



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

**RESPUESTAS POBLACIONALES DE *NACELLA (PATINIGERA) MAGELLANICA*  
(GMELIN, 1791) EN AMBIENTES INTERMAREALES ESTRUCTURALMENTE  
DIFERENTES DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.**

**Rodrigo Fernando Mancilla Cárdenas**

Profesor Guía: **Dr. Carlos Ríos Cardoza**

2010



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

**RESPUESTAS POBLACIONALES DE *NACELLA (PATINIGERA) MAGELLANICA*  
(GMELIN, 1791) EN AMBIENTES INTERMAREALES ESTRUCTURALMENTE  
DIFERENTES DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.**

**Rodrigo Fernando Mancilla Cárdenas**

Profesor Guía: **Dr. Carlos Ríos Cardoza**

2010

(1) Aviso del derecho de autor: “Derecho a copia”.

(2) Rodrigo Fernando Javier Mancilla Cárdenas.

(3) 28 de Febrero de 2010.

(4) © “La copia parcial o total de esta tesis por cualquier medio, deberá contar con la autorización escrita del autor y del profesor guía.

**RESPUESTAS POBLACIONALES DE *NACELLA (PATINIGERA) MAGELLANICA*  
(GMELIN, 1791) EN AMBIENTES INTERMAREALES ESTRUCTURALMENTE  
DIFERENTES DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.**

Por **RODRIGO FERNANDO MANCILLA CÁRDENAS**

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Fecha: Diciembre, 2010

Aprobado Comisión de Calificación

Decano

Tesis entregada como un 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

**RESPUESTAS POBLACIONALES DE *NACELLA (PATINIGERA) MAGELLANICA*  
(GMELIN, 1791) EN AMBIENTES INTERMAREALES ESTRUCTURALMENTE  
DIFERENTES DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.**

Tesis presentada para optar al Título de Biólogo Marino

**RODRIGO FERNANDO MANCILLA CÁRDENAS**

Punta Arenas, Diciembre, 2010.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutor de tesis el Dr. Carlos Ríos del Instituto de la Patagonia, por su paciencia, dedicación, enseñanza y conocimiento científico, no solo en el desarrollo de esta investigación, sino también en gran parte del transcurso de mi formación como profesional.

A mis compañeros de Laboratorio de Hidrobiología, del Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, por su ayuda en diversos momentos de apoyo en el trabajo de terreno y logísticos, sin ellos no podría haber avanzado tan eficazmente como sucedió. Mis sinceros agradecimientos a mi compañera y amiga Fernanda Silva, y al Sr. Jorge Ramírez.

A la Licenciada Erika Mutschke, por su gran preocupación en mis logros y avances, gracias por esas innumerables conversaciones, por su dedicación y tiempo invertido en mi, por las diversas oportunidades de participación en proyectos y de apoyo en todo lo que concierne a formación profesional, y sobre todo por los valiosos consejos que me hicieron crecer como persona y profesional.

A mi amiga y que en su momento fue mi profesora, MSc. Claudia Andrade, que contribuyo en mis primeros pasos de la carrera, que me alentó para seguir adelante y me entrego sus conocimientos que fueron de gran ayuda para la realización de esta investigación.

Y finalmente a mi familia, que estuvo presente en todo el desarrollo de mi carrera, gracias por su apoyo y paciencia durante todo este tiempo.

## RESUMEN

Esta tesis tuvo como propósito observar las respuestas poblacionales de *Nacella (P.) magellanica* que viven en dos ambientes estructuralmente diferentes, en los intermareales de Bahía Laredo y Punta Santa Ana, ambas ubicadas en área Paso Ancho del estrecho de Magallanes. Para tal efecto se estudió esta población en términos de densidad, estructura de tallas y de edades, y relaciones morfométricas. Los muestreos fueron realizados mensualmente durante la baja mar entre octubre del 2009 y julio del 2010, en ambos sectores de estudio. El periodo en Bahía Laredo se caracterizó por una temperatura superficial del agua de mar que varió entre 2,0 (invierno) y 11,6°C (verano), y una salinidad que varió entre 32 psu (primavera) y 37 psu (otoño). En Punta Santa Ana se registró una temperatura superficial del agua de mar que varió entre 5,0°C (invierno) y 11,5° (verano), y la salinidad vario entre 33 psu (primavera) y 36 psu (otoño). Tanto en Bahía Laredo como en Punta Santa Ana se encontraron especímenes cuyas edades variaron entre los 0 y 15 años de edad, con una distribución unimodal. En el intermareal de Bahía Laredo se registró un total de 935 individuos, en el mes de diciembre se registró un valor máximo de 12,1 ind m<sup>-2</sup> (± 7,6), y valor mínimo se registró en febrero con 4,7 ind m<sup>-2</sup> (± 5,9). El promedio de individuos es de 9,4 ind m<sup>-2</sup> (± 8,0). En el intermareal de Punta Santa Ana se registró un total de 1118 individuos, la densidad máxima registrada fue en enero con 14,2 ind m<sup>-2</sup> (± 11,9), y la mínima se registró en junio con 7,7 ind m<sup>-2</sup> (± 9,0). El promedio total de individuos es de 11,2 ind m<sup>-2</sup>(± 11,1). En el intermareal de Bahía Laredo, la longitud total de *Nacella magellanica* varió entre los 5,11 y 58,59 mm, los valores mínimos se encontraron en diciembre de 2009, mientras que las máximas en julio. La longitud promedio fue de 39,3 mm. En el intermareal de Punta Santa Ana, la longitud total de *Nacella magellanica* varió entre los 6,09 y 54,17 mm, los valores mínimos se registraron en febrero y los máximos en octubre, mientras que la longitud promedio de la población fue de 37,63 mm. La heterogeneidad en las estructuras de tallas registradas son de  $H' = 1,57$  y  $H' = 1,80$ , en Bahía Laredo y Punta Santa Ana, ambas en primavera, según el índice de Shannon – Wiener. El índice de Pielou, señala que la equidad en las estructuras de tallas es máxima en otoño con  $J = 0,83$  y  $J = 0,86$ , en Punta Santa Ana y Bahía Laredo, respectivamente, indicando que no existe una dominancia pronunciada en las clases de tallas estudiadas arbitrariamente. A partir del método utilizado para cuantificar la complejidad estructural de ambas áreas de estudio, mediante la técnica de la cadena, los resultados que se registraron corresponden 14,21 metros (Bahía Laredo) y 10,36 metros (Punta Santa Ana).

