos (Cohen et al., 1990).

En Ecuador, presenta el rango de la talla comercial entre 17 a 81 cm, donde la talla promedio de captura varía entre 34 cm, el rango de talla varía según la profundidad en la que se encuentre (Inochea Salas, 2013).

6.8. Distribución geográfica

La distribución geográfica de *Merluccius gayi* se encuentra mundialmente a lo largo del Océano Pacífico Oriental, y se extiende desde las costas de Ecuador incluyendo a las Islas Galápagos, de Perú hasta Arauco en Chile, con el traslape del área de distribución de *Merluccius australis polylepis* Ginsburg, 1954 (McCosker y Rosenblatt, 2010).

En Ecuador, se encuentra distribuida en la Provincia de Santa Elena hasta Manta, entre los 01°05'S y 02°10'S, donde la Provincia de Manabí es en Puerto López hasta Puerto Bolívar en la Provincia de El Oro. Asimismo, se registra la presencia desde el área de Manta hasta el Golfo de Guayaquil, entre los 02°10'S Y 03°25'S (Preciado, 2020).

6.9. Artes de pesca y puerto de desembarque en la costa ecuatoriana

El arte de pesca se realiza principalmente mediante el uso de arrastre de fondo y espinel de fondo, utilizando anzuelos tipo J torcido en números de 9 y 10. Además, en la pesca artesanal, las principales artes empleadas incluyen la red de enmalle de fondo, palangre y trasmallo de fondo, mientras que en la pesca industrial predomina el uso del arte de arrastre.

La actividad pesquera en el litoral ecuatoriana ubicados en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí y El Oro, distribuidos entre ellos los puertos de Posorja, Anconcito, Santa Rosa, Puerto López, Manabí, Puerto Bolívar. Dentro de ellos, Posorja registra el mayor volumen de desembarque pesquero. Todas estas actividades están con la autorización y supervisión del Instituto Nacional de Pesca (Preciado, 2020).

6.9.1. Pesca artesanal

En Ecuador la pesca artesanal constituye una actividad tanto a la economía costera, como generar empleo y a su vez garantizar seguridad alimentaria. Según García Bodniza et al. (2024), el desembarque de peces demersales por parte de la flota ha demostrado un crecimiento sostenido en los últimos años. Mientras que el reporte de Fisheries Transparency Initiative (FiTI) Ecuador por Delgado Toala et al. (2024) indica que en 2023 las exportaciones asociadas son superadas alrededor de mil millones de dólares. La Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca (LODAP) regula esta actividad dentro de las 8 millas náuticas, dando un enfoque a la sostenibilidad. Aunque la pesca artesanal ha evolucionado hacia un sector productivo dando enfoque al impacto económico y ecológico.

6.9.1.1. Red de enmalle de fondo

Pertenece al arte de pesca pasivo ampliamente utilizado para la captura de especies demersales. Se compone en más de una malla de nailon con tamaños de ojo definidos, lo que permite tener una captura más selectiva y a su vez reduce la

captura incidental. Este tipo de arte no solo se emplea directamente sobre el fondo marino y se basa en la pesquerías artesanales como comerciales. No obstante, su uso requiere un manejo responsable para evitar impactos negativos en el ecosistema bentónico (Barange et al., 2018).

6.9.1.2. Palangre

El palangre se caracteriza por ser un arte de pesca compuesto por una línea madre que sostiene múltiples ramales con anzuelos, orientando a la captura de especies pelágicas y demersales. En el fondo o en la columna de agua, dependiendo de la especie objetivo (Shephard et al., 2021). A pesar de ser considerada una opción responsable, la pesca selectiva puede reducir la captura de especies no deseadas; sin embargo, no elimina por completo el riesgo de la captura incidental.

6.9.1.3. Trasmallo de fondo

Es un arte de pesca que se compone por tres paños superpuestos con diversos tamaños de malla, diseñado para optimizar la captura de peces demersales al enmallarlos entre capas. En cuanto a la eficiencia se ha hecho común en diversas pesquerías artesanales e industriales. Por ende, su operación puede generar impactos ecológicos, como lo son en el daño al hábitat y una alta captura incidental, por lo que su uso debe ser regulado y monitoreado (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2024).

6.10. Ecología trófica

En cualquier ecosistema se establecen relaciones entre los seres vivos que los habitan, es decir unos se alimentan de otros, la mejor manera de definirlo es la ecología trófica. La ecología trófica destaca por atribuir un conjunto de interacciones alimentarias dadas entre todos los seres vivos que se encuentran en un ecosistema, es decir, se entrelazan las cadenas alimentarias en niveles los cuales se relacionan directamente una con otra, comenzando con el productor hasta el último consumidor. Lo que termina en la formación de ciclos cerrados en el que ningún ser vivo queda fuera del ciclo alimenticio, finalizando con organismos descomponedores los que se alimentan de materia orgánica compleja para luego incorporar de vuelta los nutrientes o componentes inorgánicos sencillos a la red trófica. Cabe destacar que en la naturaleza se puede encontrar redes tróficas terrestres y redes tróficas acuáticas (Stanley, 2024).

Diversos estudios han demostrado que factores como el cambio climático, la contaminación o la sobrepesca pueden alterar significativamente la composición del nivel trófico. Dando a conocer, que las alteraciones pueden cambiar en una pérdida de biodiversidad funcional, reducción de relaciones ecológicas y disminución de la capacidad de resiliencia del ecosistema (Ginzburg y D'Andrea, 2023). Por ello, la ecología trófica ofrece un enfoque directo para evaluar el impacto humano sobre el medio ambiente y a su vez diseñar estrategias que se vean favorables.

No obstante, el conocimiento sobre las relaciones tróficas es indispensables tanto para la investigación científica como para la gestión ambiental. Los conceptos tróficos en programas de conservación y educación aportan a una comprensión más amplia sobre los ecosistemas, incrementando acciones basadas en evidencia para preservar los servicios ecológicos esenciales.

6.11. Espectro trófico

6.11.1. Primer eslabón (Productores)

En los distintos niveles de la red trófica se encuentra al primer nivel, denominado productores, cuya función es incorporar al ciclo alimenticio la energía mediante fotosíntesis y quimiosíntesis, es decir son los responsables de transformar la materia inorgánica en orgánica, en este nivel se encuentran las plantas, los fitoplancton, las algas y algunos tipos de bacteria, son lo que cumplen esta función tan importante (Vendrell Simón et al., 2012). Por lo general consumen energía solar en el caso de la fotosíntesis o energía química, siendo tanto la base como el comienzo de los ciclos alimenticios en los ecosistemas.

6.11.2. Segundo eslabón (Consumidores primarios)

El segundo nivel trófico está integrado por organismos herbívoros que se alimentan de la vida vegetal marina. Las que más destacan incluyen protozoos, pequeños crustáceos, larvas de peces, hidromedusas, zooplancton y larvas de anélidos y moluscos. Estos individuos actúan como filtradores de fitoplancton, asegurando la transferencia de mayor tamaño, como tortugas, manatíes y peces

loros, que a su vez desempeñan un rol esencial en la dinámica de los ecosistemas acuáticos (Abrams et al., 2000).

6.11.3. Tercer eslabón (Consumidores secundarios)

Está formado por los consumidores secundarios, estos organismos heterótrofos se alimentan principalmente de los consumidores primarios. En su mayoría, son carnívoro, como los peces más grandes que cazan a especies más pequeñas, así como calamares, pulpos, crustáceos de mayor tamaño y algunas aves marinas, como las gaviotas. Su papel en la red trófica es importante para mantener un equilibrio entre los niveles inferiores y superiores del ecosistema (Ginzburg y D'Andrea, 2023).

6.11.4. Cuarto eslabón (Consumidores terciarios)

El cuarto nivel trófico está compuesto por especies carnívoras de gran tamaño que, como heterótrofos, se suelen alimentar de consumidores secundarios. En este grupo se incluyen peces con aleta prominente como tiburones, delfines y atunes; las aves marinas como pelícanos y pingüinos; y mamíferos como lobos marinos, focas y morsas. Estos organismos actúan como depredadores superiores, regulando las poblaciones de niveles tróficos inferiores y manteniendo el equilibrio ecológico de cuidar (Bear et al., 2022). Además, controlan la población de consumidores secundarios y de cierta manera indirecta el resto de los niveles tróficos.

6.11.5. Descomponedores

Este grupo se considera como organismos que degradan la materia orgánica muerta y de desechos. Los descomponedores actúan sobre los restos de los consumidores terciarios, que al carecer de grandes depredadores ingresan al proceso de descomposición. Comúnmente conocidas como bacterias y otros microorganismos desintegran estos cuerpos, de esa manera, liberan nutrientes esenciales que son aprovechados por los productores primarios. Es fundamental mencionar, que el ciclo permite la regeneración de plancton, asegurando la continuidad del primer eslabón del nivel trófico y cerrando el flujo de materia en el ecosistema (Abarca-Arenas et al., 2023).

6.12. Marco legal

6.12.1. Legislación ecuatoriana

Existen leyes para peces comerciales, dentro de ellos la pesquería de merluza se regula por el Acuerdo Ministerial N°018 del 2013. Donde se establecen medidas de control para la flota industrial y artesanal. Se prohíbe el uso de redes cerco de jareta y la transformación de merluza en harina de pescado (Martínez Ortiz, 2013). Solo se autorizan 30 embarcaciones industriales con redes de arrastre o espineles de fondo. Las embarcaciones deben tener sistemas de monitoreo satelital y observadores a bordo. La descarga solo se permita en los puertos autorizados (Perdomo Cañarte, 2021). Las cuotas de captura varían entre 350 y 850 toneladas anuales. Todas estas medidas presentes buscan proteger el recurso y su entorno marino.

6.12.2. Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (2013)

De conformidad con el Artículo 1 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero, los recursos bioacuáticos existentes en la zona territorial, como en las aguas marítimas interiores, lagos o canales naturales o artificiales, son considerados bienes de carácter nacional.

Por su parte, el Artículo 4 establece que el Estado promoverá las investigaciones científicas, destacando las de relevancia y en el estado de recursos bioacuáticos para fines de aprovechamiento. Garantizando un uso sostenible y racional a lo largo del tiempo (Moya, 2023).

6.12.3. Acuerdo Ministerial MPCEIP-SRP-2020-0052-A

Destacan que, mediante el Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2020-0052-A del 17 de abril de 2020 se establecen las siguientes medidas de ordenamiento, control y regulación para actividades pesqueras orientada a las capturas del recurso merluza (*Merluccius gayi*) realizada por embarcaciones industriales, quienes deberán cumplir estrictamente con las medidas establecidas en el suscrito acuerdo (Moya, 2023).

6.12.4. Acuerdo ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2021-0129-A

Mediante el Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2021-0129-A del 21 de mayo del 2021 se deroga el Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2020-0052-A del 17 de abril de 2020, y se establecen medidas de ordenamiento, regulación y control para

actividades pesqueras orientada a las capturas del recurso merluza (*Merluccius gayi*) para 20 embarcaciones industriales (Moya, 2023).

6.12.5. Acuerdo ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2024-0263-A

Que, mediante el Acuerdo ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2024-0263-A, se establecen medidas de ordenamiento aplicadas al recurso Merluza (*Merluccius gayi*) y su actividad extractiva desarrollada con artes de pesca autorizados por el ente rector de la Acuicultura y Pesca (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2025).

