

U N I V E R S I D A D D E L M A R

Campus Puerto Ángel



**Temporadas de reproducción y reclutamiento del “Caracol Púrpura”
Plicopurpura pansa (Gould 1853) (Gastropoda; Neogastropoda;
Muricoidea), en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, México.**

TESIS

Que para obtener el título de:
Licenciado en Biología Marina

Presenta:
Efraín Castillo Lorenzano
(04020009)

Director:

M. en C. Pedro Cervantes Hernández

Puerto Ángel, Pochutla, Oaxaca 2014



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de haber revisado y evaluado el trabajo de tesis intitulado “**Temporadas de reproducción y reclutamiento del “Caracol Púrpura” *Plicopurpura pansa* (Gould 1853) (Gastropoda; Neogastropoda; Muricoidea), en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, México**”, realizado por el C. Efraín Castillo Lorenzano con número de matrícula 04020009, se considera que cumple con los requisitos académicos y la calidad necesaria para ser defendida en el examen profesional.

COMISIÓN REVISORA

M. en C. Pedro Cervantes Hernández
Instituto de Recursos, UMAR
DIRECTOR

Dr. José Ángel Ronsón Paulín
Universidad del Mar.
REVISOR

Biol. Mar. Cruz Antonio Vázquez Gil
CONANP-PNH.
REVISOR

M en C. Antonio López Serrano
Universidad del Mar.
REVISOR

Biol. Omar Gordillo Solís
CONANP-PNH.
REVISOR

Puerto Ángel, Pochutla, Oaxaca, México 2014.

RESUMEN

Se obtuvieron registros mensuales de longitud total (L_t) de *Plicopurpura pansa* (Gould 1853) en el Parque Nacional Huatulco (PNH) entre septiembre de 2007 y octubre de 2010. De acuerdo con los parámetros de crecimiento en longitud reportados en la bibliografía (para machos y hembras), todos los valores de L_t se convirtieron a la edad. La estructura de edades resultó entre 0.5 y +4 años de edad. En el último grupo de edad, se incluyeron caracoles cuya edad no pudo ser estimada. La suma total de abundancia de caracoles se obtuvo por grupo de edad en cada mes de muestreo, y con esta información la tasa de mortalidad natural se estimó ($M=0.53$ mensual). Con la tasa M , se realizó un análisis de población virtual con el fin de estimar dos índices poblacionales, la abundancia poblacional virtual de reproductores (índice AB_{APVi}) y la abundancia poblacional de reclutas (índice AR_{APVi}). El primer índice incluyó los grupos de edad de uno hasta +4 años de edad, el segundo índice incluyó únicamente al grupo de edad con 0.5 años de edad. Las temporadas de reproducción y reclutamiento se delimitaron utilizando las variaciones cíclicas de los índices AR_{APVi} y AB_{APVi} . La temporada de reproducción es de marzo a octubre/noviembre y al terminar las temporadas de reproducción, se observaron temporadas de recuperación reproductiva (a partir de octubre/noviembre a marzo). La temporada de reclutamiento es de agosto a enero/febrero. Ambas estaciones parece estar correlacionadas con los cambios en la temperatura superficial del mar (TSM). En conclusión, cuando la TSM fue relativamente fría en el área costero/océánica cercana al PNH, la temporada de reproducción inició y continuó desarrollándose durante los meses cálidos. Cuando la TSM fue cálida, la temporada de reclutamiento inició y continuó desarrollándose durante los meses fríos.

PALABRAS CLAVE: Caracol púrpura, reproducción, reclutamiento, mortalidad, abundancia, Huatulco.

ABSTRACT

Monthly records of total length (L_t) of *Plicopurpura pansa* (Gould 1853) were obtained from the Huatulco National Park (HNP) between September 2007 and October 2010. According to the length growth parameters reported in the bibliography (for males and females), all L_t values were converted to age. The structure of the ages turned out to be between 0.5 to +4 years. In the latter age group, snails whose age could not be estimated were included. The total abundance of snails was obtained by age group in each sampling month, and with this information the natural mortality rate was estimated ($M=0.53$ monthly). With the rate M , a virtual population analysis to estimate two population indices was performed; the virtual population abundance of spawners (AB_{APVi} index) and the population abundance of recruits (AR_{APVi} index). The first index included the age groups of one to +4 years old; the second index included just the age group with 0.5 years old. The reproduction and recruitment seasons were defined using cyclic variations of the indices AR_{APVi} and AB_{APVi} . The reproduction season is from March to October/November and after the reproduction seasons ended, reproductive recuperation seasons were observed (from October/November to March). The recruitment season is from August to January/February. Both stations seem to be correlated with changes in sea surface temperature (SST). In conclusion, when the SST was relatively cool in the coastal/oceanic area near the HNP, reproduction season started and continued developing during the hot months. When the SST was warm, recruitment season started and continued developing during the cold months.

