

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



**“BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL CANGREJO *HALICARCINUS*
PLANATUS (FABRICIUS, 1775) (DECAPODA: BRACHYURA:
HYMENOSOMATIDAE) EN EL ESTRECHO DE MAGALLANES”**

Pamela Cecilia González Espinosa

Directora de tesis:
Lic. Sylvia Oyarzún Godoy

Punta Arenas, Noviembre 2011

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



**“BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL CANGREJO *HALICARCINUS*
PLANATUS (FABRICIUS, 1775) (DECAPODA: BRACHYURA:
HYMENOSOMATIDAE) EN EL ESTRECHO DE MAGALLANES”**

Pamela Cecilia González Espinosa

Directora de tesis:
Lic. Sylvia Oyarzún Godoy

Punta Arenas, Noviembre 2011

“BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL CANGREJO *HALICARCINUS PLANATUS* (FABRICIUS, 1775) (DECAPODA: BRACHYURA: HYMENOSOMATIDAE) EN EL ESTRECHO DE MAGALLANES”

Por:

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Fecha:

Decano Facultad Ciencias

Jefe de Carrera

Aprobado por Comisión de Calificación

Director Tesis

Co-director (si corresponde)

Evaluador 1

Evaluador 2

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

2011

INDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos.....	10
Resumen.....	12
Abstract.....	13
I.- INTRODUCCIÓN.....	14
II.- OBJETIVO.....	20
2.1.- General.....	20
2.2.- Específicos.....	20
III.- HIPÓTESIS.....	21
IV.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
4.1.- Área de estudio.....	22
4.2.- Obtención de ejemplares en terreno.....	23
4.3.- Traslado de ejemplares al laboratorio.....	25
4.4.- Variables morfométricas y gravimétricas.....	26
4.4.1.- Desarrollo embrionario de los huevos.....	27
4.4.2.- Variables gravimétricas de las hembras y masa ovígera...31	
4.5.- Determinación de la talla de primera madurez sexual (TMS)	33
4.6.- Determinación de la fecundidad.....	34
4.7.- Cálculo del rendimiento reproductivo (Ro).....	35
4.8.- Determinación del volumen de la masa de huevos por hembra.....	35
4.9.- Análisis estadísticos.....	37
V.- RESULTADOS.....	39
5.1.- Caracterización del área de estudio.....	39
5.1.1.- Área de muestreo.....	39

5.1.2.-	Temperatura y salinidad.....	41
5.1.2.1.-	Temperatura.....	41
5.1.2.2.-	Salinidad.....	41
5.2.-	Muestreo de ejemplares.....	44
5.3.-	Hembras post-ovígeras.....	46
5.4.-	Relación entre talla y número de huevos.....	47
5.5.-	Hembras post- ovígeras.....	49
5.6.-	Distribución de frecuencias de tallas.....	49
5.7.-	Relación entre talla y N° de huevos.....	52
5.8.-	Talla primera madurez sexual (TPMS).....	56
5.9.-	Volumen de los huevos y masa ovígera.....	59
6.0.-	Ciclo de desarrollo embrionario de los huevos.....	63
6.1.-	Periodo de eclosión.....	65
6.2.-	Rendimiento reproductivo.....	65
6.3.-	Composición química de las hembras y masa ovígera.....	69
6.3.1.-	Hembras ovígeras.....	69
6.3.2.-	Huevos.....	70
VI.-	DISCUSIÓN.....	71
5.1.-	Antecedentes generales.....	71
5.2.-	Variables morfométricas y TPMS en las hembras.....	73
5.3.-	Hembras ovígeras, desarrollo embrionario y eclosión larval.....	76
5.4.-	Rendimiento reproductivo.....	79
5.5.-	Fecundidad.....	81
5.6.-	Composición y volumen de los huevos.....	82
VII.-	CONCLUSIONES.....	85
VIII.-	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87

