



Universidad del Mar Campus Puerto Ángel

Composición, abundancia y distribución de Pteropoda (Mollusca:
Gastropoda) en el Pacífico tropical mexicano (marzo 2020)

Tesis

Para obtener el Título Profesional de
Licenciado en Biología Marina

Presenta

José Ricardo Mendoza Cruz

Director

Dr. Antonio López Serrano

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México. 2025

Resumen

Los pterópodos son moluscos holoplanctónicos de afinidad tropical/subtropical. Son fijadores de carbono y bioindicadores de acidificación marina, en especial el suborden Euthecosomata, cuyas conchas están formadas por aragonita y son susceptibles a la disminución del pH en el océano. Durante marzo del 2020, se recolectaron 72 muestras de zooplancton a bordo del B/I “Dr. Jorge Carranza Fraser” mediante arrastres oblicuos con una red bongo de 300 μm , las cuales fueron fijadas en etanol al 70%. Los organismos pertenecientes al orden Pteropoda se separaron e identificaron al taxón más bajo posible, se caracterizó el elenco taxonómico actualizado, tomando en cuenta la composición, abundancia y distribución de las especies en el Pacífico tropical mexicano (PTM en adelante). Se identificaron 15 especies, el suborden dominante fue Euthecosomata representando el 95 % de la abundancia relativa. *Peracle reticulata* es un nuevo registro para el PTM. Se destaca la asociación directa de *Creseis acicula* con la temperatura e inversa con la salinidad, tanto con los valores superficiales como con la media de los 200 m de la columna de agua. Las masas de agua identificadas en la región fueron: Agua Tropical Superficial, Agua Transicional, Agua Subsuperficial Subtropical y en menor medida Agua Intermedia del Pacífico y Agua de la Corriente de California, su presencia es fundamental para entender la distribución del grupo en el área de estudio. La alta dinámica de la zona y la falta de barreras físicas hace que la diversidad del área de estudio sea menor que en lugares con ambientes estables o con cambios ambientales graduales. Se encontraron organismos pertenecientes al suborden Gymnosomata, los cuales no pudieron ser identificados, enfatizando la necesidad de estudio de estos organismos en la región.

Palabras clave: Euthecosomata, Gymnosomata, Pseudothecosomata, oceanografía, zooplancton

Abstract

Pteropods are holoplanktonic mollusks with a tropical/subtropical affinity. They are carbon fixers and bioindicators of marine acidification, especially the suborder Euthecosomata, whose shells are formed by aragonite and are susceptible to ocean pH decreases. During March 2020, 72 zooplankton samples were collected on board the R/V “Dr. Jorge Carranza Fraser”, by oblique trawls with a 300 µm bongo net, and then fixed in 70% ethanol. The organisms belonging to the order Pteropoda were identified to the lowest possible taxon, and the updated taxonomic list was characterized considering the composition, abundance and distribution of the species in the Mexican Tropical Pacific (MTP). 15 species were identified, the dominant suborder was Euthecosomata, representing 95% of the relative abundance. *Peracle reticulata* is a new record for the MTP. *Creseis acicula* was directly associated with temperature and inversely with salinity, both with surface values and with the average of the 200 m water column. The water masses identified in the region were: Tropical Surface Water, Transitional Water, Subtropical Subsurface Water, and, to a lesser extent, Pacific Intermediate Water and California Current Water. Their presence is essential to understanding the distribution of this group in the study area. The high dynamics of the area and the lack of physical barriers mean that the diversity of the study area is lower than in places with stable environments or with gradual environmental changes. Organisms belonging to the suborder Gymnosomata were found, but could not be identified, emphasizing the need to study these organisms in the region.

Keywords: Euthecosomata, Gymnosomata, Pseudothechosomata, oceanography, zooplankton

Para mis padres. Aun después de haber escrito tanto, no encuentro las palabras
para agradecer su apoyo.

Para mi gato “Zeus Taquito Calsifer Ilitch Lenin” por hacerme compañía todas
las noches de estudio y enseñarme tanto sin necesidad de palabras.

A la comunidad de la alberca de la UMAR. Me alegra haber compartido tanto.

Agradecimientos

Al Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura Sustentables IMIPAS, por las muestras como parte del proyecto IMIPAS-UMAR, “Estudio de la comunidad zooplanctónica en el Golfo de Tehuantepec”. Al capitán, tripulación y científicos a bordo del buque oceanográfico “Dr. Jorge Carranza Fraser”, en la campaña: JCFINP/20_02_03.

