

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



**AVES MARINAS Y COSTERAS DEL SISTEMA DE FIORDOS PATAGÓNICOS  
ORIENTALES**

**Tesis, Carrera de Biología Marina**

Por: Dante Gael Almonacid Toniotti

Director: Jorge Gibbons

2023

# **AVES MARINAS Y COSTERAS DEL SISTEMA DE FIORDOS PATAGÓNICOS ORIENTALES**

**Por: Dante Gael Almonacid Toniotti**

Dr. Víctor Díaz

Decano Facultad de Ciencias

Dra. Bibiana Jara

Director Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Dr. Cristian Aldea

Jefe de Carrera

## **Comisión Evaluadora:**

M. Cs. Jorge Gibbons

Director del Proyecto de Tesis

Dr. Alejandro Kush

Evaluador

Dr. Carlos Ríos

Evaluador

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

Punta Arenas, Chile

Marzo, 2023

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

Aves marinas y costeras del sistema de fiordos patagónicos orientales

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

Dante Gael Almonacid Toniotti

Punta Arenas, Chile

Marzo, 2023



## **AGRADECIMIENTOS**

A mi director de tesis, Jorge Gibbons por su apoyo, sabiduría y comprensión en los últimos tres años de carrera, así como en el transcurso de este estudio, el cual no habría sido posible sin la facilitación de los datos de monitoreo.

A Juan Capella y a Australis S.A por la facilitación de información de los fiordos estudiados en este trabajo.

A Juan Carlos Soto, por todo el apoyo, consejos y ayuda a lo largo de la carrera.

A mis amigos, Javiera Guajardo, Leonardo Ruiz y Cris Sánchez que me han apoyado en todo mi proceso de transición, y camino en la universidad. Gracias por hacer todo mucho más llevadero.

A Alan Maldonado, mi profesor de biología, por enseñarme lo que es tener pasión por la ciencia, la naturaleza y un buen café. Gracias por la paciencia, dedicación, valor y buen humor, aún sigue siendo un gran ejemplo para mí.

A mi familia por amarme, contenerme y apoyarme incondicionalmente, sobre todo a mi mamá, papá y hermana; Grecia, Sandro y Camila.

Y a mi familia no humana, mis perros Luna, Mara y Kalu junto con mi gato Ash, que son el pilar fundamental de mi vida, mi lugar seguro, su amor incondicional me ha ayudado a sobrellevar este camino y la vida.

## RESUMEN

A pesar de los estudios existentes sobre aves marinas en la Patagonia Chilena, particularmente en la zona de fiordos y canales, el conocimiento de los aspectos ecológicos de la comunidad de aves marinas y costeras es aún limitada a prospecciones acotadas. Esta tesis tiene como objetivo aportar al conocimiento de las comunidades de aves marinas y costeras mediante su descripción en siete fiordos patagónicos orientales; Golfo de Xaultegua y fiordos Taraba, Staines, Glacier, Skyring, Poca Esperanza y Córdova. La hipótesis nula plantea que la composición de las comunidades de aves marinas y costeras es similar entre los fiordos patagónicos estudiados.

La curva de acumulación de especies, considera el esfuerzo suficiente para la representatividad del estudio. Los datos no presentan una distribución normal, por lo que se aplican análisis no paramétricos.

La diversidad Alfa es caracterizada por dos o tres especies dominantes. Concordando con diversos índices descriptivos: El índice de Shannon Wiener reconoce cuatro fiordos con diversidad media (2–3,5) y tres fiordos con baja diversidad (< 2). El índice de equitatividad de Pielou identifica dos fiordos como más equitativos (Xaultegua y Taraba). Finalmente, el índice de Simpson identifica en Staines, Córdova y Glacier una alta dominancia de especies.

La diversidad Beta presenta diferencias significativas entre fiordos según varios indicadores, lo que permitió rechazar la hipótesis nula: El análisis de Kruskal-Wallis determina diferencias significativas entre los fiordos estudiados. El índice de Cody muestra un mayor recambio de especies entre Skyring y el resto de fiordos, mientras que, Glacier, Córdova, Xaultegua, Taraba y Staines un menor recambio. El análisis de Bray-Curtis presenta una diferenciación significativa entre siete fiordos según la prueba ANOSIM. Mientras que en el análisis de Jaccard no existiría diferencias significativas entre fiordos. Finalmente, la diversidad Gamma indica una alta importancia relativa de tres especies, cormorán imperial, quetru no volador y gaviota

dominicana. Otras cuatro especies, nivel intermedio (27 a 3), y las especies restante en nivel bajo (2 a 0).