INDICE DE TABLAS

Tabla I.	Temperatura y salinidad para Agua Fresca y Río Seco (2009 y 2010).....	42
Tabla II:	Porcentaje de hembras, ovígeras y post-ovígeras durante los muestreos del año 2010.....	45
Tabla III:	a) Hembras ovígeras por clase de tallas según Ac 2009. b) Hembras ovígeras y post-ovígeras por clase de tallas según Ac 2010.....	50
Tabla IV:	a.) Relación entre el ancho y la longitud cefalotorácica, media y desviación estándar 2009. b.) Relación entre el ancho y la longitud cefalotorácica, media y desviación estándar 2010.....	54
Tabla V:	Test T realizado entre camadas anuales e interanuales (2009-2010).....	57
Tabla VI:	Valores de a, b y c de la curva obtenida para la primera talla de madurez sexual durante el año 2010.....	58
Tabla VII:	Vol. promedio de huevos y masa ovígera en hembras (2010).....	60
Tabla VIII:	Test de T realizado en el volumen promedio de huevos por estadio de desarrollo embrionario (2010).....	61
Tabla IX:	Test de T realizado en el volumen promedio de la masa ovígera en hembras por estadio de desarrollo embrionario (2010).....	62
Tabla X:	Rendimiento reproductivo entre camadas durante los dos años (estadios I y II).....	66
Tabla XI:	Test T-Student realizado entre el Ro de camadas anuales e interanuales (2009-2010).....	68
Tabla XII:	Composición química de las hembras ovígeras de <i>H. planatus</i> en el Estrecho de Magallanes.....	69
Tabla XIII:	Composición química de la los huevos de <i>H. planatus</i> en el Estrecho de Magallanes.....	70

Tabla XIV:	Test T-Student realizado entre el peso seco y ceniza de huevos en estadio de desarrollo embrionario durante ambos años (2009-2010).....	71
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización geográfica del área de muestreo de <i>H. planatus</i> en la costa del Estrecho de Magallanes.....	22
Figura 2.	Área de muestreo de <i>H. planatus</i> en la costa del Estrecho de Magallanes.....	23
Figura 3.	Hembra ovígera de <i>H. planatus</i> con presencia de huevos.....	24
Figura 4.	Ejemplares de <i>H. planatus</i> . a.) Hembra vista dorsal. b.) Hembra ovígera vista ventral. c.) Macho vista dorsal. d.) Macho vista ventral.....	25
Figura 5.	Centro de Investigación para la Acuicultura y Recursos Marinos Subantárticos Campus de la Patagonia.....	26
Figura 6.	Pie de metro digital utilizado para la medición de organismos.....	26
Figura 7.	Estadios de desarrollo embrionario. a) Estadio I. b.) Estadio II. c.) Estadio III. d.) Estadio IV. e.) Estadio V.....	27
Figura 8.	Microscopio utilizado para la observación de huevos.....	30
Figura 9.	a.) Balanza analítica utilizada para el pesaje de las hembras y masa ovígera. b.) Tamiz utilizado para obtener el peso húmedo de las hembras y la masa ovígera. c.)Crisoles de porcelana para el cálculo del peso húmedo, seco y ceniza. d.) Estufa utilizada para el peso seco de las hembras y la masa ovígera. e.) Mufla utilizada para el peso ceniza de las hembras y la masa ovígera.....	32
Figura 10.	Programa Image J 1,40 g utilizado para el conteo manual de los huevos.....	34

Figura 11.	Lupa Nikon modelo SMZ-U utilizada para la medición de los huevos.....	36
Figura 12.	a.) Bancos de choritos asociados a comunidad de cirripedios en la zona del intermareal medio de la playa muestreada. b) Comunidad de cirripedios.....	39
Figura 13.	Organismos presentes en el sitio de muestreo. a) <i>Mytilus sp.</i> , b) <i>Nacella magellanica</i> c) Algas filamentosas del Orden Ceramiales, <i>Pseudechinus magellanicus</i> . d) <i>Exosphaeroma gigas</i> , <i>Nacella deaurata</i> y <i>Haliscarcinus plantaus</i> . e) <i>Plaxiphora aurata</i> , <i>Nacella sp.</i> f) Algas filamentosas no det. y <i>Gyrectis octoradiata</i>	40
Figura 14.	Temperatura y salinidad para las localidades de Agua Fresca a) 2009, b) 2010 y Río Seco c) 2009, d) 2010.....	43
Figura 15.	Presencia de hembras (%) de acuerdo a la presencia o ausencia de huevos por muestreo durante el año 2010.....	45
Figura 16.	Relación entre el log del Ac (mm) y el log de la Lc (mm) de las hembras no ovígeras colectadas durante el año 2010.....	46
Figura 17.	a) Relación entre el Log del Ac (mm) y el Log de la Lc (mm) para las hembras ovígeras colectadas durante el año 2010. b) Relación entre el Log del Ac (mm) y el Log del Al (mm) para las hembras ovígeras colectadas durante el año 2010.....	48
Figura 18.	Frecuencia de talla Ac (%) de hembras con presencia de huevos y larvas obtenidas durante el año 2010.....	51
Figura 19.	a.) Relación entre el ancho cefalotorácico y el número de huevos que portaban a) 2009 y b) 2010.....	53
Figura 20.	Relación entre el Log del Ac y Log de la fecundidad para ambas camadas durante el año 2010.....	57
Figura 21.	Talla de primera madurez sexual a partir de hembras obtenidas durante el año 2010.....	59
Figura 22.	a.) Ciclo desarrollo embrionario 2009. b.) Ciclo desarrollo embrionario 2010.....	64

