

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES



**HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL PESCADO DE PIEDRA *PATAGONOTHEN
TESSELLATA* (PISCES, NOTOTHENIIDAE) EN LA RESERVA NACIONAL
KATALALIXAR, PATAGONIA CENTRAL**

Tesis, Carrera de Biología Marina

Por: Alex Javier Quintullanca Mansilla

Director: Mathias Hüne
Codirector: Cristian Aldea

2022

**HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL PESCADO DE PIEDRA *PATAGONOTO THEN
TESSELLATA* (PISCES, NOTOTHENIIDAE) EN LA RESERVA NACIONAL
KATALALIXAR, PATAGONIA CENTRAL**

Por: Alex Javier Quintullanca Mansilla

Dr. Victor Díaz
Decano Facultad de Ciencias

Dra. Bibiana Jara
Directora (S) Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Dr. Cristian Aldea
Jefe de Carrera

Comisión Evaluadora:

M. Sc. Mathias Hüne
Director de Tesis

Dr. Cristian Aldea
Codirector de Tesis

Dra. Daniela Haro
Evaluadora

Dr. Mauricio Landaeta
Evaluador

M. Sc. Juan Iván Cañete
Evaluador

**Tesis entregada como requerimiento para obtener el Título de Biólogo Marino
en la Universidad de Magallanes**

Punta Arenas, Chile

Mayo, 2022

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES

Hábitos alimentarios del pescado de piedra *Patagonotothen tessellata* (Pisces, Nototheniidae) en la Reserva Nacional Katalalixar, Patagonia central

Tesis entregada como requerimiento para obtener el Título de
Biólogo Marino en la Universidad de Magallanes

Alex Javier Quintullanca Mansilla

Punta Arenas, Chile

Mayo, 2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer a mi tutor Mathias Hüne, quien me ayudó de principio a fin en el proceso de elaboración de tesis, entregándome las muestras junto al equipo necesario para trabajar, explicándome como realizar el trabajo de laboratorio para la obtención de datos y como realizar los análisis correspondientes para lograr obtener los resultados deseados, gracias por su paciencia para responder mis dudas y corregir mis errores en este camino final de mi carrera universitaria y sobre todo gracias por la gran cantidad de tiempo que ha dedicado en ayudarme durante este proceso.

Quisiera agradecer a mi cotutor de tesis Cristian Aldea, quien fue muy cuidadoso con los detalles de mi trabajo a lo largo del desarrollo de este, me ayudó en el trabajo de laboratorio y me guió en aquellos procesos externos a la tesis que fueron claves para poder contar con el tiempo necesario para finalizar el documento.

Un abrazo enorme a mis padres María Leticia Mansilla y Juan Emilio Quintullanca que me han apoyado todo el tiempo dándome ánimos, fuerza y cariño, cosas que fueron claves para llevar a cabo todo el trabajo que requiere completar los estudios universitarios, siempre han estado ahí para mí y no hay forma de agradecer todo lo que han hecho, por ende, me esforzaré lo más que pueda para ser una persona de la que estén orgullosos.

Gracias a mis compañeros y amigos quienes me han ayudado estos años, trabajando juntos para pasar los ramos, dándome ánimos y apoyo en todo momento, han sido unos años geniales junto a ellos lo que facilitó muchas cosas en esta etapa de mi vida.

Gracias a Leslie Novoa quien me permitió trabajar en el laboratorio de la universidad, gracias al equipo que realizó el muestreo de los peces con los que trabajé y gracias al comité evaluador por tomarse el tiempo de revisar y evaluar mi trabajo.

Finalmente, se reconoce el aporte del proyecto "Sistema articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile (IES-RED21992)" de la Red de Universidades del Estado de Chile.

RESUMEN

El pescado de piedra *Patagonotothen tessellata* es una especie importante en el ecosistema de fiordos y canales de la Patagonia, debido a su abundancia y su rol ecológico en la red trófica. En este contexto, se analizó la composición de la dieta y sus hábitos alimentarios en 52 ejemplares provenientes de la Reserva Nacional Katalalixar, Patagonia central. Para cumplir con este objetivo, se realizaron relaciones longitud-peso para machos y hembras, junto con estimar y comparar el índice de condición de Fulton para cada sexo. Se calculó la abundancia específica de la presa IIR (%PSIRI, por sus siglas en inglés). Se realizó un análisis PERMANOVA para determinar diferencias en la composición de presas entre sexos y rango de tallas. Se obtuvo la estrategia de alimentación utilizando el método gráfico de Amundsen, y se realizó un análisis SIMPER para conocer la contribución de los ítems presa a la disimilitud entre las dietas de machos y hembras. Por último, se realizó un análisis jerárquico de Cluster basado en una matriz presencia-ausencia, con el objetivo de comparar la similitud existente con otros estudios que abarcan la dieta de *P. tessellata*. La composición de la dieta entre sexos presentó diferencias significativas, mientras que la composición de la dieta entre tallas no mostró diferencias significativas. Según el %PSIRI, el ítem presa más importante para los machos fue *Patagonotothen* sp. seguido por crustáceos sin identificar. Por otra parte, el ítem presa más importante para las hembras fueron los peces sin identificar, seguido por el crustáceo *Betaeus truncatus*. Tanto machos como hembras presentaron un crecimiento alométrico positivo y no se obtuvieron diferencias significativas en el factor de condición.

