

Short Communication

**La comunidad de Mata de Limón, Pacífico central de Costa Rica
y la extracción de colonchos *Callinectes seilacheri* (Bott, 1955)
(Decapoda: Axiidea: Callinectidae)**

Patricio Hernández^{1,2,4} & Hernán Granda-Rodríguez^{3,4}

¹Centro de Estudios Marinos y Limnológicos, Departamento de Biología
Facultad de Ciencias Universidad de Tarapacá, Av. General Velásquez 1775, Arica, Chile

²Programa de postgrado, Departamento de Biología (FFCLRP), Universidade de São Paulo, Av. Bandeirantes 3900
14040-901, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

³Consultores ambientales y salud ambiental, Santa Marta, Colombia

⁴Programa de postgrado en Areas Silvestres y Conservación de la Naturaleza
Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile

Corresponding author: Patricio Hernández (phernaex@lycos.com)

RESUMEN. En el presente estudio, se realizaron visitas mensuales a la comunidad de Mata de Limón (diciembre 2011 a noviembre 2012) localizada en el Pacífico central de Costa Rica para evaluar una serie de aspectos pesqueros relativos a la extracción del camarón excavador *Callinectes seilacheri*. Esta especie llamada comúnmente coloncho por los recolectores locales es intensamente capturada y comercializada como carnada para la pesca deportiva en la costa del Pacífico de América Central. Los resultados indican que el esfuerzo pesquero varió entre 4 y 14 recolectores día⁻¹ con un alto porcentaje de ellos procedentes de la misma comunidad (70-100%). Las capturas diarias variaron entre 76 y 1120 camarones dependiendo principalmente del esfuerzo pesquero realizado por recolectores locales ($R^2 = 0,88$). La densidad de colonchos fue de $1,2 \pm 0,88$ ind m⁻² y su abundancia total en el Estero de Mata de Limón fue estimada en 49.607 ± 3.638 individuos. Las hembras ovígeras estuvieron presentes de mayo a noviembre, con un máximo en septiembre. Los resultados de este estudio indican que la población de colonchos puede estar en grave riesgo de sobre-explotación si las capturas diarias superan los 800 individuos. Por ello, se recomienda la implementación de una veda total durante el pico de reproducción de *C. seilacheri* de manera de que este recurso local sea protegido y conservado para su uso sostenible. Se sugiere además la implementación de un plan de manejo entre la comunidad de Mata de Limón y el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) de manera de optimizar y legalizar la extracción de este recurso.

Palabras clave: *Callinectes seilacheri*, manejo sostenible, extracción de camarones, comunidad, Mata de Limón.

**The community of Mata de Limón, central Pacific coast of Costa Rica and the
extraction of colonchos *Callinectes seilacheri* (Bott, 1955)
(Decapoda: Axiidea: Callinectidae)**

ABSTRACT. We conducted monthly visits to the coastal community of Mata de Limón (December 2011 to November 2012) in central Pacific of Costa Rica for assessment the extraction of the burrowing shrimp called coloncho *Callinectes seilacheri*, a species intensely caught as bait for fishing along the Pacific coast of Central America. The outcomes indicate that fishery effort varied between 4 and 14 harvesters day⁻¹ with a high percentage of them from the same community (70-100%). Daily catch varied between 76 and 1120 shrimps and its value was strongly correlated with catches realized for the local harvesters ($R^2 = 0.88$). The shrimps density and total abundance in Mata de Limón was estimated in 1.2 ± 0.88 ind m⁻² and $49,607 \pm 3,638$ individuals, respectively. Oviparous females were exclusively present between May and November, peak in September. According to our outcomes, population of *C. seilacheri* in Mata de Limón could be in risk of overfishing if the daily catches exceed 800 individuals. The main results of the present study allow recommend the implementation of a total fishing ban during the reproduction peak of *C. seilacheri* directed to protection and conservation of this local resource for its sustainable harvesting. Also, we suggest the establishment of a management program between the community of Mata de Limón and the Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) in order to optimize and legalize the extraction of this important resource.