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Parámetros poblacionales .....	11
1.2. Complejidad estructural.....	12
1.3. Antecedentes generales sobre <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> (Gmelin, 1791).....	14
1.4. Antecedentes preliminares.....	14
2. Objetivos .....	18
2.1. Objetivo general.....	18
2.2. Objetivo específico .....	18
3. Hipótesis.....	19
3.1. Hipótesis nula .....	19
3.2. Hipótesis alternativa o de trabajo.....	19
4. Materiales y Métodos .....	20
4.1. Áreas de estudio.....	20
4.2. Análisis de los datos físicos .....	21
4.3. Obtención de los datos biológicos .....	21
4.4. Análisis de los datos biológicos.....	21
5. Resultados.....	28
5.1. Perfil de playa .....	28
5.2. Variables ambientales .....	29
5.3. Densidad poblacional.....	31
5.4. Estructuras de tamaños .....	33
5.5. Relaciones morfométricas.....	33
5.6. Relación edad/talla.....	39
5.7. Índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Índice de equidad de Pielou ( $J'$ ).....	39
6. Discusión y Conclusiones.....	44
7. Bibliografía.....	48
Anexos.....	51



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Intercepto (a), pendiente (b) y coeficiente de correlación ( $r^2$ ) de las relaciones Largo-Ancho, registrados en el intermareal de Bahía Laredo.....	36
Tabla 2. Tabla 2. Intercepto (a), pendiente (b) y coeficiente de correlación ( $r^2$ ) de las relaciones Largo-Ancho, registrados en el intermareal de Punta Santa Ana.....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Especimen de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> (Gmelin, 1791) fotografiado en el intermareal de Bahía Laredo, estrecho de Magallanes.....	16
Figura 2. Sitios de estudio en el sector Paso Ancho del estrecho de Magallanes.....	17
Figura 3. Cuadrante de 0.25 m <sup>2</sup> utilizado para contabilizar ejemplares de <i>Nacella (P.) magellanica</i> .....	24
Figura 4. Pie de metro de precisión 0,1 mm utilizado para la medición <i>in situ</i> de los especímenes de <i>Nacella (P.) magellanica</i> .....	25
Figura 5. Zona intermareal de bloques y cantos ubicada en la cara de exposición sur de Bahía Laredo, estrecho de Magallanes.....	26
Figura 6. Zona intermareal rocosa ubicada en el sector sur de Punta Santa Ana, estrecho de Magallanes.....	27
Figura 7. Perfil de playa del intermareal de Punta Santa Ana. Línea roja representa los límites del área de 100 m <sup>2</sup> utilizados para el estudio.....	28
Figura 8. Temperatura (°C) y Salinidad (PSU) del agua de mar superficial registrada mensualmente en el intermareal de Bahía Laredo y Punta Santa Ana.....	30
Figura 9. Individuos por m <sup>2</sup> de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registrados en el intermareal de bloques y cantos de Bahía Laredo.....	31
Figura 10. Individuos por m <sup>2</sup> de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registrados en el intermareal rocoso de Punta Santa Ana.....	32
Figura 11. Frecuencia porcentual (%) de las tallas de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Bahía Laredo.....	34
Figura 12. Frecuencia porcentual (%) de las tallas de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Punta Santa ana.....	35

Figura 13. Relaciones morfométricas (Largo – Ancho) de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Bahía Laredo.....	37
Figura 14. Relaciones morfométricas (Largo – Ancho) de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Punta Santa Ana.....	38
Figura 15. Frecuencia porcentual (%) de edades de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Bahía Laredo.....	40
Figura 16. Frecuencia porcentual (%) de edades de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Punta Santa Ana.....	41
Figura 17. Variación estacional de H' de las frecuencias de tallas de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Bahía Laredo.....	42
Figura 18. Variación estacional de J' de las frecuencias de tallas de <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Bahía Laredo.....	42
Figura 19. Variación estacional de H' de las frecuencias de tallas <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Punta Santa Ana.....	43
Figura 20. Variación estacional de J' de las frecuencias de tallas <i>Nacella (Patinigera) magellanica</i> registradas en el intermareal de Punta Santa Ana.....	43

## ANEXOS

Anexo I. Resultados del análisis mensual de la estructura de tamaños mediante el Kolmogorov – Smirnov

Anexo II. Resultados del análisis mensual de la densidad absoluta mediante un t-test.

Anexo III. Resultados de los análisis del índice de Shannon-Wiener y el índice de Pielou.