CAPÍTULO III:

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1. Tipo de investigación

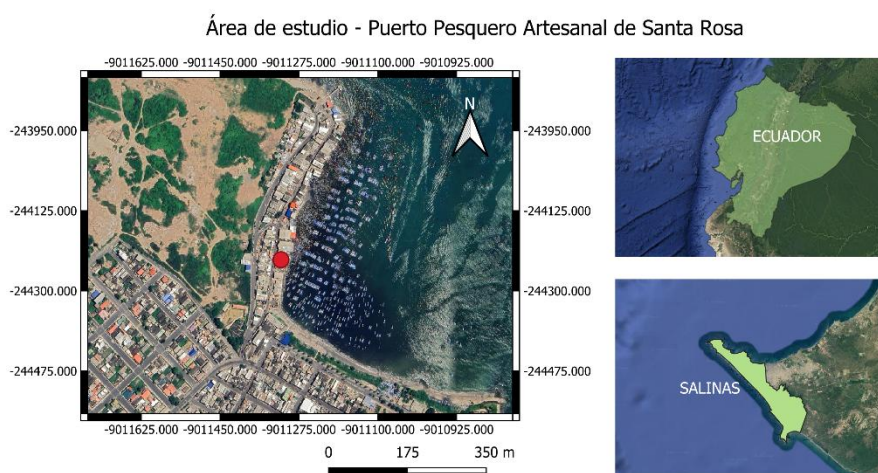
La presente investigación es de carácter cuantitativa, dado que permite analizar de manera objetiva el contenido estomacal de la merluza, mediante recopilación y análisis de datos numéricos, identificando la frecuencia y diversidad de presas consumidas. Además, el método cuantitativo posibilita la realización de una o más variables en la investigación. Por tanto, este método es descriptivo y correlacional.

7.2. Área de estudio

El estudio se encuentra centrada en la Provincia de Santa Elena, en el Puerto Pesquero Artesanal de Santa Rosa destacada por ser uno de los principales puntos con mayor concentración pesquera más importante de Ecuador. Este puerto está geográficamente localizado en las coordenadas 2°12'28.93" S; 80°56'58'.75" O. Las zonas de pesca se encuentran entre 28 y 65 millas náuticas mar adentro, donde se realizan las principales actividades pesqueras (Figura 2).

Figura 2

Ubicación geográfica del área de estudio en el Puerto Pesquero Artesanal de Santa Rosa.



Fuente: QGIS, 2025.

7.3. Trabajo de campo

7.3.1. Selección de los especímenes

El estudio se realizó con la colaboración de los pescadores del puerto pesquero de Santa Rosa, quienes facilitaron la colecta de los especímenes de *Merluccius gayi* recién desembarcados. Se aplicó un diseño de muestreo estratificado, considerando los meses de captura (febrero, marzo, abril y mayo), recolectando de manera aleatoria un total de 160 organismos durante el año 2025.

Los especímenes fueron recolectados y a su vez transportados en una hielera de termo espuma flex con dimensiones de 33 cm de largo x 22 cm de ancho y 25 de alto, con trozos de hielo para conservar la muestra y evitar la descomposición, para ser trasladados a los laboratorios de la Universidad Estatal Península de Santa Elena para el posterior análisis.

7.4. Trabajo de laboratorio

7.4.1. Talla y peso de los especímenes

Los datos se registraron con números enteros, utilizando las unidades de medida de milímetros (mm) para la talla y en gramos (g) para peso. La medida de datos de cada organismo se da en longitud total (LT) expresada en milímetros, que consiste desde la punta de la boca hasta el extremo del lóbulo superior de la aleta caudal, asegurando que el pez esté orientado con la cabeza hacia el lado izquierdo durante la medición.

7.4.2. Disección de la muestra

La extracción de los estómagos se realizó mediante la disección de cada individuo utilizando el equipo de disección, a su vez se realizó un corte en la cavidad abdominal según la técnica de (Laevastu, 1971). Esta técnica consistió en realizar un corte de la parte posterior del esófago hasta la parte anterior del intestino para separar y extraer el estómago con pinzas de disección. El contenido estomacal se colecta en un cedazo, se lava con agua destilada para eliminar el jugo gástrico y filtrar las partículas gruesas o estructuras grandes, las muestras serán rotuladas con la información correspondiente al número individuo, fecha y talla del espécimen.

7.4.3. Análisis del contenido estomacal

Las muestras del contenido estomacal contienen formalina al 10 % para preservar las presas encontradas y garantizar su posterior análisis. Estas se

almacenaron en recipientes plásticos colectores de 100 ml, debidamente rotulados y etiquetados. El contenido estomacal identificado en cada muestra se clasificó taxonómicamente, mientras que el grado de llenado de los estómagos se determinó aplicando el estado de repleción propuesto por (Amezaga Herrán, 1988), asignándoles una proporción correspondiente.

Tabla 1

Grado de repleción Gástrica.

Nivel	Presencia de contenido
0	Estómago vacío
I	Estómago al 25 % de llenado
II	Estómago al 50 % de llenado
III	Estómago al 75 % de llenado
IV	Estómago al 100 % de llenado

Fuente: Amezaga Herrán, 1988.

Según el método de Amezaga Herrán, (1988) se ofrece información esencial sobre el contenido estomacal o las presas encontradas, que incluye lo siguiente:

- El análisis del contenido estomacal comienza con la clasificación de las presas en categorías taxonómicas principales, como peces y cefalópodos.
- Luego, se llevó a cabo un conteo y la identificación taxonómica de cada presa.
- Por último, se creó una ficha técnica para cada especie identificada, que abarca desde el Filo, Clase, Orden y Familia, hasta el nombre científico y otros datos relevantes.

7.4.4. Estado de degradación del alimento

Para describir el estado de degradación del alimento o presa en el contenido estomacal, se utilizó la siguiente escala basada en lo propuesto por (Gálvan et al., 1989).

Tabla 2

Escala de digestión del contenido estomacal.

Estado	Equivalente	Grados de digestión
E1	Fresco	Individuos con estructuras completas.
E2	Digestión intermedia	Individuos sin piel, sin músculos expuestos y sin ojos.
E3	Digestión avanzada	Poco músculo, restos de esqueletos y vértebras.
E4	Totalmente digerido	Completamente digeridos

Fuente: Gálvan et al. 1989.

7.4.5. Determinación taxonómica

Para el proceso de taxonomía de las especies presa, estas se clasificaron en dos estados: fresco (estado 1) y digestión intermedia (estado 2). La identificación de las especies se realizó mediante la consulta de referencias especializadas, como el libro *Peces Marinos del Ecuador Continental* de (Béarez y Jiménez, 2004).

Para los organismos encontrados en los digestión avanzada (estado 3) y totalmente digerido (estado 4), la determinación taxonómica se llevó a cabo

mediante el análisis del esqueleto axial, utilizando el trabajo propuesto por (Clothier, 1950). Debido a la rápida degradación de las partes blandas en los cefalópodos, se emplearon estructuras resistentes a la digestión para su identificación, como el "pico de loro", esta pieza bucal, compuesta de quitina, presenta alta resistencia a los procesos digestivos, lo que permite su preservación y análisis, por ello se utilizará Lu & Ickeringill, 2002 y (Clarke, 1986).

Además de claves taxonómicas, guías taxonómicas y libros, entre ellos el Manual para la identificación de peces óseos marino-costeros del Pacífico ecuatoriano basado en esqueletos axiales (Rosas Luis et al., 2016), Parásitos en peces de consumo de Argentina (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Argentina, 2021), Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca (Fisher et al., 1995), Guía ilustrada para reconocimiento de especies de cangrejos braquiuros y anomuros con valor comercial del Perú (Carbajal y Santamaría, 2017).

7.4.6. Análisis estadístico

7.4.6.1. Composición numérica (N)

Permite calcular el número de cada presa consumida y el número total de todas las presas halladas en los estómagos según Hyslop (1980).

$$\%N = \frac{n}{NT} \times 100$$

Donde:

%N= Porcentaje en número.

n= Número total de cada presa identificada.

NT= Número total de presas consumida.

7.4.6.2. Porcentual gravimétrico (P)

Radica en separar cada uno de los componentes de la dieta, para determinar el peso de cada presa consumida y finalmente obtener el peso total de los individuos presentes en el estómago según Peláez (1997).

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

Donde:

p= Peso en gramos de un determinado tipo de presa.

PT= Peso en gramos de la totalidad de especies presa.

7.4.6.3. Método de frecuencia de ocurrencia (FO)

Establece la frecuencia de aparición u ocurrencia de un tipo de presa determinado en relación con el número total de estómagos que contengan alimento analizado, en porcentaje, según Hyslop (1980).

$$\%FO = \frac{Na}{NT} \times 100$$

Donde:

FO= Frecuencia de ocurrencia.

Na= Número de estómagos que contienen un determinado tipo de presa.

NT= Número total de estómagos con alimento.

7.4.6.4. Índice de Importancia Relativa (IIR)

Permite comprender la importancia del tipo de presa encontradas en el contenido estomacal en la dieta de la especie examinada y determinar las especies consumidas que son importantes e incidentales según Hyslop (1980).

$$IIR = (\%N + \%G) \times \%FO$$

Donde:

IIR = Es el índice de importancia relativa.

%G= Porcentual gravimétrico.

%N= Porcentual numérico.

%FO= Frecuencia de ocurrencia.

Se utilizará la escala evolutiva de Yáñez (1975) para la interpretación de IIR y así determinar las especies consumidas mediante rangos de mayor importancia que conforman la dieta de la especie estudiada. Donde se representa dentro de los grupos tróficos denominado como baja importancia al (0 – 10 %), las categorías son de importancia secundaria (11 – 40 %) y lo grupos de alta importancia trófica se dan en (41 – 100 %).

Tabla 3

Escala para el índice de importancia relativa (IIR) (Yáñez, 1975).

Valor IIR	Tipo de alimento
0 – 10 %	Incidental
11 – 40 %	Secundario
41 – 100 %	Primario

Fuente: Barón, 2006 citado por Sánchez, 2021.

7.4.7. Índice ecológico

7.4.7.1. Índice de Levin

El índice de Levin es uno de los más utilizados para determinar el nicho trófico de una especie, diferenciando entre comportamientos especialistas y generalistas. Este índice se basa en la proporción de presas consumida y la distribución de presas. El valor varía entre 0 (nicho trófico) y 1 (nicho amplio). Según Krebs (1989), este índice es relevante para analizar estrategias alimentarias por la manera que es más rápida y ágil en estudios ecológicos variables.

$$B_i = \frac{1}{\sum P_i^2}$$

Donde:

B_i = Índice de Levin para el depredador J.

P_i = Proporción de la presa j en la dieta del depredador i.

Los valores del índice fluctúan entre 0 y 1. Cuando B_i es inferior a 0,6 el depredador tiende a consumir menos especies de presas, lo que indica una fuerte selectividad y, en consecuencia, un comportamiento depredador especializado. Por otro lado, valores de B_i iguales o superiores a 0,6 indican un enfoque generalista con un consumo variado y sin preferencias dietéticas claramente definidas.

