

UNIVERSIDAD DEL MAR



“Ciclo reproductivo de *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia: Pinnidae) en el sistema lagunar Corralero-Alotengo, Oaxaca, México”

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA MARINA**

PRESENTA

Claudia Ángel Pérez

PUERTO ANGEL, OAXACA, MÉXICO.

MAYO DE 2000



UNIVERSIDAD DEL MAR

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de realizar una revisión detallada de la tesis “Ciclo reproductivo de *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia: Pinnidae) en el sistema lagunar Corralero-Alotengo, Oaxaca, México”, presentada por la Pasante de Biología Marina Claudia Ángel Pérez, consideramos que cumple con los requisitos y calidad necesarios para ser defendida en el examen profesional.

COMISION REVISORA

Oc. Miguel Ángel Ahumada Sempoal
Universidad del Mar
Director.

M. en C. Eréndira Gorrostieta Hurtado
CICESE
Asesor.

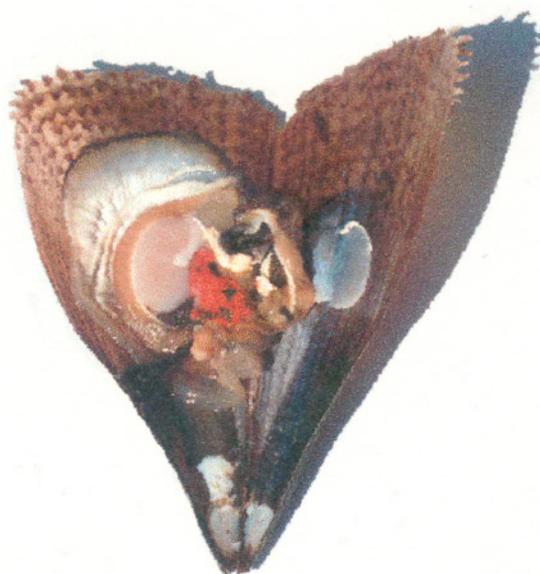
M. en C. Carmen Rodríguez Jaramillo
CIBNOR
Asesor.

M. en C. Saúl J. Serrano Guzmán
Universidad del Mar
Asesor.

CON MUCHO CARIÑO

A MIS PADRES:

Silvia y Teodosio



HERMANOS:

Omar, Horacio, Gabriel, Dali y Jorge.

AGRADECIMIENTOS

- Primeramente agradezco a mis padres por su apoyo y comprensión.
- Al Oc. Miguel Angel Ahumada. Por todo su apoyo en la realización de esta tesis.
- A la M. en C. Eréndira Gorrostieta Hurtado, por su apoyo incondicional y su amable dedicación en la asesoría, a pesar de la distancia.
- A la M. en C. Carmen Rodríguez Jaramillo por su atención, paciencia en la asesoría y su interés en el presente estudio.
- Al M. en C. Saúl Serrano Guzmán por su amable asesoría y apoyo incondicional.
- Al M. en C. Noé Ruíz por su asesoría y paciencia en la parte estadística.
- Al Lic. en Matemáticas Pascal Barradas Salas por su apoyo.
- A Maderas del Pueblo del Sureste A.C. por su amable apoyo en la realización del mapa del área de estudio.
- Al Centro Interdisciplinario de Investigación para el desarrollo Integral Regional CIIDIR-Oaxaca, IPN por permitirme usar su equipo fotográfico.
- Al laboratorio de histología del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste CIBNOR.
- A la división de posgrado del CIBNOR por la beca otorgada durante mi estancia en la institución.
- Al SIBEJ CONACyT Regional por la beca otorgada durante la realización de la tesis, a través del proyecto “Caracterización ambiental y aprovechamiento de los recursos naturales de los sistemas lagunares Chacahua, Pastoría y Corralero-Alotengo” clave OAX-RNMA-005/96.
- A Don Heladio Espíndola por su apoyo en el buceo para la extracción de las muestras.
- A Octaviano Hernández por su ayuda en los muestreos y preparación del fijador.

- A Gerardo Aceves y Cristina Band; por su amable apoyo durante mi estancia en la Paz.
- A Daniel G. Pérez y Gibert Gordillo por sus observaciones.
- Al Biól. Mario Fuente C. por su paciencia, apoyo y atención durante su estancia en la jefatura de la carrera de Biología Marina.
- A la actual jefa de carrera de Biología Marina Hidrobiól. Gabriela González Medina por su atención.
- A la Universidad del Mar, por todo el apoyo.
- A todos mis amigos y amigas.
- A todas las personas que de alguna manera contribuyeron en el presente estudio.

