

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/339913175>

Aspectos biológicos y pesqueros del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil

Chapter · November 2019

CITATIONS

0

READS

243

4 authors, including:



Carlos Alemán Dyer

Instituto Nacional de Pesca

5 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Nikita Gaibor

Instituto Nacional de Pesca

3 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

**ASPECTOS BIOLÓGICOS Y
PESQUEROS DEL CANGREJO ROJO
(*Ucides occidentalis*) EN EL GOLFO
DE GUAYAQUIL**

Carlos Alemán-Dyer¹

María Peña¹

Xavier Icaza¹

Nikita Gaibor^{1,2}

¹ Instituto Nacional de Pesca Ecuador.

² Universidad del Pacífico. Guayaquil, Ecuador
caleman@institutopesca.gob.ec

RESUMEN

En Ecuador, específicamente en el Golfo de Guayaquil el cangrejo rojo *Ucides occidentalis* es el sostén económico de muchas comunidades ligadas al manglar, por lo que se vuelve de suma importancia su protección mediante normas y reglamentos. Por esta razón, se ha recolectado información pesquera con el "Monitoreo Participativo de la Pesquería de Cangrejo Rojo de Manglar", 2 145 individuos se muestrearon en Guayas y El Oro entre enero y diciembre del 2018. Se analizó la relación talla peso, evaluando el factor de condición para proveer información acerca del bienestar del cangrejo. Estimamos la captura anual en 33 389 639 cangrejos en el 2018, con un promedio de CPUE de 13 ± 5 cangrejos hombre hora-1. El periodo reproductivo fue de diciembre a marzo en hembras y hasta febrero en machos. El factor de condición no presentó diferencias significativas entre épocas de reproducción y ecdisis en hembras, ni en provincias para ambos sexos, por lo tanto podríamos afirmar que este indicador no es bueno para el estudio de la biología, el crecimiento o el bienestar del *U. occidentalis* especialmente al enfocarlo en las diferencias entre áreas. Pero otros estudios con series de tiempo más largas deben analizar estas afirmaciones para variaciones anuales.

Palabras Clave: Factor de condición, CPUE, captura, talla, madurez

ABSTRACT

In Ecuador, specifically in the Gulf of Guayaquil, the red crab *Ucides occidentalis* is the economic support of many communities linked to mangroves, so it becomes of great importance its protection through rules and regulations. For this reason, fishery information has been collected with the "Participatory Monitoring of the Mangrove Red Crab", 2 145 individuals were sampled in Guayas and El Oro between January and December 2018. The length-weight ratio was analyzed, assessing the condition factor to provide information about the welfare of the crab. We estimate the annual catch at 33 389 639 crabs in 2018, with an average CPUE of 13 ± 5 crabs man hour-1. The reproductive season was found from December to March in females and to February in males. The condition factor present no significant differences between seasons of reproduction or molt in females, nor between provinces for both sexes, therefore we could affirm that this indicator is not good for the study of the biology, growth or well-being of the *U. occidentalis* especially when focusing on areas. But other studies with longer time series have to analyze these affirmations for annual variations.

Key words: Condition factor, CPUE, capture, size, maturity

1. Introducción

Muchos asentamientos a lo largo de la franja costera se dedican a la extracción de

Aspectos biológicos y pesqueros del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), en el Golfo de Guayaquil, 2018

organismos acuáticos, actividad que a veces no posee mucho control. En el Golfo de Guayaquil uno de los recursos más significativos por su importancia social y económica es el cangrejo rojo *Ucides occidentalis* (Ortmann, 1987), que es el sostén económico de muchas comunidades ancestrales que habitan en el manglar, motivo por el cual es de suma importancia buscar su protección (Barragán 1993; Solano 2009).

Medidas de ordenamiento pesquero se han generado para ayudar a la sostenibilidad de la especie, como tamaño mínimo de captura, épocas de veda de reproducción (1-31 de marzo) y de muda o ecdisis (15 de agosto al 15 de septiembre) y la prohibición de capturas de las hembras (Zambrano y Meiners 2018).

La relación talla peso es muy utilizada en la biología de peces y de otros organismos acuáticos, frecuentemente se utiliza la ecuación de Huxley (1932) ($Y=aX^b$) para medir la alometría. Las variables X y Y representan alguna medida biométrica, a es el intercepto de la curva de regresión y b representa la pendiente. A partir del valor de b, se establece la tasa de crecimiento clasificándolo como isométrico ($b=3$), alométrico negativo ($b<3$) y alométrico positivo ($b>3$). Mediante esta fórmula se evalúa el factor de condición, que puede proveer una importante información acerca del bienestar de peces y crustáceos (Oni *et al.* 1983; Jones *et al.* 1999), como condiciones recientes de alimentación y ajuste al ambiente (Le Cren 1951), todo bajo la premisa de que individuos más pesados son más sanos para un determinado tamaño (Bagenal y Tesch 1978°).