7.4.7.2. Nivel trófico

Según Pauly et al. (2000), para llegar a conocer el nivel trófico se usa un método para la estimación del nivel trófico de una especie. Consiste en la proporción de cada ítem en la dieta y su valor trófico, lo que se considera un cálculo dando una mayor precisión en la posición ecológica. Mejora la comprensión del rol trófico de la especie.

$$TROPH_i = 1 + \sum_{j=1}^G DC_{ij} \times TROPH_j$$

7.4.8. Coeficiente de correlación de Pearson

El coeficiente de correlación de Pearson (también denominado como coeficiente de correlación del producto-momento), es una prueba paramétrica donde se representa con un símbolo r y proporciona una medida numérica de la correlación entre dos variables cuantitativas (Fiallos, 2021). Mide el grado de relación o asociación existente generalmente entre dos variables aleatorias cuantitativas que poseen una distribución normal bivariado conjunta (Restrepo, 2007).

Fórmula:

$$\rho = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

7.4.9. Preferencias alimenticias según el rango de tallas

Se utilizará la prueba paramétrica de Análisis de Varianza (ANOVA) para analizar la relación entre los rangos de tallas de LT y los ítems presa de *Merluccius gayi*. Este análisis se llevará a cabo mediante el software R Studio, el cual genera los valores p correspondientes para cada especie. La presentación individualizada de los valores p facilita la comprensión de la significancia estadística de las variaciones observadas con el 95 % de valor de confianza, lo que contribuirá a una interpretación precisa de los resultados obtenidos.

8. CAPÍTULO IV:

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1. Composición alimenticia

Durante el estudio se analizaron un total de 160 ejemplares de *Merluccius gayi* para la identificación de ítems de presa conformado en su dieta. Además, se registraron los niveles de repleción y del grado de digestión del contenido estomacal, con el propósito de obtener información relevante sobre sus preferencia alimentaria.

8.1.1. Nivel de repleción

Se registró un porcentaje del 35,63 % de organismos (57) presentaron estómagos vacíos, es decir, nivel 0, seguido de los niveles I con el 28,13 % (45) y el nivel IV con 15 % (24), posterior se encontraron los estómagos en niveles II con 13,13 % (21) y III con 8,13 % (13) en la Tabla 4.

Tabla 4

Niveles de repleción de Merluccius gayi de acuerdo a los cuatro meses de estudio.

Meses	Vacío (Nivel 0)	25% lleno (Nivel I)	50 % lleno (Nivel II)	75 % lleno (Nivel III)	100% lleno (Nivel IV)	TOTAL
Febrero	20	10	1	4	5	40
Marzo	22	6	4	1	7	40
Abril	7	15	6	3	9	40

Mayo	8	14	10	5	3	40
Subtotal	57	45	21	13	24	160
Porcentaje	35.63 %	28.13 %	13.13 %	8.13 %	15 %	100 %

8.1.2. Grado de digestión

Para la Merluza se registró un total de 36,88 % de los organismos (59) con grado de digestión en estado 3, seguido por 23,75 % (38) en estado 4 y en menor proporción los estados 1 con un 20,63 % (33) y el estado 2 en 18,74 % (30) en la Tabla 5.

Tabla 5

Grados de digestión de Merluccius gayi.

Meses	Fresco (Estado 1)	Digestión Intermedia (Estado 2)	Digestión avanzada (Estado 3)	Totalmente digerido (Estado 4)	TOTAL
Febrero	12	3	17	8	40
Marzo	8	11	11	10	40
Abril	10	8	15	7	40
Mayo	3	8	16	13	40
Subtotal	33	30	59	38	160
Porcentaje	20,63 %	18,75 %	36,88 %	23,75 %	100 %

8.2. Composición y variación alimenticia

En los 160 ejemplares analizados se identificaron 11 ítems presa, de los cuales 103 presentaron contenido estomacal. Se registraron 57 organismos presa, con un peso conjunto de 23,2 gramos. Las presas más abundantes en % N correspondieron a *Adenocephalus pacificus* (59,65 %), *Penaeus sp.* (10,53 %) y *Clestopothrium crassiceps* (7,02 %), mientras que en % P destacaron *Adenocephalus pacificus* (43,97 %), *Penaeus sp.* (36,21 %) y Myctophidae (5,17 %). Para el índice de importancia relativa, *Adenocephalus pacificus* fue el ítem dominante en la dieta, con un 92,25 % del valor total, seguida de *Penaeus sp.* (4,46 %) y *Clestopothrium crassiceps* (1,11 %), las cuales, en conjunto, representaron un total de 97,8 % del índice en la Tabla 6.

Tabla 6

Composición de la dieta Merluccius gayi por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	10,526	36.207	2.913	136.116	4.458
<i>Euphausia sp.</i>	1,754	0.862	0.971	2.540	0.083
Scombridae 1	1,754	2.155	0.971	3.796	0.124
Scombridae 2	1,754	3.017	0.971	4.633	0.152
Carangidae	1,754	2.155	0.971	3.796	0.124
Myctophidae	1,754	5.172	0.971	6.725	0.220
Loliginidae	1,754	3.448	0.971	5.051	0.165
<i>Adenocephalus pacificus</i>	59,649	43.966	27.184	2816.709	92.251

<i>Diphyllbothrium</i> <i>sp.</i>	5,263	1.293	1.942	12.731	0.417
<i>Clestobothrium</i> <i>crassiceps</i>	7,018	1.724	3.883	33.948	1.112
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	7,018	0.000	3.883	27.253	0.893

8.3. Espectro trófico

8.3.1. Amplitud de la dieta

La amplitud del nicho trófico calculada mediante el índice de Levin fue de $B_i = 1,172$. Este valor, superior al 0,6 clasifica a la especie como un depredador generalista. A pesar de la alta representación de *Adenocephalus pacificus* en la dieta, se registró el consumo de diversos organismos identificados.

8.3.2. Nivel trófico

Con relación al nivel trófico, de acuerdo con el valor de TROP obtenido para la especie analizada (Troph=4,45), catalogándose como un depredador de niveles secundario y terciarios, alimentándose de organismos heterótrofos ubicados en niveles tróficos intermedios.

8.4. Estructuras de las tallas

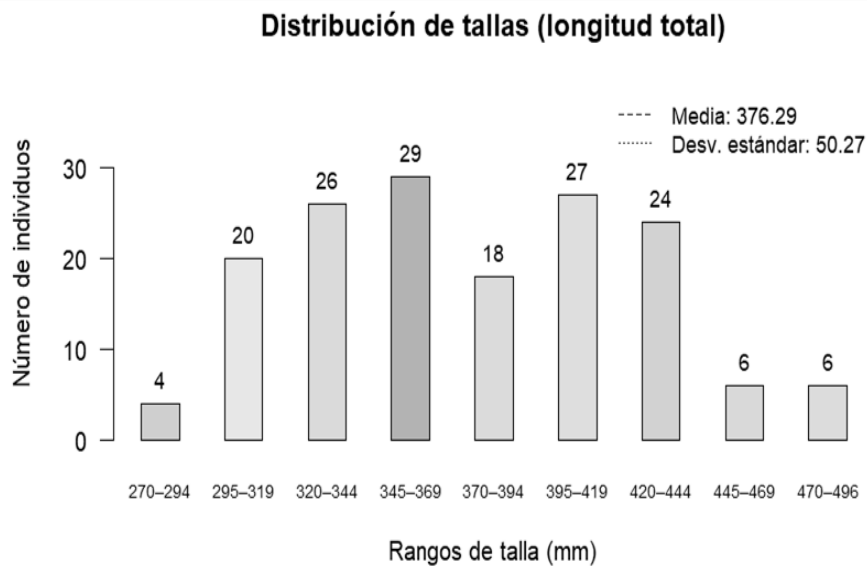
8.4.1. Tallas de *Merluccius gayi*

Para *Merluccius gayi*, las tallas oscilaron entre 273 mm y 496 mm de longitud total (LT), con un promedio de $376,3 \pm 50,3$ (\pm desviación estándar). La

mayor frecuencia de individuos se registró en los rangos de 345 - 369 mm, 395-419 mm y 420 - 444 mm, lo que indica predominancia de ejemplares en fases de desarrollo intermedio ha avanzado. Los extremos de talla estuvieron poco representados, especialmente los intervalos 270 - 294 mm y 470 - 496 mm. Esta distribución sugiere una estructura poblacional relativamente estable, dominada por individuos maduros (Figura 3).

Figura 3

Distribución promedio de tallas de *Merluccius gayi*.



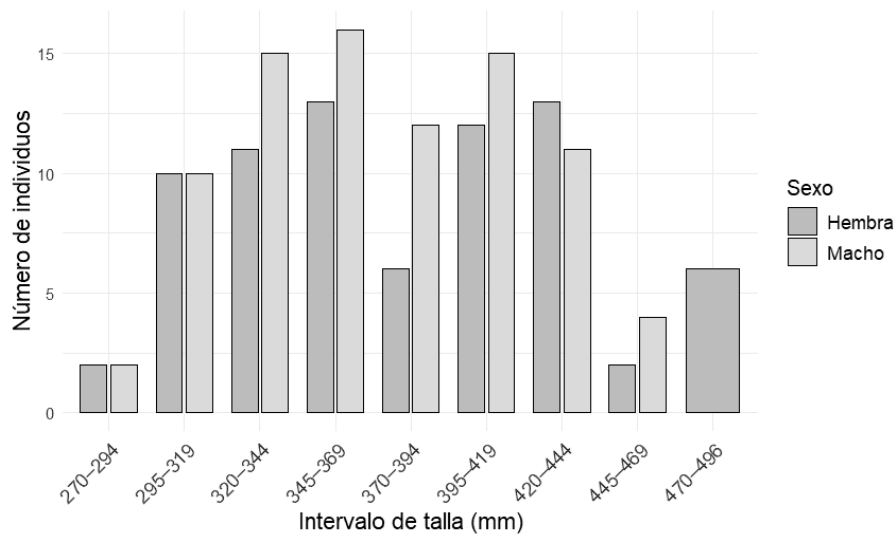
8.4.2. Tallas de acuerdo con el sexo

Se registró un total de 160 ejemplares, de los cuales 83 fueron machos y 77 hembras. La longitud total de los machos varió entre 273 y 496 mm, con una media de $377,92 \pm 50,45$ mm. En las hembras, la longitud osciló entre 290 y 496 mm, con una media de $384,01 \pm 61,69$ mm. Estos datos evidencian una ligera diferencia en

el tamaño promedio entre sexos, siendo así que las hembras son más largas en promedio, aunque con una mayor dispersión en sus valores en la Figura 4.

Figura 4

Distribución de talla con el sexo.



8.4.3. Preferencias alimenticias según la talla

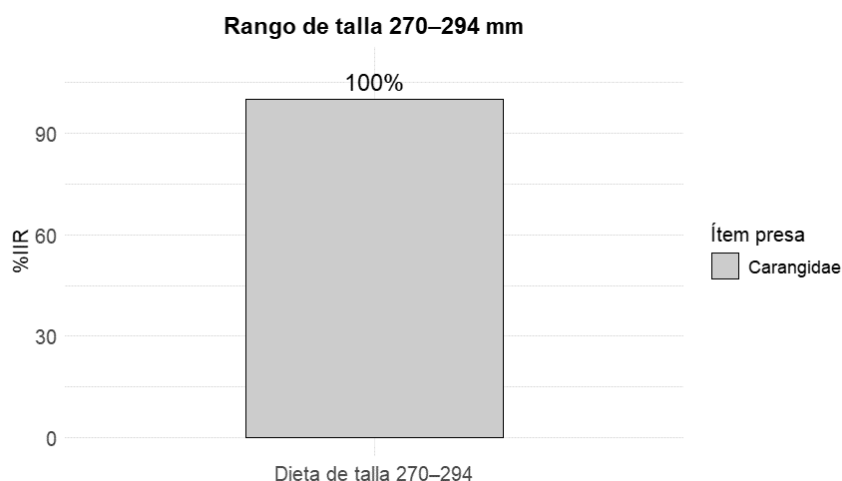
Los ítems de presa de *M. gayi* están relacionadas en base a las tallas de los ejemplares, en rangos de 24 mm cada uno, a excepción del último que se da en 26 mm teniendo presente los índices tróficos como método numérico (% N), gravimétrico (% P) y la de Importancia relativa (IIR).