Palabras clave: Patagonia, ecología, diversidad, abundancia.

**ÍNDICE GENERAL**

INTRODUCCIÓN .....	8
HIPÓTESIS .....	11
OBJETIVOS .....	12
Objetivo General .....	12
Objetivo específico 1 .....	12
Objetivo específico 2 .....	12
MATERIALES Y MÉTODOS .....	13
Área de estudio .....	13
Monitoreos .....	14
Procesamiento de datos.....	14
Revisión bibliográfica.....	16
Análisis de datos .....	16
Diversidad alfa.....	17
Diversidad beta.....	19
Diversidad Gamma.....	21
RESULTADOS .....	22
Ecuación de Clench .....	22
Diversidad alfa .....	23
Abundancias absolutas.....	23
Densidades.....	29
Índices de biodiversidad.....	34
Diversidad beta.....	37
Diversidad Gamma.....	40
DISCUSIÓN .....	42
CONCLUSIÓN .....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
ANEXOS .....	58
Anexo 1. Recorrido realizado en Estero Poca Esperanza.....	58

Anexo 2. Recorrido y subsectores de estero Córdova.....	58
Anexo 3. Recorrido y subsectores de seno Glacier.....	59
Anexo 4. Recorrido y subsectores de seno Taraba.....	59
Anexo 5. Recorrido y subsectores de Golfo Xaultegua.....	60
Anexo 6. Recorrido y subsectores de seno Skyring.....	60
Anexo 7. Recorrido y subsectores de seno Staines.....	61
Anexo 8. Matriz de datos de aves presentes en los siete fiordos.....	62
Anexo 9. Tabla de especies de aves y características de hábitat y alimentación. ....	63
Anexo 10. Tabla de aves con características de reproducción y estado de conservación.....	64

### ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Mapa de Fiordos patagónicos abarcando de seno Staines a seno Skyring.....	13
Tabla 1. Esfuerzo realizado por año por fiordo.....	15
Tabla 2. Prueba de normalidad de Anderson-Darling.....	22
Figura 2. Curva de acumulación de especies utilizando la ecuación de Clench para datos de fiordos.....	23
Figura 3. Abundancias absolutas generales de los siete fiordos patagónicos.....	24
Figura 4. Abundancia absoluta para por especies Seno Skyring.....	25
Figura 5. Abundancia absoluta para por especies Poca Esperanza.....	26
Figura 6. Abundancia absoluta para por especies Golfo de Xaultegua.....	26
Figura 7. Abundancia absoluta por especies para Seno Glacier.....	27
Figura 8. Abundancia absoluta por especies para estero Córdova.....	27

Figura 9. Abundancia absoluta por especies para Seno Staines.....	28
Figura 10. Abundancia absoluta por especies para Seno Taraba.....	28
Figura 11. Densidad general de aves marinas y costeras para siete fiordos patagónicos.....	29
Figura 12. Densidades por especie de aves marinas y costeras en seno Skyring...	31
Figura 13. Densidades por especie de aves marinas y costeras en Poca Esperanza.....	31
Figura 14. Densidades por especie de aves marinas y costeras en Golfo de Xaultegua.....	32
Figura 15. Densidades por especie de aves marinas y costeras en seno Glacier...	32
Figura 16. Densidades por especie de aves marinas y costeras en estero Córdova.....	33
Figura 17. Densidades por especie de aves marinas y costeras en seno Staines...	33
Figura 18. Densidades por especie de aves marinas y costeras en seno Taraba...	34
Tabla 3. Número total de especies, individuos e índices ecológicos para los siete fiordos patagónicos orientales.....	34
Figura 19. Índice de Shannon-Wiener para los fiordos patagónicos.....	35
Figura 20. Índice de Equitatividad de Pielou para los fiordos patagónicos.....	36
Figura 21. Índice de Dominancia de Simpson en los fiordos patagónicos.....	36
Tabla 4. Resultados del índice de Cody.....	38
Figura 22. Dendrograma de similitud de Bray-Curtis.....	39
Figura 23. Dendrograma de Similitud de Jaccard.....	40
Figura 24. Importancia relativa de las especies de los fiordos patagónicos.....	41