El objetivo de este estudio es presentar el estado de la pesquería (captura, CPUE) del cangrejo rojo *Ucides occidentalis*, así como los resultados de aspectos biológicos (tallas, desarrollo gonadal) en el Golfo de Guayaquil durante el 2018. También pretende contribuir al conocimiento biológico mediante el análisis de la relación talla-peso, el factor de condición y su relación con las variaciones biológicas estacionales.

2. Materiales y métodos

La información pesquera y las muestras recolectadas en este estudio corresponden al Golfo de Guayaquil (2°20'S; 80°10' W; 3°0'S; 79°40'W), que se encuentra en las provincias de Guayas y El Oro (Figura 1). La información pesquera es recogida como parte del "Monitoreo Participativo de la Pesquería de Cangrejo Rojo de Manglar", mediante formularios mensuales proporcionados por las organizaciones cangrejeiras. Estos formularios fueron utilizados para calcular la captura mensual del recurso con una estimación de 3 383 cangrejeros, número reportado por FENACOPEC en 2014 (Zambrano y Meiners 2018), el número de cangrejos capturados por cada cangrejero hora⁻¹ (CPUE) mediante el procedimiento descrito por Cedeño y Bravo (2012).

Manglares del Ecuador

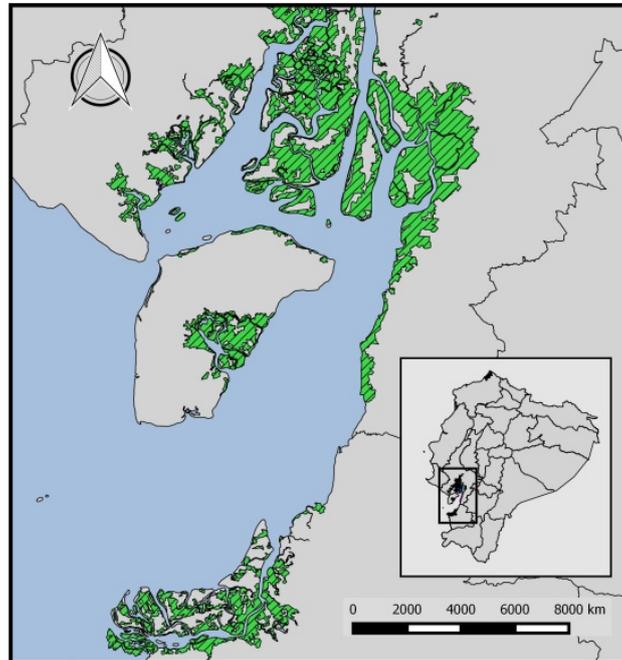


Figura 1. Golfo de Guayaquil, las áreas resaltadas de verde corresponden a los manglares.

Los especímenes de *U. occidentalis* fueron recolectados mensualmente entre enero y diciembre del 2018 utilizando el protocolo de Cedeño y Bravo (2012). Los cangrejos son capturados manualmente con la ayuda de cangrejeros en las zonas de Guayas (Mondragón, Churute y Naranjal) y El Oro (Puerto Bolívar, Puerto Jelí y Puerto Hualtaco). Ellos utilizan una varilla de hierro en forma de "J" de una longitud aproximada de 1 - 1.30 metros para extraer el recurso que se encuentra en madrigueras profundas. Los cangrejos capturados son depositados en sacos y llevados al laboratorio donde son guardados hasta ser medidos y pesados.

Todos los cangrejos son diferenciados por sexo mediante su forma abdominal. El ancho del cefalotórax (AC) es registrado utilizando calibrador Vernier digital (0.01 mm) y cada individuo es pesado con una balanza digital (0.1 g). Se observó el desarrollo gonadal, clasificándolos macroscópicamente en cinco estadios para hembras (virgen, en maduración, madurante, maduro y desove) y cuatro para machos (virgen, en maduración, madurante y maduro).

Se realizaron histogramas de frecuencia de tallas para machos y hembras en cada una de las provincias analizadas utilizando el AC de cada individuo muestreado, se calculó la relación macho-hembra y se graficaron los estadios gonadales mediante barras para comparar su variación mensual.

Se analizó la relación Talla-Peso usando la ecuación $P=aAC^b$ (Bagenal y Tesch 1978^b), donde "a" y "b" son constantes que corresponden al grado de engorde y el incremento de peso respectivamente, P corresponde al peso y AC al ancho de cefalotórax. Los cálculos fueron realizados por separado para cada sexo y provincia. El índice de condición de Fulton (Nash 2006), fue calculado para cada organismo individual mediante la ecuación $K=P/AC^b$ donde K representa el factor de condición. El valor de b fue estimado utilizando la ecuación talla-peso (Lima, *et al.* 2002) y no se empleó $b=3$ como constante ya que no representa fielmente el crecimiento de la mayoría de los organismos acuáticos (Jones, *et al.* 1999). La pendiente se evaluó mediante un análisis t de Student ($\alpha=0.05$) y el coeficiente K entre épocas (seca y lluviosa) y provincias con ANOVA ($\alpha=0.05$). Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el programa R versión 3.6.0.