Keywords: *Callinectes seilacheri*, sustainable management, harvesting shrimp, community, Mata de Limón.

El camarón intermareal *Callichirus seilacheri* (Bott, 1955) (Callinassidae) es uno de los macroinvertebrados excavadores más característicos en las playas de arena del Pacífico Este (Hendrickx, 1995; Sakai, 1999). Su distribución geográfica abarca desde el Estero de Pérula, México hasta la playa de Caldera, Costa Rica (Ayón-Parente *et al.*, 2014; Hernández, 2014), donde esta especie construye madrigueras simples habitadas de forma solitaria por un macho o una hembra (Hernández, 2014). *C. seilacheri* no es actualmente considerado un recurso pesquero a lo largo de su distribución, sin embargo, posee gran importancia como recurso local en varias comunidades costeras de América Central donde es frecuentemente extraída como carnada para la pesca deportiva (Hernández, 2014).

En la costa del Pacífico central de Costa Rica, *C. seilacheri* es intensamente capturado y comercializado bajo el nombre de coloncho y su extracción es una actividad característica de la comunidad de Mata de Limón. Sin embargo, es realizada en completo desconocimiento de todos los aspectos pesqueros relacionados con su extracción y ciclo de vida. En el presente estudio se analizó el esfuerzo pesquero, identidad de los recolectores, capturas diarias y captura por unidad de esfuerzo de colonchos en la comunidad costera de Mata de Limón. Asimismo, se analizó la evolución de tallas y variación mensual de las hembras ovadas en esta comunidad para establecer recomendaciones que puedan ser utilizadas en la futura gestión participativa o co-manejo de este recurso.

Para ello, se visitó mensualmente desde diciembre 2011 a noviembre 2012, el estero de Mata de Limón (09°55'12"N, 84°42'37"W), costa del Pacífico central de Costa Rica, donde *C. seilacheri* es intensamente capturado (Figs. 1a-1c). Durante este periodo se contabilizó mensualmente el número de recolectores (esfuerzo pesquero) que participan en la extracción de colonchos (recolectores día⁻¹) así como su identidad, si pertenecían a la comunidad de Mata de Limón (recolector local) o venían de otras localidades a extraer los colonchos (recolector foráneo). La captura diaria se estimó como el número de colonchos por día. Para determinar si la extracción de colonchos depende principalmente del esfuerzo realizado por recolectores locales o foráneos, el esfuerzo pesquero (local y foráneo) y la captura diaria se relacionaron mediante un análisis de regresión lineal ($y = a + bx$), previa transformación (log) de ambas variables para cumplir con el supuesto de normalidad (Shapiro & Wilk, 1965). El mejor ajuste fue definido a través del coeficiente de determinación (R^2) de cada relación.

La cadena de comercialización del coloncho se estimó mediante consulta efectuada a cada recolector en la que se les preguntó si: a) venden su producto a

través de familiares, b) venden su producto a través de algún intermediario que no es pariente y c) si lo capturan para ser usado por ellos mismos como carnada para la pesca costera. Los puntos de venta de colonchos y su respectivo precio y forma de venta de los camarones también se determinaron mediante visitas periódicas al pueblo de Mata de Limón.

Para obtener información mensual de la evolución de tallas, se realizaron colectas mensuales de colonchos en toda el área de distribución de los camarones en el estero de Mata de Limón. El diseño de muestro fue sistemático, con seis transectos separados cada 80 m y dispuestos de forma perpendicular a la línea de marea (Fig. 1b). Considerando que *C. seilacheri* habita en forma solitaria sus madrigueras (Hernández, 2014), la densidad poblacional se estimó mediante conteo del número de madrigueras localizadas dentro de unidades de muestreo de 1 m² por cada transecto. Luego, la densidad total se determinó según el valor promedio entre los seis transectos. Los camarones fueron colectados desde cada transecto con una bomba de sedimento manual (77 mm diámetro, 100 cm largo), la que es muy eficiente para la captura de organismos que viven dentro de madrigueras (Rodrigues, 1966). En cada madriguera se realizaron cinco bombeos y se registró el número de ejemplares colectados por madriguera, también se consignó, la presencia de hembras portadoras de huevos. Los ejemplares colectados fueron cuidadosamente lavados con agua de mar y luego preservados en alcohol etílico (80%) hasta su posterior análisis.

