



UNIVERSIDAD DEL MAR

PUERTO ÁNGEL, OAXACA

**ANÁLISIS DE LA TALLA DEL CARACOL
PÚRPURA *Plicopurpura pansa* (GOULD, 1853) DE
BAHÍAS HUATULCO, OAXACA, MÉXICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LIC. EN BIOLOGÍA MARINA

PRESENTA

FRANCISCO JAVIER JIMÉNEZ ORDAZ

DIRECTOR DE TESIS

M. en C. PEDRO CERVANTES HERNÁNDEZ

PUERTO ÁNGEL, 12 DE AGOSTO 2005



UNIVERSIDAD DEL MAR

PUERTO ÁNGEL, OAXACA

**ANÁLISIS DE LA TALLA DEL CARACOL
PÚRPURA *Plicopurpura pansa* (GOULD, 1853)
DE BAHÍAS HUATULCO, OAXACA,
MÉXICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LIC. EN BIOLOGÍA MARINA

PRESENTA

FRANCISCO JAVIER JIMÉNEZ ORDAZ

DIRECTOR DE TESIS

M. en C. PEDRO CERVANTES HERNÁNDEZ

PUERTO ÁNGEL, 12 DE AGOSTO 2005



Puerto Angel, Oaxaca a 12 de agosto del 2005.

UNIVERSIDAD DEL MAR

ACTA DE REVISION DE TESIS

Después de realizar una revisión detallada de la tesis “Análisis de la talla del caracol púrpura *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) de Bahías Huatulco, Oaxaca, México” presentada por el pasante Francisco Javier Jiménez Ordaz, se considera que cumple con los requisitos y la calidad necesaria para ser defendida en el examen profesional.

COMISIÓN REVISORA

“mare nostrum veritabile faciendum”

M. en C. Pedro Cervantes Hernández
Profesor investigador asociado C
Universidad del Mar
Director de tesis

M. en C Mario Alejandro Gómez Ponce
Académico del instituto de Ciencias del Mar
Universidad Autónoma de México
Revisor

“mare nostrum veritabile faciendum”

Biól. Mario E. Fuente Carrasco
Vice-Rector Académico

Universidad del Mar
Revisor

Atentamente,
“mare nostrum veritabile faciendum”

M. en C. Saul J. Serrano Guzmán.
Profesor Investigador Titular “A”
Instituto de Industrias – UMAR.

Universidad del Mar
Revisor

“mare nostrum veritabile faciendum”

M en C. Antonio López Serrano
Jefe de la Carrera de Biología Marina.

Universidad del Mar
Reviso

A mis padres

Balbina que quiero tanto, gracias por acompañarme en este camino, por tu amor que me ayudó a lograr mis objetivos y a Javier por apoyarme en los días convividos.

A mis hermanos

Luz, Rosario, José, Jorge, Toño, Dey, Lore, Luis y mi sobrino Christian quienes son parte importante en mi vida.

A mi familia

Por el aliento y apoyo incondicional, abuelos: Lucila, Cecilia, Juan y Margarito y Tíos: Ana, Cheque, Candy, Josué, Lalo, Mary, Gema, Celina, Chole, Pepe, Fide y Rosalia.

A mis compañeros

Elvira, Carmen, Andrea, Edith, Gaby, Mirreya, Isa, Jazmín, Ana, Lucia, Pili, Monse, German, Carlin, Ramón, Gris, Angeles, Lalo, Chucho, Juan Carlos, Manuel y Anzuetto por la inolvidable compañía.

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Pedro Cervantes Hernández, por el gran apoyo que me ha brindado, con sus valiosas sugerencias y revisiones para realizar este análisis de la talla.

A la Biól. Ma. Del Rosario Cid Rodríguez quien me introdujo al tema del caracol púrpura y sus colaboradores, quienes me dieron la oportunidad de utilizar esta base de datos.

Al Biól. Mario E. Fuente Carrasco y al M. en C. Mario Alejandro Gómez Ponce por sus comentarios y sugerencias en la elaboración de este trabajo.

Al M. en C. Saúl Jaime Serrano G y M. en C. Antonio López Serrano por sus observaciones y sugerencias para mejorar este estudio.

Al Lic. Dereck J. Brockett por su ayuda en el resumen en inglés.

A mis Profesores de la UMAR, quienes me dieron la formación de Biólogo Marino.