3. Resultados

Se obtuvo información como ancho del cefalotórax, peso, sexo, estadio de madurez de 2 145 ejemplares de *U. occidentalis* (57% machos y 43% hembras) con una proporción sexual de 1,3:1 (M:H). En el Monitoreo participativo estuvieron involucradas 7 asociaciones, todas pertenecientes a la provincia del Guayas, donde se estimó que el 38% de sus asociados se encuentran activos diariamente y 75% activos cada mes.

La estimación de la captura para del año 2018 fue de 33 389 639 cangrejos, con un promedio mensual de $3\ 035\ 422 \pm 823\ 508$ cangrejos (Figura 2). Se puede observar un aumento en la captura para los meses finales del año cuando la demanda se incrementa por las fiestas tradicionales de Navidad y fin de año. El descenso en las capturas desde julio a septiembre corresponde a la época de ecdisis donde existe un periodo de prohibición de captura (15 agosto – 15 septiembre).

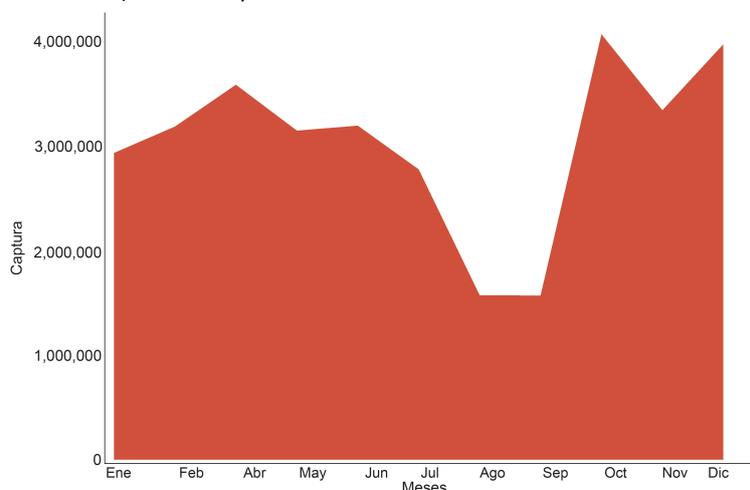


Figura 2. Captura mensual extrapolarada a 3 383 cangrejeros.

Manglares del Ecuador

La CPUE anual fue estimada en 13 ± 5 cangrejos hombre hora⁻¹, sin observarse mayor variación a nivel mensual, pero sí una alta desviación hacia valores altos. Este sesgo puede ser provocado por la Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal "Mondragón" cuyo promedio (26 ± 6) difiere en gran medida de las otras asociaciones participantes porque en su reglamento interno regula en 144 el número de cangrejos que puede capturar un hombre diariamente, valor muy superior a lo que estipulan otras asociaciones. Al igual que en las capturas, los valores se incrementan los últimos meses del año por la demanda del crustáceo. En el mes de septiembre sólo participaron dos organizaciones, Balao y Mondragón lo que causó un sesgo del promedio mensual hacia valores más altos (Figura 3).

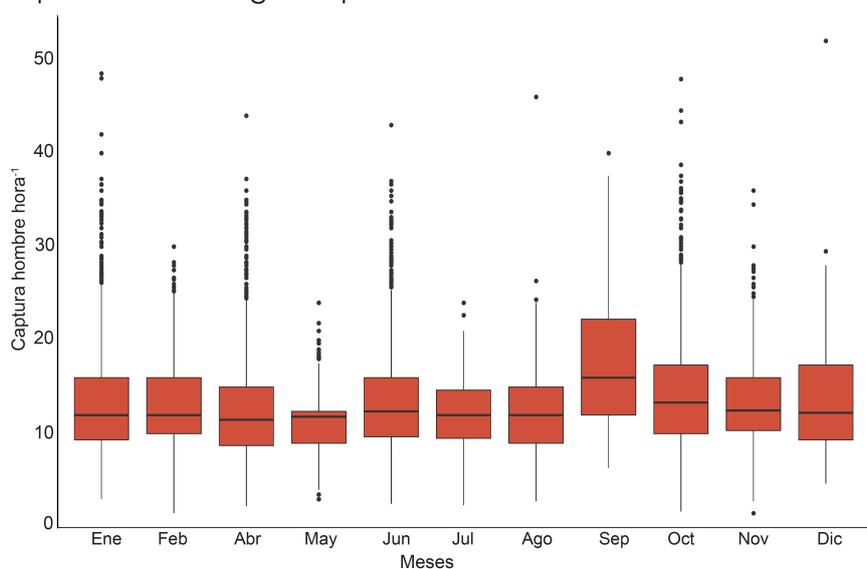


Figura 3. Captura de cangrejos por hombre hora-1 (CPUE) mensual

Provincia Guayas

Se analizaron 1 602 individuos de *U. occidentalis* (54% machos, 46% hembras) que no provienen de capturas comerciales. La talla (AC) en machos estuvo entre 36.6 a 115.3 mm y su media fue de 77.7 ± 7.7 mm. En tanto que para hembras el rango osciló entre 32.2 y 87.0 mm y su promedio fue 72.6 ± 5.4 mm. (Figura 4).