¡ GRACIAS !

INDICE

Paginas

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
ÍNDICE	VI
GLOSARIO	VIII
RELACIÓN DE FIGURAS	XI
RELACIÓN DE TABLAS	XII
RESUMEN	XIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DESCRIPCIÓN DE LOS PINNIDAE	4
2.1. Generalidades	4
2.2. Posición taxonómica	5
2.3. Características externas e internas de las conchas de <i>Atrina maura</i>	6
2.4. Morfología interna	7
III. SITUACIÓN PESQUERA DEL CALLO DE HACHA	10
IV. ANTECEDENTES	11
V. JUSTIFICACIÓN	14
VI. HIPÓTESIS	16
VII. OBJETIVOS	16
VIII. ÁREA DE ESTUDIO	17
8.1. Ubicación geográfica	17
8.2. Vegetación acuática	20
8.3. Fauna acuática	20
8.4. Hidrología	21
8.5. Geología y Geomorfología general	21

IX. MATERIALES Y MÉTODOS	22
9.1. Obtención del material biológico	22
9.2. Lavado, obtención de pesos e índices biológicos	22
9.3. Técnica histológica	23
9.4. Caracterización de las fases del ciclo reproductivo	24
9.5. Proporción sexual	24
9.6. Análisis estadístico	24
X. RESULTADOS	25
10.1. Descripción histológica de las fases gonádicas	25
10.1.2. Hembras	25
10.1.3. Machos	29
10.2. Ciclo reproductivo	32
10.3. Observaciones particulares del ciclo reproductivo de <i>A. maura</i>	34
10.4. Proporción de sexual	36
10.5. Índice Gonadosomático	37
10.6. Índice de Rendimiento Muscular	38
10.7. Temperatura superficial del sistema lagunar.....	38
10.8. Relación del ciclo reproductivo con los índices gonadosomático y de rendimiento muscular.....	39
10.9. Relación del ciclo reproductivo con la temperatura del agua	40
	40
XI. DISCUSIONES	42
11.1. Ciclo Reproductivo	42
11.2. Proporción sexual	45
11.3. Relación del ciclo reproductivo con los índices gonadosomático y de rendimiento muscular	46
11.4. Relación de la temperatura con el ciclo reproductivo	47
XII. CONCLUSIONES	49
XIII. RECOMENDACIONES	50
XIV. LITERATURA CITADA	51

GLOSARIO

- **Acino:** Estructura en la que se desarrollan los gametos, que están protegidos por una membrana de tejido conjuntivo (algunos le llaman folículo en hembras y túbulo en machos).

-**Atresias:** Ovocito en reabsorción, cuyos núcleos son degenerados, la membrana nuclear se rompe, así como la membrana citoplásmica. Se presentan sobre todo en ovocitos vitelogénicos y en algunos postvitelogénicos (Gaulejac, 1995).

-**Bivalvos:** Clase taxonómica que comprende a los moluscos que tienen dos valvas articuladas e incluye formas como callo de hacha, almejas, ostiones y mejillones.

-**Células auxiliares:** Cuerpos celulares que se encargan de nutrir a las células reproductoras que aún están en desarrollo, se sujetan a la pared del acino y se adhieren a los ovocitos mediante desmosomas, se presentan sobre todo durante la vitelogénesis (Gaulejac, *op.cit.*).

-**Cúmulo mitocondrial:** Numerosas mitocondrias que se acumulan en la periferia celular, al final de la vitelogénesis (Sastry, 1979).

-**Desove:** Expulsión de los gametos por el organismo.

-**Dioico:** Especie que tiene los órganos reproductores masculinos y femeninos en individuos distintos (Parker, 1991).

-**Dimorfismo sexual:** Diferencias morfológicas atribuidas al sexo de los individuos de la misma especie (Weisz, 1987).

-Espermatogonia: Célula reproductiva masculina primaria y diploide, formada durante la mitosis (Houillon, 1978).

-Espermatocito: Espermatogonia que crece ligeramente recibiendo el nombre de espermatocito I, o bien que crece durante la premeiosis o profase de la primera división meiótica originando células haploides y recibe el nombre de espermatocito II (Houillon, 1978).

-Espermatozoide: Célula reproductora masculina madura, que ha pasado por una serie de modificaciones que la hacen viable para alcanzar y perforar la membrana del óvulo. (Villem, 1981).

-Fagocito: Célula del tejido conjuntivo que se encarga de reabsorber células muertas y restos de las mismas (Fawcett, 1995).

-Gametogénesis: Formación de gametos o células reproductoras, tales como óvulos o espermatozoos (Parker, 1991).