Con un pié de metro (± 0.1 mm) a cada ejemplar se le midió la longitud del cefalotórax (LC, desde la región anterior del rostro al margen posterior del cefalotórax) y se identificó su sexo según el criterio propuesto por Hernández (2014). Para establecer la existencia de una posible relación entre el tamaño corporal de los machos y hembras a través del tiempo, el tamaño promedio de cada sexo fue correlacionado mediante el coeficiente de producto-momento de Pearson (Zar, 1995). El porcentaje mensual de hembras ovígeras se graficó *versus* las capturas diarias para determinar si la presión de pesca fue más intensa durante los meses en que la especie se reproduce.

El esfuerzo pesquero varió entre 4 y 14 recolectores día⁻¹ ($8 \pm 2,4$) siendo estos valores extremos registrados en julio y agosto, respectivamente. La captura diaria varió entre 76 y 1120 camarones y siguió una tendencia similar al esfuerzo pesquero total (número de recolectores locales+foráneos) observado a lo largo del periodo de estudio (Fig. 2a), mostrando una correlación directamente proporcional que se comportó linealmente a través del tiempo (Pearson: $r = 0,98$; $n = 12$; $P < 0,0001$). Entre un 70 y 100% del esfuerzo de pesca

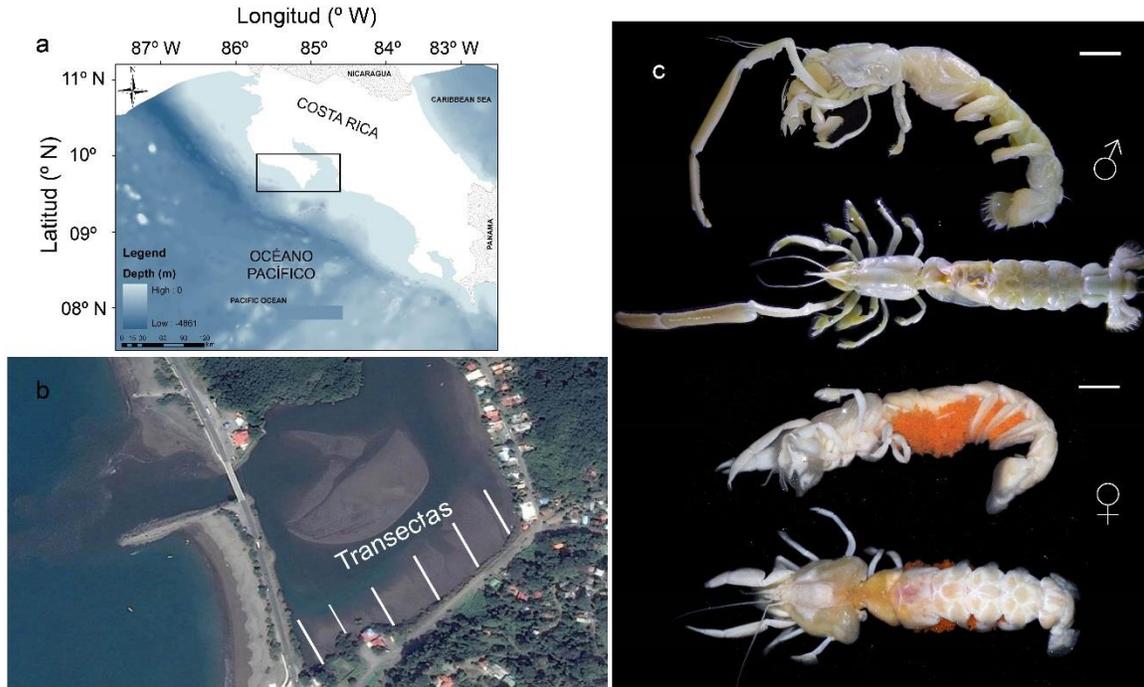


Figura 1. a) Localidad de Mata de Limón, costa del Pacífico central de Costa Rica, b) vista aérea del Estero de Mata de Limón con la ubicación de las transectas de estudio, c) vista lateral izquierda y dorsal de un macho y una hembra de *Callichirus seilacheri*. Barra de escala = 1 cm.

