

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



PATRONES ESPACIALES DE LA PRESENCIA DE BALLENAS JOROBADAS
(*Megaptera novaeangliae*, BOROWSKI 1781), EN EL MARCO DE DOS MODALIDADES
DE PROTECCIÓN DE ÁREAS MARINAS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA
ANTÁRTICA CHILENA (CHILE).

Lic. Camila Vidal Paredes
Director de Tesis: M.Sc. Jorge Gibbons Escobar
Codirector de Tesis: M.Sc. René Muñoz Arriagada

2020

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



PATRONES ESPACIALES DE LA PRESENCIA DE BALLENAS JOROBADAS
(*Megaptera novaeangliae*, BOROWSKI 1781), EN EL MARCO DE DOS MODALIDADES
DE PROTECCIÓN DE ÁREAS MARINAS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA
ANTÁRTICA CHILENA (CHILE).

Lic. Camila Vidal Paredes
Director de Tesis: M.Sc. Jorge Gibbons Escobar
Codirector de Tesis: M.Sc. René Muñoz Arriagada

2020

PATRONES ESPACIALES DE LA PRESENCIA DE BALLENAS JOROBADAS
(*Megaptera novaeangliae*, BOROWSKI 1781), EN EL MARCO DE DOS MODALIDADES
DE PROTECCIÓN DE ÁREAS MARINAS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA
ANTÁRTICA CHILENA (CHILE).

Por Camila Vidal Paredes

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Fecha: 15 de junio de 2020

Aprobado Comisión de Calificación

M.Sc. Orlando Dollenz Álvarez

Director de Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Dr. Cristian Aldea Venegas

Jefe de Carrera

M.Sc. Jorge Gibbons Escobar

Director de Tesis

M.Sc. René Muñoz Arriagada

Codirector de Tesis

Comisión evaluadora:

Dr. Máximo Frangopulos Rivera

Dr. Carlos Ríos Cardoza

Tesis entregada como requerimiento para obtener el título de Biólogo Marino en la Facultad
de Ciencias

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

PATRONES ESPACIALES DE LA PRESENCIA DE BALLENAS JOROBADAS
(*Megaptera novaeangliae*, BOROWSKI 1781), EN EL MARCO DE DOS MODALIDADES
DE PROTECCIÓN DE ÁREAS MARINAS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA
ANTÁRTICA CHILENA (CHILE).

Tesis presentada para optar al título profesional de Biólogo Marino

Lic. Camila Vidal Paredes

Punta Arenas, 15 de junio de 2020

DEDICATORIA

A MI MADRE ÁNGELA

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecer a Dios por la oportunidad para seguir con mis sueños de investigadora desde que era una pequeña niña, por la fortaleza y fuerza que me entregó en todo el camino que he estado en este proceso de carrera.

A mis tutores M.Sc. Jorge Gibbons Escobar y M.Sc. René Muñoz Arriagada por cada consejo, apoyo, reto y paciencia que han tenido conmigo (ustedes saben), por la entrega de sus conocimientos, y el espacio para poder trabajar en los “benditos datos”, a Juan Capella por la disposición de la base de datos; y por la confianza hacía mi que hicieron posible la realización de esta tesis, infinitas gracias a todos!

Al departamento de Ciencias y Recursos Naturales de la Universidad de Magallanes; Director de departamento Orlando Dollenz por todas las conversaciones y mi impaciencia para los documentos, a Claudia Calbucoy por su ayuda en cada trámite y consejos, al Jefe de Carrera Dr. Cristian Aldea por su apoyo, tramites y motivaciones. Y a Juan Carlos Soto por cada consejo, ayuda y cariño desde que entré hasta mi último día como estudiante en aquel laboratorio de Biología General, gracias a todos.

A mis amigas y amigos de la carrera de Biología Marina, ustedes saben que me han “apañado” en todas mis aventuras, gracias por su amistad y cariño!

Quiero agradecer a mi familia Paredes-Mansilla, a mi Manene sin duda que con su amor y tenerla conmigo es una de las bendiciones más grandes que tengo, a pesar que me reta y me pelea jaja la amo muchísimo, a mi tía Anita que sin tu amor y oraciones no estaría aquí.

A mis tíos Patricia y Nivaldo por abrir las puertas de su hogar y el amor que me entregaron durante todos estos años de carrera, a mis padrinos Pedro y Jovita por su amor y oraciones que siempre han tenido en mi vida, a mis padrinitos Rita y Jorge por su apoyo incondicional para mí y a mis primos por todo el apoyo y amor que han tenido conmigo.

Un agradecimiento especial a mi madre Ángela o Mami Panchy por todo lo que hemos vivido juntas por el amor incondicional, risas y llantos, eres mi ejemplo mi capitana “marvel” y sin todos tus retos no sería la persona que soy hoy, Dios te ha enseñado a ser la mejor mamá y papá de todos, este triunfo y los que vendrán son dedicados para ti.

A mi Akisha Tikin que sin duda tu llegada a nuestras vidas fue la mejor decisión de la vida, a mis bebes gatunos Mizzy, Sam y Burbuja más que mascotas son parte de mi familia.

Y finalmente a los que ya no están con nosotros, a mi Palencho gracias por haberme enseñado todo lo que pudiste hasta mis cortos 9 añitos, fuiste y serás siempre mi Papá; Tío Carmelo en este momento la garganta se me llena de nudos, como no recordar tus chistes, merengadas, chiquitines y por sobre todo el amor que nos diste y me entregaste, siempre los llevaré en mi corazón y siento que ustedes están orgullosos de mi, un besito para ustedes.

