



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA

Trabajo de titulación previo a obtener el grado académico de Biólogo

Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil,  
Ecuador, durante marzo – agosto de 2018

AUTOR: ANDRÉS EDUARDO PAZMIÑO REALPE

TUTOR: Blgo. Antonio Torres Noboa, MSc.

COTUTOR: Blga. Mónica Prado España, MSc.

GUAYAQUIL - ECUADOR

2019



Universidad de Guayaquil

ANEXO 4

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN**

Guayaquil, 28 de febrero de 2019

**Blga. Dialhy Coello Salazar, MSc.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Ciudad. –**

De mis consideraciones:

Envío a usted el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018, del estudiante Andrés Eduardo Pazmiño Realpe, indicando ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante Andrés Eduardo Pazmiño Realpe está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

**Blgo. Antonio Torres Noboa, MSc.  
TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN  
C.I. 0919045609**



Universidad de Guayaquil

ANEXO 5

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN

<p>Título del Trabajo: Hábitos alimentarios de <i>Merluccius gayi</i> en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018          Autor: Andrés Eduardo Pazmiño Realpe</p>		
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALF.
<b>ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil.	0.3	0.3
Relación de pertinencia con las líneas y sublíneas de investigación Universidad / Facultad/ Carrera	0.4	0.4
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema.	1	1
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV	1	1
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión	1	1
Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social o tecnológico.	0.4	0.4
Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	0.4
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	1	1
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	1
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	1
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	0.8
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.7	0.7
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Pertinencia de la investigación	0.5	0.5
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.5	0.5
<b>CALIFICACIÓN TOTAL *</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<p>* El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.</p>		

  
 Blgo. Antonio Torres Noboa, MSc.  
 DOCENTE TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN  
 C.I. 0919045609

FECHA: 28 de febrero de 2019



Universidad de Guayaquil

ANEXO 6

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

## CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado Antonio Torres Noboa, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por Andrés Eduardo Pazmiño Realpe, C.C.: 0931377659, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de BIÓLOGO.

Se informa que el trabajo de titulación Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018 ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el 1% de coincidencia.

URKUND	
<b>Urkund Analysis Result</b>	
Analyzed Document:	Hábitos alimentarios de Merluccius gayi en el golfo de Guayaquil - Ecuador durante marzo - agosto de 2018.docx (D48457898)
Submitted:	2/28/2019 7:38:00 PM
Submitted By:	raquel.avevalo@hotmail.es
Significance:	1 %
Sources included in the report:	
ruddy coronel tesis-1.docx (D11595519)	
tesis Katty Mendez Gudiño.docx (D40845680)	
Instances where selected sources appear:	
2	

Blgo. Antonio Torres Noboa, MSc.

DOCENTE TUTOR

C.I. 0919045609



Universidad de Guayaquil

ANEXO 7

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN**

---

Guayaquil, 22 de marzo del 2019  
Sra. Dialhy Coello, MSc.  
DIRECTORA DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del Trabajo de Titulación Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018, del estudiante Andrés Eduardo Pazmiño Realpe. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

- El título tiene un máximo de 16 palabras.
- La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.
- El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.
- La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.
- Los soportes teóricos son de máximo 5 años.
- La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante Andrés Eduardo Pazmiño Realpe está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Blga. Gabriela Vergara, MSc  
DOCENTE TUTOR REVISOR  
C.I. 0925583858



Universidad de Guayaquil

ANEXO 8

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN MEMORIA ESCRITA TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Trabajo: Hábitos alimentarios de <i>Merluccius gayi</i> en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018			
Autor(s): Andrés Eduardo Pazmiño Realpe			
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALF.	COMENTARIOS
<b>ESTRUCTURA Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA</b>	<b>3</b>	<b>2.9</b>	
Formato de presentación acorde a lo solicitado	0.6	0.6	
Tabla de contenidos, índice de tablas y figuras	0.6	0.6	
Redacción y ortografía	0.6	0.5	
Correspondencia con la normativa del trabajo de titulación	0.6	0.6	
Adecuada presentación de tablas y figuras	0.6	0.6	
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	<b>6</b>	<b>5.8</b>	
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	0.5	0.5	
La introducción expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece	0.6	0.5	
El objetivo general está expresado en términos del trabajo a investigar	0.7	0.7	
Los objetivos específicos contribuyen al cumplimiento del objetivo general	0.7	0.7	
Los antecedentes teóricos y conceptuales complementan y aportan significativamente al desarrollo de la investigación	0.7	0.6	
Los métodos y herramientas se corresponden con los objetivos de la investigación	0.7	0.7	
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos	0.4	0.4	
Factibilidad de la propuesta	0.4	0.4	
Las conclusiones expresan el cumplimiento de los objetivos específicos	0.4	0.4	
Las recomendaciones son pertinentes, factibles y válidas	0.4	0.4	
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.5	0.5	
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Pertinencia de la investigación/ Innovación de la propuesta	0.4	0.4	
La investigación propone una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.3	0.3	
Contribuye con las líneas / sublíneas de investigación de la Carrera/Escuela	0.3	0.3	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL*</b>	<b>10</b>	<b>9.7</b>	
* El resultado será promediado con la calificación del Tutor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral			

Gabriela Vergara

Blga. Gabriela Vergara, MSc.  
DOCENTE TUTOR REVISOR  
No. C.I. 0925583858

FECHA: 22 de marzo de 2019



Universidad de Guayaquil

ANEXO 10

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN**

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Hábitos alimentarios de <i>Merluccius gayi</i> en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018		
<b>AUTOR(ES) (apellidos/nombres):</b>	Andrés Eduardo Pazmiño Realpe		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):</b>	Blgo. Antonio Torres Noboa MSc. Blga. Gabriela Vergara Grandes MSc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad de Guayaquil		
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Naturales		
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>			
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Biólogo		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	Abril, 2019	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	34
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<i>Nyctiphanes simplex</i> , Loliginidae, demersal, especialista, carnívoro		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>	Se analizó el contenido estomacal de 376 muestras de <i>Merluccius gayi</i> con el objetivo de determinar sus hábitos alimentarios en el Golfo de Guayaquil. Se utilizó el índice de importancia relativa (IIR) para determinar la importancia de los ítems presa en la dieta y para conocer la amplitud del nicho trófico se usó el índice de Levin. De los 376 estómagos, analizados 230 presentaron alimento y se identificaron 13 ítems presas. Se determinó que <i>M. gayi</i> es una especie especialista ( $Bi = 0,021$ ), perteneciente al tercer eslabón trófico ( $Troph = 3,9$ ), consumiendo principalmente <i>N. simplex</i> y calamares de la familia Loliginidae. No se encontraron diferencias significativas en la dieta entre machos y hembras ( $p = 0,3669$ ). Sin embargo, los machos presentaron mayor consumo de <i>Nyctiphanes simplex</i> (93.7%); mientras que, en hembras, <i>N. simplex</i> representó el 79.3% y su presa secundaria fue Loliginidae con 9.3%. La dieta en relación a las tallas presentó diferencias significativas ( $p = 0,0205$ ), donde las tallas inferiores a 35 cm Lt se alimentaron exclusivamente de <i>N. simplex</i> e incorporaron nuevos ítems alimentarios conforme aumentó su talla.		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> 0981296464	<b>E-mail:</b> andrespazmino14@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b> Universidad de Guayaquil/Facultad de Ciencias Naturales		
	<b>Teléfono:</b> 3080777 – 3080758		
	<b>E-mail:</b> info@fccnnugye.com		



Universidad de Guayaquil

ANEXO 11

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

---

Guayaquil, 22 de marzo de 2019

### CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado Antonio Torres Noboa, tutor del trabajo de titulación Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018 certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por Andrés Eduardo Pazmiño Realpe, con C.I. No. 0931377659, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Biólogo, en la Carrera de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

Blga. Gabriela Vergara, MSc.  
DOCENTE TUTOR REVISOR  
C.I. No.: 0925583858



Universidad de Guayaquil

ANEXO 12

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

---

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL  
USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS**

Yo, Andrés Eduardo Pazmiño Realpe con C.I. No. 0931377659, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018, son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente

\*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

Andrés Eduardo Pazmiño Realpe

C.I. No. 0931377659



Universidad de Guayaquil

ANEXO 13

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

---

**“Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018”**

Autor: Andrés Pazmiño Realpe  
Tutor: Blgo. Antonio Torres Noboa, MSc  
Cotutor: Blga. Mónica Prado España, MSc

**Resumen**

Se analizó el contenido estomacal de 376 muestras de *Merluccius gayi* con el objetivo de determinar sus hábitos alimentarios en el Golfo de Guayaquil. Se utilizó el índice de importancia relativa (IIR) para determinar la importancia de los ítems presa en la dieta y para conocer la amplitud del nicho trófico se usó el índice de Levin. De los 376 estómagos, analizados 230 presentaron alimento y se identificaron 13 ítems presas. Se determinó que *M. gayi* es una especie especialista ( $B_i = 0,021$ ), perteneciente al tercer eslabón trófico ( $Troph = 3.9$ ), consumiendo principalmente *N. simplex* y calamares de la familia Loliginidae. No se encontraron diferencias significativas en la dieta entre machos y hembras ( $p = 0.3669$ ). Sin embargo, los machos presentaron mayor consumo de *Nyctiphanes simplex* (93.7%); mientras que, en hembras, *N. simplex* representó el 79.3% y su presa secundaria fue Loliginidae con 9.3%. La dieta en relación a las tallas presentó diferencias significativas ( $p = 0.0205$ ), donde las tallas inferiores a 35 cm Lt se alimentaron exclusivamente de *N. simplex* e incorporaron nuevos ítems alimentarios conforme aumentó su talla.

