



**Descripción morfológica del aparato reproductor de
la raya ocelada *Zapteryx xyster* (Jordan & Evermann,
1896) (Chondrichthyes: Rhinobatidae) en el Golfo de
Tehuantepec.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LIC. EN BIOLOGÍA MARINA**

PRESENTA:

EDGAR CRUZ ACEVEDO

DIRECTOR DE TESIS

M.F. Germán Isauro Garrido Fariña

PUERTO ÁNGEL, OAXACA, FEBRERO DEL 2010



UNIVERSIDAD DEL MAR CAMPUS PUERTO ANGEL

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de realizar una revisión detallada de la tesis “Descripción morfológica del aparato reproductor de la raya ocelada *Zapteryx xyster* (Jordan & Evermann, 1896) (Chondrichthyes: Rhinobatidae) en el Golfo de Tehuantepec”, presentada por el pasante en Biología Marina Edgar Cruz Acevedo, se considera que cumple con los requisitos y la calidad necesarios para ser defendida en el examen profesional.

COMISIÓN REVISORA

M.F. Germán Isauro Garrido Fariña
Universidad Nacional Autónoma de México
Director de Tesis

M. en C. Ana María Torres Huerta
Universidad del Mar
Revisora

Dr. en C. Juan Carlos Del Río García
Universidad Nacional Autónoma de México
Revisor

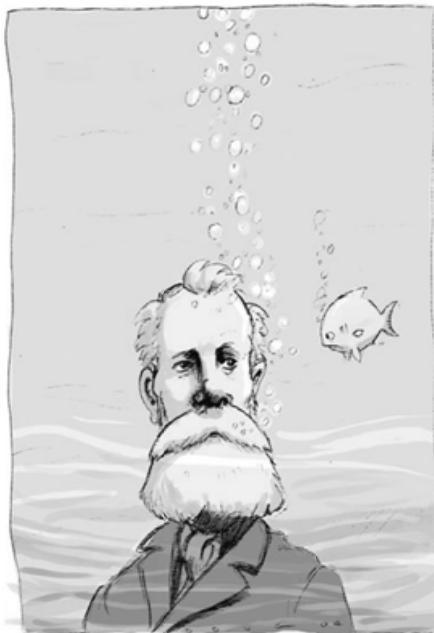
M. en C. María del Carmen Alejo Plata
Universidad del Mar
Revisora

Dr. en C. Vicente Anislado Tolentino
Universidad del Mar
Revisor

Qué gran libro se podría escribir con lo que se sabe...

¡Otro mucho mayor se escribiría con lo que no se sabe!

Julio Verne (1828-1905)



Dedicatoria

*A mis padres y hermanos, que han mantenido intacto
su cariño a pesar de las ausencias.*

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto DJ030 “Elasmobranquios del sistema lagunar Chantuto-Panzacola y Carretera-Pereyra de la Reserva de la biosfera La Encrucijada, Chiapas”, financiado por la CONABIO, por los apoyos económicos recibidos para la realización del presente trabajo.

A Germán Garrido, por apoyarme incondicionalmente durante todo este tiempo, he aprendido mucho de ti.

A Ana María Torres, porque su gran disposición y compromiso me dieron aliento en todo momento.

Al Dr. Vicente Anislado Tolentino, al Dr. Juan Carlos Del Río y la M. en C. María del Carmen Alejo Plata, por sus oportunas y acertadas contribuciones al trabajo.

Al MSc. Ragi, que sin deberla ni temerla supo brindarme sus consejos y su valiosa ayuda.

A ti Lupita, por haber estado conmigo en las buenas, en las no tanto y en las de verdad muy malas, te debo mucho.

A todos mis amigos y compañeros de grupo, que entre el estudio y las inolvidables aventuras se convirtieron en mi segunda familia.

A todos ustedes, porque cada uno ha puesto una pequeña parte de si en mi formación como profesionista, pero sobre todo como persona, gracias...

RESUMEN

Se realizó la descripción morfológica del aparato reproductor de la raya ocelada *Zapteryx xyster*, utilizando 55 especímenes, de los cuales 11 fueron hembras y 44 machos, de los que 13 fueron inmaduros y 42 maduros, capturados como fauna de acompañamiento en la pesca de camarón del Golfo de Tehuantepec. De cada organismo se obtuvo el aparato reproductor, el cual fue descrito a nivel macroscópico y microscópico a través de cortes histológicos. Las hembras presentaron tallas de 22.0 a 68.5 cm de Lt ($\bar{x} = 49.11$) y los machos de 36.4 a 57.4 cm de Lt ($\bar{x} = 49.4$). El aparato reproductor de *Z. xyster* es aplanado y alargado, obedeciendo a la compresión dorso-ventral del cuerpo. Para ambos sexos macroscópicamente se identificaron dos estados de madurez, inmaduro y maduro, aunque microscópicamente se detectaron organismos en estado de maduración. En los machos, la morfología del testículo puede ser una característica sinapomórfica de la familia. El desarrollo de los folículos seminíferos es de tipo compuesto, identificando nueve etapas de maduración, similar a otras especies del orden Rajiformes. El almacén de espermatozoides se da en la cola del epidídimo y vesícula seminal, en forma de espermatóforos y espermatozeugmata de una sola capa, respectivamente. Las hembras presentaron funcionalidad de ambos ovarios, con desarrollo externo de los ovocitos, posiblemente una conformación de tipo compuesto. El almacén de espermazos en la glándula nidamental se dio a distintos niveles de penetración, clasificándolo como de corta duración. Los resultados obtenidos indican que la morfología del aparato reproductor de machos de *Z. xyster* es similar a la de otras especies de rayas, particularmente de la familia Rhinobatidae, mientras que las hembras presentan características distintivas de su condición ovovivípara.

