



UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Puerto Ángel

Tendencia poblacional, patrones de coloración y fidelidad de la Ballena Jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Borowski 1781) en la Bahía de Banderas, México durante las temporadas invernales 1996-2007.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA MARINA**

PRESENTA:

MARÍA DE LOS ANGELES M. ZEPEDA ROJAS

DIRIGIDA POR:

BIÓL. MAR. ROBERTO MONCADA COOLEY

Puerto Ángel, Oaxaca, Abril del 2011

Puerto Ángel, Oaxaca, Abril del 2011

Hidrobiol. Gabriela González Medina
Jefatura de Biología Marina
Universidad del Mar
PRESENTE

Después de haber analizado y evaluado la tesis "Tendencia poblacional, patrones de coloración y fidelidad de la Ballena Jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Borowski 1781) en la Bahía de Banderas, México durante las temporadas invernales 1996-2007" que presenta la P.B.M. María de los Ángeles M. Zepeda Rojas, se considera que cuenta con la calidad y los requisitos necesarios para ser defendida en un examen profesional.

COMISIÓN REVISORA



Biol. Mar. Roberto Moncada Cooley
Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas
Director



Biól. Astrid Frisch Jordán
ECOBAC
Revisor

M. en C. Jesús García Grajales
Universidad del Mar
Revisor

M. en C. Francisco Villegas Zurita
Universidad del Mar
Revisor

M. en C. Antonio López Serrano
Universidad del Mar
Revisor

AGRADECIMIENTOS

Al Biól. Roberto Moncada Cooley por la dirección, apoyo y confianza durante la realización de este trabajo.

A la Biól. Astrid Frisch Jordán por darme la oportunidad de comenzar mi formación con Mamíferos Marinos años atrás, por brindarme la información y datos para poder llevar a cabo la realización de este proyecto, por sus observaciones y sugerencias oportunas.

Al Comité Revisor de Tesis por contribuir a mejorar la calidad de este trabajo con sus excelentes comentarios.

A mi papá por quererme tanto y por apoyarme con grandes sacrificios, que a pesar de ya no estar a mi lado, tu sabiduría, recuerdo, eterno agradecimiento y amor hacia ti, me proveen siempre de inspiración y fortaleza para seguir continuando mi camino.

A Gabriel por su amor, paciencia, comprensión, apoyo incondicional, por mantener intacto este sentimiento a pesar de la distancia, por querer ser parte de mi vida.

A Wendy por ser hermana y amiga incondicional, por su lealtad, apoyo y confianza, y por caminar cerca y lejos a lo largo de más de 20 años juntas.

A Diana por sus valiosos y oportunos consejos, por su apoyo en momentos y decisiones fáciles y difíciles, por querer vivir nuevas y fantásticas experiencias conmigo durante 7 años.

A Diana, Brenda, Nancy, Sandra, Sol, Diana V. y Argenis por querer compartir su amistad y vida conmigo, por su apoyo, por su preocupación y por toda la alegría y vivencias que hemos compartido por años.

A Miguel por su eterna amistad, consejos y valiosa ayuda en momentos difíciles.

A la Familia Ramírez Fandiño, a la Familia Pérez Castro y a la Familia Cruz Monroy por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis cuates de la generación (2003-2008) por ser mis amigos, consejeros y compañeros de borracheras en una de las mejores etapas de la vida para todos.

A todos los profesores de la Universidad por su enseñanza, paciencia, sabiduría y honestidad.

A todos los balleneros por compartirme y enseñarme su experiencia y conocimiento.

A todos los nuevos amigos, que por instantes me han acompañado en mi caída, pero siempre cuidando que no llegue al suelo.

Y a todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron con la realización de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE TABLAS.....	v
RESUMEN.....	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	4
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. HIPÓTESIS.....	7
5. OBJETIVOS.....	7
5.1 Objetivo General.....	7
5.2 Objetivos específicos.....	7
6. ÁREA DE ESTUDIO	8
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
7.1 Trabajo de campo.....	10
7.2 Trabajo de gabinete.....	10
7.2.1 Foto-identificación	10
7.2.2 Creación del historial de los individuos foto-identificados en cada temporada invernal	11
7.2.2.1 Tendencia del número de individuos foto-identificados y registros fotográficos	11
7.2.2.2 Recapturas interanuales en el periodo de estudio 1996-2007	12
7.2.2.3 Filopatría al área	12
7.2.2.4 Diferencias en la coloración	12
7.2.3 Procesamiento de datos.....	12
7.2.4 Esfuerzo de foto-identificación.....	13
8. Resultados.....	14
8.1. Creación del historial de los individuos foto-identificados en cada temporada invernal.....	14

