

Período reproductivo de *Ucides occidentalis* en el Golfo de Guayaquil, Ecuador

Reproductive period of *Ucides occidentalis* in the Gulf of Guayaquil, Ecuador

René Zambrano

Proceso de Investigación de Recursos Bioacuáticos y su Ambiente, Instituto Nacional de Pesca, Letamendi #102 y La Ría, Guayaquil 90308, Guayas, Ecuador
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Hidalgo 617, Col. Río Jamapa, Boca del Río 94290, Veracruz, México

Recibido 3 de agosto 2016; recibido en forma revisada 8 de noviembre 2016, aceptado 14 de diciembre 2016
Disponible en línea 31 de diciembre 2016

Resumen

El objetivo de este trabajo es determinar el periodo reproductivo de *Ucides occidentalis* y mostrar su variación espacio-temporal en el Golfo de Guayaquil. El período reproductivo se estableció según la relación mensual de la presencia/ausencia de hembras ovígeras en las áreas de manglar. Los sitios de muestreo fueron Mondragón, Churute y Naranjal, todos en la provincia del Guayas. Se analizó la variación interanual de la reproducción, por separado y en conjunto. El período reproductivo varió entre cuatro y cinco meses, iniciando entre diciembre y enero, su término fue entre abril y mayo. Se observaron variaciones entre años y sitios de muestreo, Naranjal y Churute mostraron un pico reproductivo en 2012 (marzo) y dos en 2013-2014 (enero y marzo) mientras que, Mondragón presentó uno en 2012 (abril) y 2014 (marzo) y dos en 2013 (enero y marzo). La veda reproductiva actual protege parcialmente a *Ucides occidentalis*, por lo tanto, se sugiere aplicar un manejo pesquero adaptativo con la plena cooperación de los pescadores para optimizar la recuperación natural del stock y un uso sustentable del recurso, con un bajo impacto económico y social.

Palabras claves. Cangrejo de manglar, Ecuador, hembras ovígeras, pico reproductivo, reproducción, *Ucides occidentalis*.

Abstract

The aim of this work is determining the reproductive period and display the spatio-temporal variation of *Ucides occidentalis* in the Gulf of Guayaquil. The reproductive period was determined by the monthly recording of presence/absence of ovigerous females of *U. occidentalis* in mangroves. Mondragón, Churute and Naranjal were the sampling sites and, all of those are in the province of Guayas located. Inter-annual variation of reproductivity on each site and in all set, were also analyzed. Reproductive stage was recorded on a period of four to five months, starting from December or January and finishing on April or May. Variations among years and sampling sites were observed. Naranjal and Churute displayed one reproductive peak in 2012 (March) and two peaks between 2013-2014 (January and March, respectively), whereas Mondragón presented one peak in 2012 (April) and 2014 (March), respectively, and two peaks on 2013 (January and March, respectively). The current reproductive closed season partially protects *Ucides occidentalis*, therefore, it is suggested to apply an adaptive management based on a full cooperation of fishermen to optimize the natural stock recovery, and sustainable use of the resource with a low economic and social impact.

Keywords. Ecuador, mangrove crab, ovigerous females, reproduction, reproductive peak, *Ucides occidentalis*.

Introducción

La reproducción es un evento biológico de alta importancia para todos los organismos ya que asegura

la perpetuidad de las especies. Los Braquiuros tienen como estrategia reproductiva la iteroparidad, esta puede ser estacional (época específica) o continua (todo el año), con variaciones relacionadas a factores