Palabras clave: Nototénidos, Ecología trófica, Contenido estomacal, Aysén.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	8
Principales estudios sobre <i>Patagonotothen tessellata</i>	12
Estudios sobre otras especies del género <i>Patagonotothen</i>	13
Preguntas de investigación.....	13
HIPÓTESIS	14
OBJETIVOS.....	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
MATERIALES Y MÉTODOS	16
Área de estudio	16
Extracción de estómagos y análisis de contenido estomacal.....	17
Relación longitud-peso e índice de Fulton.....	19
Composición de la dieta	20
Estrategia de alimentación	20
Análisis PERMANOVA.....	21
Análisis Simper.....	22
Análisis Cluster.....	22
RESULTADOS	23
Relación longitud-peso e índice de condición de Fulton	24
Caracterización de la dieta de <i>P. tessellata</i> en la Reserva Nacional	
Katalalixar	27
Análisis PERMANOVA de dos vías.....	33
Análisis Simper.....	33
Estrategia de alimentación	34
Machos (por categorías).....	34
Hembras (por categorías).....	36
Machos y hembras (ítems presa específicos).....	37

Machos (Ítems presa específicos).....	39
Hembras (Ítems presa específicos).....	41
Análisis Cluster.....	41
DISCUSIÓN.....	43
Importancia del consumo de <i>Patagonotothen</i> sp.	46
Diferencias de dieta entre machos y hembras	47
Comparación entre estudios sobre la dieta de <i>P. tessellata</i>	48
CONCLUSIONES.....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXO.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Ejemplar de Pescado de piedra <i>Patagonotothen tessellata</i>	9
Figura 2. Área de estudio y localización de la zona de muestreo en la Región de Aysén.	16
Figura 3. Área que abarca la Reserva Nacional Katalalixar.....	17
Figura 4. Proceso de determinación del sexo, longitud y peso de los ejemplares de <i>P. tessellata</i>	18
Figura 5. Zona ventral de <i>Patagonotothen tessellata</i> en proceso de disección de estómago.....	19
Figura 6. Interpretación de los resultados gráficos de la estrategia de alimentación. Figura adaptada de Amundsen <i>et al.</i> (1996).	21
Figura 7. Histograma comparativo de la longitud entre ambos sexos de <i>P. tessellata</i>	23
Figura 8. Relación longitud-peso para <i>P. tessellata</i> (n=52) incluyendo ambos sexos más los ejemplares de sexo indeterminado.....	24
Figura 9. Relación longitud-peso de hembras de <i>P. tessellata</i> (n=21).	25
Figura 10. Relación longitud-peso de machos de <i>P. tessellata</i> (n=29).....	25
Figura 11. Comparación de la relación longitud-peso de machos (azul) y hembras (amarillo) de <i>P. tessellata</i> (n=50).	26
Figura 12. Comparación del índice de condición de Fulton entre machos y hembras de <i>P. tessellata</i>	27

Tabla 1. Frecuencia porcentual de ocurrencia (%FO), frecuencia porcentual numérica (%N), porcentaje en peso (%W), Índice de importancia relativa (%IIR), Ítem principal de alimento (%MFI), coeficiente de alimentación (%Q) e Índice de importancia relativa de presa específica (%PSIRI) de los ítems presa en los 52 estómagos analizados de <i>P. tessellata</i> , que se obtuvieron en la Isla Zealous el 10 y 11 de enero, del año 2016.....	28
Tabla 2. Frecuencia porcentual de ocurrencia (%FO), frecuencia porcentual numérica (%N), porcentaje en peso (%W), Índice de importancia relativa (%IIR) e Índice de importancia relativa de presa específica (%PSIRI) de los 29 estómagos analizados en machos de <i>P. tessellata</i>	30
Tabla 3. Frecuencia porcentual de ocurrencia (%FO), frecuencia porcentual numérica (%N), porcentaje en peso (%W), Índice de importancia relativa (%IIR) e Índice de importancia relativa de presa específica (%PSIRI) de los 21 estómagos analizados en hembras de <i>P. tessellata</i>	32
Tabla 4. Resultados de análisis SIMPER en PRIMER de la disimilitud de los grupos de machos y hembras. AP= Abundancia promedio; DS= Desviación estándar; CTB%= Contribución porcentual; ACM%= Porcentaje acumulativo; DIP= Disimilitud promedio; Dis= Disimilitud.....	34
Figura 13. Estrategia de alimentación de machos utilizando categorías de presa.....	35
Figura 14. Estrategia de alimentación de hembras utilizando categorías de presa.....	36
Figura 15. Estrategia de alimentación de machos y hembras con los ítems presa específicos.....	38
Figura 16. Estrategia de alimentación de machos con los ítems presa específicos.....	39

Figura 17. Estrategia de alimentación de hembras con los ítems presa específicos.	40
Figura 18. Dendograma de similitud basado en la matriz de presencia-ausencia entre distintos estudios que contienen ítems presa que forman parte de la dieta de <i>P. tessellata</i>	41