Manglares del Ecuador

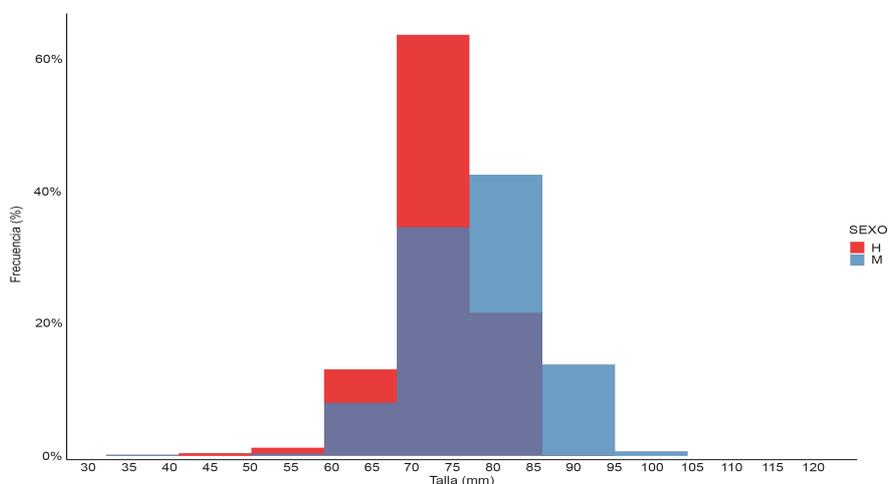


Figura 4. Histograma de frecuencia para *Ucides occidentalis*; Guayas 2018

La condición reproductiva demuestra una mayor incidencia en machos y hembras de estadio II y III (en maduración y madurante) a lo largo del año. Los estadios IV y V (maduro y desove) en hembras solo se encuentran de enero a mayo con un pico en diciembre (IV), con el mayor porcentaje de desove en febrero. El último semestre del año a partir de la época de ecdisis posee información escasa (Figuras 5 y 6).

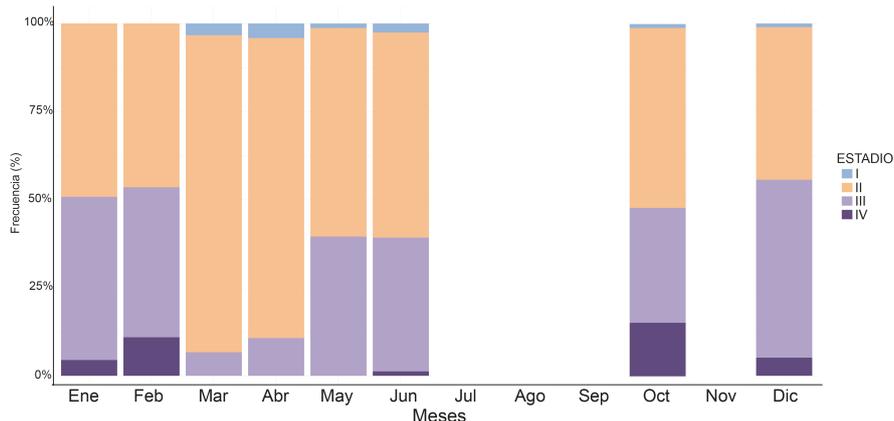


Figura 5. Madurez gonadal para machos de *Ucides occidentalis* en Guayas, 2018. I=virgen, II=en maduración, III=madurante y IV=maduro

Manglares del Ecuador

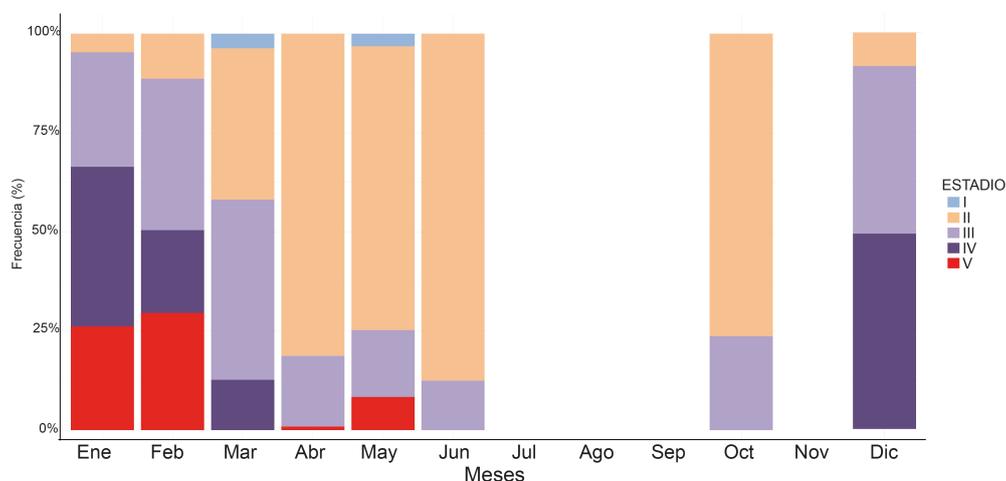


Figura 6. Madurez gonadal para hembras de *Ucides occidentalis* en Guayas, 2018. I=virgen, II=en maduración, III=madurante, IV=maduro y V=desove