* Correspondencia del autor:
E-mail: eddie_zam89@hotmail.com



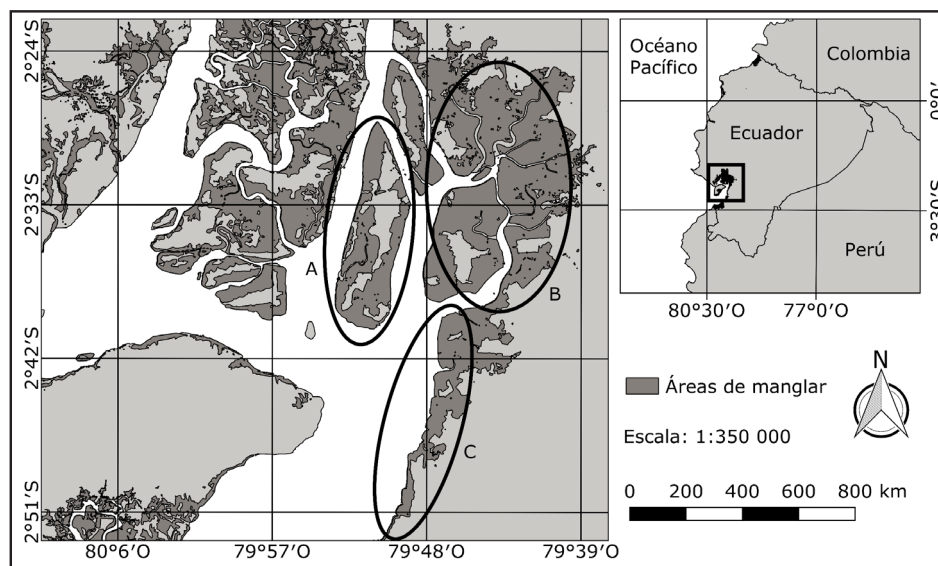


Figura 1. Áreas de manglar en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, donde habita el cangrejo rojo, *Ucides occidentalis* (Ortmann, 1897). Sitios de muestreo: A. Mondragón. B. Reserva Ecológica Manglares Churute. C. Naranjal.

ambientales y al hábitat (Santos & Negreiros-Fransozo, 1999; Litulo, 2005; Lira *et al.*, 2013).

Convencionalmente, el período reproductivo se determina mediante la observación directa de hembras ovigeras a través del tiempo, cópulas y desarrollo gonadal (Araújo *et al.*, 2011). En especies comerciales, determinar el lapso de reproducción es sumamente importante, debido a que puede ser sustento de medidas de manejo que promuevan una recuperación natural de las poblaciones (Dalabona y Silva, 2005; Araújo *et al.*, 2011).

En la costa continental de Ecuador, los machos de *Ucides occidentalis* (Ortmann, 1897) son un recurso pesquero (Barragán, 1993; Cedeño *et al.*, 2012) cuya reproducción está protegida por una veda reproductiva. Esta es una medida de manejo que prohíbe la pesca durante el mes de marzo, según acuerdo ministerial 004 del 13 de enero del 2014, publicado en el Registro Oficial 175, el 3 de febrero del 2014. Sin embargo, la efectividad de esta medida es cuestionable, debido a que en la costa de Ecuador y específicamente en la provincia del Guayas, en donde existe la mayor producción de este recurso, se ha reportado que *U. occidentalis* se reproduce también durante la época lluviosa y existen desoves entre enero y abril (Tazán y Wolf, 2000; Solano y Moreno, 2009; Cedeño, 2013).

Estudios previos (op. cit.) han analizado la reproducción de *U. occidentalis*, pero sus muestreos han tenido poca representación espacial y/o temporal. Por ello, el objetivo de este trabajo es determinar el período reproductivo de *U. occidentalis* en el Golfo de Guayaquil, con un análisis de tres años

de información, y mostrar la variación entre años y sitios de muestreo.

Materiales y Métodos

El área de estudio fue el Golfo de Guayaquil, el cual representa el ecosistema de estuario más grande de la costa Oeste de Sudamérica (Jiménez, 1983). Los datos utilizados corresponden a estudios independientes de la pesquería (*i. e.*, aspectos reproductivos y estructura poblacional) realizados por el Instituto Nacional de Pesca (INP) entre diciembre 2011 y diciembre 2014. Sin embargo, no existen datos para mayo y septiembre 2012, desde septiembre hasta diciembre 2013 y tampoco para julio 2014.

Los sitios de muestreo fueron: La isla Mondragón, la Reserva Ecológica Manglares Churute y la zona de Naranjal. En estos sitios existe una intensa recolección de datos biológico-pesquero por parte del INP (Cedeño *et al.*, 2012); todos se encuentran ubicados en el estuario interior del Golfo de Guayaquil (Jiménez, 1983; Fig. 1).

