

Fecundidad Viable Relativa de la langosta roja *Panulirus interruptus* (Randall, 1840)  
en Baja California, México  
Relative viable fecundity in the red lobster *Panulirus interruptus* (Randall, 1840)  
in Baja California, Mexico

Eugenio Díaz-Iglesias  
y Marysabel Báez-Hidalgo

Departamento de Acuicultura, División de Oceanología, CICESE,  
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada,  
Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918, C. P. 22860, Baja California, México  
Correo electrónico: ediaz@cicese.mx

Díaz-Iglesias E. y M. Báez-Hidalgo. 2010. Fecundidad Viable Relativa de la langosta roja *Panulirus interruptus* (Randall, 1840) en Baja California, México. *Hidrobiológica* 20(1): 81-83.

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue estimar la Fecundidad Viable Relativa como el número de filosomas nacidas vivas o eclosión, por Longitud cefalotórax (Lc) por hembra, de *Panulirus interruptus* en Baja California, México, en condiciones de laboratorio, con vistas a su aplicación en sistemas de cría de la especie. Las zonas de procedencia de las hembras frezadas fueron: Bahía Todos Santos, Punta Baja y la Isla de Cedros, Baja California, México. De las hembras entre 62.0–97.2 Lc (mm), se obtuvieron un promedio de 224,402 filosomas vivas hasta 3 días después de eclosionar. La Fecundidad Viable Relativa resultó entre 900.1–6,922.8 filosomas/Lc (mm) con una media de 2,795 filosomas/Lc (mm). La relación entre la longitud cefalotórax Lc (mm) y el número de filosomas resultó:  $\text{Filosomas} = 0.0083 \text{ Lc (mm)}^{3.9046}$ ;  $r^2 = 0.615$ . La Fecundidad Viable Relativa estimada para este trabajo resultó mayor que la reportada hasta la fecha por la literatura para *Jasus edwardsii*.

**Palabras clave:** *Panulirus interruptus*, fecundidad viable relativa.

### ABSTRACT

The fundamental objective of this work is to estimate the Relative Viable Fecundity as the number of phylosomes born alive during hatching of the spawn, per longitude of the cephalothorax per female, of *Panulirus interruptus* in Baja California, Mexico, under laboratory conditions, with goals for its application on the culturing of the specie. The zones of origin of the spawning

females were: Bahía Todos Santos, Punta Baja and Isla de Cedros, Baja California, México. From the females between 62.0–97.2 Lc (mm), an average of 224,402 live phylosomes were obtained up to 3 days after hatching. The Relative Viable Fecundity resulted between 900.1–6,922.8 phylosomes/Lc (mm), with a mean of 2 795 phylosomes/Lc (mm). The relationship between the cephalothorax length (mm) and the number of phylosomes resulted:  $\text{Phylosomes} = 0.0083 \text{ Lc (mm)}^{3.9046}$ ;  $r^2 = 0.615$ . The Relative Viable Fecundity estimated for this work resulted greater than that currently reported in the literature for *Jasus edwardsii*.

**Key words:** *Panulirus interruptus*, Relative Viable Fecundity.

La langosta roja *Panulirus interruptus* (Randall, 1840), es la especie de mayor importancia en las pesquerías de langostas en México. La captura promedio es superior a las 1,500 toneladas métricas, con un valor de 20 millones de dólares aproximadamente, en la Península de Baja California, lo que representa el 61% del total nacional de los desembarques del recurso (FAO, 2008). Díaz-Iglesias *et al.* (1991, 2010), presentaron sus resultados de la engorda de la langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) y *P. interruptus*, destacándose los trabajos de Kittaka (1989) y Kittaka *et al.* (2005), entre otros, con el cultivo desde huevos hasta juveniles de las especies *P. japonicus* (Von Siebold, 1824) y *Jasus edwardsii* (Hutton, 1875) respectivamente, no obstante, recomendaron mejorar los métodos de cultivo en aras de reducir las altas mortalidades en las primeras etapas de vida. En este trabajo, se