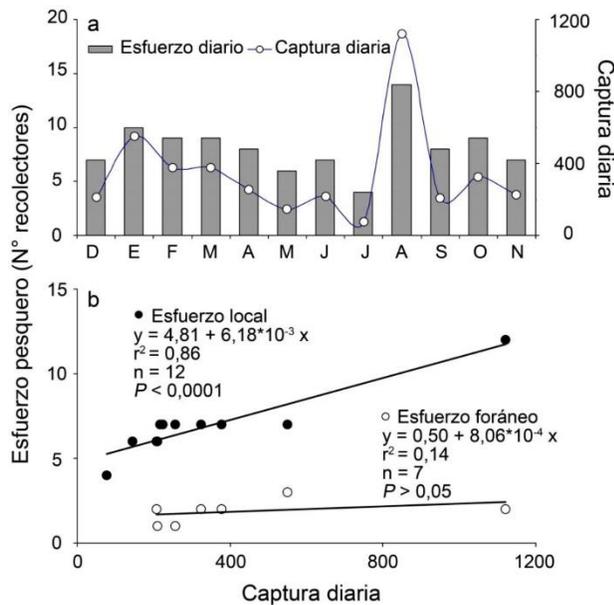


Figura 2. Variación mensual del esfuerzo pesquero y de la captura diaria. a) Ajuste lineal entre el esfuerzo pesquero local y foráneo, b) captura diaria de camarones.

mensual fue realizado por recolectores que provienen de la misma localidad de Mata de Limón. Así, la captura diaria fue fuertemente dependiente de la

participación de los recolectores locales, no así de aquellos provenientes de otras localidades (Pearson: $r = 0,88$; $n = 12$; $P < 0,001$; Fig. 2b). Este esquema indicó que la comunidad de Mata de Limón tiene gran injerencia sobre la actividad de extracción de colonchos lo que facilitarí­a la implementación de cualquier plan de gestión que involucre a la misma comunidad tal como ha sido hecho en países como Filipinas y Chile (Kalton *et al.*, 1997; Bravo-Barnes *et al.*, 2006).

Conforme a los resultados de este estudio, la mayor parte de los recolectores (62,2%) venden su producto a través de venta directa (US\$4-6 la docena), mientras que un 20,4% lo entregan a un intermediario para que sea comercializado (>US\$3 la docena) y sólo una menor fracción de los recolectores (17,4%) lo usan como carnada para la pesca deportiva (Fig. 3). Es importante mencionar que esta pequeña fracción de recolectores que usan los colonchos como carnada para la pesca proviene de otras localidades geográficas. El gran porcentaje de recolectores de origen local que participan en la extracción y comercialización de colonchos, confirma que la comunidad de Mata de Limón se identifica con la extracción de este camarón. Este requisito de “identidad cultural” de la comunidad hacia el recurso, es fundamental para la creación de cualquier programa de gestión sostenible en el que el

