



UNIVERSIDAD DEL MAR

CAMPUS PUERTO ÁNGEL

**EDAD, CRECIMIENTO Y ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LA
LANGOSTA AZUL *Panulirus inflatus* (BOUVIER, 1895) (DECAPODA:
PALINURIDAE), PROVENIENTE DE LA PESCA ARTESANAL DE PUERTO
ÁNGEL, OAXACA.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA MARINA**

PRESENTA

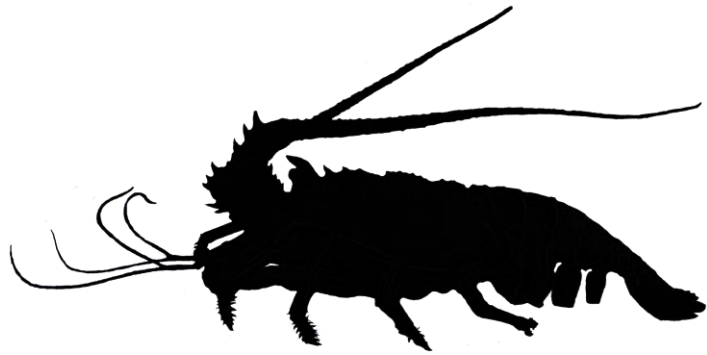
**ROGELIO MARTÍNEZ CALDERÓN
MATRICULA: 03020028**

DIRECTOR

DR. VICENTE ANISLADO TOLENTINO.

PUERTO ÁNGEL, OAXACA, MÉXICO.

OCTUBRE DE 2011.



DEDICATORIA:

A mis padres Rogelio Martínez Juan y Hortensia Calderón García, porque gracias a la formación e infinito apoyo que me han brindado he llegado a cumplir una más de las metas que me he planteado en la vida. A mis hermanos Daniel y Pavel, por su incomparable compañía, ya que si bien tenemos personalidades muy distintas, el tiempo de convivencia nos ha hecho influenciarnos mutuamente generando en nosotros ideas en común, así que de cierta forma parte de sus ideas están plasmadas en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS:

A mi director Vicente Anislado Tolentino, por el constante apoyo, dedicación y su buena voluntad para siempre sacar el trabajo adelante.

A mis revisores Aarón Gil López, Patricia Briones Fourzán, Pedro Cervantes Hernández y Samuel Ramos Carrillo por darse el tiempo para revisar detenidamente el trabajo, ya que las acertadas sugerencias hechas al mismo ayudaron substancialmente en su mejora.

A los buzos de la Soc. Coop. de Prod. Pesq. Coyula San Agustín–Huatulco, en particular a Cesar (Coyula) por su cooperación y apoyo durante los muestreos, así como por la convivencia y amistad que formé con ellos durante la realización del trabajo.

A mis compañeros de generación, amigos y camaradas, los cuales fueron una segunda familia para mí, en especial a Rulos, Matus, Naye, Dafnis, Edgar, Jork, Wily, Gabo, Miguel, Roxy, Karen, Pau, Esme, Cristina, Ana Betzabe y Momia entre otros, por los muy buenos momentos vividos (haaaa... aquellos viejos tiempos) y los que siguen.

A Mary, por sus sabios consejos, su preciada compañía, su apoyo en los muestreos, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, y considerarme una persona especial entre las demás.

A los compañeros y camaradas de los labos de Dinámica de Poblaciones y de Ictiología y Pesquerías (Doris, Estrellita, Hema, Latín y German) y a otros que abandonaron el barco (Jerry Jackson y Denis), por los buenos momentos vividos durante esas épicas salidas al campo, así como a los que las organizaron (Gabi, Vicente y Samuel), ya que sin ellos las cosas no hubieran sido lo mismo.

Finalmente, a mis tíos, primos y abuelos (que son muuuchos y por eso no digo sus nombres) que me apoyaron durante la mudanza y estancia en este lugar, y es que sin su apoyo el acostumbrarme a estar lejos de casa hubiera sido el doble de difícil de lo que fue.

INDICE GENERAL:

INDICE DE FIGURA	iii
INDICE DE TABLAS	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 El crecimiento en crustáceos.....	1
1.2 Panorama general de las langostas en México.	2
1.3 Reproducción de las langostas espinosas.	3
1.4 Importancia ecológica.	3
1.5 Importancia económica de las langostas espinosas en México.....	4
1.6 La langosta azul (<i>Panulirus inflatus</i>).	4
1.6.1 Aprovechamiento en Puerto Ángel, Oaxaca.	6
II. ANTECEDENTES	8
2.1 Edad y crecimiento.	8
2.1.1 Golfo de México y Mar Caribe.....	8
2.1.2 Pacífico mexicano.....	9
2.2 Aspectos reproductivos.....	9
2.2.1 Pacífico norte y Mar de Cortés.....	10
2.2.2 Pacífico sur.	11
III. JUSTIFICACIÓN	12
IV. HIPOTESIS	13
V. OBJETIVOS	14
5.1 General.	14
5.2 Particulares.....	14
VI. ÁREA DE ESTUDIO	15
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	17
7.1 Trabajo de campo.....	17
7.2 Trabajo de escritorio.....	18
7.2.1 Relaciones morfométricas.....	18
7.2.2 Edad y crecimiento.....	19
7.2.3 Aspectos reproductivos.....	21
VIII. RESULTADOS	23
8.1 Análisis descriptivo de los datos.....	23