A la Dra. María Moreno Alcántara, gracias por apoyarme con la literatura fundamental, al identificar a nivel de especie, por su paciencia, tiempo y sus comentarios que me ayudaron a mejorar este trabajo.

Se agradece al M. en C. Asbel Itahi de la Cruz por realizar el pretratamiento y corrección de los datos de CTD para los estudios correspondientes.

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE	VI
Índice de figuras	IX
Índice de tablas	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
Distribución espacial	5
Importancia	6
ANTECEDENTES	7
JUSTIFICACIÓN	11
HIPÓTESIS	11
OBJETIVOS	12
General	12
Particulares	12
MATERIALES Y MÉTODOS	13
Área de estudio	13
Trabajo en campo	15
Trabajo de laboratorio	16
Análisis taxonómico.....	17
Estimación del volumen de agua filtrado.....	18
Estimación de densidad	18
Estimación de riqueza	19
Estimación de diversidad	19
Estimación de Equitatividad	19
Estimación de dominancia	20
Jerarquización.....	20
Asociaciones de localidades	21
Caracterización ambiental.....	21
Correlación lineal	22
RESULTADOS	22
Elenco taxonómico.....	22

Fichas taxonómicas	23
<i>Cavolinia inflexa</i> (Lesueur, 1813).....	23
<i>Diacavolinia</i> cf. <i>elegans</i> van der Spoel, Bleeker y Kobayasi, 1993.....	26
<i>Diacavolinia</i> cf. <i>vanutrechtii</i> van der Spoel, Bleeker y Kobayasi, 1993.....	29
<i>Telodiacria quadridentata</i> (Blainville, 1821)	31
<i>Clio pyramidata</i> (Boas, 1886).....	34
<i>Boasia chierchiae</i> (Boas, 1886)	37
<i>Creseis acicula</i> (Rang, 1828).....	39
<i>Creseis conica</i> Eschscholtz, 1829	42
<i>Creseis virgula</i> (Rang, 1828)	44
<i>Hyalocylis striata</i> (Rang, 1828)	47
<i>Heliconoides inflatus</i> (d'Orbigny, 1835).....	50
<i>Limacina trochiformis</i> (d'Orbigny, 1835).....	53
<i>Cymbulia</i> sp.	55
<i>Desmopterus pacificus</i> Essenberg, 1919.....	57
<i>Peracle reticulata</i> (d'Orbigny, 1835).....	59
Suborden Gymnosomata Blainville, 1824	61
Abundancia	62
Distribución	64
Diversidad	67
Equitatividad.....	68
Dominancia	69
Jerarquización.....	70
Asociaciones de localidades	71
Distribución superficial de variables ambientales.....	73
Corrientes geostróficas	76
Masas de Agua	78
Correlación lineal	79
Discusión	81
Conclusiones.....	91
Referencias	94
ANEXOS	108

Anexo I. Ubicación geográfica, temperatura superficial y temperatura promedio de la termoclina (°C) por estación de muestreo para el crucero del PTM durante marzo del 2020.	108
Anexo II. Riqueza, Diversidad (H), Equitatividad (J') y Dominancia (λ) de las estaciones muestreadas en el PTM a bordo del B/I. "Dr. Jorge Carranza", durante marzo del 2020.	109
Anexo III. Lista de especies de pterópodos (Suborden Euthecosomata, Pseudothechosomata y Gymnosomata) para el Pacífico mexicano.	110
Anexo IV. Valores de la matriz de correlación lineal con datos superficiales.	112
Anexo V. Valores de la matriz de correlación lineal con datos de la media de los primeros 200 m de la columna de agua.	113