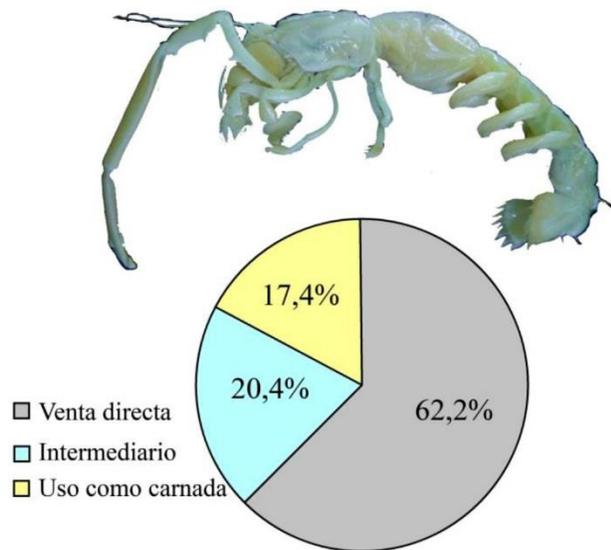


Figura 3. Vías principales de comercialización de los camarones recolectados (*Callichirus seilacheri*). En color gris la venta directa a través de familiares, en turquesa la venta a través de un intermediario y en amarillo el uso directo como carnada para la pesca costera.

gobierno y la comunidad puedan interactuar para obtener beneficios para todos (Defeo & Castilla, 2012).

La densidad de *C. seilacheri* fue de $1,2 \pm 0,88$ ind m^{-2} con una abundancia total estimada en 49.607 (± 3.638 ind) para un área total de distribución en el Estero de Mata de Limón de 41.339 m^2 . El valor de la densidad de *C. seilacheri* fue notoriamente menor al reportado para *C. garthi* ($7,2 \pm 5,92$ ind m^{-2}) de la costa de Chile cuyos ejemplares también son capturados y comercializados como carnada para la pesca deportiva (Hernández & Wehrmann, 2007; Hernández, 2014). El valor de la densidad de los colonchos fue altamente variable (= 73%); es decir, la distribución de las madrigueras no fue uniforme en toda el área del Estero de Mata de Limón. Por otro lado, considerando que el valor máximo de las capturas diarias fue de 1.120 individuos, la captura mensual podría alcanzar a 33.600 individuos. Es decir, más de la mitad (67,7%) de la población total de colonchos en el Estero de Mata de Limón podría ser capturada en sólo un mes con este valor de capturas diarias. Esto es importante ya que se sugiere que la mortalidad por pesca no debe superar el 50% del total de las muertes en cualquier población natural sometida a un esfuerzo de captura, pues cuando esto sucede la reproducción y el reclutamiento se ven afectados (Cushing, 1968; Gulland, 1971). Este resultado permite proponer que cualquier valor de esfuerzo de pesca superior a 800 ind $día^{-1}$, pondría en riesgo el delicado estado de conservación de la población natural de *C. seilacheri* en el Estero de Mata de Limón.

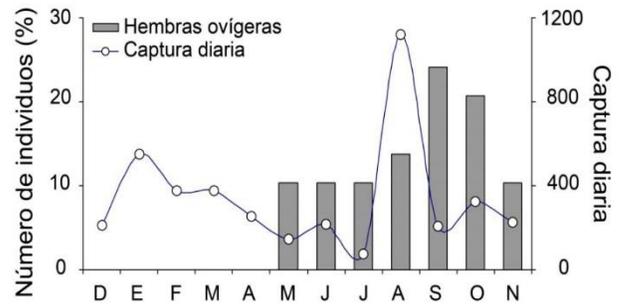


Figura 4. Porcentaje mensual de hembras ovígeras versus la captura diaria en *Callichirus seilacheri* procedente de la localidad de Mata de Limón, costa del Pacífico central de Costa Rica.