Se calculó el porcentaje de los estadios madurante y maduro (III y IV) para ambos sexos encontrándose que el mes de diciembre es donde se encuentran más individuos con estos estadios, seguido del mes de enero en hembras y febrero en machos (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de cangrejos en estadios III y IV de Guayas, 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Diciembre
Hembras	69	59	58	92
Machos	51	54	7	56

Provincia El Oro

Se analizaron 543 organismos de *U. occidentalis* (67% machos, 33% hembras) que no provienen de capturas comerciales. La talla (AC) en machos estuvo entre 53.4 a 111.1 mm y su media fue de 80.1 ± 6.1 mm. En tanto que para hembras el rango fluctuó entre 52.0 y 85.5 mm y su promedio fue 71.7 ± 5.1 mm (Figura 7).

Manglares del Ecuador

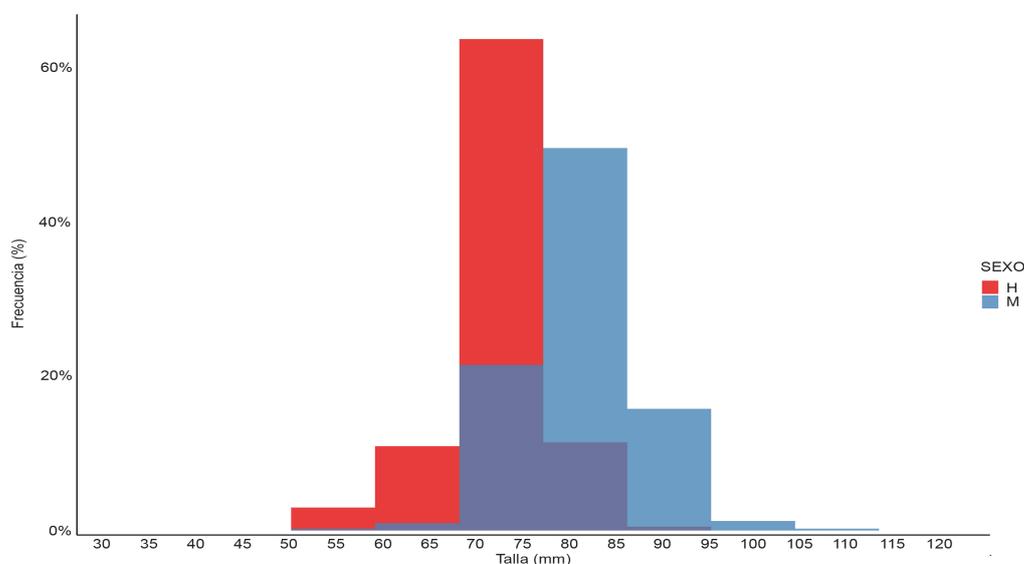


Figura 7. Histograma de frecuencia para *Ucides occidentalis*; El Oro 2018

La condición reproductiva demuestra una mayor incidencia en machos de estadio II y III (en maduración y madurante) a lo largo del año. El estadio IV (maduro) en hembras en enero, febrero, mayo y diciembre, mientras que el estadio V (desove) se encuentran de enero a junio con el mayor porcentaje de desove en febrero (Figura 8 y 9).

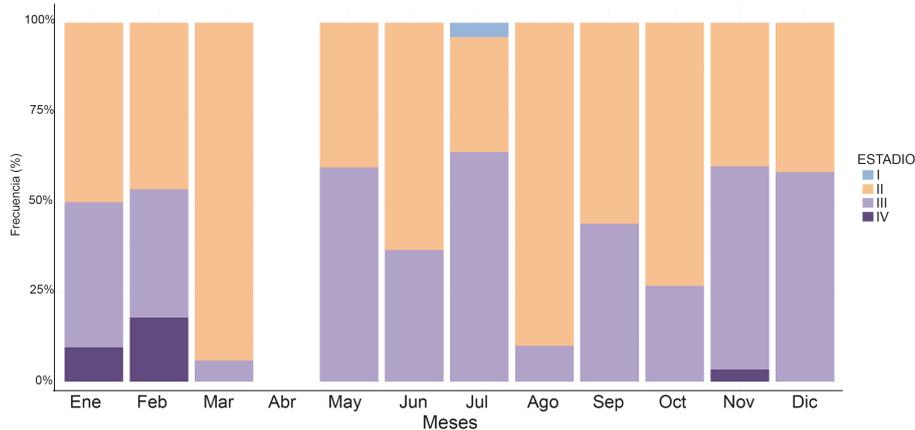


Figura 8. Madurez gonadal para machos de *Ucides occidentalis* en El Oro, 2018. I=virgen, II=en maduración, III=madurante y IV=maduro