Índice de figuras

Figura	Página
Figura 1. Esquemas de las principales estructuras y formas del suborden Euthecosomata.....	3
Figura 2. Principales estructuras y formas del suborden Pseudothecosomata. ...	4
Figura 3. Principales estructuras y formas del suborden Gymnosomata.....	5
Figura 4. Zona de estudio y estaciones de muestreo	13
Figura 5. Fotografía de juvenil de <i>Cavolinia inflexa</i>	24
Figura 6. Densidad y distribución de <i>Cavolinia inflexa</i>	25
Figura 7. Esquemas de <i>Diacavolinia elegans</i>	28
Figura 8. Densidad y distribución de <i>Diacavolinia elegans</i>	28
Figura 9. Esquemas de <i>Diacavolinia cf. vanutrechtii</i>	30
Figura 10. Densidad y distribución de <i>Diacavolinia cf. vanutrechtii</i>	30
Figura 11. Esquemas de <i>Telodiacria quadridentata</i>	32
Figura 12. Densidad y distribución de <i>Telodiacria quadridentata</i>	33
Figura 13. Esquemas de <i>Clio pyramidata</i>	36
Figura 14. Densidad y distribución de <i>Clio pyramidata</i>	36
Figura 15. Esquemas de <i>Boasia chierchiaie</i>	38
Figura 16. Densidad y distribución de <i>Boasia chierchiaie</i>	38
Figura 17. Esquemas de <i>Creseis acicula</i>	41
Figura 18. Densidad y distribución de <i>Creseis acicula</i>	41
Figura 19. Esquemas de <i>Creseis conica</i>	43
Figura 20. Densidad y distribución de <i>Creseis conica</i>	43
Figura 21. Esquemas de <i>Creseis virgula</i>	45
Figura 22. Densidad y distribución de <i>Creseis virgula</i>	46
Figura 23. Esquemas de <i>Hyalocylis striata</i>	48
Figura 24. Densidad y distribución de <i>Hyalocylis striata</i>	49
Figura 25. Esquemas de <i>Heliconoides inflatus</i>	51
Figura 26. Densidad y distribución de <i>Heliconoides inflatus</i>	52
Figura 27. Esquema de <i>Limacina trochiformis</i>	54

Figura 28. Densidad y distribución de <i>Limacina trochiformis</i>	54
Figura 29. Fotografía de <i>Cymbulia sp.</i>	55
Figura 30. Densidad y distribución de <i>Cymbulia sp.</i>	56
Figura 31. Esquema de <i>Desmopterus pacificus</i>	58
Figura 32. Densidad y distribución de <i>Desmopterus pacificus</i>	58
Figura 33. Esquemas de <i>Peracle reticulata</i>	60
Figura 34. Abundancia y distribución de <i>Peracle reticulata</i>	60
Figura 35. Densidad y distribución del suborden Gymnosomata	62
Figura 36. Abundancia relativa de los subórdenes pertenecientes a Pteropoda	63
Figura 37. Distribución horizontal de la abundancia total de pterópodos	64
Figura 38. Mapa de distribución horizontal del suborden Gymnosomata.....	65
Figura 39. Mapa de distribución horizontal del suborden Pseudothecosomata..	66
Figura 40. Mapa de distribución horizontal del suborden Euthecosomata.	66
Figura 41. Distribución geográfica de la riqueza de pterópodos.....	67
Figura 42. Mapa de diversidad	68
Figura 43. Mapa de equitatividad	69
Figura 44. Mapa de dominancia	70
Figura 45. Diagrama de Olmstead-Tuckey, para pterópodos.....	71
Figura 46. Agrupación de regiones definidas mediante el índice de similitud Bray-Curtis.	72
Figura 47. Afinidad de estaciones obtenidas mediante el índice de similitud de Bray-Curtis.....	72
Figura 48. Distribución de la temperatura superficial (°C)	74
Figura 49. Distribución de la salinidad superficial.....	74
Figura 50. Distribución de la anomalía de la densidad ($\text{Kg}\cdot\text{m}^{-3}$) superficial del agua de mar.	75
Figura 51. Distribución de la concentración de oxígeno disuelto ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) superficial	75
Figura 52. Distribución de la fluorescencia ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) superficial	76

Figura 53. Corrientes geostróficas ($m \cdot s^{-1}$) y anomalías en la altimetría de la superficie del nivel del mar AASNМ (m), en el PTM durante el 09 de marzo del 2020.	77
Figura 54. Corrientes geostróficas ($m \cdot s^{-1}$) y anomalías en la altimetría de la superficie del nivel del mar AASNМ (m), en el PTM durante el 19 marzo del 2020.	78
Figura 55. Diagramas A) Temperatura-Salinidad B) Temperatura-Salinidad-Oxígeno disuelto de la región de estudio en marzo del 2020.....	79

Índice de tablas

Tabla	Página
Tabla I. Límite de las masas de agua presentes en el PTM.....	21
Tabla II. Especies de pterópodos presentes en el PTM durante marzo del 2020	22
Tabla III. Abundancia relativa de los taxones pertenecientes a <i>Pteropoda</i>	63