KEY WORDS: Purple snail, reproduction, recruitment, mortality, abundance, Huatulco.

AGRADECIMIENTOS ACADÉMICOS:

Agradezco a la UNIVERSIDAD DEL MAR por todo el apoyo brindado durante mi estancia académica.

Mis más sinceros agradecimientos:

A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), particularmente al Parque Nacional Huatulco por proveer la base de datos histórica de “Caracol Púrpura”

Al proyecto “Monitoreo y reajuste al estado de explotación del caracol púrpura *Plicopurpura pansa* en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, México. (CONANPIDR08/20/PN05/PROMOBI/23/11), por la beca otorgada.

A la M. en C. M. Isabel Gallardo Berumen, por todo el apoyo técnico y académico para la delimitación e inicio del tema de tesis.

Al M. en C. Pedro Cervantes Hernández por todo el apoyo técnico otorgado en los análisis de simulación estadística. Así como también y para enriquecer la discusión, por proveer la base de datos histórica de Temperatura Superficial del Mar.

A los revisores: Dr. José Ángel Ronsón Paulín, M en C. Antonio López Serrano, M en C Cruz Antonio Vázquez Gil y Biol. Omar Gordillo Solís, por sus acertados comentarios y sugerencias que llevaron a buen término este trabajo.

A los tintoreros de Pinotepa de Don Luis Oaxaca, por su apoyo.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES:

Dedicado a:

A Petra Pérez Juárez (†) *Requiescat in pace*. Gracias por tu cariño y apoyo.

Mis padres y hermanas por su apoyo incondicional a cada uno mis proyectos, por muy locas que sean mis ideas, a mi pequeña gran familia Castillo-Lorenzano muchas gracias.

Un eterno agradecimiento a las familias: Benítez-Pérez, Lorenzano-Policarpo, Gandaria-Pérez, Santamaría-Pérez, Canseco, Lorenzano-Basurto, Castillo-Pérez, Sánchez-Lorenzano, Díaz-Lorenzano, Herrera-Reyes, Gonzales-Espinoza, por todo el apoyo económico y emocional, que siempre me brindaron.

Gracias infinitas a mi padre Aurelio Castillo Pérez, a mi madre Eunice Lorenzano Basurto, a mis hermanas Elizabeth, Estefanía, y Anel Valeria, ustedes son mi fortaleza y la razón de mi vida.

Gracias a los amigos y hermanos umareños que compartieron parte de este sueño, en especial a Gabriel, Gandhi, Sandra, Chely, David, Betel, Emmanuel, Dora Liney, Nayeli, Omar, Laura, Mayra, Alejandro, Ricardo, etc.

A los hermanos que conocí al compartir el gusto por el Océano y sus enigmas.

A todos mis amigos con los que compartí este pedacito de tierra llamado Puerto Ángel, y sobre todo, a su gente que me han hecho sentir como en casa, tan cerca del Océano Pacífico.

A los grandes maestros académicos y de la vida, quienes compartieron conmigo sus mejores técnicas, pensamientos, experiencias, y artilugios, preparándome así para el futuro. En especial a mi director de tesis Pedro Cervantes Hernández, por la paciencia, comprensión, y apoyo.

A todas las personas que han hecho posible este trabajo, pero que olvido mencionar u omito para evitar escribir una lista extensa, muy extensa.