Manglares del Ecuador

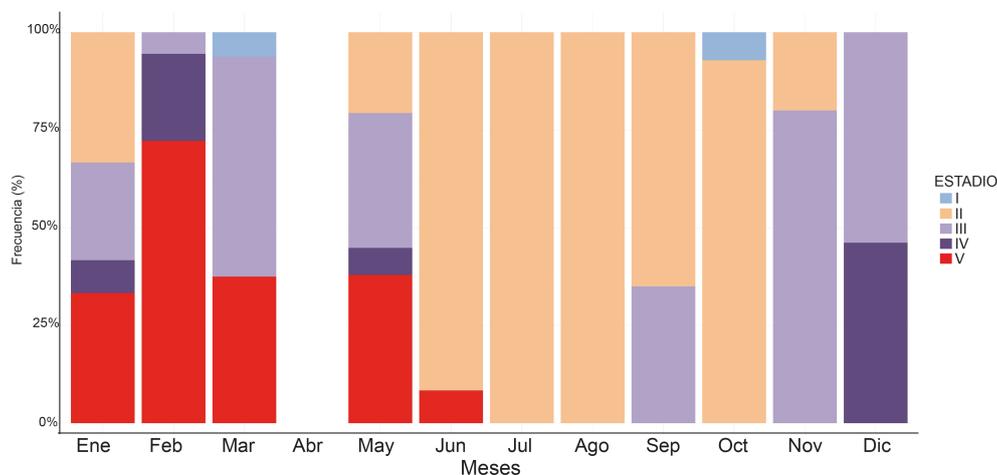


Figura 9. Madurez gonadal para hembras de *Ucides occidentalis* en El Oro, 2018. I=virgen, II=en maduración, III=madurante, IV=maduro y V=desove

Se calculó el porcentaje de los estadios madurante y maduro (III y IV) para ambos sexos encontrándose que el mes de diciembre es donde se encuentran más individuos con estos estadios, seguido del mes de marzo en hembras y febrero en machos (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de cangrejos en estadios III y IV de El Oro, 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Diciembre
Hembras	33	28	56	100
Machos	50	54	6	58

El índice de condición mostró un crecimiento alométrico negativo para machos ($b=2.05$; $r^2=0.67$) y hembras ($b=2.16$; $r^2=0.62$) pero para comparar el índice de condición se utilizó $b=2.10$ ($t>0.05$) como promedio entre ambos sexos. El valor de K fue similar en Guayas (machos 2.29 ± 0.07 ; hembras 2.37 ± 0.06) y El Oro (machos 2.26 ± 0.10 ; hembras 2.33 ± 0.09). Durante el 2018 se hallaron diferencias entre machos y hembras ($F<0.05$), las épocas (reproducción y ecdísis) se analizaron por sexo y solo en machos se halló diferencias ($F<0.05$), las provincias no mostraron ninguna diferencia significativa ($F>0.05$) (Figura 10).