**Palabras claves:** *Nyctiphanes simplex*, Loliginidae, demersal, especialista, carnívoro.



Universidad de Guayaquil

ANEXO 14

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

---

**"Food habits of *Merluccius gayi* in the Gulf of Guayaquil, Ecuador, during march - august 2018"**

Author: Andrés Pazmiño Realpe

Advisor: Blg. Antonio Torres Noboa, MSc

Co-advisor: Blga Mónica Prado España MSc

**Abstract**

The stomach content of 376 samples of *Merluccius gayi* was analyzed in order to determine their feeding habits in the Gulf of Guayaquil. The Index of Relative Importance (IRI) was used to determine the importance of the prey items in the diet and the trophic niche breadth was estimated using the Levin's standardized index. A total of 376 fish stomachs were analyzed, out of these, 230 stomachs had food and 13 prey items were identified. It was determined that *M. gayi* is a specialist species ( $B_i = 0.021$ ), belonging to the third trophic level (Troph = 3.9), eating mainly *N. simplex* and squid of the family Loliginidae. No significant differences were found in the diet between males and females ( $p = 0.3669$ ). However, the males showed higher consumption of *Nyctiphanes simplex* (93.7%); whereas, in females, *N. simplex* represented 79.3% and its secondary prey was Loliginidae with 9.3%. The diet in relation to the sizes presented significant differences ( $p = 0.0205$ ), where sizes less than 35 cm Lt were exclusively fed by *N. simplex* and incorporated new food items as their size increased.

**Key Words:** *Nyctiphanes simplex*, *Loliginidae*, demersal, specialist, carnivore

**©Derechos de Autor**

ANDRÉS EDUARDO PAZMIÑO REALPE

2019

## DIRECTOR DE TESIS

En mi calidad de Tutor de esta Tesis Certifico que, el presente trabajo ha sido elaborado por el señor Andrés Eduardo Pazmiño Realpe, por lo cual autorizo su presentación.



---

**Blgo. Antonio Torres Noboa MSc.**  
Director de tesis

## **DEDICATORIA**

A mi esposa que con el amor incondicional que me brinda cada día me ha motivado a finalizar mi trabajo de investigación en tiempo y forma, a mi hijo que con su cariño y recuerdo constante me llevó a no detenerme jamás en el transcurso de mi carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Eduardo y Mónica, por su amor incondicional y apoyarme en todo lo que he necesitado. A mi hermano Fabricio por ser el mejor hermano que alguien pueda tener.

A la facultad de Ciencias Naturales, por ser mi segundo hogar.

Al Instituto Nacional de Pesca por facilitarme las muestras. A la Blga. Mónica Prado, Jacqueline Cajas y Daniel Laaz por ayudarme en el desarrollo de la metodología, por sus consejos y conocimientos brindados.

Al Blgo. Antonio Torres por permitirme trabajar en el laboratorio de acuicultura.

A la Blga. Gabriela Vergara por sus recomendaciones, correcciones y permitir que esta tesis sea posible. A mis amigos, por la ayuda prestada durante la elaboración de este trabajo Santiago, Edwin y Darío.

# “Hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, durante marzo – agosto de 2018”

Autor: Andrés Pazmiño Realpe  
Tutor: Blgo. Antonio Torres Noboa, MSc  
Cotutor: Blga. Mónica Prado España, MSc

## Resumen

Se analizó el contenido estomacal de 376 muestras de *Merluccius gayi* con el objetivo de determinar sus hábitos alimentarios en el Golfo de Guayaquil. Se utilizó el índice de importancia relativa (IIR) para determinar la importancia de los ítems presa en la dieta y para conocer la amplitud del nicho trófico se usó el índice de Levin. De los 376 estómagos, analizados 230 presentaron alimento y se identificaron 13 ítems presas. Se determinó que *M. gayi* es una especie especialista ( $B_i = 0,021$ ), perteneciente al tercer eslabón trófico ( $Troph = 3.9$ ), consumiendo principalmente *N. simplex* y calamares de la familia Loliginidae. No se encontraron diferencias significativas en la dieta entre machos y hembras ( $p = 0.3669$ ). Sin embargo, los machos presentaron mayor consumo de *Nyctiphanes simplex* (93.7%); mientras que, en hembras, *N. simplex* representó el 79.3% y su presa secundaria fue Loliginidae con 9.3%. La dieta en relación a las tallas presentó diferencias significativas ( $p = 0.0205$ ), donde las tallas inferiores a 35 cm Lt se alimentaron exclusivamente de *N. simplex* e incorporaron nuevos ítems alimentarios conforme aumentó su talla.

**Palabras claves:** *Nyctiphanes simplex*, Loliginidae, demersal, especialista, carnívoro.

# "Food habits of *Merluccius gayi* in the Gulf of Guayaquil, Ecuador, during march - august 2018"

Author: Andrés Pazmiño Realpe  
Advisor: Blg. Antonio Torres Noboa, MSc  
Co-advisor: Blga Mónica Prado España MSc

## Abstract

The stomach content of 376 samples of *Merluccius gayi* was analyzed in order to determine their feeding habits in the Gulf of Guayaquil. The Index of Relative Importance (IRI) was used to determine the importance of the prey items in the diet and the trophic niche breadth was estimated using the Levin's standardized index. A total of 376 fish stomachs were analyzed, out of these, 230 stomachs had food and 13 prey items were identified. It was determined that *M. gayi* is a specialist species ( $B_i = 0.021$ ), belonging to the third trophic level (Troph = 3.9), eating mainly *N. simplex* and squid of the family Loliginidae. No significant differences were found in the diet between males and females ( $p = 0.3669$ ). However, the males showed higher consumption of *Nyctiphanes simplex* (93.7%); whereas, in females, *N. simplex* represented 79.3% and its secondary prey was Loliginidae with 9.3%. The diet in relation to the sizes presented significant differences ( $p = 0.0205$ ), where sizes less than 35 cm Lt were exclusively fed by *N. simplex* and incorporated new food items as their size increased.

**Key Words:** *Nyctiphanes simplex*, *Loliginidae*, demersal, specialist, carnivore

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
3. OBJETIVOS .....	4
3.1. Objetivo general .....	4
3.2. Objetivos específicos .....	4
4. JUSTIFICACIÓN .....	5
5. ANTECEDENTES .....	6
6. MATERIALES Y METODOS .....	8
6.1. Área de Estudio .....	8
6.2. Colección de muestras.....	9
6.3 Trabajo de laboratorio .....	10
6.4 Procesamiento de datos y análisis de la dieta.....	11
7. RESULTADOS.....	14
7.1 Tamaño mínimo de muestra .....	15
7.2 Porcentaje de repleción .....	15
7.3 Índice de importancia relativa.....	16
7.4 Repleción estomacal y grado de digestión por sexo .....	17
7.5 Índice de importancia relativa por sexo .....	18
7.6 Repleción estomacal y grado de digestión por tallas .....	19
7.7 Índice de importancia relativa por tallas.....	19
8. DISCUSIÓN .....	21
9. CONCLUSIONES .....	25
10. RECOMENDACIONES .....	26
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27
12 ANEXOS.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica del área de pesca de <i>Merluccius gayi</i> en el Golfo de Guayaquil .....	9
Tabla 2. Escala de repleción del contenido estomacal de <i>M. gayi</i> de acuerdo a Stilwell & Kohler (1982) .....	10
Tabla 3. Escala del grado de digestión del contenido estomacal de <i>M. gayi</i> .....	11
Tabla 4. Número total de estómagos de acuerdo a la escala de repleción .....	15
Tabla 5. Número total de estómagos de acuerdo al grado de digestión. ....	16
Tabla 6. Porcentaje de repleción estomacal y grado de digestión por sexo de los componentes alimenticios de <i>Merluccius gayi</i> durante marzo – agosto del 2018.. ....	17
Tabla 7. Porcentaje de repleción estomacal y grado de digestión por tallas de los componentes alimenticios de <i>Merluccius gayi</i> durante marzo – agosto del 2018.. ....	18

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de captura de <i>Merluccius gayi</i> en el Golfo de Guayaquil (Ecuador)	8
Figura 2. Rango de A) tallas y B) peso de individuos de <i>Merluccius gayi</i> capturados durante los meses marzo – agosto del 2018 en el Golfo de Guayaquil.....	14
Figura 3. Curva acumulativa de los ítems alimenticios de <i>Merluccius gayi</i> .....	15
Figura 4. Porcentaje del Índice de Importancia Relativa (%IIR) de los componentes alimenticios de <i>Merluccius gayi</i> durante marzo – agosto del 2018.....	17
Figura 5. Índice de Importancia Relativa (%IIR) de los componentes alimenticios en hembras y machos de <i>Merluccius gayi</i> durante los meses de marzo – agosto del 2018.....	18
Figura 6 Índice de Importancia Relativa (%IIR) en los diferentes intervalos de tallas de <i>Merluccius gayi</i> .....	20

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Índice de Importancia Relativa (%IIR) de los componentes alimenticios de machos y hembras de <i>Merluccius gayi</i> durante los meses marzo – agosto...	32
Anexo 2. Prueba no paramétrica de Mann Whitney para IIR por sexo.....	33
Anexo 3. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para IIR por tallas.....	33
Anexo 4. Carta de aceptación para usar los datos del Instituto Nacional de Pesca (INP), Ecuador.....	34

# 1. INTRODUCCIÓN

Los estuarios se caracterizan por poseer una composición de masas de agua oceánicas y continentales, estas condiciones junto con varios factores como latitud, estación del año, características físico-químicas entre otros, los convierte en ecosistemas de alta productividad primaria (Roldan & Ramírez, 2008); esta productividad proviene de la interacción entre plantas, animales y bacterias, debido a que descomponen y reciclan la materia orgánica y, además, pueden absorber desechos humanos por medio de su capacidad asimilativa (Olsen *et al.*, 2006).

El estuario más extenso de la costa del Pacífico suroriental denominado Golfo de Guayaquil (Ecuador) tiene una extensión de 204 km<sup>2</sup>, y está dividido en un estuario exterior que se ubica desde 80°15'W a 81°W y un estuario interior se extiende al noreste con 74 km<sup>2</sup> (Stevenson, 1981). El Golfo de Guayaquil es un complejo ambiente costero considerado como un invaluable patrimonio natural y es donde se concentra la mayor actividad pesquera del Ecuador (Paredes, 2000); como es el caso de *Merluccius gayi* (merluza), el cual presenta una explotación intensiva y una alta comercialización (Tello, 2014).