8.4.3.1. Rango de talla (270 a 294 mm)

La presa que más destaca es la Familia Carangidae (100,00 % N; 100,00 % P). A su vez es el ítem con una mayor importancia según el análisis de IIR con un 100 % (Figura 5).

Figura 5

Índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 270 a 294 mm.

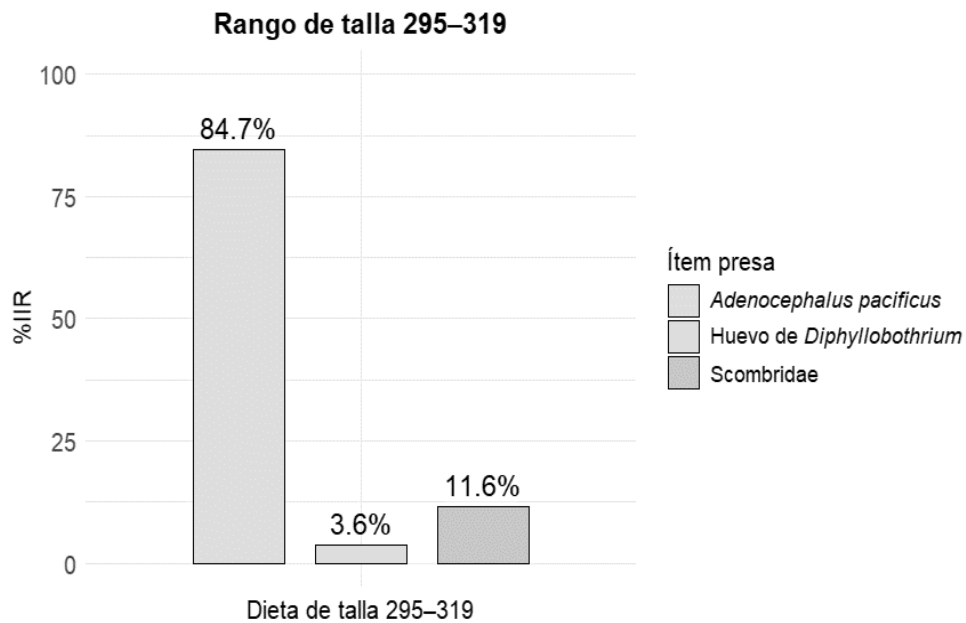


8.4.3.2. Rango de talla (295 a 319 mm)

Las presas de mayor número corresponden a la especie *Adenocephalus pacificus* (66,67 % N; 63,16 % P), seguido de la familia Scombridae con (16,67 % N; 36,84 % P). Por ende, son los dos grupos que destacan en el ítem de mayor importancia según el análisis de IIR en la dieta con un 84,7 % y 11,6 % (Figura 6).

Figura 6

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 295 a 319 mm.

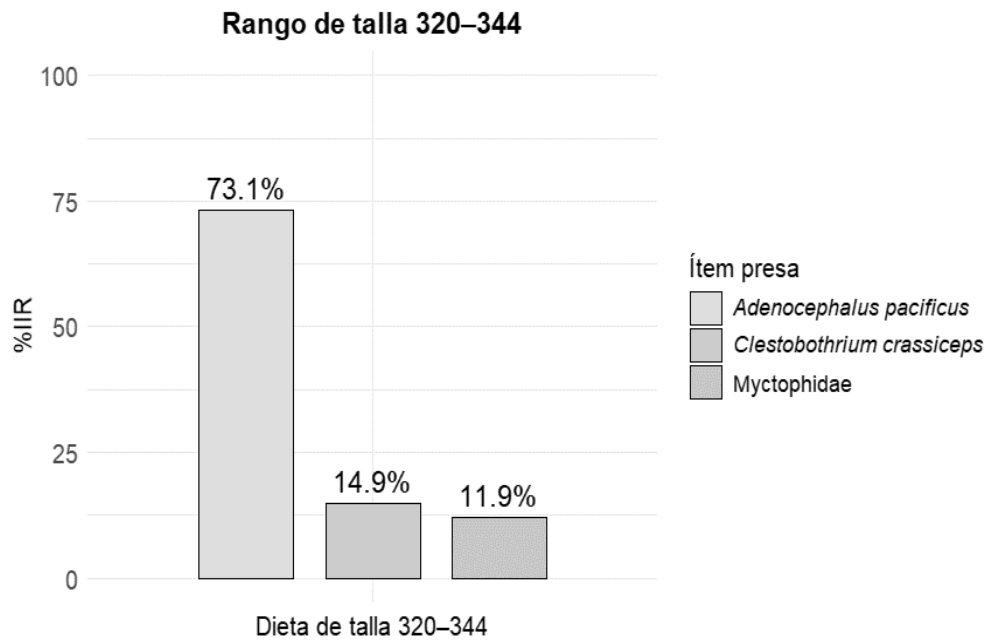


8.4.3.3. Rango de talla (320 a 344 mm)

Las presas de mayor número corresponden a la especie *Adenocephalus pacificus* (40,00 % N; 30,00 % P), seguido de *Cleistobothrium crassiceps* con (40,00 % N; 10,00 % P). Por ende, son los dos grupos que destacan en el ítem de mayor importancia según el análisis de IIR en la dieta con un 73,1 % y 14,9 % (Figura 7).

Figura 7

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 320-344 mm.

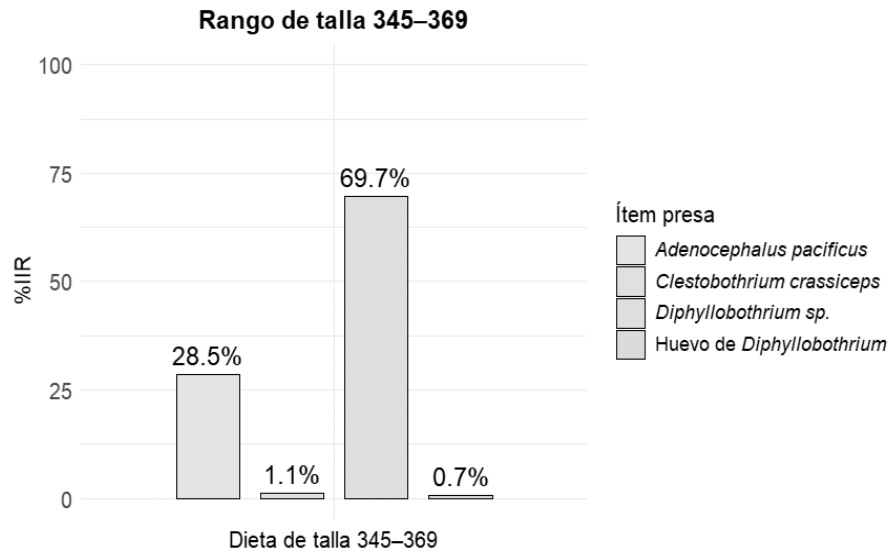


8.4.3.4. Rango de talla (345 a 369 mm)

Las presas de mayor número corresponden a la especie *Diphyllbothrium* sp. (30,00 % N; 15,79 % P), seguido de *Adenocephalus pacificus* con (50,00 % N; 78,95 % P). Por ende, son los dos grupos que destacan en el ítem de mayor importancia según el análisis de IIR en la dieta con un 69,7 % y 28,5 % (Figura 8).

Figura 8

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 345-369 mm.

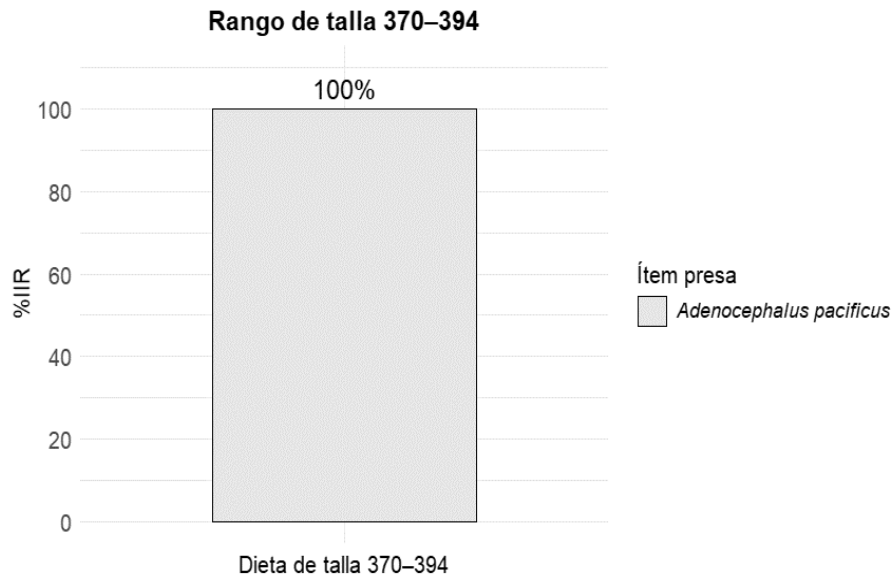


8.4.3.5. Rango de talla (370 a 394 mm)

En la Figura 9 la presa que más destaca es la especie *Adenocephalus pacificus* (100,00 % N; 100,00 % P). A su vez es el ítem con una mayor importancia según el análisis de IIR con un 100 %.

Figura 9

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 370-394 mm.

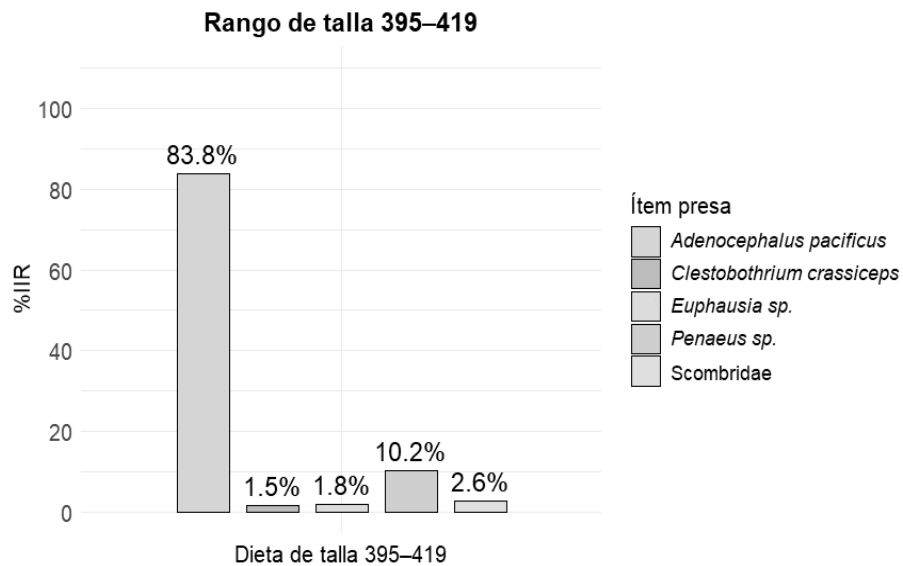


8.4.3.6. Rango de talla (395 a 419 mm)

Las presas de mayor número corresponden a la especie *Adenocephalus pacificus* (61,54 % N; 40,00 % P), seguido de *Penaeus sp.* con (15,39 % N; 46,67 % P). Por ende, son los dos grupos que destacan en el ítem de mayor importancia según el análisis de IIR en la dieta con un 83,8 % y 10,2 % en la Figura 10.