A Dios en especial, por que me ha permitido esta vida y no me ha desamparado en los momentos más difíciles.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Contenido	v
Índice de figuras	vii
Índice de Tablas.....	ix
Resumen.....	x
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	4
III Antecedentes.....	5
IV. Área de estudio	9
IV.1. Clima.....	10
IV.2. Hidrografía y fisiografía.....	10
IV.3. Circulación, corrientes y Mareas.....	11
IV.4.Descripción de las estaciones	11
V. Hipótesis.....	13
VI. Objetivos.....	13
VI. 1. Objetivo General.....	13
VI. 2. Objetivos Particulares.....	13
VII. Material y Métodos.....	14
VII. 1. Trabajo de campo.....	14
VII. 1. Trabajo de Gabinete.....	15
VII. 1. 1. Modelo de Battacharya (1957).....	15
VII. 1. 2. Modelo de Ford Walford (Ricker, 1975).....	16

C O N T E N I D O (continuación)

	<u>Página</u>
VII.1. 3. Ecuación de Von Bertalanffy (1938).....	17
VIII. Resultados.....	18
VIII. 1. Estimación de la Longitud media y edad promedio en las cohortes.....	18
VIII. 2. Estimación de los parámetros de crecimiento.....	26
IX. Discusión.....	34
X. Conclusión.....	38
XI. Literatura citada.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA		<u>PÁGINA</u>
1	Caracol púrpura <i>Plicopurpura pansa</i> (Gould, 1853). Tomada de Vázquez – Gil 2003.	1
2	Área correspondiente a los sitios de muestreo biológicos. Tomado de Vázquez – Gil 2003 .	9
3	Número total de cohortes en machos de <i>P. pansa</i> , recolectados en B. de Huatulco, Oax.	18
4	Número total de cohortes en hembras de <i>P. pansa</i> , provenientes de B. de Huatulco, Oax.	18
5	Número total de cohortes en la población total de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	19
6	Abundancia de las cohortes (componentes gaussianas) en machos de <i>P. pansa</i> .	19
7	Abundancia de las cohortes (componentes gaussianas) en hembras de <i>P. pansa</i> .	20
8	Abundancia de las cohortes (componentes gaussianas) en la población total de <i>P. pansa</i> .	20
9	Comparación entre longitudes, obtenida del análisis de cohortes de Battacharya (1957).	23
10	Intervalos de confianza al 95% para \bar{L}_T en machos de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	24

ÍNDICE DE FIGURAS (continuación)

FIGURA		<u>PÁGINA</u>
11	Intervalos de confianza al 95% para \bar{L}_T en hembras de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	24
12	Intervalos de confianza al 95% para \bar{L}_T en la población total de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	25
13	Estimación de \hat{L}_∞ para machos de <i>P. pansa</i> provenientes de B. de Huatulco, Oax.	26
14	Estimación de \hat{L}_∞ para hembras de <i>P. pansa</i> provenientes de B. de Huatulco, Oax.	27
15	Estimación de \hat{L}_∞ para la población total de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	27
16	Ajuste \hat{L}_t y \bar{L}_T en machos de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	30
17	Ajuste \hat{L}_t y \bar{L}_T en hembras de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	30
18	Ajuste \hat{L}_t y \bar{L}_T en la población total de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	31
19	Curvas de crecimiento para <i>P. pansa</i> por sexo (machos y hembras).	32

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA		<u>PÀGINA</u>
I	Análisis Gaussiano del modelo de Battacharya (1957) para <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	22
II	Longitud media y edad promedio en las cohortes de machos, hembras y la población total de <i>P. pansa</i> de B. de Huatulco, Oax.	22
III	Parámetros de crecimiento para machos, hembras y la población total de <i>P. pansa</i> en B. de Huatulco, Oax.	26
IV	Longitudes esperadas para <i>P. pansa</i> , según el modelo de Von Bertalanffy (1938).	29
V	Estadísticos que verifican el ajuste de las curvas para <i>P. pansa</i> .	31
VI	Estadísticos que verifican la diferencia de las longitudes entre los machos y hembras de <i>P. pansa</i> .	32