-Gameto: Célula reproductora (Weisz, 1987).

-Gameto residual: Ovocito maduro que no fue expulsado durante el desove.

-Gónada: Órgano productor de gametos (Weisz, *op.cit.*).

-Gonocórico: Organismos de la misma especie con sexo separado (Houillon, *op.cit.*).

-Hermafrodita: Organismo que posee estructuras reproductoras tanto masculinas como femeninas (Weisz, *op.cit.*)

-Lumen: Espacio existente en el centro de un acino.

-Ovogonia: Célula reproductora femenina primaria y haploide, formada por mitosis (Houillon, 1978).

-Ovocito: Célula sexual femenina en fase de vitelogénesis y postvitelogénesis.

-Previtelogénesis: Estadio caracterizado por la síntesis de protoplasma, en que el crecimiento del ovocito depende del aumento y evolución de los orgánulos citoplasmáticos (Houillon, *op.cit.*).

-Tejido conjuntivo: Tejido de origen mesodérmico, que provee de soporte estructural y metabólico a otros tejidos y órganos del cuerpo (Fawcett, 1995) .

-Trabéculas: Extensiones de tejido conjuntivo en que se desarrollan gametos.

-Vitelo: Molécula glicocaroproteoide, que se forma en el ovocito ya sea de manera endógena o bien exógena y que funciona como nutriente en el embrión (Browder, 1980).

-Vitelogénesis: Formación del vitelo en donde el núcleo se alarga y el citoplasma acumula plaquetas de vitelo, gotas lipídicas y gránulos de mucopolisacaridos (Sastry, 1979).

RELACIÓN DE FIGURAS

FIGURA:	PAGINA
1.- <i>Atrina maura</i>	6
2.- Anatomía de un Pinnidae.	9
3.- Tendencia de la pesquería del “callo de hacha” en el noroeste Mexicano.	10
4.- Area de estudio.	19
5.- Cortes histológicos en gónadas de hembras de <i>Atrina maura</i>	27
5.- Continuación de los cortes histológicos en gónadas de hembras de <i>A. maura</i>	28
6.- Cortes histológicos en gónadas de machos de <i>A. maura</i>	31
7.- Ciclo reproductivo de <i>A. maura</i>	33
8.- Conducta reproductiva en <i>A. maura</i>	34
9.- Observaciones particulares en el ciclo reproductivo de <i>Atrina maura</i>	35
10.- Proporción sexual.	36
11.- Media y desviación estándar mensual en el Índice Gonadosomático.	37
12.- Media y desviación estándar mensual en el Índice de Rendimiento Muscular. ...	38
13.- Temperatura superficial del sistema lagunar Corralero-Alotengo.	39
14.- Comparación del ciclo reproductivo de <i>A. maura</i> con relación a los estimadores de la reproducción.	47

RELACIÓN DE TABLAS

TABLA:	PAGINA
I.- Proporción sexual de <i>A. maura</i>	36
II.- Estimadores de la reproducción.....	40
III .- Resultado del análisis canónico en temperatura y distintos estadios de desarrollo gonádico.	41

Ciclo Reproductivo de *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia:Pinnidae) en el sistema lagunar Corralero-Alotengo, Oaxaca, México.

RESUMEN

Se describe el ciclo reproductivo de *Atrina maura*, molusco bivalvo de reciente explotación en el sistema lagunar Corralero-Alotengo, Oaxaca. Se colectaron mediante buceo autónomo 14 ejemplares en promedio por mes y se registró la temperatura del agua, de febrero de 1997 a febrero de 1998. De los organismos colectados se revisaron cortes histológicos para reconocer el estado de desarrollo gonádico, se estimó el Índice Gonadosomático y el Índice de Rendimiento Muscular. De acuerdo con el análisis histológico *A. maura* presenta un ciclo reproductivo continuo con dos épocas importantes de desove ; la primera de abril a julio y la segunda de octubre a noviembre, con un período de reposo en agosto y septiembre. Es una especie típicamente dioica, sin embargo se observó un ejemplar como hermafrodita funcional "accidental". El Índice Gonadosomático no coincide del todo con el ciclo reproductivo caracterizado mediante análisis histológico, debido a que presenta desfases en la mayoría de los estadios gonádicos. Mientras que el Índice de Rendimiento Muscular presenta una relación inversa. En cuanto a la temperatura, se concluye que es un parámetro exógeno estrechamente relacionado con el ciclo reproductivo (R canónica = 0.991, $P= 0.002$) ya que regula y condiciona la gametogénesis e induce el desove de *A. maura*.