La distribución de *M. gayi* se encuentra desde el Golfo de Guayaquil hasta el sur de Argentina del océano Pacífico (Galleguillos 1999; Wosnitza 2009). La merluza es una especie demersal que habita en la zona costera, y presenta características morfométricas distintivas, tales como cuerpo alargado y comprimido con dorso color azul metálico y vientre plateado, cabeza achatada, ojos y boca relativamente grandes y una mandíbula inferior que sobresale ligeramente mostrando dientes fuertes y puntiagudos (Jiménez & Béares, 2004).

En Ecuador, a pesar de la importancia pesquera de *M. gayi*, los estudios se han concentrado en la caracterización de su explotación artesanal, en aspectos morfométricos y fisiológicos para la determinación de madurez sexual; sin embargo, se desconocen sus hábitos alimenticios y composición de su dieta. El análisis de contenido estomacal en peces, es un método tradicional que nos permite conocer la red trófica en una comunidad marina utilizando la variedad de los componentes alimentarios que consumen, esto se refleja en sus adaptaciones morfológicas para

utilizar la disponibilidad de alimento dependiendo de su hábitat (Berg, 1979; Guerrero *et al.*, 2015).

El presente trabajo contribuye al conocimiento sobre la ecología trófica de *M. gayi* mediante la determinación de la composición de la dieta en aguas ecuatoriana.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*Merluccius gayi* es un organismo de importancia económica para flotas industriales y artesanales del Ecuador, debido a que, gran parte de su pesca está destinada a la exportación. La pesquería de merluza inició en abril del 2013 como alternativa para el sector pesquero arrastrero, para el cual existen medidas de ordenamiento y regulación (Panchana, 2014).

En Ecuador, existe escasa información sobre los hábitos alimenticios de *M. gayi* debido a que, los estudios recientes se encuentran enfocados a su biología. Los estudios de hábitos alimenticios de peces demersales, proveen bases sólidas sobre su comportamiento y el rol que desempeñan en el ecosistema; aportando de manera integral con información biológica básica sobre el comportamiento ecológico, lo cual permite comprender las diversas interacciones que se establecen entre estas poblaciones, sus presas y competidores (Baque, 2012).

Consecuentemente, la presente investigación tiene como finalidad determinar los hábitos alimentarios de *M. gayi* en el Golfo de Guayaquil para contribuir al conocimiento biológico y ecológico de este recurso, y de esta manera, incrementar el entendimiento de las interacciones tróficas e importancia ecológica de la especie.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Determinar los hábitos alimentarios de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil durante los meses de marzo – agosto del 2018.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Establecer la composición de la dieta de *M. gayi*
- Determinar el Índice de Importancia Relativa (IIR) con base al sexo *M. gayi*.
- Determinar el Índice de Importancia Relativa (IIR) de *M. gayi* por rango de tallas.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

El Instituto Nacional de Pesca (INP) ejecuta un programa de seguimiento pesquero a *M. gayi* en los puertos de Posorja y Anconcito, con objetivo de generar información pesquera sobre desembarques y aspectos reproductivos de la especie. Considerando la importancia de conocer las relaciones entre los peces y los demás organismos de la comunidad, el flujo de energía que aporta y la relevancia de la interacción depredador-presa en las redes tróficas, existe escasa información sobre su ecología trófica.

En el marco comercial-pesquero, la merluza ha generado un gran interés en el mercado internacional. En consecuencia, se han impuesto medidas de sostenibilidad que regulan la explotación del recurso. Ecuador que tiene un cupo asignado intransferible de 850 toneladas anuales netas de merluza (INP, 2014). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que no solo es necesario fijar límites de captura, sino también establecer estudios que permitan conocer la dinámica e interacciones entre las especies. Por lo tanto, es importante determinar la biología trófica y la interacción de los hábitos alimentarios, lo que constituye un gran aporte a la información sobre el papel biológico y ecológico que desempeñan los organismos dentro del ecosistema (Jaramillo, 2009).

El análisis del contenido estomacal es el método más utilizado y económico para estudiar los hábitos alimentarios de los organismos; el cual provee información sobre el alimento y su influencia en los factores intrínsecos más importantes que regulan o afectan su desarrollo y reproducción; considerando que, estos procesos dependen fundamentalmente de la energía que el organismo recibe del medio externo (Prado, 2012; Sánchez & Bruno, 1996). Por consiguiente, para evaluar la sostenibilidad de un recurso explotado a mayor o menor escala es necesario realizar estudios permanentes de comportamientos fundamentales como dinámica poblacional, interacciones intra e interespecíficas (Jaramillo, 2009).

## 5. ANTECEDENTES

Perú y Chile son los países que han estudiado principalmente las relaciones alimenticias de *M. gayi*. Meléndez (1983) registró en Chile el espectro trófico de *M. gayi* a partir de 91 estómagos y determinó que su dieta estuvo constituida en términos de volumen y frecuencia por *Euphausia mucronata*, *Pleuroncodes monodon*; mientras que, *Ampelisca araucana* y *Aceroides sp.* fueron importantes en número de aparición.

Alamo & Espinoza (1996; 1997) determinaron en Perú la dieta de *M. gayi*, estuvo compuesta por *Teleostei*, *Crustacea* y *Mollusca* siendo *M. gayi*, *Engraulis ringens*, *Prionotus stephanophrys*, *Euphausiacea* y *Loligo gahi* los más consumidos. De manera similar en Chile, Vidal et al., (1997) determinaron que *E. mucronata* constituyó el 87.01%, *M. gayi* (canibalismo) el 0.51% y finalmente, *L. gahi* el 0.17%.

En Perú, Blaskovic & Espinoza (2000) analizaron el contenido estomacal de 143 muestras de *M. gayi*, conformada de 19 ítems alimentarios destacando los siguientes, crustáceos (megalopas, copépodos eufásidos) y peces (engráulidos y merlúcidos). Castillo et al. (1995); Blaskovic & Espinoza (1998) reportaron que en Perú la dieta de *M. gayi* estuvo constituida principalmente por *Teleostei*, *Euphausiacea* y restos de *Cephalopoda*; siendo *Sardinops sagax sagax*, *Anchoa nasus* y *E. mucronata*; los más importantes.

En Ecuador, Coello et al. (2010) estudiaron 73 estómagos de *M. gayi* provenientes de un crucero de pesca demersal. Los estómagos analizados mostraron diferentes grados de repleción, donde el 68.0 % fueron vacíos y el 32.0% estuvo comprendido entre llenos, semivacíos y semilenos. Los autores determinaron que, su dieta estuvo compuesta mayormente por peces con 68.0%, calamar 29.0% y crustáceos 3.0%.

En el trabajo realizado por Blaskovic & Espinoza (2011) se analizaron 4584 estómagos, de los cuales el 36% presentó contenido; por consiguiente, se clasificaron los ítems presas en peso y número de presas consumidas. El estudio dio como resultado que merluzas, eufásidos y anchovetas registraron el mayor

porcentaje en peso; mientras que, eufásidos, megalopas y camarón vidrio mostraron el mayor número de presas. En términos de selectividad por tallas y sexo, las hembras con tallas de 31 y 35 cm registraron 29 ítems presa; a diferencia de los machos de 21 y 25 cm que presentaron 19 ítems presa. Además, determinaron que las tallas intermedias tuvieron una dieta más heterogénea.

Orrego & Mendo (2012) analizaron el contenido estomacal de *M. gayi* durante 1995-1997 capturado por flotas arrastreras industriales en la zona norte del Perú, quienes reportaron que la misma merluza fue el componente principal en la dieta demostrando un alto grado de canibalismo y en menor frecuencia fueron *P. stephanophrys* y *E. ringens*, los cefalópodos y eufásidos.

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1. Área de Estudio

El Golfo de Guayaquil (Fig. 1) es el perfil costero más sobresaliente de la costa occidental de América del Sur y ha sido catalogada como el área más fértil del mar ecuatorial, debido a que es una zona de convergencia de diferentes tipos de masas de agua que influyen este ecosistema. La masa de agua proveniente del Golfo de Panamá está caracterizada por aguas cálidas y de baja salinidad; mientras que, la corriente de Perú es una masa de agua fría, de mayor salinidad y con altas concentraciones de nutrientes, que influyen la producción primaria y secundaria (Bonilla, 1983). En consecuencia, debido a la alta productividad de este sistema, las actividades pesqueras y acuícolas están concentradas en esta área.