8.1.1 Tendencia del número de individuos foto-identificados y registros fotográficos	14
8.1.2 Abundancia relativa	18
8.1.3 Análisis de la abundancia entre grupos de años	20
8.1.4 Recapturas interanuales en el periodo de estudio 1996-2007	22
8.1.5 Filopatría al área.....	23
8.1.6 Diferencias en la coloración	24
9. DISCUSIONES	26
9.1 Foto-identificación.....	26
9.2 Creación del historial de los individuos foto-identificados en cada temporada invernal.....	28
9.3 Filopatría.....	31
9.4 Diferencias en la coloración.....	33
10. CONCLUSIONES	35
11. REFERENCIAS	36
12. ANEXOS	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México.....	9
Figura 2. Variación en el número de ballenas foto-identificadas por categorías durante las temporadas 1996-2007.....	17
Figura 3. Variación en el número de ballenas foto-identificadas en Bahía de Banderas, durante 1996-2007	17
Figura 4. Fluctuaciones en el número de ballenas foto-identificadas por colaborador en Bahía de Banderas discriminando entre temporadas.....	18
Figura 5. Diferencias en las proporciones de ballenas nuevas y ballenas recapturadas foto-identificadas en cada una de las temporadas de estudio con respecto al valor total de ballenas foto-identificadas por temporada.....	20
Figura 6. Comparación de los valores totales del IAR de <i>Megaptera novaeangliae</i> en Bahía de Banderas en los periodos 1996-2000 y 2001-2007.....	20
Figura 7. Comparación de los valores totales del IAR de <i>Megaptera novaeangliae</i> en Bahía de Banderas en los periodos 1996-2001 y 2002-2007.....	21
Figura 8. Comparación de los valores totales del IAR de <i>Megaptera novaeangliae</i> en Bahía de Banderas en los periodos 1996-2003 y 2004-2007.....	21
Figura 9. Comparación de los valores totales del IAR de <i>Megaptera novaeangliae</i> en Bahía de Banderas en los periodos 1996-2000, 2001-2003 y 2004-2007.....	22
Figura 10. Frecuencias del porcentaje de aletas caudales con diferentes patrones de coloración durante las temporadas invernales 1996-2007.	24
Figura 11. Comparación del porcentaje de ocurrencia de los cinco patrones de coloración para el periodo de estudio obtenida mediante el análisis Kruskal-Wallis..	25

INDICE DE TABLAS

Tabla I. Distribución del esfuerzo de foto-identificación por colaborador entre temporadas.....	13
Tabla II. Número de ballenas foto-identificadas, vistas una temporada y recapturadas diferenciando entre categorías.	14
Tabla III. Número de ballenas foto-identificadas por categorías durante las temporadas de 1996-2007.	15
Tabla IV. Registros fotográficos incluidos en el catálogo FIBB por colaborador durante las temporadas 1996-2007.....	16
Tabla V. Número de colaboradores que aportaron fotografías en las temporadas 1996-2007	18
Tabla VI. Abundancias relativas del número de ballenas nuevas y recapturadas en cada temporada.	19
Tabla VII. Número de ballenas foto-identificadas con recapturas interanuales para cada temporada.	22
Tabla VIII. Frecuencia de reavistamientos de las 1098 ballenas foto-identificadas durante el periodo de estudio.	23
Tabla IX. Ballenas jorobadas recapturadas que se han visto en 8 o más años en la Bahía de Banderas en el periodo de estudio 1996-2007.....	24
Tabla X. Comparación del porcentaje de ocurrencia entre categorías para todas las temporadas de estudio.	25

RESUMEN

La ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) es una de las especies de cetáceos que fueron sometidas a una intensa caza comercial, durante los siglos XVIII, XIX y principios del XX, provocando una drástica disminución de sus poblaciones a nivel mundial. En particular para el Pacífico Norte, más de la mitad de los individuos capturados durante ese periodo fueron en aguas del Pacífico Mexicano. Tras la prohibición de su captura comercial en 1966, se estimó que la abundancia de la especie disminuyó de 20,000 a 1,400 individuos, por lo que los esfuerzos de investigación de parámetros vinculados con cambios en su abundancia se han convertido en los más importantes para conocer el tamaño actual de sus poblaciones y el estado de la especie. En el presente estudio se analizó la tendencia poblacional de ballenas jorobadas en la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, considerada como uno de los destinos migratorios invernales de las ballenas provenientes de altas latitudes del Pacífico Norte, para realizar actividades de reproducción y crianza de la especie, con el que se pretende demostrar que existe una tendencia hacia la recuperación de la especie. Para ello, se utilizó el Catálogo de Foto-Identificación de Ballena Jorobada de Bahía de Banderas (Catálogo FIBB), el cual contiene registros de individuos durante 12 temporadas invernales consecutivas (1996-2007). Así mismo, mediante la comparación de los datos existentes en dicho Catálogo se determinó el grado de fidelidad de las ballenas jorobadas a la Bahía y las frecuencias interanuales de los patrones de coloración de las aletas caudales de los individuos foto-identificados. Se obtuvo un total de 1795 registros y 1098 individuos a lo largo del periodo de estudio. Las recapturas entre temporadas mostraron una alta fidelidad de las ballenas jorobadas al área, siendo del 32% con respecto del total de las ballenas foto-identificadas, de las cuales 6 ballenas fueron recapturadas en 7 o más años. El patrón de coloración de las aletas caudales, presentó diferencias significativas, predominando la categoría 5 en las 12 temporadas invernales, confirmando la frecuencia de ésta categoría en los stocks del Pacífico Norte. Las comparaciones del número de ballenas foto-identificadas y las pruebas estadísticas muestran claras fluctuaciones entre las primeras siete temporadas del periodo de estudio y posteriormente se observó una proyección hacia el aumento. Lo anterior, permite distinguir un escenario donde la población de la ballena jorobada muestra una tendencia hacia la recuperación para el Pacífico Mexicano, siendo en particular para bahía de Banderas.