8.2	Relaciones morfométricas.....	26
8.3	Distribución mensual de tallas.	32
8.4	Edad y crecimiento.	36
8.5	Aspectos reproductivos.....	40
8.5.1	Proporción sexual.....	40
8.5.2	Proporción y tallas de hembras reproductivas.	41
8.5.3	Talla de primera reproducción.....	42
IX.	DISCUSIÓN	43
9.1	Aspectos generales.....	43
9.2	Relaciones morfométricas.....	44
9.3	Frecuencia de tallas.....	45
9.4	Edad y Crecimiento.....	47
9.5	Aspectos reproductivos.....	49
X.	CONCLUSIONES	51
XI.	RECOMENDACIONES	53
XII.	LITERATURA CITADA	54

INDICE DE FIGURAS:

Figura 1. Especímenes macho y hembra de langosta azul <i>Panulirus inflatus</i>	6
Figura 2. Zonas de buceo de los pescadores de Puerto Ángel, para la captura de langosta azul. 16	
Figura 3. Biometrías tomadas a las langostas para los análisis de crecimiento y reproducción. (Modificado de Holthuis 1991)	17
Figura 4. Histogramas de frecuencia del PT y LC en; a) hembras, b) machos y c) total de langostas, registradas durante el periodo de muestreo.	24
Figura 5. Variación mensual del número de langostas por sexos y total, muestreadas durante noviembre de 2008 a noviembre de 2009.	25
Figura 6. Observado (●) - Esperado (-). Relaciones morfométricas longitud-longitud y longitud-peso, en hembras de <i>P. inflatus</i> provenientes de la pesca artesanal en Puerto Ángel.	27
Figura 7. Observado (●) - Esperado (-). Relaciones morfométricas longitud-longitud y longitud-peso, en machos de <i>P. inflatus</i> provenientes de la pesca artesanal en Puerto Ángel.	29
Figura 8. Observado (●) - Esperado (-). Relaciones morfométricas longitud-longitud y longitud-peso, de las langostas <i>P. inflatus</i> provenientes de la pesca artesanal en Puerto Ángel.	31
Figura 9. Frecuencias y modas mensuales de longitud cefalotorácica de hembras de <i>P. inflatus</i>	33
Figura 10. Frecuencias y modas mensuales de longitud cefalotorácica de machos de <i>P. inflatus</i>	34
Figura 11. Frecuencias y modas mensuales de longitud cefalotorácica de <i>P. inflatus</i> (hembras + machos).	35
Figura 12. Observado (●) - Esperado (-). Función de crecimiento de Von-Bertalanffy para a) hembras, b) machos y c) total de datos de <i>P. inflatus</i>	39
Figura 13. Porcentaje de langostas hembras y machos por mes.	40
Figura 14. Porcentaje de hembras reproductivas y no reproductivas por mes.	41
Figura 15. Frecuencia de tallas de hembras reproductivas registradas durante el muestreo.	42
Figura 16. Observado (●) - Esperado (-). Función logística para calcular la talla a la que el 50% de las hembras son activamente reproductivas.	42

INDICE DE TABLAS:

Tabla I. Características distintivas de las fases sexuales en hembras de palinuridos.	18
Tabla II. LC y PT de hembras, machos y total, de las langostas muestreadas en el periodo noviembre 2008 – noviembre 2009.	23
Tabla III. Edades teóricas de <i>P. inflatus</i> con sus longitudes (LC) y desviación estándar (S) correspondientes, estimadas a partir del análisis de Bhattacharya.	36
Tabla IV. Parámetros de las cuatro funciones usadas en la modelación del crecimiento de la langosta azul <i>P. inflatus</i>	37
Tabla V. Parámetros de la función de crecimiento de Von-Bertalanffy en longitud cefalotorácica y peso total de <i>P. inflatus</i>	40

RESUMEN

A través de doce muestreos, de 15 días efectivos en promedio, realizados de noviembre de 2008 a noviembre de 2009 se colectaron 1730 individuos de langosta azul, *Panulirus inflatus*, (789 hembras y 941 machos) provenientes de la pesca artesanal de Puerto Ángel Oaxaca. El objetivo de este trabajo fue determinar los parámetros de crecimiento y algunos aspectos reproductivos tales como: proporción mensual de sexos, proporción mensual de las hembras reproductivas, y talla de primera reproducción, con la finalidad de aportar el conocimiento básico que pueda servir en la toma de decisiones para el manejo de su pesquería. En el análisis morfométrico por sexos hubo diferencias significativas entre hembras y machos, principalmente en la relación longitud de cefalotórax (LC)-longitud del pleón (LP) ($F=28.92$, $gl=1724$, $p<0.05$). De cuatro posibles formas de crecimiento (Von Bertalanffy, Gompertz, Pitchert & MacDonald, y Hoenig & Chaudhary-Hanumara) que se evaluaron usando el criterio de información de Akaike y el error estándar de cada modelo, se consideró que el mejor modelo para ambos sexos fue el de Von Bertalanffy. Los parámetros de la función de crecimiento calculados para las hembras son: $L_{\infty}=13.724$ cm, $K=0.115$ mes⁻¹, $t_0=-5.852$ meses; y para machos son: $L_{\infty}=18.829$ cm, $K=0.1$ mes⁻¹, $t_0=-4.45$ meses, encontrándose diferencias significativas entre ambas ($F=4.689$, $gl=1,8$, $p<0.05$). La longevidad estimada para la especie es de aproximadamente siete años. La proporción hembras:machos fue de 1:1 durante todo el año excepto en febrero. Se observaron hembras reproductivas durante todos los meses, con un incremento del 50% al 90% de mayo a noviembre. Finalmente, se calculó una talla de primera reproducción de 7.698 cm LC y 223.337 g PT. A la luz de los resultados la especie presenta un crecimiento moderado y reproducción continua, características propias de especies tropicales.