Manglares del Ecuador

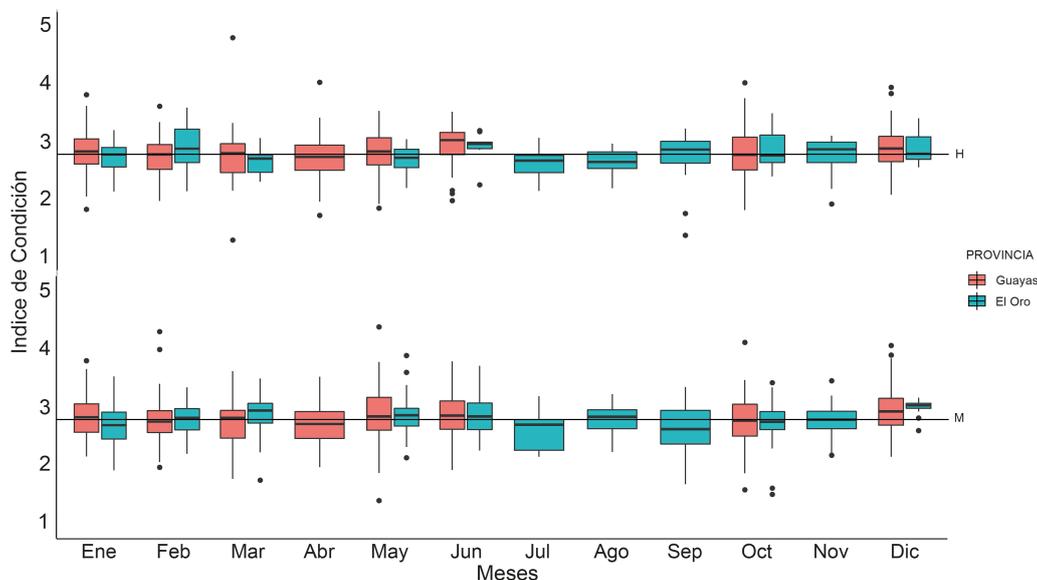


Figura 10. Variación temporal del índice de condición *Ucides occidentalis*

4. Discusión

La captura del cangrejo rojo se incrementó a más del doble que lo reportado en 2013 (Zambrano y Solano 2018). Es importante anotar que la diferencia de este estudio con el actual es de 5 años y pueden existir variaciones en medidas de ordenamiento, clima y factores socioeconómicos que incidan en este aumento. El número total de cangrejeros a nivel nacional (3 383) difiere del utilizado en 2013 (2 215) lo que puede incidir en el cálculo final. El valor promedio general de CPUE también bajó en 1 cangrejo hombre hora⁻¹, que puede ser causado por normativas internas de las organizaciones, razón por la cual no existe una variación mensual.

La condición reproductiva discrepa con lo encontrado en 2012 y 2013 donde tienen uno o dos picos en los meses de marzo y enero (Cedeño 2013; Solano y Zambrano 2018). Estas diferencias pueden ser causadas por una alteración en el comportamiento de los cangrejos, influenciado por variaciones anuales de factores ambientales como la temperatura, el pH, la acidez del agua, entre otras (Briffa *et al.* 2013; Paganini *et al.* 2014). El mayor porcentaje de hembras ovadas fue registrado en el mes de febrero, sin embargo la veda de reproducción no solo intenta cuidar estos individuos sino en los estadios madurante y madura (II, IV) porque de ellos depende la reproducción. Por lo tanto la época de reproducción de las hembras abarcaría desde diciembre a Marzo, mientras que en los machos de diciembre a febrero para ambas provincias.

A partir de los datos de tallas y peso se realizó el primer estudio del índice de condición para *U. occidentalis* en Ecuador. El coeficiente de Fulton es utilizado para estimar el bienestar, pues su variación puede ser atribuida a factores tales como sexo, nutrición, cambio de estaciones, temperatura, salinidad, calidad de agua, reservas de grasa, adaptación al ambiente y desarrollo gonadal (Le Cren 1951; Sparre 1992; Levay y Walton 2007). El crecimiento alométrico hallado fue negativo ($b < 3$) tanto para machos como para hembras indicando que esta especie crece en tamaño a una mayor tasa que su peso. Esto puede deberse a la dilatación lateral que *U. cordatus*, *U. occidentalis* y otras especies de cangrejos semiterrestres poseen en su etapa adulta para almacenar de mejor manera el aire atmosférico, resistiendo así la deshidratación al pasar más tiempo fuera del agua (Santos et al. 1986; Pinheiro y Fiscarelli 2009).

Este tipo de crecimiento es encontrado en *U. cordatus* de Brasil, pero siempre tendiendo hacia la isometría o plenamente isométrico (Araújo y Calado 2008; Pinheiro y Fiscarelli 2009; Goes et al. 2010; Araújo et al. 2012), similar a lo hallado en *Dilocarcinus pagei* (Pinheiro y Taddei 2005). La diferencia del valor de b puede ser explicado por el tamaño de la especie, siendo *U. occidentalis* más grande que su contraparte brasileña. La tasa de crecimiento no fue diferente entre sexos lo que difiere con los estudios nombrados previamente y con Pinheiro y Hattori (2006) que exponen la existencia de un crecimiento alométrico positivo de *U. cordatus* en los quelipodos de los machos a partir de la pubertad. Pero *U. occidentalis* no presenta un punto de inflexión en su crecimiento que determine un cambio de crecimiento alométrico a partir de su pubertad (Alemán-Dyer 2015; Zambrano 2016).

El factor de condición (K) fue ligeramente mayor en hembras que en machos, como se observa en otros cangrejos braquiuros (Pinheiro y Taddei 2005; Pinheiro y Fiscarelli 2009), y su diferencia fue estadísticamente significativa, resultado que se podría atribuir no solo a la reproducción, sino a otros factores biológicos (Rodríguez 1987). Tampoco existió variación intra-anual o en épocas de reproducción o de muda para hembras, los valores de K se mantuvieron casi uniformes, lo que difiere con muchos estudios realizados para otras especies de cangrejos semiterrestres pero coincide con Araújo et al. (2012). También se concuerda con Duarte et al. (2016) al definir a K como un indicador no válido para un análisis con un enfoque multinivel al no diferir entre los manglares que él analizó, así como en nuestro estudio no existieron diferencias significativas entre provincias. Por lo tanto se podría afirmar que la relación talla-peso y el factor de condición no son buenos parámetros para el estudio de la biología, el crecimiento o el bienestar del *U. occidentalis* especialmente al enfocarlo en las diferencias entre áreas, pero otros estudios con series de tiempo más largas son necesarios.