En total se capturaron 234 machos y 222 hembras durante las colectas mensuales, incluyendo un total de 30 hembras ovígeras (Tabla 1). El tamaño de machos y hembras varió de 2,9 a 17,8 mm LC ($10,7 \pm 3,08$ mm LC) y de 5,2 a 18,4 mm LC ($11,3 \pm 2,95$ mm LC), respectivamente (Tabla 1). La mayor parte de los machos (73,7%) y hembras (72,5%) midió entre 8,1 y 14,0 mm de LC, mientras que el tamaño de las hembras ovígeras varió de 12,2 a 17,2 mm LC. El tamaño corporal de los machos y las hembras estuvo correlacionado durante el periodo de estudio (Pearson: $r = 0,66$; $n = 12$; $P < 0,05$). Las hembras ovígeras estuvieron presentes exclusivamente de mayo a noviembre, con un máximo en septiembre de 24% de hembras ovígeras con respecto al total de las hembras colectadas durante ese mes (Fig. 4). Las capturas diarias no se relacionaron estadísticamente con la variación temporal de las hembras ovígeras (Pearson: $r = 0,00$; $n = 12$; $P > 0,05$). Sin embargo, el máximo de las capturas de colonchos coincidió con el periodo agosto-octubre cuando la reproducción fue más intensa (Fig. 4). La protección de las hembras ovígeras en *C. seilacheri* debe ser uno de los requisitos fundamentales para asegurar el ingreso de nuevos individuos a la población (reclutas). Esto constituye un aspecto esencial para la implementación de cualquier plan de manejo sostenible para un recurso (Fernández & Castilla, 2000; Hernández & Wehrmann, 2014). En el caso de la comunidad de Mata de Limón, se recomienda ajustar el esfuerzo de pesca al ciclo reproductivo de la especie, así como reducir las capturas a un 50% durante toda la época reproductiva, con la recomendación de una veda total durante el máximo reproductivo en septiembre. Este plan de manejo debe también considerar el monitoreo permanente de la población, especialmente respecto a la aparición de hembras ovígeras, de forma de ajustar cada una de las restricciones sugeridas anteriormente a las variaciones anuales de la población de colonchos.

Tabla 1. Número, promedio y desviación estándar (DE) de los ejemplares de *Callichirus seilacheri* colectados mensualmente en Mata de Limón, Pacífico central de Costa Rica. LC: longitud del cefalotórax, n: número de ejemplares.

Mes	Machos		Hembras (hembras ovígeras)	
	n	LC: Promedio \pm DE	n	LC: Promedio \pm DE
diciembre	14	9,9 \pm 1,91	16 (0)	10,02 \pm 1,88
enero	29	9,0 \pm 2,49	26 (0)	10,71 \pm 2,05
febrero	26	10,5 \pm 2,12	16 (0)	10,26 \pm 2,17
marzo	30	10,1 \pm 2,49	12 (0)	11,20 \pm 1,82
abril	18	11,1 \pm 1,72	14 (0)	11,50 \pm 2,26
mayo	16	12,0 \pm 2,98	8 (2)	13,60 \pm 2,18
junio	15	12,6 \pm 1,75	16 (2)	12,64 \pm 1,75
julio	7	12,3 \pm 2,97	12 (2)	13,14 \pm 2,46
agosto	36	13,1 \pm 2,25	44 (4)	12,60 \pm 2,19
septiembre	8	10,3 \pm 3,10	18 (10)	13,41 \pm 2,51
octubre	17	11,6 \pm 4,34	26 (8)	13,41 \pm 4,00
noviembre	18	10,9 \pm 2,73	14 (2)	10,92 \pm 2,45
Total	234	10,7 \pm 3,08	222 (30)	11,3 \pm 2,95

El interés por recolectar colonchos ha aumentado durante los últimos años en la comunidad de Mata de Limón debido a la falta de oportunidades de trabajo. En esta misma línea de razonamiento, si se considera que la reproducción de *C. seilacheri* en Mata de Limón es de tipo estacional, entonces es de esperar que esta población no sea capaz de mantener su nivel de densidad actual ante cualquier cambio que afecte la reproducción (e.g., evento El Niño) o el reclutamiento (e.g., sobrepesca). Por ello, es urgente la implementación de un plan de manejo que incorpore a la comunidad de Mata de Limón en la gestión y administración del recurso, especialmente si se quiere preservar la identidad cultural de esta actividad así como el estado poblacional de los colonchos que habitan en esta localidad. Desde esta perspectiva, la figura del manejo participativo o co-manejo (Carlsson & Berkes, 2005), aparece como una alternativa adecuada para mantener a la comunidad de Mata de Limón y al gobierno (Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura), para obtener beneficios para todos.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece la ayuda de Alexandra Gamboa que participó en la mayor parte de las actividades de colecta de camarones realizadas en el presente estudio. Ambos autores agradecen a la comunidad de Mata de Limón por su desinteresada colaboración durante las entrevistas. También los autores agradecen a los dos revisores anónimos y al editor del área por sus valiosos comentarios tendientes a mejorar la versión inicial del documento. El financia-

miento para realizar el presente estudio provino de fondos propios que el primer autor dispuso a partir de su beca de doctorado (CAPES-Brazil 2010-2012, CONICYT-Chile 2012-2014). Este estudio cumplió con las leyes de Costa Rica en cuanto al manejo de animales silvestres.