Palabras clave: *Zapteryx xyster*, aparato reproductor, descripción morfológica, Golfo de Tehuantepec.



ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN.....	1
I.1. Importancia económica y ecológica de los batoideos.....	1
I.2. Reproducción	3
I.3. Ubicación taxonómica de la especie.....	7
I.4. Diagnosis de <i>Zapteryx xyster</i>	7
I.5. Antecedentes	9
I.6. Justificación	12
II HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	13
III OBJETIVOS	14
IV MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
IV.1. Área de estudio	15
IV.1.1. Localización	15
IV.1.2. Caracterización	16
IV.1.3. Regionalización.....	18
IV.2. Trabajo de campo	18
IV.2.1. Obtención de los organismos	19
IV.2.2. Obtención de muestras.....	21
IV.3. Trabajo de laboratorio	22
IV.3.1. Histología	22
IV.3.2. Descripción de la morfología externa	25
IV.4. Trabajo de gabinete	26
IV.4.1. Composición de tallas.....	26
IV.4.2. Madurez sexual.....	26
V RESULTADOS	27
V.1. Composición de tallas	27
V.2. Madurez sexual	28
V.2.1. Machos.....	28
V.2.2. Hembras.....	29
V.3. Morfología del aparato reproductor.....	30
V.3.1. Machos.....	31
V.3.2. Hembras.....	43
VI DISCUSIÓN.....	51
VI.1. Madurez sexual	51
VI.2. Morfología del aparato reproductor.....	52
VI.2.1. Machos.....	52
VI.2.2. Hembras.....	56
VI.3. Discusiones finales.....	59
VII CONCLUSIONES.....	61
VIII RECOMENDACIONES	63
IX LITERATURA CITADA.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del aparato reproductor de una hembra de raya (<i>Gymnura micrura</i>)	3
Figura 2. Esquema de la glándula nidamental de una hembra de raya (<i>Raja rhina</i>)	4
Figura 3. Esquema del aparato reproductor de un macho de raya (<i>Dasyatis sabina</i>)	5
Figura 4. Tipos de maduración de espermatozoides en testículos de elasmobranquios.....	6
Figura 5. Espécimen de <i>Zapteryx xyster</i>	8
Figura 6. Localización del Golfo de Tehuantepec	15
Figura 7. Separación de la raya <i>Z. xyster</i> de la fauna de acompañamiento de la pesca de camarón.	19
Figura 8. Morfometría para <i>Z. xyster</i>	20
Figura 9. Disección de <i>Z. xyster</i>	21
Figura 10. Medición y disección de <i>Z. xyster</i>	26
Figura 11. Estructura de tallas por estado de madurez de machos de <i>Z. xyster</i>	27
Figura 12. Estructura de tallas por estado de madurez de hembras de <i>Z. xyster</i>	28
Figura 13. Relación Longitud total-Longitud de los mixopterigios de machos de <i>Z. xyster</i>	29
Figura 14. Relación Longitud total-Ancho de glándula nidamental de las hembras de <i>Z. xyster</i>	30
Figura 15. Mixopterigios en un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	31
Figura 16. Órganos internos del aparato reproductor de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	32
Figura 17. Corte transversal de mixopterigio de espécimen maduro de <i>Z. xyster</i>	36
Figura 18. Corte transversal de mixopterigio de espécimen maduro de <i>Z. xyster</i>	37
Figura 19. Corte transversal de testículo de especímenes inmaduros y en maduración.....	37
Figura 20. Corte transversal de testículo de espécimen maduro de <i>Z. xyster</i>	38
Figura 21. Desarrollo de folículos seminíferos de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	39
Figura 22. Corte transversal de los conductos eferentes de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	40
Figura 23. Corte transversal de la cabeza de epidídimo de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	40
Figura 24. Corte transversal del cuerpo del Epidídimo de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	41
Figura 25. Corte transversal de la cola del Epidídimo de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	41
Figura 26. Corte trasversal de los Vasos deferentes de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	42
Figura 27. Corte transversal de la vesícula seminal y saco sifonal de un macho maduro de <i>Z. xyster</i>	42
Figura 28. Morfología externa del aparato reproductor de una hembra madura de <i>Z. xyster</i>	44
Figura 29. Corte transversal del ovario de una hembra en maduración de <i>Z. xyster</i>	46
Figura 30. Corte transversal de un ovocito vitelogenético dentro del ovario de una hembra en maduración de <i>Z. xyster</i>	47
Figura 31. Corte transversal de la zona media de la glándula nidamental de una hembra madura de <i>Z. xyster</i>	47
Figura 32. Tipos de tejidos en la glándula nidamental de una hembra madura de <i>Z. xyster</i>	48



Figura 33. Almacén de esperma en glándula nidamental de una hembra madura de <i>Z. xyster</i>	49
Figura 34. Corte transversal del oviducto de una hembra madura de <i>Z. xyster</i>	49
Figura 35. Corte transversal del útero de una hembra madura de <i>Z. xyster</i>	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Fases de la escala de desarrollo gonadal macroscópico adaptadas para las hembras de peces cartilaginosos.....	20
Tabla II. Fases de la escala de desarrollo gonadal macroscópico adaptadas para los machos de peces cartilaginosos.....	21
Tabla III. Proceso de deshidratación de las muestras previamente fijadas	22
Tabla IV. Proceso de inclusión en parafina de las muestras.....	23
Tabla V. Desarrollo de la técnica de tinción Hematoxilina-Eosina.	23
Tabla VI. Desarrollo de la técnica de tinción Tricrómica de Gomori.....	24