realiza por primera vez, en condiciones de laboratorio, la eclosión y el estudio de la supervivencia de filosomas de *Panulirus interruptus* como parte de los primeros pasos para cerrar el ciclo larval de esta especie. Las comparaciones necesarias para todo análisis de los resultados, se podrían realizar con los estudios realizados del potencial reproductivo, el cual se ha evaluado por el número de huevos adheridos a los pleópodos (Buesa & Mota Alves, 1970; Briones-Fourzán & Lozano-Álvarez, 2000). Actualmente, los avances en las condiciones de laboratorio para cría de las filosomas, permiten evaluar ese potencial de manera más precisa, mediante el número de filosomas nacidas vivas y al mantenerlas un tiempo, determinar que ya sean viables, tal como presentan Smith & Ritar (2005), con el concepto de Fecundidad Viable Relativa (FVR) como el número de larvas/mm de Longitud cefalotórax (Lc). El objetivo fundamental de este trabajo es estimar la Fecundidad Viable Relativa como el número de filosomas nacidas vivas o eclosión, por Longitud cefalotórax por hembra, de *Panulirus interruptus* en Baja California, México, en condiciones de laboratorio, con vistas a su aplicación en sistemas de cría de la especie. Las zonas de procedencia de las hembras frezadas fueron: Bahía Todos Santos, Punta Baja y la Isla de Cedros. Las langostas fueron capturadas al final de la etapa de desarrollo de los huevos, mediante la observación de la coloración oscura de la freza. El número de hembras que se utilizaron fueron 11 en jul-ago/2002, 8 en jul-oct/2003, 3 en jul/2004, 3 en sep-oct/2005, y 3 en jul/2006, para un total de 28 hembras. Se mantuvieron individualmente en tanques de 250 L, con recirculación de agua de mar, a  $18 \pm 1$  °C, y con aireación moderada; el intercambio de agua se realizó 10 veces/día. A partir del inicio de la eclosión de los huevos, durante tres días, en horas de la mañana, se recolectaron las filosomas que flotaban, con un vaso de precipitado y se trasladaron a un tanque de 20 L, donde se mantuvieron vivas. Luego de tres días, algunos huevos infértiles por su coloración naranja, aun permanecían adheridos a las setas de los pleópodos, pero al observarlos al microscopio era evidente que ya no se desarrollarían por la ausencia de embriones, por lo que fueron

obviados. Las variables medidas fueron: la Longitud cefalotórax Lc (mm) y el número total de filosomas del estadio I por hembra. Para el conteo, se tomaron 5 muestras con una pipeta Bogorov de 50 ml, construida para tal efecto (Bogorov & Zenkevich, 1947). Las filosomas se fijaron en solución Davidson y se contaron en una cámara circular de conteo de plancton, bajo el microscopio estereoscópico. La estimación del número total de filosomas se realizó por el método volumétrico (Holden & Raitt, 1974), según la siguiente relación: Número de filosomas =  $n V / v$ . Donde: n: número de filosomas de la submuestra, V: volumen total (20 l), v: volumen de la submuestra (5 ml). Se calculó la Fecundidad Viable Relativa FVR para cada hembra (Smith & Ritar, 2005) por la siguiente relación:  $FVR = \text{Número total de filosomas} / \text{Longitud cefalotórax Lc (mm)}$ . No se incluyeron los huevos no viables ni las filosomas que no progresaron más del estadio de naupliosoma. Se calculó, además, la función matemática entre el número de filosomas la Longitud cefalotórax Lc (mm) por la relación:  $\text{Número de filosomas} = a Lc^b$ . Se consideraron todos los datos en conjunto, dado que el objetivo fundamental era presentar estimaciones para la especie en general, con fines de acuicultura.

En la tabla 1 se aprecia, que los valores mínimos se obtuvieron en el primer año de muestreo, y los valores máximos en el último año, en correspondencia con los valores de las longitudes. La relación entre la Longitud cefalotórax (mm) y el número de filosomas resultó:  $\text{Número de filosomas} = 0.0083 Lc_{mm}^{3.9046}$ ;  $r^2 = 0.615$

En este trabajo se presenta por vez primera para *Panulirus interruptus*, la estimación de la Fecundidad Viable Relativa, definida por Smith & Ritar (2005), como el número de filosomas nacidas viables por Longitud cefalotórax (mm) por hembra, la cual deberá tener mayor aplicación en acuicultura que la fecundidad por el número de huevos. Las estimaciones de Fecundidad Relativa comparadas con Pineda *et al.* (1981), muestran, en general, valores más altos, pero las hembras de Pineda *et al.* (1981), eran de mayor longitud cefalotórax máxima que las de este estudio, por lo que ello puede ser la causa de las diferencias. Al comparar los

Tabla 1. Longitud cefalotórax Lc (mm) de las hembras que eclosionaron, número de filosomas y Fecundidad Viable Relativa FVR (filosomas /Lc mm) de la langosta roja *Panulirus interruptus*. (EE: error estándar).

	Año	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Lc (mm)	Mín	62.0	78.0	82.1	83.0	84.7	62.0
	Máx	78.0	81.2	83.0	84.4	97.2	97.2
Filosomas	Mín	63,905	146,014	231,323	206,995	279,421	63,905
	Máx	215,798	306,383	320,426	321,702	672,893	672,893
	Promedio	153,723	214,954	285,508	259,123	412,930	224,402
FVR	Mín	900.1	1,852.0	2,790.4	2,452.5	3,298.9	900.1
	Máx	2,795.1	3,773.2	3,902.9	3,875.9	6,922.8	6,922.8
	Promedio	2,129.0	2,696.5	3,455.1	3,106.9	4,528.0	2,795.0
	EE	204.9	278.0	338.9	414.9	1,197.5	214.7