REFERENCIAS

- Ayón-Parente, M., M.E. Hendrickx, E. Ríos-Jara & J. Salgado-Barragán. 2014. Records of mud shrimps (Crustacea: Decapoda: Axiidea and Gebiidae) from Pacific Mexico. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 94(2): 369-388.
- Bravo-Barnes, P., D. Yañez, J. Barrios, M. Pérez, M. Cifuentes, N. Godoy, P. Hernández, A. Pérez, M. Thiel & W. Stotz. 2006. Pesca y turismo, actividades complementarias que pueden contribuir a la conservación de un hábitat único: el caso del ostión del norte y del pasto marino en Puerto Aldea, Chile. *Policy Matters*, 14: 269-271.
- Carlsson, L. & F. Berkes. 2005. Co-management: concepts and methodological implications. *J. Environ. Manage.*, 75: 65-76.
- Cushing, D.H. 1968. *Fisheries biology: a study in population dynamics*. University of Wisconsin Press, Madison, 200 pp.
- Defeo, O. & J.C. Castilla. 2012. Governance and governability of coastal shellfisheries in Latin America and the Caribbean: multi-scale emerging models and effects of globalization and climate change. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, 4: 344-350.

- Fernández, M. & J.C. Castilla. 2000. Recruitment of *Homalaspis plana* in intertidal habitats of central Chile and implications for the current use of management and marine protected areas. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 208: 157-170.
- Gulland, J.A. 1971. The fish resources of the ocean. Fishing News (Books), Surrey, 255 pp.
- Hendrickx, M.E. 1995. Checklist of lobster-like decapod crustaceans (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea, Astacidea and Palinuridea) from the eastern tropical Pacific. *An. Inst. Biol., Univ. Nac. Auton. Mex. Zool.*, 66: 155-163.
- Hernández, P. 2014. Estado taxonômico e historia de vida de *Callichirus seilacheri* (Bott, 1955) (Decapoda, Axiidea, Callianassidae) na costa do Pacífico Leste: ecologia reprodutiva em ambientes tropicais e relação entre a abundância e a variabilidade latitudinal dos atributos populacionais na costa do Chile. Ph.D. Thesis. Universidade de São Paulo, São Paulo, 151 pp.
- Hernández, P. & I.S. Wehrtmann. 2007. Population biology of the burrowing shrimp *Callichirus seilacheri* (Decapoda: Callianassidae) in northern Chile. *Rev. Biol. Trop.*, 55: 141-152.
- Hernández, P. & I.S. Wehrtmann. 2014. Breeding cycle of the red squat lobster *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837 (Decapoda, Muninidae) from deepwater Pacific of Costa Rica. *Mar. Ecol.*, 35: 204-211.
- Kalton, B., R.S. Pomeroy & A. Salamanca. 1997. The marine conservation project for San Salvador: a case study of fisheries co-management in the Philippines. ICLARM, Manila, Working Paper 23.
- Rodrigues, S.A. 1966. Estudos sobre *Callianassa*: sistemática, biologia e anatomia. Ph.D. Thesis. Universidade de São Paulo, São Paulo, 233 pp.
- Shapiro, S.S. & M.B. Wilk. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52: 591-611.
- Sakai, K. 1999. Synopsis of the family Callianassidae, with keys to subfamilies, genera and species, and the description of new taxa (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Zool Verh. Leiden*, 326: 1-152.
- Zar, J.H. 1995. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 947 pp.

Received: 22 August 2014; Accepted: 29 November 2014