



Universidad del Mar

Licenciatura en Biología Marina

Elasmobranchios capturados por la pesquería de arrastre camaronero en el Golfo de Tehuantepec

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA MARINA

Presenta:

JORGE MEDINA BAUTISTA

Dirigida por

Hidrobiol. Gabriela González Medina



Universidad del Mar

Campus Puerto Ángel

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de realizar una revisión detallada de la tesis "*Elasmobranquios capturados por la pesquería de arrastre camaronero en el Golfo de Tehuantepec*", presentada por el pasante en Biología Marina Jorge Medina Bautista, se considera que cumple con los requisitos y la calidad necesarios para ser defendida en el examen profesional.

COMISIÓN REVISORA

Hidrobiol. Gabriela González Medina
Universidad del Mar
Directora de tesis

Dr. Vicente Anislado Tolentino
Universidad del Mar
Revisor

Ing. Pesq. Samuel Ramos Carrillo
Universidad del Mar
Revisor

Dra. Elaine Espino Bar
CRIP-Manzanillo, INP
Revisora

Dra. Genoveva Cerdanars Ladrón de
Guevara
Universidad del Mar
Revisora



“El secreto de la creatividad está en dormir bien y abrir la mente a las posibilidades infinitas... ¿Qué es un hombre sin sueños?”

Albert Einstein



La captura por descarte no es un fenómeno que existe por sí mismo; es simplemente el resultado de deficiencias en nuestra capacidad de seleccionar lo que cosechamos del océano (Hall et al. 2000).



DEDICATORIA

A mis padres Abelardo Medina y Rosa Bautista y hermanos Damaris, Héctor y Rosabel quienes me brindaron a pesar de la distancia su compromiso, disposición y confianza, demostrándome que no hay otra forma de superación que el trabajo diario...

...¡Gracias por todo!

A la parte más esencial en mi vida, mi hijo Ian Yael Medina C. que me motiva día a día a seguir superándome.



AGRADECIMIENTOS

A todos los involucrados en la operatividad del barco B/M “UMAR”, a los tripulantes de este, así como a los que han apoyado siendo observadores para la toma de datos y muestras en los diferentes viajes de pesca.

A Gabriela González Medina por la disposición, compromiso y apoyo incondicional, durante la elaboración de este escrito, he aprehendido mucho ¡Gracias!

Al Dr. Vicente Anislado Tolentino, a la Dra. Genoveva Cerdanars Ladrón de Guevara, a la Dra. Elaine Espino Barr y al Ing. Pes. Samuel Ramos Carrillo, por sus oportunas y adecuadas contribuciones a este trabajo.

Al equipo verde que fue como una segunda familia. En especial a Linda Barranco, Israel “momia” Becerra, Rogelio “roger” Calderon y a todos aquellos que no menciono pero que no por eso son menos importantes ¡mil GRACIAS por hacer que mi estancia en este lugar sea inolvidable!



RESUMEN

En la extracción comercial de camarón la flota pesquera industrial utiliza la red de arrastre de fondo (o camaronera) como arte de pesca, que se caracteriza por capturar grandes volúmenes de fauna de acompañamiento debido a la baja selectividad que presenta. Uno de los grupos afectados son los elasmobranquios, principalmente rayas debido a sus hábitos bentónico-demersales cuyos volúmenes de captura incidental no se han cuantificado, lo que aunado a las características biológicas que presentan los hace vulnerables a la explotación pesquera.

Con el fin de caracterizar la captura incidental de elasmobranquios en la pesca de arrastre de camarón realizada por el B/M "UMAR", se analizaron los datos obtenidos de 12 viajes de pesca de camarón en el Golfo de Tehuantepec, periodo 2004-2007. Se identificaron 21 especies de elasmobranquios. Se determinó seis especies de elasmobranquios (*U. chilensis*, *U. rogersi*, *N. entemedor*, *R. leucorhynchus*, *U. nana* y *N. vermiculatus*) como las más importantes a partir del índice de valor biológico (IVB). Se estimó la abundancia y biomasa (CPUE) para estos organismos con respecto a la captura total y a la captura de camarón. Se estimaron tallas promedio de captura para determinar que estadios son los más impactados para las especies según el IVB, registrando juveniles y adultos. Se determinó la producción de las especies con importancia comercial así como a las especies con potencial de aprovechamiento. Se determinaron zonas de presión pesquera, siendo la zona entre la laguna del Mar Muerto y Puerto Chiapas donde mayor esfuerzo aplicó la embarcación.