Figura 10

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 395-419 mm.

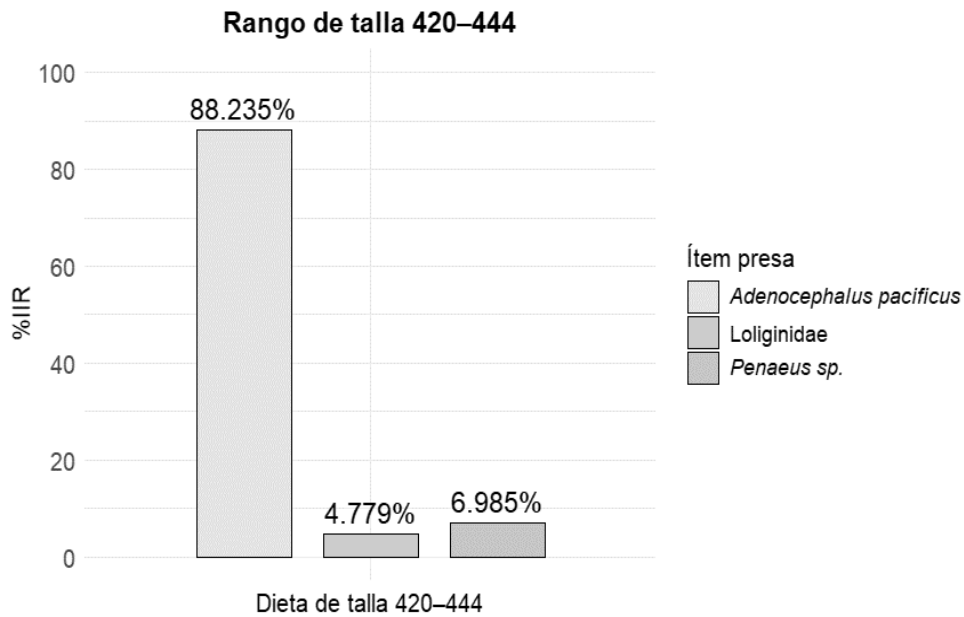


8.4.3.7. Rango de talla (420 a 444 mm)

Las presas de mayor número corresponden a la especie *Adenocephalus pacificus* (75,00 % N; 45,00 % P), seguido de *Penaeus sp.* con (12,5 % N; 35,00 % P). Por ende, son los dos grupos que destacan en el ítem de mayor importancia según el análisis de IIR en la dieta con un 88,2 % y 6,9 % (Figura 11).

Figura 11

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 420-444 mm.

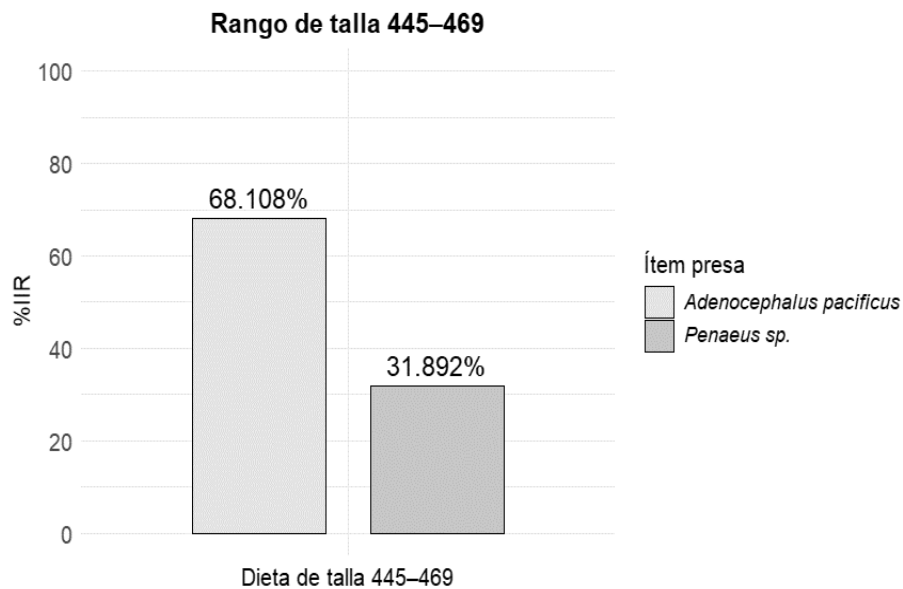


8.4.3.8. Rango de talla (445 a 469 mm)

Las presas de mayor número corresponden a la especie *Adenocephalus pacificus* (40,00 % N; 12,50 % P), seguido de *Penaeus sp.* con (60,00 % N; 87,50 % P). Por ende, son los dos grupos que destacan en el ítem de mayor importancia según el análisis de IIR en la dieta con un 68,1 % y 31,9 % (Figura 12).

Figura 12

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 445-469 mm.

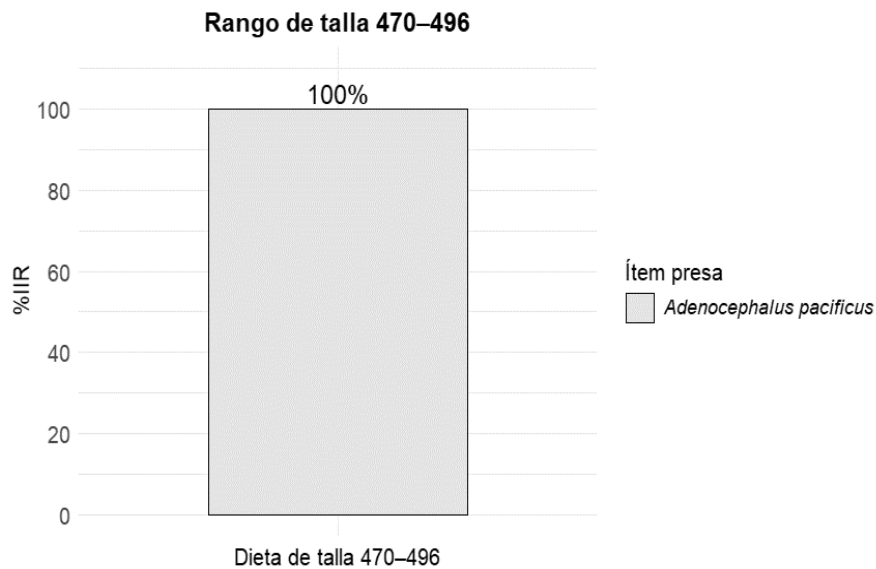


8.4.3.9. Rango de talla (470 a 496 mm)

La presa que más destaca es la especie *Adenocephalus pacificus* (100,00 % N; 100,00 % P). A su vez es el ítem con una mayor importancia según el análisis de IIR con un 100 % (Figura 13).

Figura 13

Porcentaje de índice de Importancia Relativa de ítems presas en la merluza con rango de 470-496 mm.

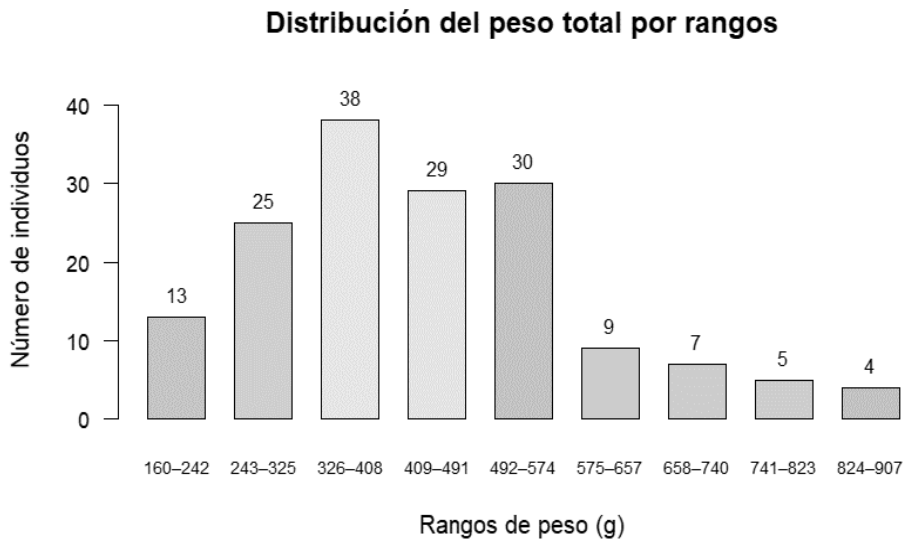


8.5. Pesos de *Merluccius gayi*

La distribución del peso total en *M. gayi* abarca un amplio rango, desde 160 hasta 907g, con una mayor concentración de individuos en los intervalos de 326-408 g y 492-574 g, que registraron 38 y 30 ejemplares respectivamente. Esto sugiere una población dominada por organismos de desarrollo intermedio. A medida que el peso aumenta, la frecuencia disminuye progresivamente, lo que refleja una menor presencia de individuos de mayor tamaño. Los extremos del rango, en particular el intervalo de 824-907 g, presentan una baja representación que puede estar asociada a factores biológicos como la madurez o la presión de la pesca. (Figura 14).

Figura 14

Distribución del peso por rangos de *Merluccius gayi*.

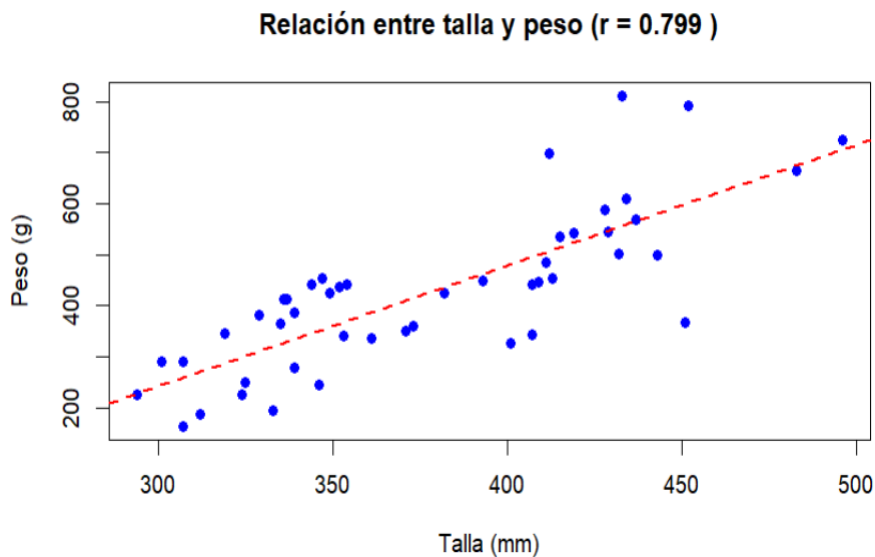


8.6. Correlación de Pearson

Existe una relación positiva entre la talla (mm) y el peso (g) de los ejemplares estudiados. Donde indica que aumenta la talla, también incrementa el peso, evidenciando un patrón en el crecimiento proporcional. El coeficiente de correlación de Pearson ($r=0,799$) indica una relación significativa, es un crecimiento alométrico positivo en cuanto a los peces (Figura 15).