ÍNDICE GENERAL

	Página
Resumen.....	iii
Agradecimientos	v
Dedicatorias	vi
Indice General.....	vii-viii
Indice de Figuras.....	ix-x
Indice de Tablas	xi
1. Introducción	1
2. Antecedentes	6
2.1 Taxonomía.	6
2.2 Estructura de edades y densidad relativa	7
2.3 Aspectos reproductivos y del tinte.....	9
2.4 Tasas de mortalidad	11
2.5 Estudios relacionados con la especie.	12
3. Justificación	15
4. Hipótesis	16
5. Objetivo General.....	16
5.1 Particulares.....	16
6. Área de estudio	17
6.1 Clima.....	18
6.2 Tipo de vegetación y fauna.	18
6.3 Morfología de la línea costera.....	19
6.4 Condiciones Oceanográficas.....	20
6.5 Hábitat típico del caracol púrpura.....	21
7. Material y Métodos	21

7.1 Obtención de la información.....	21
7.2 Conversión de los registros de L_t a E_t	23
7.3 Estimación de la tasa M	25
7.4 Analisis de Población Virtual	26
7. 5 Temporadas de reproducción y reclutamiento.....	28
8. Resultados.....	29
8.1 Conversión de los registros de L_t a E_t	29
8.2 Estimacion de la tasa de M y APV	30
8.3 Temporadas de reproducción y reclutamiento.....	33
8.4 Abundancia poblacional virtual por grupos de edad.....	36
9. Discuciones.....	36
10. Conclusiones.....	46
10. Recomendaciones	47
11. Lituratura citada.....	48
12. Anexos	56
12.1 Anexo I Descripción de <i>Plicopurpura pansa</i>	56
12.2 Anexo II AVP	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ejemplares de <i>Plicopurpura pansa</i> . (a) Vista posterior y dorsal (b) vista ventral.....	1
2. Ruta de tinción y secciones de playa en los monitoreos biológicos ((mayo 1984- junio 1985) y (junio 1999-abril 2000)). Tomado de Cervantes-Hernández & Gallardo-Berumen (2014).....	3
3. Ruta de tinción y secciones de playa en los monitoreos biológicos ((septiembre 2007-octubre 2010) y (septiembre - noviembre 2011)) Tomado de Cervantes-Hernández & Gallardo-Berumen (2014).....	4
4. Manipulación de los ejemplares de <i>Plicopurpura pansa</i> durante el proceso de recolecta y registro de la información morfo-métrica. Tomado de Cervantes-Hernández & Gallardo-Berumen (2014).....	23
5. Variación C de AB_{APVi} y AR_{APVi} , para <i>Plicopurpura pansa</i> durante la temporada de reproducción (línea negra) y reclutamiento (línea gris) en el PNH entre septiembre 2007 y octubre 2010.	34
6. Tendencia final para los índices AB_{APVi} (línea negra) y AR_{APVi} (línea gris) del <i>Plicopurpura pansa</i> en el PNH entre septiembre 2007 y octubre 2010.	35
7. Número de ejemplares virtuales por grupos (línea gris discontinua) vs E_t , para la población de <i>Plicopurpura pansa</i> en el PNH de septiembre 2007 a octubre 2010.....	36

8.	Variación C para la temperatura superficial del mar (TSM, polígono gris). Tomado de Cervantes-Hernández & Gallardo-Berumen (2014).	37
9.	Morfología externa de <i>Plicopurpura pansa</i> vista dorsal del caracol (a) y vista ventral (b).	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Edad estimada (E_t) en años para los machos (m), las hembras (h) y ambos sexos (a.s.) de <i>Plicopurpura pansa</i> en el PNH entre septiembre 2007 y octubre 2010.....	29
2. Intervalo de la tasa M para la población de <i>Plicopurpura pansa</i> en el PNH, de septiembre de 2007 a octubre de 2010. Desviación estándar del error (DE_W), significancia estadística (P).....	30
3. Matriz X_{APV} o abundancia poblacional recolectada de <i>Plicopurpura pansa</i> en el PNH entre septiembre 2007 y octubre 2010. Edad estimada (E_t) en años, longitud total (L_t) en cm, la última columna es la matriz Y_{APVi} , suma de los grupos de edad de 0.5 a +4 años.....	31
4. Matriz N_{APV} o abundancia poblacional virtual de <i>P. pansa</i> en el PNH entre septiembre 2007 y octubre 2010. La primera columna es la matriz AR_{APVi} , representa a los reclutas. La última columna es la matriz AB_{APVi} , siendo la suma de los grupos de edad de 1 a +4 años o reproductores.....	32