



Universidad Científica Del Sur

Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas

Escuela de Biología Marina

DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO GONADAL DE *MESODESMA DONACIUM* (BIVALVIA: MESODESMATIDAE), DURANTE EL PERIODO 2006 – 2014, EN EL LITORAL DE TACNA

**Tesis para optar al Título Profesional de
Bióloga Marina**

MARIE ANNE GÁLVEZ ESCUDERO

LIMA - PERÚ

2015

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
I. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
1.1 DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.....	13
1.2 DISTRIBUCIÓN Y HABITAT.....	13
1.3 PESQUERÍA.....	15
1.4 PARÁMETROS ABIÓTICOS.....	16
1.5 INTERACCIONES INTERESPECÍFICAS.....	18
1.6 ASPECTOS REPRODUCTIVOS.....	19
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
2.1 COLECTA DE MUESTRAS.....	22
2.2 OBTENCIÓN DE TEJIDO PARA ESCALAS DE MADUREZ GONADAL...24	
2.2.1 ESCALA DE MADUREZ GOANDAL POR PROCESAMIENTO HISTOLÓGICOS.....	24
2.2.2 ESCALA DE MADUREZ GONADAL POR FROTIS.....	25
2.3 ANÁLISIS DE DATOS.....	26
2.3.1 BIOMETRÍA.....	26
2.3.2 PROPORCIÓN SEXUAL.....	26
2.3.3 DETERMINACIÓN DE ESTADIOS DE MADUREZ GONADAL POR PROCESAMIENTO HISTOLÓGICO.....	26
2.3.4 FRECUENCIA RELATIVA DE ESTADIOS DE MADUREZ.....	29
2.3.5 ACTIVIDAD REPRODUCTIVA.....	29
2.3.6 TALLA DE PRIMERA MADUREZ.....	30
III. RESULTADOS.....	30
3.1 BIOMETRÍA.....	30
3.2 DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DE LA GÓNADA.....	34
3.2.1 GAMETOGÉNESIS.....	34

3.3 PROPORCIÓN SEXUAL.....	37
3.4 DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA DE MADUREZ GONADAL POR PROCESAMIENTO HISTOLÓGICO.....	39
3.4.1 HEMBRAS.....	39
3.4.2 MACHOS.....	47
3.5 DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA DE MADUREZ GONADAL POR FROTIS.....	54
3.6 DETERMINACIÓN DE FRECUENCIA DE ESTADIOS.....	64
3.6.1 HEMBRAS.....	64
3.6.2 MACHOS.....	65
3.7 DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA.....	70
3.7.1 HEMBRAS.....	70
3.7.2 MACHOS.....	71
3.8 DETERMINACIÓN DE TALLA DE PRIMERA MADUREZ.....	72
IV DISCUSIÓN.....	74
4.1 DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DE LA GÓNADA.....	74
4.2 PROPORCIÓN SEXUAL.....	74
4.3 ESCALA DE MADUREZ GONADAL POR PROCESAMIENTO HISTOLÓGICO.....	76
4.4 ESCALA DE MADUREZ GONADAL POR FROTIS.....	78
4.5 FRECUENCIA DE ESTADIOS.....	80
4.6 ACTIVIDAD REPRODUCTIVA.....	81
4.7 TALLA DE PRIMERA MADUREZ	84
V. CONCLUSIONES.....	85
VI. RECOMENDACIONES.....	85
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución actual de <i>M. donacium</i> en “Tacna y Arequipa”.....	14
Figura 2: Lances peruanos y chilenos de <i>M. donacium</i> de acuerdo con las estadísticas pesqueras del IMARPE (www.imarpe.gob.pe) y SERNAPESCA (www.sernapesca.cl). Los dos últimos episodios de El Niño graves se indican con barras de color rojo, así como el establecimiento de MEARBs (áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos) en Chile.....	16
Figura 3: Parásitos presentes en <i>M. donacium</i> . A: Capsula de <i>Polydora biocipitalis</i> ubicada en zona interna de valva, B: Presencia de <i>Rhodobothrium mesodesmatum</i> en partes blandas de ejemplar colectado en Tacna.....	19
Figura 4: Método de extracción de macha <i>M donacium</i> , haciendo uso de carpachos, en la rompiente de playa en Tacna (A) Diseño de muestreo (B) ejemplares colectados mediante extracción manual (C) Medición de ejemplares haciendo uso de un malacómetro.....	23
Figura 5: Ejemplar vivo de <i>M. donacium</i> (A) y proceso de separación del complejo gónada – hepatopáncreas (B), para realización de escala de madurez gonadal por frotis.....	25
Figura 6: Ciclo de madurez gonadal de hembras de <i>M. donacium</i> . OI: Ovocito inmaduro, OEM: Ovocito en maduración, OM: Ovocito maduro.....	28
Figura 7: Ciclo de madurez gonadal de machos de <i>M. donacium</i> . Eg: Espermatogonios, Ec: Espermatocitos, Et: Espermátides, Ez: Espermatozoides..	28
Figura 8: Diagrama de cajas de longitudes de macha <i>M donacium</i> para cada estación y año de estudio en el periodo 2006 – 2014.....	32
Figura 9: Proporción de individuos machos, hembras e indiferenciados de <i>M. donacium</i> , por estación, en el periodo 2006 – 2014 en Tacna.....	38
Figura 10: Micrografía de ovario en estadio 0 (virginal) en la especie <i>M. donacium</i> . OI: Ovocito inmaduro, TC: Tejido conectivo, TM: Tejido muscular.....	41
Figura 11: Micrografías de ovario en estadio II (en maduración) en la especie <i>M. donacium</i> . OI: Ovocito inmaduro, OEM: Ovocito en maduración, OM: Ovocito maduro, TB: Trabécula.....	42