Los muestreos fueron realizados con la ayuda de pescadores locales durante la tercera semana de cada mes, según lo propuesto por Cedeño (2012). Se recolectaron *ca.* 60 cangrejos hembras por sitio de muestreo empleando la mano y/o una varilla metálica, la cual posee un extremo en forma de "U" utilizada tradicionalmente en la pesquería (Solano y Moreno, 2009). A los individuos recolectados se les midió el ancho del cefalotórax (AC) con un calibrador Vernier y se registró la presencia/ausencia de masa ovigera.

El período reproductivo se estableció según la proporción mensual de la presencia/ausencia de hembras ovígeras en el manglar (Santos y Negreiros-Fransozo, 1999; Lira *et al.*, 2013). Este trabajo se desarrolló para toda el área de estudio y por sitios de muestreo (Mondragón, Churute y Naranjal), para mostrar las variaciones espaciales y temporales.

Resultados

Se recolectaron un total de 4.293 individuos, de los cuales 807 presentaron masa ovígera. El rango de tallas observado estuvo entre 45 y 85 mm AC mientras que, la talla promedio fue ca. 70 mm AC. El período reproductivo de *Ucides occidentalis* para el Golfo de Guayaquil duró entre cuatro y cinco meses, con su inicio en diciembre o enero y término en abril o mayo. Se observaron variaciones interanuales durante todo el periodo de estudio. Entre diciembre 2011 y marzo 2012 se presentó un aumento progresivo en el porcentaje de hembras ovígeras, el cual descendió en abril. En 2013 y 2014 la reproducción inició en enero y se evidenciaron dos picos reproductivos, de los cuales enero fue superior respecto a marzo. Por otra parte, la reproducción duró cinco meses en 2013 y cuatro en 2014 (Fig. 2).

Se observaron diferentes realidades reproductivas entre los sitios de muestreo durante varios años. Mondragón presentó un aumento progresivo de la reproducción desde enero y mostró un pico reproductivo en abril, el cual fue observado en marzo para Churute y Naranjal. En los años 2013 y 2014 se observaron meses intercalados de alta y baja reproducción en cada sitio, salvo para Mondragón en 2014 que presentó un aumento gradual hasta marzo y un descenso en abril (Fig. 3).

La zona de Naranjal mostró dos picos reproductivos (enero y marzo) durante el 2013 y 2014, siendo superior el de marzo para el 2013 y enero para el 2014. Mondragón tuvo valores de reproducción similares en enero y marzo del 2013, pero en 2014 mostró un pico en marzo. Entre 2013 y 2014 se observaron en Churute dos picos reproductivos (enero y marzo) con valores

similares para el primer año, pero superior para enero del 2014 (Fig. 3).

Discusión

Las tallas mínimas encontradas en *Ucides occidentalis* fueron cercanas a su talla media de madurez sexual (*i. e.*, 47.4 mm AC fisiológica y 56.8 mm AC morfométrica) reportada por Cedeño (2013). Esto indica que el presente trabajo incluyó únicamente hembras sexualmente maduras, que eventualmente pueden copular y generar descendencia.

La cobertura espacio-temporal del presente estudio permitió establecer el periodo reproductivo de *U. occidentalis* entre diciembre y mayo, con una duración entre cuatro y cinco meses. Estudios previos han reportado que *U. occidentalis* se reproduce durante la época lluviosa (Solano y Moreno, 2009) y desova entre enero y mayo (Tazán y Wolf, 2000; Cedeño, 2013), pero sus resultados no han sido concluyentes debido a que se realizaron en zonas muy específicas y/o con un lapso de muestreo inferior a un año.

Los resultados del presente trabajo coinciden con lo reportado para Tumbes (Perú), donde se han observado eventos reproductivos entre diciembre y abril (Rujel, 1996) y con lo observado para el congénere *U. cordatus* en Brasil, donde encontraron hembras ovígeras entre noviembre y abril e incluso mayo (Diele, 2000; Dalabona *et al.*, 2005). Por otra parte, en El Salvador se ha reportado que *U. occidentalis* tiene actividad reproductiva casi todo el año, con mayor intensidad entre febrero y septiembre (Rivera, 2010). Aquello difiere con lo encontrado para Ecuador y Perú, lo cual podría deberse a que las especies con amplia distribución pueden presentar diferencias latitudinales en su reproducción (Dalabona *et al.*, 2005).