resultados con los de Tapia-Vázquez y Castro-González (2000), se observó que sus estimaciones de la Fecundidad Relativa fueron menores, que las de la Fecundidad Viable Relativa obtenida en este trabajo. Los autores del concepto de Fecundidad Viable Relativa (Smith & Ritar, 2005), presentaron valores menores para *Jasus edwardsii*, con una media de 1,190 filosomas/Lc (mm); mientras que en este trabajo, para *P. interruptus*, la media fue mayor: de 2,795 filosomas/Lc (mm). La relación de la Fecundidad Viable Relativa presentada, es una estimación más precisa de los organismos que inician la etapa larval, resultado con mayor aplicación en el posible cultivo de la especie que la Fecundidad definida únicamente como el número de huevos que porta una hembra.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó con el apoyo de la "Cooperativa de Producción Pesquera Productores Nacionales de Abulon", de la Isla de Cedros, y, fundamentalmente se agradece a la Asociación Pesquera REGASA No. 2 de El Rosario, Baja California, México. Se agradece también a los técnicos Javier López de los Ríos y a los estudiantes Diego Veá Campa, Miriam López Zenteno y Víctor Meza Castillo. Se agradece profundamente a los árbitros las observaciones, que corrigieron y enriquecieron notablemente este trabajo.

### REFERENCIAS

- BOGOROV, V. G. & L. A. ZENKEVICH. 1947. *Instructions for carrying out hydrobiologic work in the sea (plankton and benthos)*. Glavservovpati, Moskow, 126 p.
- BUESA, R. J. & M. I. MOTA ALVES. 1970. Escala de colores para el estudio del ciclo reproductor de la langosta *Panulirus argus* (Latreille) en el área del Mar Caribe. *FAO Fisheries Report* 71 (2): 9-12.
- BRIONES-FOURZÁN, P. & E. LOZANO-ÁLVAREZ. 2000. The spiny lobster fisheries in México. In: B. F. Phillips y J. Kittaka. (Eds.). *Spiny Lobsters: Fisheries and Culture*. (2nd. Ed.). Fishing News Books, Blackwell Science, London, U. K., 679 pp.
- CABALLERO-ALEGRÍA, F., F. SALGADO-HERNÁNDEZ & J. J. CASTRO-GONZÁLEZ. 1983. Fecundidad de la langosta roja *Panulirus interruptus* (Randall, 1840) en Punta Norte, B. C. para el año de 1985. 8ª Reunión técnica de la langosta del Pacífico con sede en La Paz, B. C. S., México, del 11 al 13 de septiembre de 1996. *Ciencia Pesquera* 14: 65.
- DÍAZ-IGLESIAS, E., R. BRITO & M. BÁEZ-HIDALGO. 1991. Cría de postlarvas de langosta *Panulirus argus* en condiciones de laboratorio. *Revista Investigaciones Marinas* XII (1-3): 323-331.
- DÍAZ-IGLESIAS, M. BÁEZ-HIDALGO & LUIS MURILLO-VALENZUELA. 2010. Capture and fattening of postlarvae spiny lobster, *Panulirus interruptus*, from Northern Pacific of Mexico. In: *Abstracts. International Conference on Recent Advances in Lobster Biology, Aquaculture and Management*, 5-8 January. National Institute of Ocean Technology, Chennai, Tamil Nadu, India.
- FAO, 2008. FAO Fisheries Department Fishery Information, Data and Statistics Unit. FISHSTAT Plus: Universal Software for fishery statistics time series. Version 2.32. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>
- HOLDEN, M. J. & D. F. S. RAITT (EDS.). 1974. *Manual of Fisheries Science. Part 2. Methods of resource investigation and their application*. FAO Fish Tech. Pap. (115) Rev. 1. 214 p.
- KITTAKA, J. (1989): Culture of the Japanese spiny lobsters *Panulirus japonicus* from eggs to juvenile stage. *Nippon Suisan Gakkaishi* 55: 963-70.
- KITTAKA, J., K. ONO, J. D. BOOTH & W. R. WEBBER. 2005. Development of the red rock lobster, *Jasus edwardsii*, from egg to juvenile. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 39: 263-277.
- PINEDA B., J., A. J. DÍAZ DE LEÓN C. & F. URIBE O. 1981. Fecundidad de la Langosta roja *Panulirus interruptus* (Randall, 1842) en Baja California. *Ciencia Pesquera* 1: 99-118.
- SMITH, G. G. & A. J. RITAR. 2005. Effect of physical disturbance on reproductive performance in the spiny lobster, *Jasus edwardsii*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 39: 317-324.
- TAPIA-VÁZQUEZ, O. M. & J. J. CASTRO-GONZÁLEZ. 2000. Fecundidad y anatomía microscópica del ovario de la langosta roja *Panulirus interruptus* de Punta Eugenia, B. C. S., México. INP. SAGARPA. México. *Ciencia Pesquera* 14: 63-66.

Recibido: 27 de mayo de 2009.

Aceptado: 11 de febrero de 2010.