Los amo muchísimo familia son lo más importante que tengo en esta vida.

Infinitas gracias a todo.

RESUMEN

El Parque Marino (PM) Francisco Coloane creado por el Estado de Chile en la Región de Magallanes en el año 2003, no posee ningún tipo de plan de manejo ni datos actualizados que indiquen a la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* (Borowski,1781), su principal objetivo de conservación. La tesis compara la distribución de grupos e individuos de la especie en el Área Marina Costera Protegida (AMCP) y Parque Marino Francisco Coloane (PM), mediante el análisis de 9.825 avistamientos de las ballenas jorobadas con 184 individuos identificados, data obtenida de los años 2004-2019 (16 años consecutivos) período de esfuerzo homogéneo y alto con una cantidad de 1896 días de muestreos.

La distribución de avistamientos permite discriminar al PM Francisco Coloane como un sitio con una mayor presencia de ballenas jorobadas y en especial porque concentra de manera estable a lo largo de los años de estudio a los grupos mas numerosos.

La información aportada confirma y valida al PM Francisco Coloane como un nodo singular dentro del área de alimentación de la ballena jorobada en el Estrecho de Magallanes.

Palabras clave: Ballena Jorobada, *Megaptera novaeangliae*, distribución, abundancia, área de alimentación, AMPC, PM Francisco Coloane.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	4
1.- INTRODUCCIÓN	7
2.- MARCO TEÓRICO	9
2.1- Características generales de AMCP y PM Francisco Coloane	9
2.2.- Características generales de ballenas jorobadas.....	11
2.3.- Las ballenas jorobadas como indicadoras de patrones de productividad biológica a microescala	13
3.- PREGUNTAS E HIPÓTESIS.....	16
4.- OBJETIVOS	17
4.1.- Objetivo general.....	17
4.2.- Objetivos específicos	17
5.-MATERIALES Y MÉTODOS	18
5.1.- Área de estudio.....	18
5.2.- Recopilación de datos.....	20
5.3.- Análisis de datos.....	24
6.- RESULTADOS	26
7.- DISCUSIÓN.....	41
8.- CONCLUSIONES.....	42
9.- LITERATURA CITADA.....	43
ANEXOS	52

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIG.1: Distribución mundial de las poblaciones de Ballenas Jorobadas sus principales rutas migratorias y áreasde alimentación.....	10
FIG.2: Esquema extraído del catálogo de foto-identificación CEQUA Forrest.....	12
FIG.3: Batimetría en metros del Parque Marino Francisco Coloane.....	14
FIG.4: A: Mapa del Estrecho de Magallanes y ubicación Geográfica del Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane. B: AMCP Francisco Coloane. Estrellas negras señalan la ubicación aproximada de los umbrales presentes en el área	18
FIG.5: Ubicación geográfica de AMCP Francisco Coloane delimitado por grillas	19
FIG.6: Esquema pasos análisis de data y creación de mapas.....	19
FIG.7: Mapa sumatoria de los todos los grupos de ballenas jorobadas en los años 2004 al 2019.....	27
FIG.8: Mapa grupal de ballenas jorobadas mayores o iguales a 3 (≥ 3) desde los años 2004 al 2009.....	28
FIG.9: Mapa grupal de ballenas jorobadas mayores o iguales a 3 (≥ 3) desde los años 2015 al 2019.....	29

FIG.10: Mapa grupal de ballenas jorobadas mayores o iguales a 3 (≥ 3) desde los años 2015 al 2019	30
FIG.11: Mapa grupal de ballenas jorobadas menores a 3 (< 3) desde los años 2004 al 2009.....	31
FIG.12: Mapa grupal de ballenas jorobadas menores a 3 (< 3) desde los años 2010 al 2014.....	32
FIG.13: Mapa grupal de ballenas jorobadas menores a 3 (< 3) desde los años 2010 al 2014.....	33
FIG.14: Mapa índice grupal de ballenas jorobadas mayores o iguales a 3 (≥ 3) desde los años 2004-2009 (Grupos/Avistamientos).....	35
FIG.15: Mapa índice grupal de ballenas jorobadas mayores o iguales a 3 (≥ 3) desde los años 2010-2014. (Grupos/Avistamientos).....	36
FIG.16: Mapa índice grupal de ballenas jorobadas mayores o iguales a 3 (≥ 3) desde los años 2015-2019 (Grupos/Avistamientos).....	37
FIG.17: Mapa índice grupal de ballenas jorobadas menores a 3 (< 3) desde los años 2004-2009 (Grupos/Avistamientos).....	38
FIG.18: Mapa índice grupal de ballenas jorobadas menores a 3 (< 3) desde los años 2010-2014 (Grupos/Avistamientos).....	39
FIG.19: Mapa índice grupal de ballenas jorobadas menores a 3 (< 3) desde los años 2015-2019 (Grupos/Avistamientos).....	40

TABLA 1: Muestreo esfuerzo de búsqueda de ballenas jorobadas en el AMCP PM Francisco Coloane desde el año 2004 a 2019.....	21
--	----

TABLA 2: Clasificación por categoría de edad de acuerdo a su longitud.....	22
--	----

ANEXOS

ANEXO I: Hojas de cálculo años 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.....	52
--	----

ANEXO II: Promedio del número de ballenas jorobadas contabilizadas durante la temporada 2004-2019, hojas de cálculo excel. Incluye desviación estándar y sumatoria.....	60
---	----