Se asume que, la diferencia reproductiva de El Salvador comparada con Ecuador, Perú y Brasil radica en la metodología usada. Rivera (2010) utilizó el desarrollo gonadal como indicador del período reproductivo, pero considerando que la maduración

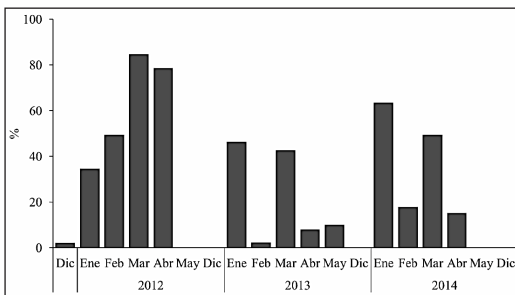


Figura 2. Porcentaje (%) mensual de hembras ovígeras de *Ucides occidentalis* (Ortmann, 1897) recolectadas en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, entre diciembre 2011 y diciembre 2014.

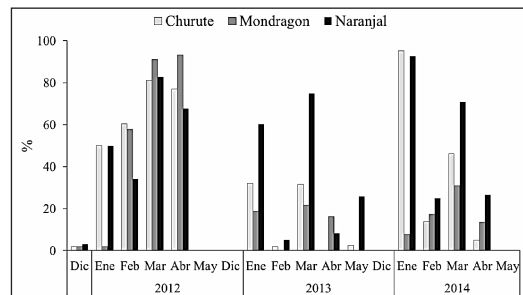


Figura 3. Porcentaje (%) mensual de hembras ovígeras de *Ucides occidentalis* (Ortmann, 1897) en los 3 sitios de muestreo en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

gonadal inicia antes de la cópula y que posteriormente al periodo de reproducción pueden quedar hembras sin copular, lo reportado para El Salvador puede estar sobrestimado.

Considerando que la reproducción se relaciona con factores ambientales (Lira *et al.*, 2013) y que *U. occidentalis* se reproduce en la época lluviosa (Solano y Moreno, 2009), se asume que la precipitación influye en la variabilidad de la reproducción (entre sitios y años) debido a los cambios ambientales que conlleva (e. g., salinidad, nutrientes). Los niveles de precipitación son heterogéneos en tiempo y espacio por ello, la etología reproductiva dependerá de las características ambientales en el Golfo de Guayaquil, lo cual promueve las diferencias de la reproducción observada entre sitios de muestreo.

La veda reproductiva actual protege parcialmente la reproducción, al prohibir las capturas en un pico (marzo) que puede ser, o no, el más importante en una zona y año específico.

Sin embargo, para optimizar la recuperación natural del stock de *U. occidentalis* se pueden aplicar otras medidas como, la restricción de la pesca durante todo el periodo reproductivo o un manejo adaptativo. La primera opción no es factible, pese a que es la mejor opción para la perpetuidad del recurso, debido al costo económico y social que implica. Aquello orienta la limitación del cierre pesquero al menor tiempo posible y en el mes de mayor reproducción.

El manejo pesquero adaptativo conduce a que, los pescadores consciente y voluntariamente eviten trabajar en sitios donde observen eventos reproductivos (*i. e.*, cortejos, cópulas), pero pueden dirigir su esfuerzo hacia otros sitios de pesca, actividades o recursos. Esta medida es considerada la ideal debido a que, promovería la recuperación natural del stock y el aprovechamiento sustentable del recurso con una baja afectación económica-social. El presente estudio corresponde a un punto de partida para trabajos futuros referentes a la reproducción de *U. occidentalis*. Se recomienda realizar trabajos sobre la relación entre la variabilidad espacio-temporal de la reproducción y los factores ambientales con muestreos de pequeña escala (*i.e.*, sitios de pesca). Además, se recomienda que las observaciones directas *in situ* respecto a la presencia/ausencia de hembras ovígeras sean quincenales, registrando únicamente a las hembras con ovas en desarrollo embrionario temprano. Lo mencionado anteriormente será información relevante para determinar la variabilidad reproductiva y como punto de referencia para el manejo pesquero adaptativo.