Figura 12: Micrografías de ovario en estadio III (maduro) en la especie <i>M. donacium</i> . Ol: Ovocito inmaduro, OM: Ovocito maduro, TB: Trabécula.....	43
Figura 13: Micrografías de ovario en estadio IV (desovante) en la especie <i>M. donacium</i> . Ol: Ovocito inmaduro, OM: Ovocito maduro, TB: Trabécula, TC: Tejido conectivo.....	44
Figura 14: Micrografías de ovario en estadio V (recuperación) en la especie <i>M. donacium</i> . Ol: Ovocito inmaduro, OM: Ovocito maduro, TB: Trabécula, TC: Tejido conectivo.....	45
Figura 15: Micrografías de ovario en estadio I (reposo) en la especie <i>M. donacium</i> . Ol: Ovocito inmaduro, OEM: Ovocito en maduración, TB: Trabécula, TC: Tejido conectivo.....	46
Figura 16: Micrografías de testículo en estadio 0 (virginal) en la especie <i>M. donacium</i> . Eg: Espermatogonio, TB: Túbulo.....	48
Figura 17: Micrografías de testículo en estadio II (en maduración) en la especie <i>M. donacium</i> . Eg: Espermatogonio, Ec: Espermatocito, Ez: Espermatozoide, EIT: Espacio intertubular, TB: Túbulo.....	49
Figura 18: Micrografías de testículo en estadio III (maduro) en la especie <i>M. donacium</i> . Eg: Espermatogonio, Ec: Espermatocito, Ez: Espermatozoide, TB: Túbulo, M: Tejido muscular, ZG: Zona gastrointestinal.....	50
Figura 19: Micrografías de testículo en estadio IV (expulsante) en la especie <i>M. donacium</i> . Eg: Espermatogonio, Ec: Espermatocito, Ez: Espermatozoide, TB: Túbulo, EIT: Espacio intertubular.....	51
Figura 20: Micrografías de testículo en estadio V (post - expulsante) en la especie <i>M. donacium</i> . Ez: Espermatozoide, TC: Tejido conectivo.....	52
Figura 21: Micrografías de testículo en estadio I (reposo) en la especie <i>M. donacium</i> . Eg: Espermatogonio, TB: Túbulo, TC: Tejido conectivo.....	53
Figura 22: Fotografía de frotis de hembra de <i>M. donacium</i> en estadio 0 (virginal) - escala microscópica y estadio 0 (inactivo) – escala de madurez gonadal por frotis. EIT: Espacio intertrabecular.....	59
Figura 23: Fotografía de frotis de hembra de <i>M. donacium</i> en estadio 2 (en maduración) - escala microscópica y estadio 1 (activo) – escala de madurez gonadal por frotis. A: Corte con rompimiento de trabécula y aglomeración de OM (aumento 40x), B: corte con rompimiento de trabécula y menor aglomeración de	

OM (aumento 40x), C: Corte sin rompimiento de trabécula. (aumento 40x) D: Frotis de zona gonadal (aumento 100x). OM: Ovocito maduro. TB: Trabécula.....59

Figura 24: Fotografía de frotis de hembra de *M. donacium* en estadio III (maduro) - escala microscópica y estadio 1 (activo) – escala de madurez gonadal por frotis. A: Corte con rompimiento parcial de trabécula y presencia de trabéculas llenas de OM (aumento 40x), B: corte con rompimiento parcial de trabécula y menor aglomeración de OM (aumento 100x), C: Corte sin rompimiento parcial de trabécula (aumento 40x). OM: Ovocito maduro. TB: Trabécula.....60