Resumen

Se efectuó el análisis de crecimiento en talla para machos, hembras y el total de la población del caracol púrpura, *Plicopurpura pansa* en las Bahías de Huatulco, Oaxaca (Pacífico mexicano), durante el periodo de junio de 1999 a abril de 2000. Con base en el modelo de Bhattacharya se extrajeron 4 cohortes pertenecientes a la población natural, la edad (Et) y la longitud promedio (\bar{L}_T) de éstas resultó en machos: E₁= 1 año, \bar{L}_T = 25.55; E₂= 2 años, \bar{L}_T = 39.39; E₃= 3 años, \bar{L}_T = 44.53 mm; E₄= 4 años, \bar{L}_T = 49.00 mm, en hembras: E₁= 1 año, \bar{L}_T = 26.32; E₂= 2 años, \bar{L}_T = 41.61; E₃= 3 años, \bar{L}_T = 53.48 mm; E₄= 4 años, \bar{L}_T = 58.91 mm, y en el total de la población: E₁= 1 año, \bar{L}_T = 25.29; E₂= 2 años, \bar{L}_T = 38.14; E₃= 3 años, \bar{L}_T = 45.44 mm; E₄= 4 años, \bar{L}_T = 48.65 mm. Con base en lo anterior, fueron estimados los coeficientes de crecimiento de acuerdo a la curva de Von Bertalanffy según el modelo de Ford-Walford. Los resultados son los siguientes: para machos el coeficiente de conversión catabólica (\hat{k}) fue de 0.738 anual, la talla infinita (\hat{L}_∞) resultó de 51 mm y el coeficiente (\hat{t}_0) fue de -0.0678, en hembras \hat{k} = 0.441 anual, \hat{L}_∞ = 70 mm, \hat{t}_0 = -0.0652 y la población total \hat{k} = 0.641 anual, \hat{L}_∞ = 52 mm, \hat{t}_0 = -0.0238. Al comparar las curvas de crecimiento, los resultados indicaron que no existe una similitud en la talla máxima en machos y hembras ($F_c > F_\alpha$ y $P < 0.05$), encontrando una mayor talla en hembras que en machos. Sin embargo, Turok, señaló que la talla infinita estimada entre 1984- 1985, resultó de 101 mm para las hembras de *P. pansa*; mientras que en machos, dicho valor fue de 72 mm. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en lo anterior, se sugiere que la talla infinita en esta especie se ha reducido durante los últimos años. A este respecto, Vázquez – Gil (2003) señaló que la reducción en la talla pudiera estar en relación con los niveles de explotación que la especie evidenció entre 1999 y 2000. El autor indicó que ambos sexos fueron explotados aproximadamente con la misma intensidad, entonces se suponía una igualación en la talla de explotación. Finalmente, los argumentos anteriores corroboran la reducción de la talla infinita observada y la importancia para dar continuidad a los trabajos relacionados a la dinámica de este recurso en nuestro estado y el País.

Abstract

The growth in length analysis was made for males, females and the total of the population of the purple snail, *Plicopurpura pansa* in Huatulco Oaxaca's bays (Mexican Pacific), during the period of June of 1999 to April of 2000. Based on the model of Bhattacharya, 4 cohorts were extracted belonging to the natural population, the age (E) and the longitude average (\bar{L}_T). Of these, the males resulted in: E1 = 1 year, $\bar{L}_T = 25.55$; E2 = 2 years, $\bar{L}_T = 39.39$; E3 = 3 years, $\bar{L}_T = 44.53$ mm; E4 = 4 years, $\bar{L}_T = 49.00$ mm. The females resulted in: E1 = 1 year, $\bar{L}_T = 26.32$; E2 = 2 years, $\bar{L}_T = 41.61$; E3 = 3 years, $\bar{L}_T = 53.48$ mm; E4 = 4 years, $\bar{L}_T = 58.91$ mm, and the total population resulted in: E1 = 1 year, $\bar{L}_T = 25.29$; E2 = 2 years, $\bar{L}_T = 38.14$; E3 = 3 years, $\bar{L}_T = 45.44$ mm; E4 = 4 years, $\bar{L}_T = 48.65$ mm. Based on the above, the coefficients of growth were estimated according to Von Bertalanffy curve following the pattern of Ford-Walford. The results are as follows: for males the catabolic coefficient of conversion (\hat{k}) was 0.738 annual, the infinite length (\hat{L}_∞) resulted as being 51 mm and the coefficient (\hat{f}_0) was -0.0678, annual in females $\hat{k} = 0.441$, $\hat{L}_\infty = 70$ mm, $\hat{f}_0 = -0.0652$ and the total population $\hat{k} = 0.641$ annual, $\hat{L}_\infty = 52$ mm, $\hat{f}_0 = -0.0238$. When comparing the growth curves, the results indicated that a similarity doesn't exist in the maximum length of males and females ($F_c > F_\alpha$ y $P < 0.05$), finding a bigger length in females than in males. However, Turok pointed out that the estimated infinite length between 1984 - 1985, was 101 mm for the females of *P. pansa*, where as in males, this value was 72 mm. In agreement with the obtained results based on the above, it is suggested that the infinite length in this species has decreased during the last years. To this respect, Vázquez – Gil (2003) pointed out that the reduction in the length could be in connection with the levels of exploitation evident in the species between 1999 and 2000. The author indicated that both sexes were exploited with approximately the same intensity, so, an equalization was supposed in the size of exploitation. Finally, the previous arguments corroborate the reduction of the infinite length observed and the importance, to give continuity to the works related to the dynamics of this resource in our state and the country.

Análisis de la talla del caracol púrpura *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) de Bahías Huatulco, Oaxaca, México.