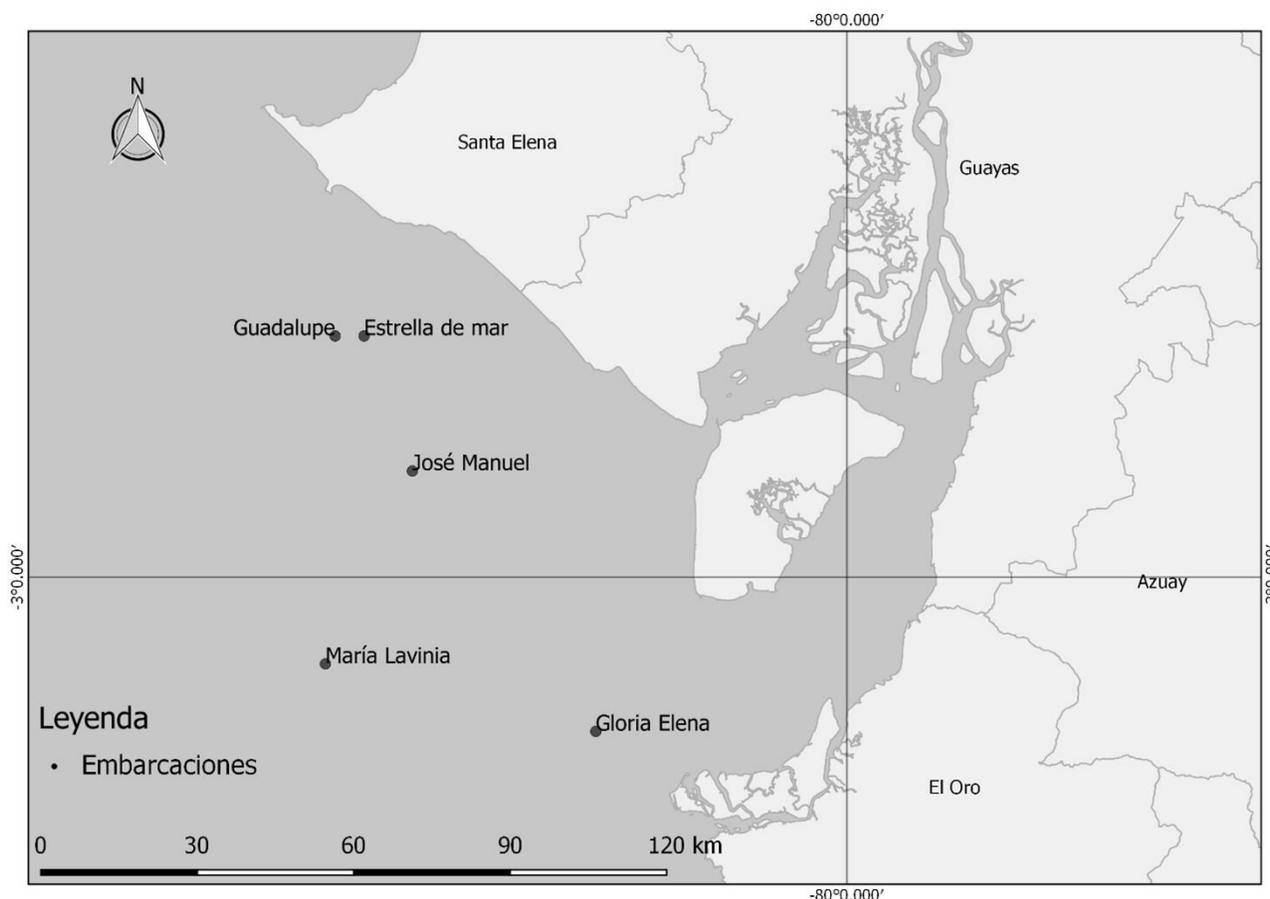


Figura 1. Área de captura de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil (Ecuador)

El Golfo de Guayaquil se divide en dos zonas, el estuario interno, cuyas condiciones fisicoquímicas están determinadas por aportes continentales y el efecto de las mareas; mientras que, el estuario externo presenta condiciones ambientales más estables debido a que, está influenciada por aguas oceánicas (Bonilla, 1983).

## 6.2. Colección de muestras

Las muestras de *M. gayi* utilizadas para este estudio fueron proporcionadas por los barcos industriales de pesca de arrastre, como parte del marco del Proyecto Experimental de Pesca Polivalente, que realizan en conjunto la Subsecretaría de Recursos Pesqueros y el Instituto Nacional de Pesca (INP). Las muestras fueron entregadas al INP para la toma de datos morfométricos y reproductivos.

Las muestras fueron entregadas de manera mensual desde marzo hasta agosto del 2018 por seis embarcaciones (Tabla 1) cuya zona de pesca estuvo localizada desde 0° 50.714 S hasta 3° 9.101' S (Fig. 1).

Tabla 1. Ubicación geográfica del área de pesca de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil

Mes	Embarcación	Área de Pesca	
		Latitud	Longitud
Marzo	José Manuel	2°49.168' S	80°45.923' W
Abril	Estrella de mar	2° 35.284' S	80° 50.634' W
Mayo	María Lavinia	3° 9.101' S	80° 54.38' W
Junio	Guadalupe	2° 35.79' S	80° 53.67' W
Julio	Gloria Elena	3° 16.376' S	80° 26.279' W
Agosto	Gloria Elena	3° 16.376' S	80° 26.279' W

### 6.3 Trabajo de laboratorio

Se registró la longitud total de cada pez en centímetros y el peso en gramos. Posteriormente, se determinó el sexo y el estadio de madurez gonadal. Finalmente, se extrajeron los estómagos realizando un corte a la altura del esófago, siguiendo la metodología descrita por Morte (2002). Los estómagos fueron colocados en fundas plásticas debidamente rotuladas indicando la especie, número de muestra, fecha, sitio de captura y fueron congelados inmediatamente para su preservación y evitar que continúe el proceso de digestión *post mortem*.

En el laboratorio se procedió a medir la longitud total y el peso de cada estómago. Posteriormente, se determinó el porcentaje de repleción estomacal de acuerdo a la escala propuesta por Stilwell & Kohler (1982) (Tabla 2). Los estómagos eviscerados fueron excluidos del análisis estadístico.

Tabla 2. Escala de repleción del contenido estomacal de *M. gayi* de acuerdo a Stilwell & Kohler (1982)

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

Posteriormente, se procedió a extraer el contenido de cada estómago y se determinó el grado de digestión (Tabla 3) cuyo rango fue desde 1 que representaba presas completas y el 4 que corresponde a otolitos y escamas.

Tabla 3. Escala Grado de Digestión del contenido estomacal de *M. gayi* de acuerdo a Prado (2012)

Escala	Grado de digestión presas
1	Completo
2	Parcialmente digerido
3	Restos de esqueletos, vértebras
4	Digerido, escamas otolitos

El contenido de cada estómago fue extraído y colocado en una caja de Petri. A continuación, cada presa fue contada, separada y examinada para su identificación. La identificación se realizó al mínimo taxón posible utilizando las guías de Fischer *et al.*, (1995), Cornejo (1980), Chirichigno (1998).

#### 6.4. Procesamiento de datos y análisis de la dieta

Para la determinación del tamaño mínimo de la muestra se utilizó una curva de acumulación de especies, utilizando el programa estadístico EstimateSWin910. Además, para determinar si existieron diferencias significativas en el IIR entre sexos y tallas se usaron las pruebas no paramétricas de Mann Whitney y Kruskal Wallis (Shapiro-Wilk  $p < 0.05$ ).

La frecuencia numérica (%N) se estimó con base a la cantidad total de ítems presa encontrados en cada estómago con relación al número total de especies encontradas. A continuación, la frecuencia de ocurrencia (%FA) se refiere a la cantidad de estómagos donde se presentó un ítem alimenticio determinado se calculó mediante la ecuación propuesta por Hyslop, (1980) (Ec. 1). Finalmente, se estimó la frecuencia de peso (%P) que se refiere al peso de cada ítem alimenticio en relación al peso total de contenido estomacal.

$$FA \% = nN \times 100$$

Ec. 1. Frecuencia de ocurrencia.

Dónde:

Número de estómagos que tienen el mismo componente alimenticio.

n= Número de estómagos con el mismo ítem presa.

N= Número total de estómagos analizados.

La contribución relativa de los diferentes componentes alimenticios a la dieta, se estableció a través del Índice de Importancia Relativa (IIR), de acuerdo a la ecuación de Pinkas *et al.*, (1971) (Ec. 2):

$$IIR = (\% N + \% P) * \% FA$$

Ec. 2. Índice de importancia relativa.

Dónde:

IIR = Índice de Importancia Relativa

% N = Porcentaje del número de organismos

% P = Porcentaje de peso

% FA = Porcentaje de Frecuencia de Aparición

La posición de *M. gayi* dentro de la cadena alimentaria se determinó con el índice Troph a través del programa TrophLab (Pauly 2000). Este índice fue calculado a partir de datos cualitativos y cuantitativos de los ítems presa. El rango del resultado va desde 0 a 5, donde valores de 0 – 2 indican que son organismos herbívoros/detrítvoros, de 3 – 4 carnívoros y de 5.0 para depredadores tope piscívoros/carnívoros (Pauly *et al.*, 1998).

Finalmente, la amplitud del nicho trófico con base a la proporción de cada presa se estableció por medio del índice de Levin (Bi) (Labropoulou & Eleftheriou, 1997). Este índice comprende un rango desde 0 hasta 1, indicando si la especie es generalista o especialista respectivamente (Ec. 3).

$$Bi = \frac{1}{n} - 1 \left\{ \left( \frac{1}{\sum P_{ij}^2} \right) - 1 \right\}$$

Ec. 3. Índice de Levin.

Dónde:

$B_i$  = amplitud del nicho trófico.

$\sum P_{ij}$  = Proporción de la dieta del depredador  $i$  que utiliza la presa  $j$ .

$n$  = Número total de especies presa.

## 7. RESULTADOS

Se analizó un total de 376 estómagos, que correspondieron a 205 machos y 171 hembras. La longitud total estuvo en un rango desde 21 y 50 cm y el peso varió desde 126.2 hasta 1032.0 g (figura 2). En cuanto a las tallas observadas, 197 de los individuos capturados se encontraron debajo de la talla de madurez sexual estimada de 32 cm; mientras que, la mayoría de los individuos mostraron un peso inferior a 326 g.