Figura 25: Fotografía de frotis de hembra de *M. donacium* en estadio IV (desovante) - escala microscópica y estadio 1 (activo) – escala de madurez gonadal por frotis. A: Corte con presencia de trabécula llena de OM (aumento 100x), B: corte con rompimiento parcial de trabécula y menor aglomeración de OM (aumento 40x). OM: Ovocito maduro. TB: Trabécula.....61

Figura 26: Fotografía de frotis de hembra de *M. donacium* en estadio V (recuperación) - escala microscópica y estadio 2 (inactivo) - escala de madurez gonadal por frotis. A: Corte con presencia de trabécula semillena de OM (aumento 40x), B: corte con rompimiento parcial de trabécula y menor aglomeración de OM (aumento 40x), C - D: corte fino con presencia de trabéculas, y espacio semivacío. OM: Ovocito maduro, OEM: Ovocito en maduración, TB: Trabécula.....62

Figura 27: Frecuencia relativa de estadios de madurez gonadal en verano del periodo 2006 – 2013. Donde: estadio I (reposo), estadio II (en maduración), estadio III (maduro), estadio IV (desovante/ expulsante), estadio V (recuperación/ post expulsante).....66

Figura 28: Frecuencia relativa de estadios de madurez gonadal en otoño del periodo 2006 – 2013. Donde: estadio I (reposo), estadio II (en maduración), estadio III (maduro), estadio IV (desovante/ expulsante), estadio V (recuperación/ post expulsante).....67

Figura 29: Frecuencia relativa de estadios de madurez gonadal en invierno del periodo 2006 – 2013. Donde: estadio I (reposo), estadio II (en maduración), estadio III (maduro), estadio IV (desovante/ expulsante), estadio V (recuperación/ post expulsante).....68

Figura 30: Frecuencia relativa de estadios de madurez gonadal en primavera del periodo 2006 – 2013. Donde: estadio I (reposo), estadio II (en maduración), estadio III (maduro), estadio IV (desovante/ expulsante), estadio V (recuperación/ post expulsante).....69

Figura 31: Actividad reproductiva mensual en el periodo 2006 – 2014 para hembras de *M. donacium*. Donde: azul (verano), verde (otoño), gris (invierno), rojo (primavera). Línea roja divide la mitad de muestras.....70

Figura 32: Actividad reproductiva mensual en el periodo 2006 – 2014 para machos de *M. donacium*. Donde: azul (verano), verde (otoño), gris (invierno), rojo (primavera). Línea roja divide la mitad de muestras.....71

Figura 33: Curva logística indicando talla de primera madurez en hembras de *M. donacium* “macha”, siendo 34.9 en Tacna. $S = 0.068$, $r = 0.99$72

Figura 34: Curva logística indicando talla de primera madurez en machos de *M. donacium* “macha”, siendo 34.4 en Tacna. $S = 0.0673$, $r = 0.987$73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de ejemplares de <i>M. donacium</i> colectados por mes y año de estudio, en el periodo 2006 – 2014, desde Cerro Cortado hasta Santa Rosa, Tacna.....	23
Tabla 2: Criterios de clasificación de estadios en hembras de <i>M. donacium</i> . Donde: OI: Ovocito inmaduro, OEM: Ovocito en maduración, OM: Ovocito maduro.....	27
Tabla 3: Criterios de clasificación de estadios en machos de <i>Mesodemsa donacium</i> . Eg: Espermatogonio, Ec: Espermatocito, Et: espermátide, Ez: Espermatozoide.....	27
Tabla 4: Valores de media aritmética de la longitud valvar total, desviación estándar (DS), varianza y coeficiente de variación (CV), de <i>M. donacium</i> , por sexo, estación y año de estudio Donde: H: Hembras, M: Machos, *: Datos con CV >20%, no son homogéneos.....	33
Tabla 5: Descripción y caracterización de principales células sexuales de hembras de <i>M. donacium</i>	35
Tabla 6: Descripción y caracterización de principales células sexuales de machos de <i>M. donacium</i>	36
Tabla 7: Proporción sexual de macha <i>M. donacium</i> por estación en el periodo 2006 – 2014 para la región Tacna. Donde: n: Número de individuos, H: hembras, M: machos, χ^2 : Chi – Cuadrado. Donde *: Diferencia significativa entre hembras y machos.....	38
Tabla 8: Caracterización de estadios de madurez gonadal para escala microscópica y escala de madurez gonadal por frotis.....	56
Tabla 9: Fotografías de estadios de madurez gonadal para escala por procesamiento histológico y escala por frotis.....	57
Tabla 10: Criterios de clasificación en escala de madurez gonadal por frotis para hembras de <i>M. donacium</i>	63