Figura 15

Correlación de Pearson entre talla y peso de la merluza.



8.7. Análisis de la composición y preferencias alimenticias de acuerdo con las tallas

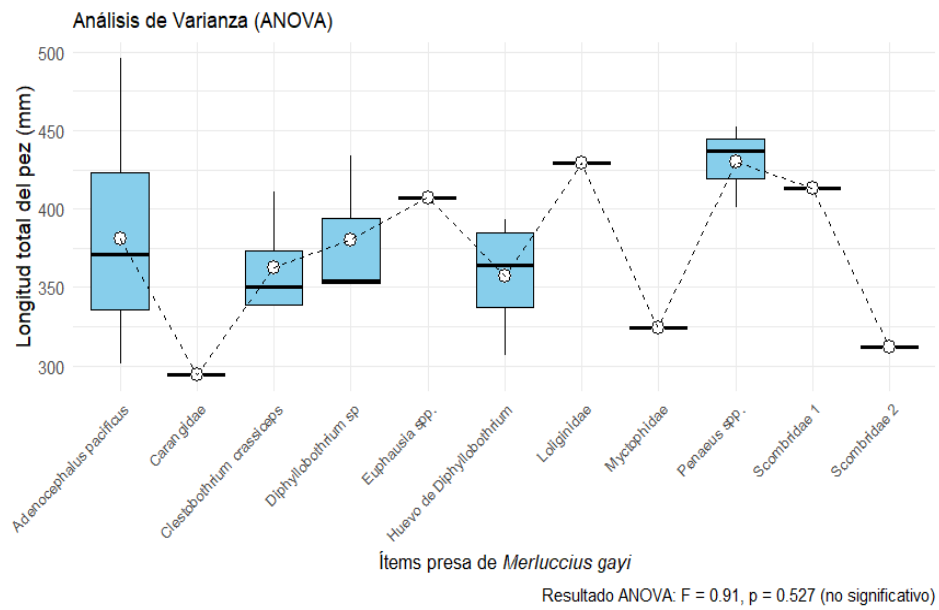
8.7.1. Análisis de varianza de ANOVA

Para *Merluccius gayi* la dieta alimentaria estuvo compuesta por un total de 11 organismos identificados, entre los de mayor relevancia están *Adenocephalus pacificus* (92,25 % de IIR), *Clestobothrium crassiceps* (1,11 %) y *Penaeus sp.* (4,46 %), seguidos de presas con valores menores al 1 % de IIR (Tabla 6).

En el análisis de varianza prueba ANOVA (Tabla 19) realizado para la evaluación en cuanto a la relación entre la longitud total de los individuos y los organismos identificados, destacan que no existen diferencias significativas entre los grupos alimentarios consumidos por *Merluccius gayi* según el tamaño, con un nivel de confianza del 95% (F= 0,91; p= 0,527; Figura 16).

Figura 16

Consumo alimentario de *Merluccius gayi* en relación a la longitud (mm).



9. DISCUSIÓN

En el presente estudio, *Merluccius gayi* evidenció una dieta altamente dominada por *Adenocephalus pacificus*, alcanzando un IIR superior al 90 %, revelando una marcada especialización trófica, además de presentar crustáceos, peces, cefalópodos y parásitos. Según Hernández-Téllez et al. (2024), registraron un comportamiento similar en las costas ecuatoriana, donde incluían cefalópodos, crustáceos, peces óseos, también de foraminíferos, siendo así quien predominó el consumo es la especie *Nyctiphanes simplex*, es decir mayor presencia de crustáceos en la dieta de merluza, además de una baja amplitud trófica basada en ($B_i = 0,03$). Estos similitud, pese a las diferencias de composición específica de presas, indican que *M. gayi* tiende a concentrar su consumo en pocos ítems específicos. La recurrencia del canibalismo y su categorización como mesopredador con nivel trófico medio alto, destacando la estructura dentro del ecosistema.

Según Cubillos et al. (2003), *Merluccius gayi* consumen con frecuencia eufáusidos, crustáceos, teleosteos y clupeiformes en el Pacífico Suroriental, señalando que existe la presencia de canibalismo con un 27 % lo cual no se presenta en el presente estudio. Por ende, las especies como *Cervimunida johni*, eufáusidos y teleosteos como Carangidae y Myctophidae destacando así presas frecuentes, lo que resalta un comportamiento alimentario oportunista y adaptativo. La merluza mantiene una dieta flexible, adaptándose a la red trófica local, característica de las especies demersales con una amplia distribución.

La dieta observada en este estudio no presentó rasgos de canibalismo, a su vez en contraste con lo reportado por Orrego y Mendo (2012), quienes detallan un 40,6 % de individuos conespecíficos en dietas analizadas en aguas peruanas, lo que se entiende con comportamientos ante determinadas condiciones ecológicas. Además, los autores observaron una expansión del espectro trófico ante eventos climáticos como El Niño con la dieta diversificada en la capacidad adaptativa de la especie para modificar sus hábitos alimenticios.

En el estudio con lo descrito por Vidal et al. (1997), los hallazgos tienen relación quienes indican que *M. gayi* identificando 22 ítems presa, la mayoría se da por biomasa dietaria ubicado en el norte de Chile presenta variedad de comportamiento trófico oportunista, es así que las presas influyen como crustáceos bentónicos *Heterocarpus reedi* y eufáusidos pelágicos *Euphasia mucronata*. Para la alimentación se dio una dualidad trófica tanto en la columna de agua como en el fondo marino, evidenciando la capacidad del recurso para adaptarse a una red trófica compleja.

El análisis de la alimentación a lo largo de la vida, se evidencia que el tamaño suele influir notablemente en lo que comen, mientras que Hernández-Téllez et al. (2024) menciona en su estudio que en las costas de Ecuador, existen animales más grandes que comen de todo y pescan más peces con esqueleto. Lo que parece que, a medida que crecen y su boca se desarrolla, también cambian sus hábitos alimenticios y se vuelven mejores cazadores.

Los resultados respaldan la idea de que *M. gayi* actúa como un mesopredador selectivo y especializado, dependiendo del tamaño corporal la dieta va a variar. El índice de Levin calculado en el estudio de Hernández-Téllez et al. (2024) mostró una baja amplitud de nicho ($B_i=0,03$), lo que indica que ciertos ítems dominan ampliamente la dieta. La selectividad alimentaria puede depender de factores ecológicos, como pueden ser la abundancia de presas claves en dicha zona de estudio como es Santa Rosa.

Por otra parte, la ausencia de diferencias marcadas entre machos y hembras en cuanto a la dieta concuerda con lo reportado por estudios en Ecuador y Perú (Hernández-Téllez et al., 2024; Orrego y Mendo, 2012), los cuales evidencian que las estrategias alimenticias varían significativamente entre sexos.. Sin embargo, la diferencia entre clases de talla, en particular sobre la frecuencia de peces frente a crustáceos, apoyan la existencia de una partición trófica intraespecífica basada en el tamaño corporal y no en el sexo como tal.

No obstante, Coello et al. (2017) destacó que en Santa Rosa, la actividad pesquera artesanal se concentra en zonas con mayor presencia de fauna demersal, esto explica la disponibilidad de los crustáceos bentónicos en la dieta de *M. gayi*. En cuanto a las carnadas como calamares y pinchagua pueden influir de manera indirecta, ya que puede atraer a especies presas que pueden ser ingeridas por la merluza.

El comportamiento oportunista de *M. gayi*, descrito por Vidal et al. (1997), indican la capacidad que puede presentar por la adaptación dispuesta por diversas variables ambientales. Otros estudios investigativos han confirmado una conducta que muestran una dieta heterogénea con componentes estacionales en ciertos alimentos.

Por ello, los datos obtenidos en el presente estudio respaldan que, pese a presentar múltiples ítems identificados, la composición alimentaria de *M. gayi* responde a una lógica trófica especializada, donde el menor de los ítems concentran la mayor parte de la biomasa consumida. Pese a lo cual, a la especie se la puede considerar como vulnerable a cambios en relación de sus presas principales. Cualquier alteración en la abundancia de estos recursos sobre pesca, afectan de una u otra manera en el desempeño ecológico.

10. CONCLUSIONES

Este trabajo investigativo sobre el análisis morfológico y taxonómico del contenido estomacal de *Merluccius gayi* permitió identificar un total de 11 organismos identificados distribuidos en diferentes grupos taxonómicos como crustáceos, peces óseos, cefalópodos y platelmintos. El cual tiene una marcada dominancia en el parásito *Adenocephalus pacificus* alcanzando un 92,25 % en el índice de importancia relativa (IIR), se destacó como el primer ítem principal en alimentación a los crustáceos como *Penaeus sp.* con un 4.45 % de IIR, siguiéndole los peces óseos como Myctophidae que representó un valor de IIR de 0,22 %. La alta representatividad de los organismos presentes de *M. gayi* señala una posible preferencia de selectividad trófica, no obstante, la detección de otros organismos en proporciones menores indica una estrategia trófica oportunista según la disponibilidad ambiental.

El valor obtenido del Índice de Levin muestra un comportamiento trófico generalista, lo que se justifica por una diversidad de presas detectables. Es por la presencia ocasional de otros ítems relevantes en su dieta, demostrando cierta capacidad adaptativa frente a variaciones del entorno. Respecto al nicho trófico $TROPH = 4,45$, la merluza se describe como uno de los consumidores secundarios y terciarios. Se alimenta de organismos del tipo heterótrofo, lo que permite mantener el que equilibrio ecológico, resaltando los niveles tróficos inferiores y superiores.

Al analizar la relación entre la dieta, la talla y el peso, se observó que *Merluccius gayi* está compuesto por ejemplares que se encuentran en fases de crecimiento medio avanzado. La correlación positiva entre la talla y el peso ($r = 0,799$) sugiere un crecimiento alométrico. Sin embargo, los resultados del ANOVA ($p = 0,527$) indican una constancia trófica, lo que sugiere que no hay transiciones ontogenéticas notables. La predominancia de *Adenocephalus pacificus* indica una estrategia trófica estable.

Merluccius gayi, a pesar de ser denominado un depredador generalista, presenta una alta frecuencia de consumos de *Adenocephalus pacificus*, lo que evidencia una especialización trófica funcional. Esta estrategia trófica en *Merluccius gayi* desempeña un rol como depredador, siendo así, destacando en un eslabón esencial en las cadenas alimenticias. Los análisis estadísticos realizados no evidenciaron diferencias significativas en la dieta entre los diferentes tamaños y pesos, lo que acepta la hipótesis nula (H_0), indicando una uniformidad alimentaria a lo largo del desarrollo morfométricos de la especie.

11. RECOMENDACIONES

Es necesario tener una gran cantidad de muestras en el periodo de estudio para determinar con más precisión los hábitos alimenticios y así evaluar diversas variaciones estacionales presentes en la zona de estudio, es importante tener conocimiento sobre el comportamiento trófico de la merluza, así como la identificación de posibles cambios en la disponibilidad de alimentos por condiciones ambientales .

Por otro lado, sería conveniente hacer estos análisis hacia otras especies que cohabiten el mismo entorno pesquero, determinando si existe una similitud en el uso del recurso alimentario. Además de que se pueden tomar en consideración los aspectos biológicos como la madurez reproductiva, el crecimiento, la edad, entre otras, de esa manera con análisis de desembarques artesanales contribuirían a una evaluación presente en el estado del recurso pesquero.