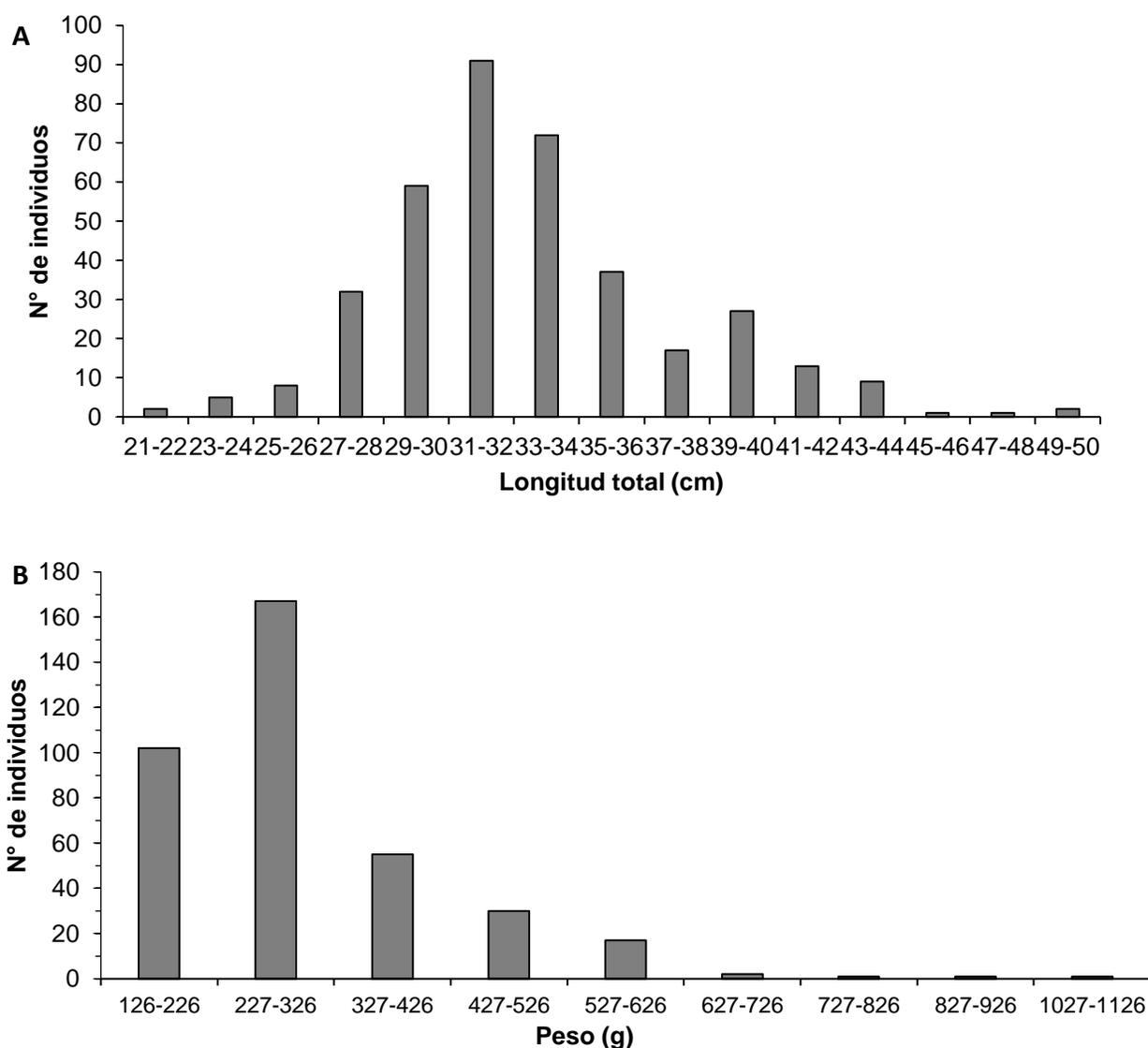


Figura 2. Rango de A) tallas y B) peso de individuos de *Merluccius gayi* capturados durante los meses marzo – agosto en el Golfo de Guayaquil.

## 7.1 Tamaño mínimo de muestra

La curva de acumulación de especies determinó un incremento progresivo; a pesar de que no se observó una asíntota, la eficiencia del muestreo alcanzó el 90% a partir del estómago 346 e incrementó hasta 91%.

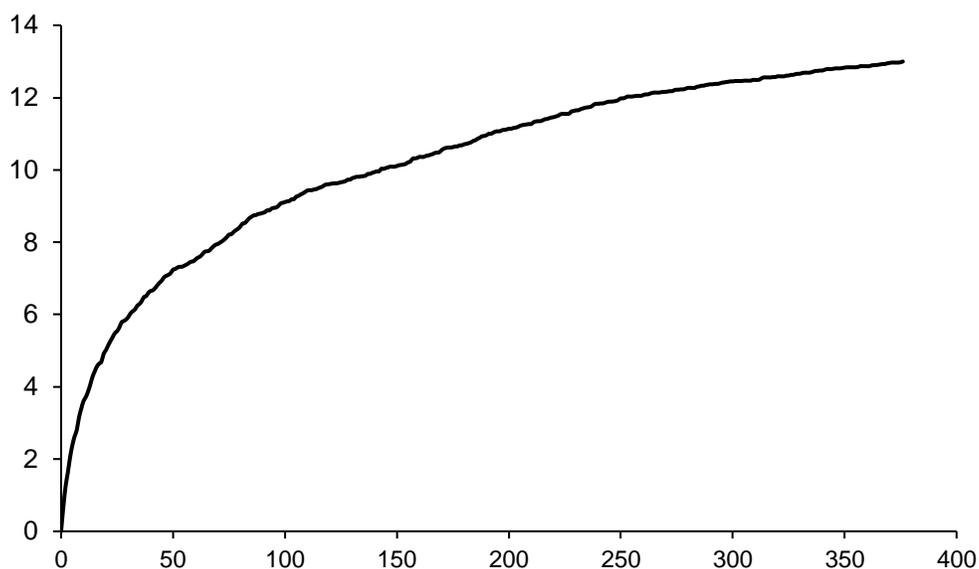


Figura 3. Curva acumulativa de los ítems alimenticios de *Merluccius gayi*.

## 7.2 Porcentaje de repleción

El porcentaje de llenura mostró que el 62% de los estómagos analizados presentaron contenido estomacal; mientras que, el 6.4% estuvieron vacíos y el 31.6% correspondió a estómagos evaginados (Tabla 4).

Tabla 4. Número total de estómagos de acuerdo a la escala de repleción

Escala	Número de estómagos
0	24
1	88
2	55
3	18
4	72
Evaginados	119

De acuerdo al grado de digestión, de los 233 estómagos con contenido estomacal, el 53.7% se encontró en grado 2, lo que correspondió a presas semidigeridas; mientras que, el 1.3% mostró contenido estomacal en grado 4, que significa presas totalmente digeridas y los únicos restos observables pertenecen a escamas y otolitos (Tabla 5).

Tabla 5. Número total de estómagos de acuerdo al grado de digestión.

Escala	Número de estómagos
1	12
2	202
3	14
4	5

### 7.3 Índice de importancia relativa

Se estimó que la dieta de *M. gayi* estuvo constituida por 13 ítems presas; de las cuales, el 63.0% correspondió a la clase Malacostraca, el 24.3% a los teleósteos y el 12.8% a la clase Cephalopoda. Cabe recalcar que, el 14.4% perteneció a restos de peces que no pudieron ser identificados debido al grado de digestión que presentaron.

La especie más distintiva en términos de porcentaje de frecuencia fue el eufásido *N. simplex* con 99.1%. La frecuencia de pesos mostró que *N. simplex* y calamares de la familia Loliginidae fueron los más representativos con 33.7% y 28.7 respectivamente. En cuanto al Índice de Importancia Relativa, se estableció que la especie *N. simplex* fue la más importante con 88.6%, seguida de calamares de la familia Loliginidae con 5.5% y finalmente, restos de peces con 4.5% (Figura 4).

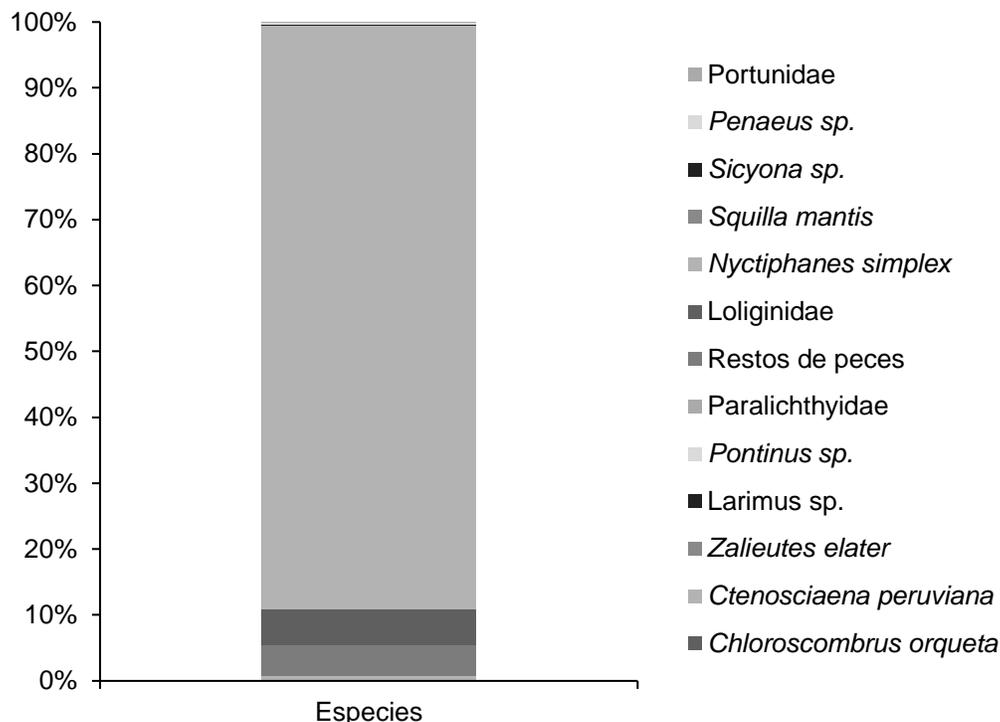


Figura 4. Porcentaje del Índice de Importancia Relativa (%IIR) de los componentes alimenticios de *Merluccius gayi* durante marzo – agosto del 2018.

#### 7.4 Repleción estomacal y grado de digestión por sexo

Según la escala de repleción estomacal (Tabla 2), las hembras comprendieron el 39% y los machos el 26.8% de estómagos llenos (grado 4); mientras que, los machos mostraron el mayor porcentaje de estómagos semivacíos (grado 1) con 44.7% y las hembras con 33%. El grado de digestión 2 (presas parcialmente digeridas) predominó tanto en hembras con 84.1%, como en machos con 93.1% (Tabla 7).

Tabla 6. Porcentaje de repleción estomacal y grado de digestión por sexo de los componentes alimenticios de *Merluccius gayi* durante marzo – agosto del 2018.

Sexo	Repleción%				Digestión (%)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Hembra</b>	33	23	5	39	5	84.1	6.9	4
<b>Macho</b>	44.7	26.1	2.4	26.8	4.6	93.1	1.5	0.8

## 7.5 Índice de importancia relativa por sexo

La composición de la dieta de *M. gayi* estuvo constituida en hembras por 11 ítems alimentarios y 10 ítems para machos (Anexo 1). El porcentaje de frecuencia de *N. simplex* fue mayor en machos con 53% que en hembras 34.5%. En hembras, el peso estuvo constituido principalmente por calamares de la familia Loliginidae (31.3%), restos de peces (30.1%) y eufásidos de la especie *N. simplex* (23.9%); mientras que, en machos, *N. simplex* representó el 44.5%, Loliginidae el 25.8% y el pez demersal *Ctenosciaena peruviana* con 12.1%.