Conclusiones

El periodo reproductivo, en el Golfo de Guayaquil, tiene una duración entre cuatro y cinco meses pudiendo iniciar en diciembre o enero y terminar en abril o mayo.

Existen variaciones interanuales en los niveles de reproducción observados en Mondragón, Churute y Naranjal.

Los sitios de muestreo presentan características reproductivas diferentes entre ellos.

El presente trabajo es un punto de partida para estudios más profundos que cuantifiquen la variabilidad reproductiva y su relación con factores ambientales.

Agradecimientos

Se agradece a Edwin Moncayo, ex director del Instituto Nacional de Pesca, por la autorización para el análisis y publicación de los presentes resultados, los cuales forman parte del programa de investigación del recurso cangrejo. Además, se agradece a los pescadores que participan en el seguimiento de las capturas comerciales de *U. occidentalis*, por colaborar en los estudios independientes de la pesquería de los cuales se desprende el presente documento.

Referencias

- Araújo, M. S. L. C., A. O. B., Negromonte y A. V. Barreto. 2011. Reproductive period of the swimming crab *Callinectes danae* at the Santa Cruz Channel, a highly productive tropical estuary in Brazil. *Nauplius*, 19(2):155-162.
- Barragán, J. 1993. Biología del cangrejo de manglar, *Ucides occidentalis*, Ortmann, (Crustácea: Decapoda: Gecarcinidae). *Revista de Ciencias del Mar y Limnología*, 3(1):135-149
- Cedeño, I., 2012. Protocolo de muestreo: Estudios de densidad poblacional y aspectos reproductivos del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. *Boletín Especial*, 3(1):35-57.
- Cedeño, I., M. Bravo, F. Solano, M. Peña y R. Zambrano. 2012. Abundancia relativa y estructura de tallas de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, febrero 2011-enero 2012. *Boletín Especial*, 3(2):1-32.
- Cedeño, I. 2013. Aspectos reproductivos del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, diciembre 2011-abril 2012. *Boletín Especial*, 4(2):17.
- Dalabona, G. y J. L. Silva. 2005. Periodo reproductivo de *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Brachyura, Ocypodidae) na Bahía das Laranjeiras, sul do Brasil. *Acta Biológica Paranaense, Curitiba*, 34(1, 2, 3, 4):115-126.
- Diele, K. 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. Tesis de Doctorado, Universität Bremen, Bremen, Alemania. 116 pp.
- Jiménez, R. 1983. Diatomeas y silicoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 2(2):193-281.
- Lira, J. J. P. R., T. C. S. Calado y M. S. L. C. Araújo. 2013. Breeding period in the mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Decapoda: Grapsidae) in Northeast Brazil. *Revista de Biología Tropical*, 61(1):29-38.
- Litilo, C. 2005. External factors determining the reproductive periodicity in a tropical population of the hairy crab *Pilumnus vespertilio* (Decapoda: Brachyura: Pilumnidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 53(1):115-118.
- Rivera, C. 2010. Morfometría, abundancia y distribución de *Ucides occidentalis* ("punches"). En C. Rivera y T. Cuellar (Eds.): *El ecosistema de manglar de la Bahía de Jilisco*

- (Sector Occidental), pp. 137-155. San Salvador, El Salvador.
- Rujel, J. 1996. Biología reproductiva de *Ucides occidentalis* “cangrejo de los manglares” en el litoral de Tumbes, Perú 1996. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Santos, S. y M. L. Negreiros-Fransozo. 1999. Reproductive cycle of the swimming crab *Portunus spinimanus* Latreille (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from Ubata, Sao Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(4):1183-1193.
- Solano, F. y J. Moreno. 2009. Cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) un análisis durante el período de veda reproductiva, 2009. *Boletín Científico y Técnico*, 20(3):37-45.
- Tazán, G. y B. Wolf. 2000. *El cangrejo rojo Ucides occidentalis (Ortmann) en la Reserva Ecológica Manglares Churute*. Sección II, 69-117. Guayaquil, Ecuador: Fundación Natura.