Se recomienda como futuras investigaciones en la identificación y análisis detallada de platelminto presentes en el contenido estomacal de *Merluccius gayi*, esta información puede ser relevante para la salud del recurso y a su vez de interacciones ecológicas. Se considera tener presente lineamientos sobre posibles ciclos parasitarios relacionados a su dieta, de igual manera se tendría un enfoque sanitario y ecológico en el manejo pesquero.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca-Arenas, L. G., Valero-Pacheco, E., Delfín-Alfonso, C., Morteo-Ortiz, E., & Franco-López, J. (2023). Redes tróficas como herramienta para el estudio de la diversidad y complejidad de ecosistemas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 93. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.4126>
- Abrams, P. A., Menge, B. A., Mittelbach, G. G., Spiller, D. A., & Yodzis, P. (2000). The role of indirect effects in food webs. 371-395. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7007-3_36
- Alamo, A., & Espinoza, P. (1997). *Espectro alimentario de la Merluza Peruana durante el otoño de 1997. Crucero BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro*. Instituto del Mar del Perú.
- Amezaga Herrán, R. (1988). Análisis de contenidos estomacales en peces. . *Revisión bibliográfica de Instituto Espanol de Oceanografía. Madrid: El Instituto*.
- Ávila Tumbaco, A., Loor Andrade , P., Pincay Espinoza, J., & Rosas Luis, R. (2021). Las formas de los esqueletos óseos de peces pelágicos y demersales de importancia comercial en Ecuador. En P. Jiménez Prado, & J. Valdiviezo Rivera, *Biodiversidad de peces en el Ecuador. Serie Especial de Ictiología Ecuatoriana I* (pág. 88). Red Ecuatoriana de ictiología, pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Universidad Tecnológica Indoamérica, Instituto Nacional de Biodiversidad.

- Barange, M., Bahri, T., & Beveridge, M. (2018). Impacts of climate change .
FAO(600). <https://doi.org/https://www.fao.org/3/i9705en/I9705EN.pdf>
- Bear, R., Rintoul, D., Snyder, B., Smith-Caldas, M., Herren , C., & Horne, E.
 (2022). Ecology of ecosystems. En *Principles of Biology*. OpenStax CNX.
- Béarez, P., & Jiménez, Y. (2004). Peces marinos del Ecuador continental. *Marine* ,
 Tomo II. 330 p.
- Benavides, A., Cedeño, J., Álvarez , H., & Pico , E. (2019). Diagnóstico de la
 captura de la pesca blanca del sector pesquero artesanal en la parroquia
 Santa Rosa, cantón Salinas, provincia de Santa Elena. *Espirales revista
 multidisciplinaria de investigación*, 3(26), 121-130.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573263325013>
- Carbajal, P., & Santamaría, J. (2017). *Guía ilustrada para reconocimiento de
 especies de cangrejos braquiuros y anomuros con valor comercial del Perú*.
 Instituto del Mar de Perú (Imarpe).
- Carrozzi, V., Di Lorenzo, M., Massia, D., Titonea, A., Ardizzoneb, G., &
 Collocaac, F. (2018). Preferencias de presas y cambio ontogenético en la
 dieta de la merluza europea, *Merluccius* (Linnaeus, 1758) en el mar
 Mediterráneo central. *Estudios regionales de ciencias marinas*, 1004440.
- Chero, J., Cruces, C., Iannacone, J., Saéz, G., Alvariño, L., Rodríguez, C., . . .
 Huamani, N. (2014). Parasitological indices of the peruvian hake
Merluccius gayi peruanus Ginsburg, 1954 (Perciformes: Merlucciidae)
 acquired at the fishing terminal of ventanilla, callao, Peru. *Asociación
 peruana de helmintología e invertebrados afines*, 8(1), 141-162.

- Clarke, M. (1986). A Handbook for the Identification of Cephalopod Beaks. .
Marine Biological Association of the United Kingdom., 55.
- Clothier, C. (1950). A key to some souther California fishes based on vertebral .
Fish bulletin, 79-89.
- Coello, D., Herrera, M., Castro, R., Medina, C., & Salcedo, J. (2017).
Caracterización de la pesquería artesanal de merluza (*Merluccius gayi*) en
la caleta pesquera de Santa Rosa (provincia de Santa Elena). *Revista
Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 11(1), 12-21.
<https://doi.org/10.53591/cna.v11i1.261>
- Cohen, D., Inada, T., Iwamoto, T., & Scialabba, N. (1990). *FAO species catalogue.
Vol.10 Gadiform fishes of the world (Orden Gadiformes). An annotated and
illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other Gadiform fishes
know to date* (Vol. 10).
[https://doi.org/https://openknowledge.fao.org/items/4f9a0576-0eee-4d03-
9042-e1282c503dc6](https://doi.org/https://openknowledge.fao.org/items/4f9a0576-0eee-4d03-9042-e1282c503dc6)
- Cubillos, L., Rebolledo, H. P., & Hernández, A. (2003). Composición de presas y
estimación de Q/B para la merluza chilena, *Merluccius gayi* (Gadiformes,
Merluccidae), en la zona centro-sur de Chile (34° - 40°S). *Archivo de
Investigación Pesquera y Marina*, 3(50), 271-286.
- Delgado Toala, C., Mero del Valle, D., & Palau Gonzalez, V. (2024). *Reporte FiTI
anual del Grupo Nacional Multiactor (GNM) 2022-2023*. Fisheries
Transparency Initiative.

- Espino Sánchez, M. (1999). *La merluza peruana (Merluccius gayi peruanus): Situación actual y perspectivas de explotación*. Instituto del Mar del Perú.
- Fiallos, G. (2021). La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el método de mínimos cuadrados. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2491-2509.
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K., & Niem, V. (1995). Guía . *Vertebrados Parte I, Volumen II*, 648-1200 pp.
- Fisher, 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*.
- Gálvan , F., Niemwis, H., & Klimley, A. (1989). Abundancia estacional y hábitos alimentarios de tiburones del bajo Golfo de California, México. *California Fish and Game*, 74 - 84.
- García Bodniza, J. J., Solís Coello, M., Malavé González, E., & Herrera Cuero, W. (2024). *Informe Gestión 2023*. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca Ecuador.
- García Domínguez, M., Gilces, I., Lavayen Zapata, F., Daza Bermeo, C., Bermudez, C., Avila Zambrano, E., & Cevallos García, A. (20 de Junio de 2014). *Pesquería del recurso merluza (Merluccius gayi) en el Ecuador Continental. 2013*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <https://www.cedepesca.net/wp-content/uploads/2014/10/Informe%202013%20merluza%20Ecuador.pdf>

- Ginzburg, L., & D'Andrea, R. (2023). Ecology Theory. En S. Scheiner, *Encyclopedia of biodiversity* (págs. 252-258).
- Guevara Carrasco, R., González, A., & Rodríguez, A. (2001). Características biológicas de la merluza *Merluccius gayi peruanus* en otoño 2000. *Inf Inst mar Perú*(37-42), 160.
- Hernandez, C., Galleguillos, R., & Oyarzun, C. (2000). Diferenciación genética de *Merluccius gayi* y *Merluccius gayi peruanus* (Pisces, Merlucciidae) y antecedentes paleográficos de su área de distribución. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73(1), 23-29.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2000000100003>
- Hernández-Téllez, A. R., Cajas-Flores, J. M., Ordiano--Flores, A., Calle-Morán, M. D., & Bucheli-Quiñonez, R. J. (2024). Hábitos alimentarios de la merluza del Pacífico Sur, *Merluccius gayi*, en Ecuador, Océano Pacífico Oriental Tropical. *Océano e Investigación Costera*, 1-22.
<https://doi.org/http://doi.org/10.1590/2675-284072.23151>
- Hyslop, E. J. (1980). Stomach content analysis: a review of methods and their application. *Fish. Biol.*, 171.
- Icochea Salas , L. A. (2012). Situación del Recurso Merluza al Verano de 2012. *ResearchGate* . <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2714.9680>
- Inochea Salas, L. (2013). Informe Final. Crucero de Evaluación de la Merluza con Embarcaciones Industriales replicando el Cr13-0506 realizado por IMARPE a bordo del BIC Humboldt. *Fisheries Science*, 11-13.

- Instituto Nacional de Pesca. (2023). *Desembarques de pesca artesanal de peces demersales, provincia de Santa Elena (Santa Rosa - Anconcito)*. Ecuador: Investigación de los Recursos Bioacuáticos y su Ambiente.
- Jaramillo, A. (2009). Estudio de la biología trófica de cinco especies de peces metales pesados. *UPV*, 478pp.
- Krebs, C. (1989). *Ecological Methodology*. Harper and Row, 550.
- Laevastu, T. (1971). *Manual de Métodos de Biología Pesquera*. Acribia.
- Lloris, D., Matallanas, J., & Oliver, P. (2003). *Catálogo comentado e ilustrado de las merluzas conocidas*. FAO.
- Martínez Ortiz, J. (18 de Abril de 2013). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Acuerdo Ministerial: <https://camaradepesqueria.ec/wp-content/uploads/2016/02/Acuerdo-Ministerial-018-Merluza.pdf>*
- Martínez, J., Aires, A., Lennert, C., & Maunder, M. (28 de Agosto de 2015). *La pesquería artesanal ecuatoriana de grandes pelágicos: composición de especies y dinámica espacio-temporal*. National Library of Medicine: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4552643/>
- McCosker, J. E., & Rosenblatt, R. H. (2010). The fishes of the Galápagos Archipelago: an update. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 61(11/*-), 167 - 195.
- Meléndez, R. (1983-1984). Alimentación de *Merluccius gayi* (Guichenot) frente a Chile central, (32°05'S - 36°50'S). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 40, 145 -151.

<https://doi.org/https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/w3-article-64200.html>

Ministerio de Acuicultura y Pesca. (2018). *Ministerio de Acuicultura y Pesca suspende la veda para la merluza*. Foodnew.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Argentina. (2021). *Parásitos en peces de consumo de Argentina*. <https://doi.org/https://ibbea.fcen.uba.ar/wp-content/uploads/2021/10/Libro-Parasitos-en-Peces-DIGITAL-OK-25-10-2021-AC.pdf>

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2025). Acuerdo. MPCEIP-SRP-2024-0263-A Se establecen medidas de ordenamiento aplicadas al recurso Merluza (*Merluccius gayi*) y su actividad extractiva desarrollada con artes de pesca autorizados por el ente rector de la Acuicultura y Pesca. *vlex*. <https://vlex.ec/vid/acuerdo-mpceip-srp-2024-1072877203#:~:text=MPCEIP-SRP-2024-0263-A%20Se%20establecen%20medidas%20de%20ordenamiento%20aplicadas%20al,la%20Acuicultura%20y%20Pesca%20-%20vLex%20Ecuador%20Acuerdo.>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2023). *En el Ecuador inició oficialmente la pesquería de Merluza*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.agricultura.gob.ec/en-el-ecuador-inicio-oficialmente-pesqueria-de-merluza/>

Morales, G. (2020). *Aspectos pesqueros y biológicos de la merluza peruana (Merluccius gayi peruanus) en el Ecuador*. Ecuador.