El índice de importancia relativa demostró una diferencia en la selectividad de presas, dado que en las hembras se alimentaron de tres grupos que corresponden a *N. simplex* con 79.3% restos de peces 9.8% y por último Loliginidae con 9.3%, con respecto a, los machos que demostraron una preferencia alimenticia por los eufásidos *N. simplex* de 93.2 % (Figura 5). No obstante, no se registraron diferencias significativas en el IIR entre sexos ( $p= 0.3669$ ).

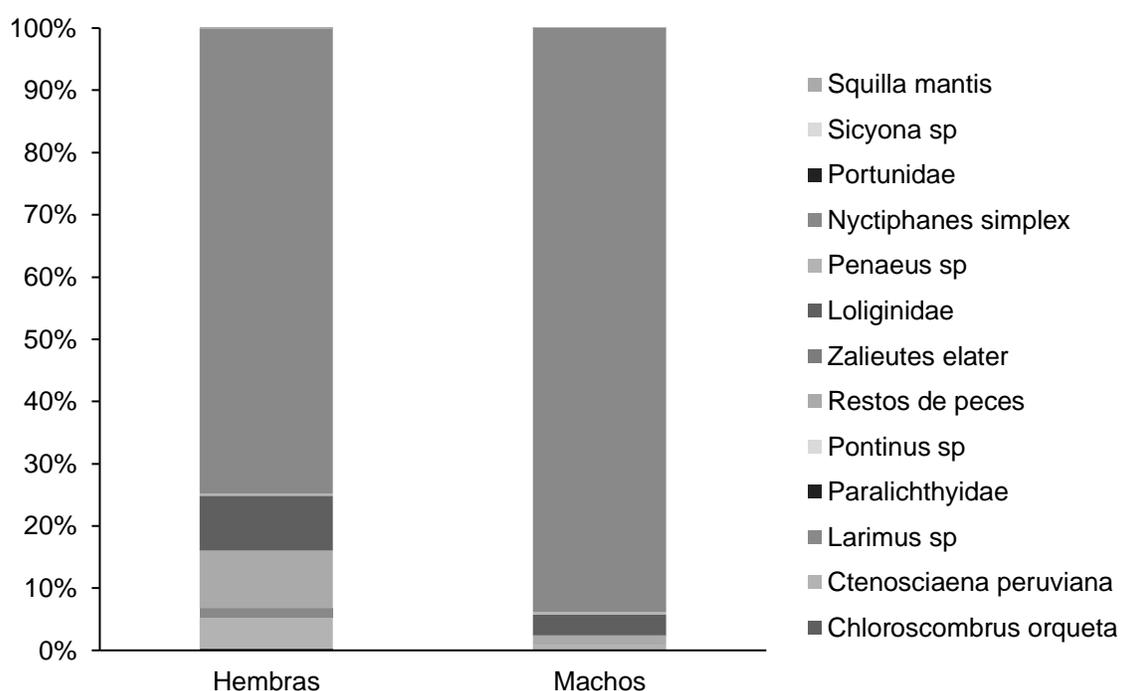


Figura 5. Índice de Importancia Relativa (%IIR) de los componentes alimenticios en hembras y machos de *Merluccius gayi* durante los meses marzo – agosto del 2018.

## 7.6 Repleción estomacal y grado de digestión por tallas

Según la escala de repleción estomacal, el grado 1 estuvo comprendida mayormente por los rangos de tallas entre 41-45 cm con el 48.3% y 26-30 cm con 39.0%, respecto, al grado 2 estuvo constituido por los rangos de tallas entre 31-35 cm (70.7%) y de 21-25 cm (65.0%). En relación con el grado de digestión todas las tallas registradas presentaron un alto porcentaje de digestión en grado 2 que corresponde a las presas parcialmente digeridas (Tabla 8).

Tabla 7. Porcentaje de repleción estomacal y grado de digestión por talla de los componentes alimenticios de *Merluccius gayi* durante marzo – agosto del 2018.

Tallas	Repleción (%)				Digestión (%)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
21-25	26.6	65.0	6.7	1.7	0	100.0	0	0
26-30	39.0	50.0	7.8	3.2	5.2	81.0	12.0	1.8
31-35	3.4	70.7	15.6	10.3	14.2	65.3	14.2	6.3
36-40	38.4	56.7	1.6	3.3	5.4	81.0	10.9	2.7
41-45	48.3	43.3	6.7	1.7	0	95.0	5.0	0
46-50	0	27.1	56.0	16.9	0	100.0	0	0

## 7.7 Índice de importancia relativa por tallas.

Se estimó que la dieta de *M. gayi* estuvo constituida por 13 ítems presas (figura 5); de las cuales, el 99% correspondió a la clase Malacostraca para individuos por debajo de la madurez sexual (< 32 cm LT); por otra parte, los individuos con tallas superiores a la madurez sexual (> 32 cm LT) presentaron un porcentaje de 94%, con la excepción del intervalo entre 41 y 45 cm LT que presentó un 7% de consumo de crustáceos.

En todos los rangos de tallas el eufásido, *N. simplex*, es la presa más importante, excepto en el rango de talla entre 41 – 45 cm LT donde muestra una dieta más diversa, teniendo una preferencia alimenticia por Loliginidae. Esto se refleja en que existieron diferencias significativas en el IIR por tallas ( $p= 0.0205$ ).

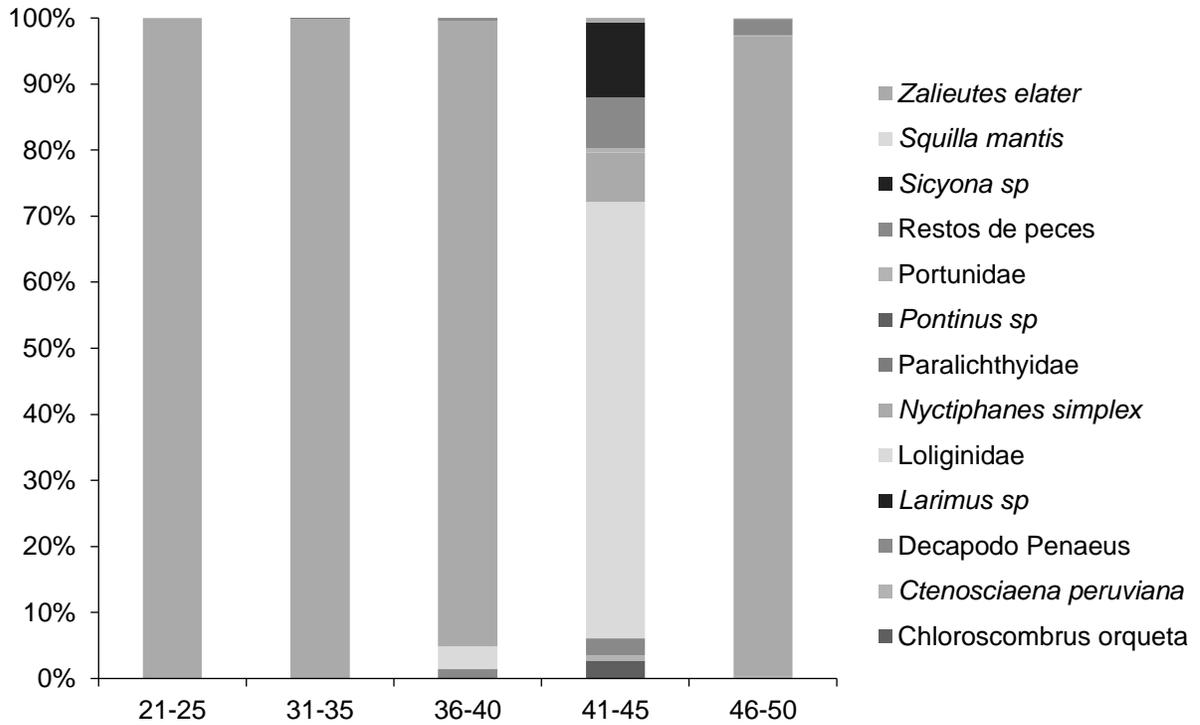


Figura 6. Índice de Importancia Relativa (%IIR) en los diferentes intervalos de tallas de *Merluccius gayi*.

Se determinó que *M. gayi* pertenece al tercer nivel trófico, con un resultado de *Troph* de 3.9 que la posiciona como una especie carnívora. La amplitud del nicho trófico de *M. gayi* según el índice de Levin fue de 0,021 indicando que es una especie especialista, con selectividad por el eufásido *N. simplex*.

## 8. DISCUSIÓN

En el presente trabajo las longitudes totales de *M. gayi* fluctuaron entre 21 y 50 cm, el peso total osciló entre 126 a 1126 g y la proporción sexual fue de 55% machos y 45% de hembras; estos resultados están en concordancia con lo registrado en Chile por Meléndez (1983). Aunque, el peso total registrado en este estudio fue inferior al registrado en Chile, cuyo rango fue entre 500 y 2000 g, lo cual podría indicar que *M. gayi* alcanza pesos superiores en Chile que en aguas ecuatorianas. Estos resultados podrían estar relacionados con diferencias en la dieta o diferencias en la presión pesquera entre estas zonas.

Cabe recalcar que, el 52% de los individuos capturados se encontraron por debajo de la talla de madurez sexual. Esto está estrechamente relacionado al arte de pesca, debido a que las redes de arrastre tienen poca selectividad (Feekings *et al.*, 2012) y produce la captura de individuos inmaduros, que son considerados parte del bycatch, lo que pone en riesgo la sustentabilidad de este recurso en el tiempo.

El número óptimo de estómagos analizados de *M. gayi* fue mayor en comparación a lo reportado por Vidal *et al.* (1997) en el norte de Chile, quienes indican que, el tamaño mínimo de muestra fue de 16 estómagos; mientras que, en el presente estudio la curva tendió a la estabilidad a partir del estómago 110. Sin embargo, la dieta reportada por Vidal *et al.* (1997) estuvo constituida por 22 ítems presa, lo que significa que fue más variada en relación a este trabajo.