PALABRAS CLAVE: red de arrastre de fondo, fauna de acompañamiento de camarón (FAC), descarte, elasmobranquios, rayas, Golfo de Tehuantepec.



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. JUSTIFICACIÓN	6
IV. HIPÓTESIS	7
V. OBJETIVOS	8
VI. ÁREA DE ESTUDIO	9
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	11
7.1. Trabajo de campo	11
7.2. Trabajo de laboratorio	12
7.3. Trabajo de gabinete	13
7.3.1. Tamaño de muestra	13
7.3.2. Abundancia y biomasa	13
7.3.3. Índice de Valor Biológico (IVB)	15
7.3.4. Impacto por la actividad pesquera	15
7.3.5. Especies con potencial de aprovechamiento	16
7.3.6. Estimación de la producción de especies con valor comercial	16
7.3.7. Zonas de presión pesquera y abundancia de elasmobranquios	16
VIII. RESULTADOS	17
8.1. Composición de especies	18
8.2. Abundancia numérica	21
8.3. Abundancia en peso	22
8.4. Proporción en la pesca acompañante	23
8.5. Índices biológicos	24



8. 5. 1. Abundancia numérica	25
8. 5. 2. Abundancia en peso	26
8. 5. 3. Frecuencia de aparición	27
8. 6. Abundancias relativas	28
8. 7. Índice de Valor Biológico	29
8. 8. Estructura de tallas	31
8. 9. Abundancia de especies con potencial de aprovechamiento	41
8. 10. Producción de especies con potencial de aprovechamiento	59
8. 11. Descripción de las especies con potencial de aprovechamiento	60
8. 12. Zonas de presión pesquera	61
IX. DISCUSIONES	68
X. CONCLUSIONES	80
XI. RECOMENDACIONES	82
XII. LITERATURA CITADA	83
XIII. ANEXO I	94

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Viajes de pesca del B/M “UMAR” en el Golfo de Tehuantepec durante el periodo 2004-2007.	17
Tabla II. Elenco de especies capturadas de la fauna de acompañamiento en el Golfo de Tehuantepec (presencia/ausencia).	19
Tabla III. Proporción anual en peso (kg) de elasmobranquios con respecto a la captura total y a la captura de camarón.	24
Tabla IV. Proporción en peso (kg) de elasmobranquios con respecto a la captura	24



total y a la captura de camarón, por viaje de pesca.

Tabla V. Índice de valor biológico respecto a la abundancia numérica de elasmobranquios.	25
Tabla VI. Índice de valor biológico respecto a la abundancia en peso de elasmobranquios.	26
Tabla VII. Índice de valor biológico respecto a la frecuencia de aparición de elasmobranquios.	27
Tabla VIII. Valores de dominancia obtenidos a partir del Índice de Valor Biológico.	30
Tabla IX. Tallas y frecuencias de las especies de elasmobranquios capturados como fauna de acompañamiento ocasionalmente o raras.	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio, correspondiente a la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec.	10
Figura 2. Esquema de la embarcación prototipo empleada en las campañas de pesca operación del sistema de doble aparejo.	11
Figura 3. Zonas de pesca del B/M "UMAR" en el Golfo de Tehuantepec 2004-2007.	18
Figura 4. Curva acumulativa del número de especies de elasmobranquios capturados como fauna de acompañamiento por la pesca de camarón en el B/M "UMAR", en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007.	20
Figura 5. CPUE (ind/km ²) anual de elasmobranquios capturados como fauna acompañante en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007.	21