- Moya, A. (2023). Establecer medidas de ordenamiento regulación y control para las embarcaciones autorizadas a la actividad pesquera polivalente de los recursos merluza y camarón de aguas someras. *Registro Oficial (Órgano de Difusión Del Gobierno Nacional)*, 1-44. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJjYXJwZXRhIjoicm8iLCJ1dWlkIjoizTAxZGVkODYtZDZmZS00MmE5LWE1OTctNTVmYWU5Y2RkMjI2LnBkZiJ9
- Noriga Murrieta, J., Flores, G., Pérez, C., & Loja Aleman, E. (2013). Identificación de zonas de desove y rutas de migración de peces en la Región Loreto - Perú. *Consortio Naturaleza y Cultura Internacional*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). *DESCRIPCION DE LAS ARTES Y METODOS DE PESCA*.
- Orrego, H., & Mendo, J. (2012). VARIACIÓN INTERANUAL DE LA DIETA DE LA MERLUZA *Merluccius gayi peruanus* (GUITCHENOT) EN LA COSTA PERUANA. *Ecología Aplicada*, 11, 103-116.
- Perdomo Cañarte, J. R. (21 de Mayo de 2021). *Ministerio de producción, comercio exterior, inversiones y pesca*. <https://srp.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ACUERDO-MPCEIP-SRP-2021-0129-A-PESQUERIA-DE-MERLUZA-2021.pdf>
- Perea de la Matta, M. A., Sánchez, J., & Buitrón Díaz, B. (2015). Escala de madurez gonadal de merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg, 1954). *Bol. Inst Mar Perú*, 30(12), 20-28.

- Preciado, M. (15 de Mayo de 2020). *Instituto Nacional de Pesca*.
<https://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/FICHA-001-MERLUZA-.pdf>
- Restrepo, L. F. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 183-192.
- Riccioni, J., Stagioni, M., Piccinetti, C., & Libralato, S. (2018). Un enfoque de metacodificación de barras para los hábitos alimentarios de la merluza europea en el mar Adriático. *Ecología y evolución*, 10435-10447.
- Rosas Luis, R., Loor Andrade, P., Ávila Tumbaco, A., & Pincay Espinoza, J. (2016). *Manual para la identificación de peces óseos marino-costeros del Pacífico ecuatoriano basado en esqueletos axiales*. Mar Abierto.
- Sagar, M. V. (2018). Técnicas de análisis del contenido estomacal en peces. *Instituto Indio de Investigación de Estadísticas Agrícolas*, 104-115.
- Sánchez, C. B. (2023). Catálogo De Esqueletos De Peces Oseos Marinos De Importancia Comercial En Baja California Sur, México. *Univerisdad* , 272pp.
- Shephard, S., Ryan, D., O'Reilly, P., & Roche, W. (2021). Using local ecological knowledge to inform semi-quantitative fishery surveillance indicators: an example in marine recreational angling. *ICES Journal of Marine Science*, 78(10), 3805-3816. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab234>
- Stanley, M. (2024). Food chain La cadena alimentaria describe quién se come a quién en la naturaleza. *National Geographic*.
<https://education.nationalgeographic.org/resource/food-chain/>

- Subsecretaría de Recursos Pesqueros. (2016). *Plan de manejo para la pesquería de la merluza*.
- Toledo Delgado, J. W. (2024). Biological and Fishery Aspects of Hake (*Merluccius gayi*, Guichenot, 1848) Caught with Trawl Nets in the Gulf of Guayaquil, Ecuador. *Revista de Ciencias del Mar y Acuicultura YAKU*, 7(12).
<https://doi.org/https://doi.org/10.56124/yaku.v7i12.002>
- Vendrell Simón, B., Peral Bey, L., Corbera, J., González, M., & Gili, J. (2012). La red trófica - El mar a fondo.
- Vidal, R., Acuña, E., & Rey Méndez, M. (1997). Dieta de la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) del norte de Chile. *Boletín Institucional Esp. Oceanográfico*, 13(1 y 2), 35-45.
- Wosnitza Mendo, C., Ballón, M., & Guevara Carrasco, R. (2004). Sobrepesca de la merluza peruana: lecciones mal entendidas. *Instituto del Mar del Perú IMARPE*, 21(1), 27-32.
- Yáñez, A. (1975). *Relaciones tróficas de la fauna ictiológica del sistema lagunar costero de guerrero y aspectos principales de la dinámica de población de los peces importancia comercial*. México.

13. ANEXOS

Tabla 7

Registro en envases.

Número	
Fecha	
Talla	


Tabla 8



Hoja de datos para la obtención de las muestras.



Nº	LT (mm)	PT (g)	Sexo	Repleción	Grado de digestión	Peso presa	LT presa (cm)	Organismos identificados
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								



Tabla 9



Identificación taxonómica del contenido estomacal de *Merluccius gayi*.



Phylum	Clase	Orden	Familia	N.C	Fotografía de los organismos identificados
Crustáceos					
Arthropoda	Malacostraca	Decápoda	Penaeidae	<i>Penaeus sp.</i>	



Arthropoda	Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Euphausia sp.</i>	
Peces					
Chordata	Actinopterygii	Scombriformes	Scombridae		



Chordata	Actinopterygii	Scombriformes	Scombridae		
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae		



No identificado					
Chordata	Actinopterygii	Myctophiformes	Myctophidae		
Cefalópodos					

Mollusca	Cephalopoda	Myopsida	Loliginidae		
Parásitos					
Platyhelminthes	Cestoda	Diphyllobothriidea	Diphyllobothriidae	<i>Adenocephalus pacificus</i>	

Platyhelminthes	Cestoda	Diphyllobothriidea	Diphyllobothriidae	<i>Diphyllobothrium</i> <i>sp.</i>	
Platyhelminthes	Cestoda	Bothriocephalidea	Bothriocephalidae	<i>Clestobothrium</i> <i>crassiceps</i>	

Platyhelminthes	Cestoda	Diphyllobothriidea	Diphyllobothriidae	Huevo de <i>Diphyllobothrium</i>	
No identificado					
No identificado					

No Identificado					
No Identificado					

No identificado					
No Identificado					

No identificado



Tabla 10

Composición de la dieta Merluccius gayi en 270-294 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	100,000	100,000	100,000	20000,000	100,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 11

Composición de la dieta Merluccius gayi en 294 -319 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	16.667	36.842	7.692	411.606	11.641
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	66.667	63.158	23.077	2995.951	84.733
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	16.667	0.000	7.692	128.205	3.626

Tabla 12

Composición de la dieta Merluccius gayi en 320-344 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	20.000	60.000	6.250	500.000	11.940
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	40.000	30.000	43.750	3062.500	73.134
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	40.000	10.000	12.500	625.000	14.925
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 13

Composición de la dieta Merluccius gayi en 345-369 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	50.000	78.947	23.077	2975.709	28.455
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	30.000	15.789	15.385	7287.449	69.686
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	10.000	5.263	7.692	117.409	1.123
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	10.000	0.000	7.692	76.923	0.736

Tabla 14

Composición de la dieta Merluccius gayi en 370-394 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	100.000	100.000	28.571	5714.286	100.000
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	0.000	0.000	28.571	0.000	0.000

Tabla 15

Composición de la dieta Merluccius gayi en 395-419 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	15.385	46.667	5.882	365.008	10.237
<i>Euphausia sp.</i>	7.692	3.333	5.882	64.857	1.819
Scombridae	7.692	8.333	5.882	94.268	2.644
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	61.538	40.000	29.412	2986.425	83.756
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	7.692	1.667	5.882	55.053	1.544
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 16

Composición de la dieta Merluccius gayi en 420-444 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	12.500	35.000	10.000	475.000	6.985
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	12.500	20.000	10.000	325.000	4.779
<i>Adenocephalus pacificus</i>	75.000	45.000	50.000	6000.000	88.235
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 17

Composición de la dieta Merluccius gayi en 445-469 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	60.000	87.500	16.667	2458.333	31.892
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	40.000	12.500	16.667	5250.000	68.108
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 18

Composición de la dieta Merluccius gayi en 470-496 mm, por el porcentaje numérico (% N), porcentaje en peso (% P), frecuencia de ocurrencia (% FO) y porcentaje del índice de importancia.

Organismos identificados	% N	% P	% O	IIR	% IIR
<i>Penaeus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Euphausia sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Scombridae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Carangidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Myctophidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Loliginidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Adenocephalus pacificus</i>	100.000	100.000	100.000	20000.000	100.000
<i>Diphyllbothrium sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clestobothrium crassiceps</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Huevo de <i>Diphyllbothrium</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 19

Análisis de varianza de la prueba ANOVA en Merluza.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Organismos identificados	10	24937,43	2493,74	0,91	0,527
Error	36	98245,21	2729,03		
Total	46	123182,64			

Figura 17

Recolección de muestras en el puerto pesquero.



Figura 19

Selección aleatoria de los ejemplares.



Figura 18

Ejemplares de diferentes tamaños



Figura 21

Toma de datos de peso.



Figura 20

Toma de datos biométricos.



Figura 23

Observación microscópica de los contenidos estomacales.



Figura 22

Disección de la muestra.



Figura 24

Presencia de microplástico en el contenido estomacal.





Facultad de
Ciencias del Mar
Biología Marina

CARTA DE CERTIFICACIÓN

De:
Blga. Maria Herminia Cornejo Rodriguez, Ph.D.
Docente FCM-UPSE

Para:
Ariana Elizabeth Montenegro Núñez
Estudiante de la carrera de Biología
Facultad de Ciencias del Mar
UPSE

Confrimo la revisión de organismos realizada en forma directa y a través de fotografías, correspondientes al trabajo de campo del estudiante Montenegro en su trabajo de titulación **Estudio de los hábitos alimenticos de Merluccius gayi (Merluza) en el puerto pesquero artesanal de Santa Rosa - Santa Elena**. Me permito certificar la identificación de las familias y géneros de Annelida colectados. Lo anterior en base a los conocimientos de mi formación profesional y académica.

Se extiende el presente certificado par que sea utilizado por su portadora en la forma en que los estime conveniente.

MARIA
HERMINIA
CORNEJO
RODRIGUEZ



Firmado digitalmente
por MARIA HERMINIA
CORNEJO RODRIGUEZ
Fecha: 2025.06.13
15:55:24 -05'00'

Blga. Maria Herminia Cornejo Rodriguez, Ph.D.
Docente FCM-UPSE

Junio 13, 2025

Cc: archivo



ARIANA ELIZABETH MONTENEGRO NÚÑEZ

5%
Textos
sospechosos



- 1% Similitudes
 - 0% similitudes entre comillas
 - 0% entre las fuentes mencionadas
- < 1% Idiomas no reconocidos
- 3% Textos potencialmente generados por IA

Nombre del documento: ARIANA ELIZABETH MONTENEGRO
NÚÑEZ.docx
ID del documento: d389a86eedb4d7246132d1ce0618f95041817308
Tamaño del documento original: 57,87 kB

Depositante: JULIA ELIZABETH VÉLEZ MOREIRA
Fecha de depósito: 17/6/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 17/6/2025

Número de palabras: 6259
Número de caracteres: 41.247

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.upse.edu.ec https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10849/1/UPSE-TB-2024-0013.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (45 palabras)
2	repositorio.upse.edu.ec https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/12986/1/UPSE-TB-2025-0001.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost Aspectos reproductivos de la Merluza (Merluccius gayi) en la estación l... http://localhost:8080/xmlui/bitstream/reduq/28480/4/TESIS_ASPECTOS_REPRODUCTIVOS DE ...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)
2	Figueroa Romero Joan Eloy.docx Figueroa Romero Joan Eloy #73f41b El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)