Figura 23. Relación entre el rendimiento reproductivo y el ancho cefalotórax de las hembras. Durante el 2009. a) 1° camada. b) 2° camada. Durante el 2010. c) 1° camada. d) 2° camada.....67

i.- AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis y docente Lic. Sra. Sylvia Oyarzún Godoy por su constante preocupación y paciencia prestada durante el proceso de ejecución de esta investigación. Por su ayuda tanto en terreno durante la colecta de material biológico como en laboratorio, en la obtención de resultados, redacción y revisión del escrito. En la toma de decisiones académicas y personales; fundamentalmente por confiar en mí desde el principio.

Al Ing. Mauricio Palacios Subiabre por su ayuda prestada en el uso de software, elaboración de mapas, sugerencias en el escrito y presentación de la defensa de tesis.

Al docente Mcs. Juan Carlos Uribe Paredes por su apoyo prestado en la interpretación de los análisis estadísticos, por entregar observaciones y revisiones al escrito.

A los encargados del Centro de Investigación para la Acuicultura y Recursos Marinos Subantártico Campus Instituto de la Patagonia (CERESUB) y a sus funcionarios por permitirme el acceso, instalaciones, equipos y materiales para realizar mis análisis. A los encargados de laboratorio presentes durante el proceso de ejecución de la tesis; Lic. Javier Rendoll e Ing. Juan Carlos Soto por su ayuda prestada en terreno durante la colecta de material y trabajo en laboratorio. A David Méndez, Ana Guzmán y Natalia Osorio por su ayuda en el análisis de las muestras en laboratorio.

Al personal académico y administrativo de la Universidad de Magallanes por la orientación y permitirme crecer en sus aulas integralmente. A la Facultad de Ciencias y Departamento de Ciencias y Recursos Naturales, especialmente al Director Sr. Orlando Dollenz y secretaria Claudia Calbucoy por su ayuda prestada

durante este proceso. A la bibliotecóloga central Sra. Ximena Silva y Sra. Bernardita Muñoz del Instituto de la Patagonia por su ayuda en la búsqueda y entrega de información de revistas de divulgación científicas nacionales e internacionales.

A la Dra. María Luisa Salmerón por su orientación y constante apoyo en la toma de decisiones académicas y personales, tanto en su cargo de jefa de carrera como directora del DAE.

A mis padres por darme la oportunidad de estudiar una carrera profesional y junto a mi hermana y pololo por apoyarme en todo momento. A mis amigos y todos los que me aportaron algo en algún momento, no son solamente agradecimientos académicos: también gracias por estar ahí cada vez que yo lo necesitaba, por estar conmigo, velar por mi bienestar y consejos necesarios.

ii.- RESUMEN

Halicarcinus planatus es un crustáceo decápodo que se distribuye en aguas subantárticas únicamente; rodeando las costas sudamericanas del Océano Atlántico y Pacífico. En las costas del Atlántico se han realizado estudios sobre sus aspectos reproductivos, registrándose dos camadas dentro de un mismo año. En este estudio se evaluó el periodo de desarrollo embrionario hasta su eclosión larval, con el fin de determinar la fecundidad, talla de primera madurez sexual, rendimiento reproductivo, tamaño y volumen de los huevos. Se determinó que el ancho del cefalotórax fue la variable que mejor se relacionó con los parámetros reproductivos. El periodo reproductivo en las hembras se observó entre los meses de abril y septiembre, y al igual que en las costas del Atlántico en donde se evidenciaron dos camadas, con un promedio superior en el rendimiento reproductivo de la primera camada de 0,40 y una fecundidad promedio de 1923 huevos, mientras que en la segunda el rendimiento fue de 0,25 con promedio de 1645 huevos, considerando ambos años de estudio. Se pudo determinar que los huevos fueron significativamente mayores en tamaño, en relación a la segunda camada. La frecuencia de talla de hembras ovígeras osciló entre los 11,10 y 13,09 cm, con una talla de primera madurez sexual de 10,8 mm. No existen antecedentes previos para la región de Magallanes que permitan comparar, pero si a latitudes cercanas en donde se reporta una talla de madurez sexual levemente inferior y un número de huevos superior a lo registrado en otras zonas geográficas.