Figura 6. CPUE (ind/km ²) de elasmobranquios capturados por campaña como fauna de acompañamiento en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007.	22
Figura 7. CPUE de biomasa (kg/km ²) anual de elasmobranquios capturados como fauna de acompañamiento en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007.	22
Figura 8. CPUE de biomasa (kg/km ²) por campaña de elasmobranquios capturados como fauna de acompañamiento, en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007.	23
Figura 9. Porcentaje de la abundancia numérica para cada especie de elasmobranquio.	28
Figura 10. Porcentaje de la abundancia en peso para cada especie de elasmobranquio.	28
Figura 11. Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia para cada especie de elasmobranquio.	29
Figura 12. Importancia de cada especie de elasmobranquio de acuerdo al IVB.	30
Figura 13. Frecuencia de tallas ambos sexos de la raya <i>U. chilensis</i> capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec, periodo de 2004-2007.	31
Figura 14. Frecuencia de tallas para machos y hembras de la raya <i>U. chilensis</i> capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec para el periodo 2004-2007.	32
Figura 15. Frecuencia de tallas ambos sexos de la raya <i>U. rogersi</i> capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec para el periodo 2004-2007.	33
Figura 16. Frecuencia de tallas para machos y hembras de la raya <i>U. rogersi</i> capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec para el periodo	33



2004-2007.

- Figura 17. Frecuencia de tallas para ambos sexos de la raya *N. entemedor* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **34**
- Figura 18. Frecuencia de tallas para machos y hembras de la raya *N. entemedor* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **34**
- Figura 19. Frecuencia de tallas ambos sexos de la raya *R. leucorhynchus* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **35**
- Figura 20. Frecuencia de tallas para machos y hembras de la raya *R. leucorhynchus* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **36**
- Figura 21. Frecuencia de tallas ambos sexos de la raya *U. nana* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **36**
- Figura 22. Frecuencia de tallas para machos y hembras de la raya *U. nana* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **37**
- Figura 23. Frecuencia de tallas ambos sexos de la raya *N. vermiculatus* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **38**
- Figura 24. Frecuencia de tallas para machos y hembras de la raya *N. vermiculatus* capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007. **38**
- Figura 25. Frecuencia de tallas para ambos sexos de la raya *A. narinari* **39**



capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007.

Figura 26. Frecuencia de tallas de machos y hembras de la raya <i>A. narinari</i> capturada por el B/M UMAR en el Golfo de Tehuantepec en el periodo 2004-2007.	39
Figura 27. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. chilensis</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2004.	41
Figura 28. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. chilensis</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2005.	42
Figura 29. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. chilensis</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2007.	43
Figura 30. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. rogersi</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2004.	44
Figura 31. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. rogersi</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2005.	45
Figura 32. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. rogersi</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2007.	46
Figura 33. Zonas de abundancia y distribución de <i>N. entemedor</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2004.	47
Figura 34. Zonas de abundancia y distribución de <i>N. entemedor</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2005.	48
Figura 35. Zonas de abundancia y distribución de <i>N. entemedor</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2007.	49
Figura 36. Zonas de abundancia y distribución de <i>R. leucorhynchus</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2004	50



Figura 37. Zonas de abundancia y distribución de <i>R. leucorhynchus</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2005.	51
Figura 38. Zonas de abundancia y distribución de <i>R. leucorhynchus</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2007.	52
Figura 39. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. nana</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2004.	53
Figura 40. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. nana</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2005.	54
Figura 41. Zonas de abundancia y distribución de <i>U. nana</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2007.	55
Figura 42. Zonas de abundancia y distribución de <i>N. vermiculatus</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2004.	56
Figura 43. Zonas de abundancia y distribución de <i>N. vermiculatus</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2005.	57
Figura 44. Zonas de abundancia y distribución de <i>N. vermiculatus</i> en el Golfo de Tehuantepec en 2007.	58
Figura 45. Producción (CPUE) de especies de elasmobranquios batoideos capturados incidentalmente.	59
Figura 46. Zonas de pesca del B/M “UMAR” en el Golfo de Tehuantepec para el año 2004.	62
Figura 47. Zonas de pesca del B/M “UMAR” en el Golfo de Tehuantepec para el año 2005.	63
Figura 48. Zonas de pesca del B/M “UMAR” en el Golfo de Tehuantepec para el año 2007.	64
Figura 49. Zonas de abundancia de elasmobranquios capturados	65



incidentalmente por parte del B/M "UMAR" en el Golfo de Tehuantepec para el año 2004.

Figura 50. Zonas de abundancia de elasmobranquios capturados incidentalmente por parte del B/M "UMAR" en el Golfo de Tehuantepec para el año 2005. **66**

Figura 51. Zonas de abundancia de elasmobranquios capturados incidentalmente por parte del B/M "UMAR" en el Golfo de Tehuantepec para el año 2007. **67**