Los estómagos analizados presentaron un alto porcentaje de llenura (62%); resultados similares fueron reportados por Orrego & Mendo (2012), donde el 63.9% de las muestras presentaron alimento. Sin embargo, los autores mencionan una tasa de estómagos revertidos del 3.2 %, en comparación al 31.6% encontrado en este estudio. En relación al grado de digestión, la mayoría de estómagos se encontraron en grado 2 (parcialmente digerido). Cabe recalcar que la incidencia de estómagos evaginados y el grado de digestión se relacionan directamente al tipo de arte de pesca utilizado, ya que los métodos activos de captura (red merlucera) disminuyen los casos de contenido estomacal totalmente digerido y estómagos evaginados (Muñoz *et al.*, 2009), porque a diferencia de los métodos pasivos, el

animal no está en inactividad por un lapso de tiempo suficiente para completar la digestión de los alimentos ingeridos. No obstante, aumenta el riesgo de encontrar ítems presa ajenos a su dieta tradicional y puede provocar evaginación por cambios de presión.

Adicionalmente, Orrego & Mendo (2012) determinaron que la dieta de *M. gayi* estuvo constituida especialmente por peces teleósteos, donde la merluza fue el principal ítem alimenticio, evidenciando así un hábito caníbal, el cual, no se registró en el presente estudio. Es importante mencionar que, en aguas ecuatorianas, los crustáceos fueron el principal componente de la dieta de esta especie. Por lo tanto, se asume su dieta varía en función de su distribución geográfica, de manera que, se adapta a las posibles presas presentes en el medio.

según el IIR, los eufásidos son el componente principal de la dieta de *M. gayi* con el 88.7% % y en menor medida, peces con 8.7%; este resultado es similar al reportado por Blaskovic & Espinoza (2011) en Perú, donde los eufásidos obtuvieron el 80.5% y peces el 13.9%. Además, Meléndez (1983) concluyó que, en Chile, *E. mucronata* es la presa principal, lo cual indica que los eufásidos constituyen parte integral de la dieta de *M. gayi* en el Pacífico Sur Oriental. Se estima que, presas con valores bajos de IIR son ingesta accidental o incidental. En consecuencia, esta especie se ubica en el tercer eslabón trófico.

El número de ítems alimentarios obtenidos en el presente trabajo fue de 13 presas, esto difiere con lo reportado por Blaskovic & Espinoza (2000), quienes identificaron 19 ítems alimentarios. Considerando que, la zona del Golfo de Guayaquil es de gran productividad, con una alta abundancia de zooplancton, especialmente de eufásidos, se sugiere que la selectividad de *M. gayi* por *N. simplex* es resultado de la disponibilidad permanente de este recurso; sin embargo, esto podría aumentar la competencia intraespecífica, teniendo repercusiones en el reclutamiento íctico de esta especie.

La dieta alimenticia entre machos y hembras no mostró una diferencia significativa ( $p= 0.3669$ ); este resultado es comparable al obtenido por Vidal (1997). Sin embargo, el autor la destaca que dieta de los machos es más variada, con la ingesta

de especies bentónicas y planctónicas, principalmente *E. mucronata* (60.2%) y *Heterocarpus reedi* (26.8%). El presente estudio mostró que las hembras tuvieron una dieta más variada con 11 ítems alimenticios y mayor propensión a predar sobre especies planctónicas y nectónicas; mientras que, la dieta de los machos estuvo compuesta por 10 especies con tendencia a alimentarse de especies tanto planctónicas como bentónicas. De manera general, las hembras tuvieron una mayor predisposición a incorporar peces y calamares dentro de su dieta en comparación a los machos, probablemente relacionado a que las hembras tienden a alimentarse en la columna de agua.

En lo concerniente a intervalos de tallas, Blaskovic & Espinoza (1998) obtuvieron que, los individuos entre 20 y 30 cm tienen como presas más importantes al pez *Vinciguerria sp.* y al eufásido *Euphausia mucronata*; mientras que, en los ejemplares superiores a 31 cm, su dieta podría considerarse principalmente ictiófaga. Además, reportaron que el canibalismo fue un hábito más recurrente conforme aumentó el tamaño del depredador. En comparación con este trabajo, las tallas entre 21 a 35 cm de Lt, se alimentaron exclusivamente *Nyctiphanes simplex* y a partir de 36 cm Lt, los individuos incorporaron otros ítems alimenticios; no obstante, *N. simplex* se mantuvo como componente esencial de su dieta. Cabe recalcar, que los individuos con tallas de 41-45 mostraron la mayor variedad de presas ingeridas, donde se mostró una preferencia por calamares de la familia Loliginidae; es importante mencionar que, la mayoría de individuos capturados dentro de este rango de tallas fueron hembras. En consecuencia, se asume que, cuando las especies alcanzan la madurez sexual, su dieta se vuelve más variada, con la incorporación de otras presas.

Castillo *et al.* (1995) reporta que *M. gayi* muestra una dieta principalmente ictiófaga, con preferencia por *Sardinops sagax sagax*, *Anchoa nasus*, relegando a *E. mucronata* como una presa secundaria y que a partir de 60 cm tiende al canibalismo. Considerando que, la talla máxima registrada en este estudio fue de 50 cm, es probable asumir que también se presente canibalismo, pero que no pudo ser registrada en este estudio por la diferencia de tallas entre los trabajos. Considerando

el rango de distribución de *E. mucronata*, es importante recalcar que *M. gayi* en el Golfo de Guayaquil prefiere alimentarse de *N. simplex*.

Así mismo, en concordancia con Blaskovic & Espinoza (2000) y Alamo & Espinoza (1997) el espectro trófico de *M. gayi* se amplió conforme las tallas aumentaron. Esto podría estar relacionado con la morfología y desarrollo del pez, así como, la adaptación de la boca para la ingesta de presas más grandes y con mayor capacidad de natación. Consecuentemente, a diferencia de Vidal *et al.* (1997), las tallas presentaron diferencias significativas en cuanto a su dieta ( $p= 0.0205$ ). Sin embargo, esto no es concluyente para la población presente en el Golfo de Guayaquil, donde se mantuvo una marcada preferencia por especies de tamaño reducido como los eufásidos, que se contraponen a lo expuesto por Castillo *et al.* (1995).

Por consiguiente, factores como morfología y disponibilidad de alimento, influenciado por condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de ciertas especies podrían tener un efecto en la composición de la dieta de la especie a nivel latitudinal.

## 9. CONCLUSIONES

- *Merluccius gayi* es una especie especialista que se ubica en el tercer eslabón trófico.
- *Nyctiphanes simplex* es la presa principal de *M. gayi* y como presas secundarias tenemos a la familia Loliginidae y restos de peces.
- No existen diferencias significativas en la dieta de machos y hembras; sin embargo, los machos muestran una mayor preferencia por *N. simplex* en comparación a las hembras que presentan una dieta más variada, con una mayor ingesta de calamares y peces óseos.
- El espectro trófico de *M. gayi* aumenta con la longitud del pez; no obstante, *N. simplex* aún conforma parte esencial de su dieta.

## 10. RECOMENDACIONES

- Ampliar el período de estudio de contenido estomacal de *Merluccius gayi* para la determinación de variaciones estacionales en su composición alimentaria en el Golfo de Guayaquil.
- Extender el estudio de contenido estomacal hacia otras especies demersales con la finalidad de establecer si existe un traslape de nicho trófico.
- Realizar un estudio integral de la ecología de *Merluccius gayi* en el Golfo de Guayaquil, que incluya crecimiento, madurez fisiológica, comportamiento reproductivo y migraciones.
- Analizar los desembarques de *Merluccius gayi*, para poder definir la sustentabilidad de la explotación de este recurso.
- Examinar la distribución, abundancia y análisis de proteínas de *Nyctiphanes simplex* y de *Euphausia mucronata*, para poder explicar la selectividad de *Merluccius gayi* por *N. simplex* en el Golfo de Guayaquil.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamo, A., & Espinoza, P. (1997). Comportamiento alimentario de la merluza durante el invierno de 1996. Crucero BIC SNP- 1 9607-08. Inf. Inst. Mar Perú N° 124: 79-85.
- 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. Inf. Inst. Mar Perú 128: 47-55
- Baque-Menoscal, J., Páez-Rosas, D., & Wolff, M. (2012). Hábitos alimentarios de dos peces pelágicos *Thunnus albacares* y *Acanthocybium solandri* de la Reserva marina de Galápagos. Revista de biología marina y oceanografía, 47(1), 01-11.
- Berg, J. (1979). Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). Marine Biology, 50: 263-273.
- Blaskovic, V., & Espinoza, P. (1998). Alimentación de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* a comienzos del invierno 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07 de Puerto Pizarro a Huarmey.
- Blaskovic, V., & Espinoza, P. (2000). Comportamiento alimentario de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus*, durante la prospección pesquera 9911. Inf. Prog Inst. Mar Perú 121: 17-20.
- Blaskovic, V., & Espinoza, P. (2011). Dieta de la merluza peruana en el verano 2004. Crucero BIC Olaya 0401-02.
- Bonilla, D. (1983). Estudio taxonómico de los quetognatos del Golfo de Guayaquil.
- Briones-Hernández, S. A. (2017). Ecología trófica del dorado (*Coryphaena hippurus*) de la costa de Jalisco, México, a partir del análisis de isótopos estables y contenido estomacal (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).

- Castillo, R., Juárez, L., & Aldana, L. (1995). Composición y consumo del alimento de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (Guitchenot) con especial énfasis en la ración diaria total. (May 1995) no. 111-114 17 p.
- Chirichigno, N. (1998). Clave para identificar los peces marinos del Perú. Segunda edición.
- Coello, D., Cajas, J., Elías, E., & Buchelli, R. (2010). Plancton y relaciones tróficas de *Cynoscion analis*, *Isopisthus remifer* y *Merluccius gayi*, en la zona marino costera del Ecuador. Instituto nacional de pesca. Revista De Ciencias Del Mar Y Limnología. (4)3.
- Cornejo, M. (1980). Sistemática, taxonomía y distribución de los Eufáusidos (Crustacea), zooplancton del archipiélago de Colón. Guayaquil
- Feekings, V., Bartolio, N., Madsen (2012) Fishery discards: Factors affecting their variability within a demersal trawl fishery. PLOS ONE, 7(4), 1-9.
- Fischer, W., Krupp, F., Schenneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (1995). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico centro-oriental Volumen I Plantas e invertebrados. Roma, FAO. 1995. Vol I: 1-646 p.
- Galleguillos, R., Troncoso, L., & Oyarzún, C. (1999). Parentesco evolutivo en las merluzas del Pacífico sur *Merluccius gayi*, *Merluccius australis* y *Merluccius hubbsi* (Pises: Merluccidae). Revista chilena de historia natural 72: 315-324.
- Guerrero, C., Poulin, E., Méndez, M., & Vila, I. (2015). Caracterización trófica de Orestias (Teleostei: Cyprinodontidae) en el Parque Nacional Lauca. Chile. Gayana 79 (1): 18-25.
- Hyslop, E. J. (1980). Stomach content analysis: a review of methods and their application. J. Fish. Biol. 17: 411-429.
- Jaramillo, A. (2009). Estudio de la biología trófica de cinco especies de peces bentónicos de la costa de Cullera. Relaciones con la acumulación de

- metales pesados. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, España. 478pp.
- Jiménez-Prado P., & Béarez, P. (2004). Peces marinos del Ecuador continental/Marine fishes of continental Ecuador. SIMMBOE/NAZCA/IFEA Tomo II. Quito.
- Labropoulou, M., & Eleftheriou, A. (1997). The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: Importance of morphological characteristics in prey selection. *Fish. Biol.* 50: 324-340
- Lloris, D., Matallanas, J., y Oliver, P. (2003). Merluzas del mundo (Familia Merlucciidae). Catálogo comentado e ilustrado de las merluzas conocidas. FAO Catálogo de Especies para los Fines de la Pesca. No. 2. Roma, FAO. 57p.
- Meléndez, R. (1983). Alimentación de *Merluccius gayi* (Guichenot) frente a Chile central (32 05'S-36 50'S). *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile*, 40, 145-151.
- Morte, M. (2002). Estudio de las relaciones tróficas de algunos peces bentónicos de interés comercial del Golfo de Valencia, Mediterráneo occidental. (Tesis). Departamento de Microbiología y Ecología. Universidad de Valencia, España. 193pp.
- Muñoz, I., Romaní, M. A., Rodríguez-Capítulo, A., González J., & García-Berthou, E. (2009). Conceptos y técnicas en ecología fluvial Separada del capítulo 19: Relaciones tróficas en el sistema fluvial. Fundación BBVA. 347-366 p.
- Olsen, S. B., Padma, T. V., & Richter, B. D. (2006). Guía para el manejo del flujo de agua dulce a los estuarios. Coastal Resources Center.
- Orrego, H., & Mendo, J. (2012). Variación interanual de la dieta de la merluza *Merluccius gayi peruanus* (GUITCHENOT) en la costa peruana. *Ecología Aplicada*, 11(2), 103-116.
- Panchana, M. D. (2014). Aspectos biológicos y pesqueros de merluza (*Merluccius gayi*) en los puertos artesanales de Santa Elena durante el 2014. Guayaquil.

- Paredes, M. (2000). Aprovechamiento de la riqueza marino costera como alternativa para el desarrollo nacional (Master's thesis, Quito, Ecuador).
- Prado-España, M. (2012). Relaciones tróficas en el sistema hídrico de la provincia de Los Ríos: *Ichthyoelephas humeralis* y *Brycon alburnus*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., & Torres, Jr. (1998). Fishing down marine food webs. *Science* 279:860-863.
- Pauly, D., Froese R., Sa-a Ps., Palomares, ML., Christensen, V. (2000) TrophLab Manual. ICLARM, Manila
- Pinkas, L., Oliphant, M. S., & Inverson, I. L. K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters. *Fisheries Bulletin* 152, 11–105
- Roldan, G., & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical* 2a edición. Univeridad de Antioquia. Medellín.
- Sánchez, F., & Prenski, L. B. (1996). Ecología trófica de peces demersales en el Golfo San Jorge. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Mar del Plata-Argentina. No. 10: 57-71 pp.
- Stevenson, M. R. (1981). Variaciones estacionales en el Golfo de Guayaquil, un estuario tropical. Instituto Nacional de Pesca.
- Stillwell, C., & Kohler, N. (1982). Food, feeding habits, and estimates of daily ration of the short finmako (*Isurusoxyrinchus*) in the northwest Atlantic. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39: 407-414 p
- Tello, J. (2014). Relación: Longitud vs. edad de *Merluccius gayi* durante octubre 2013 – marzo 2014 (tesis de grado). Universidad Estatal Península. Ecuador.
- Ruíz-Pérez, N. E., Cerdaneres-Ladrón de Guevara, G., López-Herrera, D. L., & Altamirano-Ramírez, I. R. (2016). Relaciones tróficas entre cinco especies

de peces pelágicos que cohabitan en las costas de Oaxaca, México. *Hidrobiológica*, 26(1), 77-85.

Vidal, R., Acuña, E., & Rey-Méndez, M. (1997). Dieta de la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) del norte de Chile. *Boletín. Instituto Español de Oceanografía*, 13(1 y 2), 35-45.

Wosnitza-Mendo, C., Ballón-Soto, M., Benites-Rodríguez, C., & Guevara-Carrasco, R. (2009). Cambios en el área de distribución de la merluza peruana: efecto de la pesquería y El Niño.

## ANEXO

Anexo 1. Índice de Importancia Relativa (%IIR) de los componentes alimenticios de machos y hembras de *Merluccius gayi* durante los meses marzo – agosto

Sexo	Hembras				Machos			
	%O	%N	%P	%IIR	%O	%N	%P	%IIR
<b>Actinopterygii</b>								
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	3.597	0.7	4.050	0.278	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Ctenosciaena peruviana</i>	5.755	0.12	4.830	5.33	5.422	0.12	12.192	0.818
<i>Larimus sp</i>	2.878	0.06	2.845	1.57	0.000	0.000	0.000	0.000
Paralichthyidae	0.000	0.000	0.000	0.00	0.602	0.01	2.167	0.016
<i>Pontinus sp</i>	0.000	0.000	0.000	0.00	0.602	0.01	1.804	0.013
Restos de peces	17.266	0.35	30.101	9.85	12.048	0.17	10.749	1.61
<i>Zalieutes elater</i>	0.719	0.01	0.161	0.002	0.602	0.01	0.271	0.002
<b>Cephalopoda</b>								
Loliginidae	15.827	0.32	31.347	9.39	10.241	0.14	25.818	3.268
<b>Malacostraca</b>								
<i>Penaeus sp</i>	10.791	0.22	1.277	0.302	16.265	0.23	2.131	0.473
<i>Nyctiphanes simplex</i>	34.532	98.68	23.928	79.35	53.012	99.34	44.570	93.790
Portunidae	2.158	0.04	0.189	0.009	0.602	0.01	0.182	0.001
<i>Sicyona sp</i>	5.036	0.10	1.129	0.116	0.602	0.01	0.116	0.001
<i>Squilla mantis</i>	1.439	0.03	0.143	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000

Anexo 2. Prueba no paramétrica de Mann Whitney para IIR por sexo

<b>Mann Whitney test</b>	
P value	0.3669
Exact or approximate P value?	Exact
P value summary	ns
Significantly different (P < 0.05)?	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
Sum of ranks in column A,B	193.5 , 157.5
Mann-Whitney U	66.50

Anexo 3. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para IIR por talla

<b>Kruskal-Wallis test</b>	
P value	0.0205
Exact or approximate P value?	Approximate
P value summary	*
Do the medians vary signif. (P < 0.05)?	Yes
Number of groups	5
Kruskal-Wallis statistic	11.61
<b>Data summary</b>	
Number of treatments (columns)	5
Number of values (total)	65

Anexo 4. Carta de aceptación para usar los datos del Instituto Nacional de Pesca (INP), Ecuador.



Letamendi 102 y La Ría  
Telf: +(5934) 2401773 - 2401776 - 2401779  
P.O. Box: 09-01-15131  
Codigo Postal: 090314  
www.institutopesca.gob.ec  
Guayaquil-Ecuador

Oficio Nro. INP-GCT-2018-0078-OF

Guayaquil, 22 de mayo de 2018

**Asunto:** INP atiende solicitud de Escuela de Biología, solicitud de autorización para realizar actividades de tesis. (Andrés Pazmiño)

Bióloga  
Mónica Armas Soto  
**Directora Escuela de Biología**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
En su Despacho

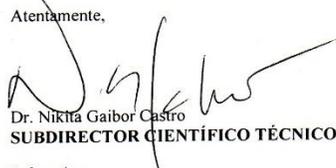
De mi consideración:

Una vez analizada su solicitud remitida a través de Oficio No. EB-19-18 de fecha 16 de mayo de 2018, tengo a bien poner en su conocimiento que se **AUTORIZA** al Sr. Andrés Eduardo Pazmiño Realpe con C.C. 0931377659, estudiante de la carrera de Biología, para que pueda realizar sus prácticas en calidad de **TESISTA**, dentro de la Unidad Recursos Oceanografía y Cambio Climático, del Instituto Nacional de Pesca (INP).

Las actividades correspondientes al desarrollo de su tesis de pregrado estarán bajo la supervisión de la Dra. Mónica Prado, funcionaria designada por el INP.

El Sr. Pazmiño Realpe, deberá acercarse el 28 de mayo de 2018 al Subproceso de Gestión de Talento Humano, con la Ing. Johanna Garrido, a fin de tramitar su estadía en el INP durante el tiempo que tome realizar su trabajo académico.

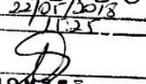
Atentamente,

  
Dr. Nikita Gaibor Castro  
**SUBDIRECTOR CIENTÍFICO TÉCNICO (E) - INP.**

Referencias:  
- INP-DO-2018-0168-E

Anexos:  
- escuela\_de\_biologia\_solicitud\_de\_autorización\_para\_realizar\_actividades\_de\_tesis.pdf

Copia:  
Señorita Magister  
Maria del Pilar Solis Coello  
**Directora General Instituto Nacional de Pesca (e)**  
  
Señor Oceanógrafo  
Telmo Jacinto Gonzalo De la Cuadra Frias  
**Coordinador de Recursos Oceanografía y Cambio Climático - INP**

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA  
GESTION RECURSOS HUMANOS  
**RECEBIDO**  
FECHA: 22/05/2018  
HORA: 11:25  
  
NOMBRE