5. Conclusiones

El presente trabajo contribuye al incremento del conocimiento del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), pero se puede observar una ausencia de publicaciones sobre el recurso en información biológica-pesquera desde 2013 hasta el presente estudio. Se vuelve necesario, por lo tanto, generar un análisis espacio-temporal, para medir el progreso de las capturas comerciales, el CPUE y esfuerzo pesquero, así como variaciones interanuales del periodo reproductivo, tallas y factor de condición del cangrejo rojo en el Golfo de Guayaquil.

Referencias bibliográficas

Alemán-Dyer, Carlos. (2015). Crecimiento alométrico del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, basado en la teoría de información. (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Araújo, M.S.L.C & Calado, T.C.S. (2008). Bioecología do caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada 8:169-181.

Araújo, Marina S.L.C., Castiglioni, Daniela S., & Coelho, Petrônio A. (2012). Width-weight relationship and condition factor of *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) at tropical mangroves of Northeast Brazil. Iheringia. Série Zoologia, 102(3), 277-284.

Bagenal TB, Tesch AT. (1978^a). Conditions and growth patterns in fresh water habitats. Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific Publications

Bagenal, T.B. and Tesch, F.W. (1978^b). Age and growth. In: Bagenal, T.B (eds.) Methods for assessment of fish production in freshwater, 3rd edition. (pp 101–136). Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific Publications

Barragán, J. (1993). Biología del cangrejo rojo de manglar *Ucides occidentalis* Ortmann, (Crustacea: Decapoda: Gecarcinidae). Revista de Ciencias Del Mar Y de Limnología, 3(1), 135–149.

Briffa, Mark & Bridger, Danielle & Biro, Pete. (2013). How does temperature affect behavior? Multilevel analysis of plasticity, personality and predictability in hermit crabs. Animal Behaviour. 86. 47-54. 10.1016/j.anbehav.2013.04.009.

Cedeño, I. y M. Bravo. (2012). Protocolo de Muestreo Participativo: Capturas Comerciales del Cangrejo Rojo de Manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. Convenio USAID Costas y Bosques Sostenibles/INP.

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):1-17.

Duarte, L., Souza, C., Rodrigues Nobre, C., Pereira, C. and M. Pinheiro. (2016). Multi-level biological responses in *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ucididae) as indicators of conservation status in mangrove areas from the western Atlantic. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 133. 176-187. 10.1016/j.ecoenv.2016.07.018.

Goes, P.; Branco, J. O.; Pinheiro, M. A. A.; Barbieri, E; Costa, D. & Fernandes, L. L. (2010). Bioecology of the uçá-crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), in Vitória Bay, Espírito Santo State, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 58(2):153-163.

Huxley, J. (1932). Problems of relative growth. London, England

Jones RE, Petrell RJ, and D. Pauly (1999). Using modified length-weight relationship to assess the condition of fish. *Aquat. Eng.* 20:261-276.

Le Cren, E. D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition factor in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 20:201-219.

Levay L, and Walton ME. (2007). Population ecology of the mud crab *Scylla paramamosain* (Estampador) in an estuarine mangrove system; a mark recapture study. *Mar. Biol.* 151: 1127-1135.

Lima-Junior, SE; Cardone, IB; Goitein, R. (2002). Determination of a method for calculation of allometric condition factor of fish. *Acta Scientiarum - Biological and Health Sciences*, 24(2). 397-400.

Nash, R., Valencia, A.H. and Geffen, A. (2006). The origin of Fulton's condition factor - Setting the record straight. *Fisheries*. 31. 236-238.

Oni SK, Olayemi JY, Adegboye JD. (1983). Comparative physiology of three ecologically distinct freshwater fishes. *Alestes nurse*, *Synodontis schall* and *Tilapia zilli*. *J. Fish Biol.* 22:105-109.

Paganini, A.W.; Miller, N.A. & Stillman J.H. (2014). Temperature and acidification variability reduce physiological performance in the intertidal zone porcelain crab *Petrolisthes cinctipes*. *Journal of Experimental Biology*, 217(22): 3974

Pinheiro, M. A. A. & Taddei, F. G. (2005). Relação peso/largura da carapaça e fator de condição em *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Trichodactylidae), em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22:825-829.

Pinheiro, M. A. A. & Hattori, G. Y. (2006). Relative growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) at Iguape, São Paulo, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 49:813-823.

Pinheiro, M. A. A. and Fiscarelli, A. G. (2009). Length-weight relationship and condition factor of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52(2), 397-406.

R Core Team. (2019). R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>

Rodríguez, A. (1987). Biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) del golfo de Cádiz. III. Biometría, edad y crecimiento. *Investigaciones Pesqueras* 51:23-38.

Santos, M. C. F.; Suadecani, S. O.; Martinez, C. B. R. & Lobo, E. S. (1986). Rates of water loss in four crabs from different habitats. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology* 85:309-312.

Sparre, P. (1992). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I Manual. Technical Paper 306(1). Rome, Italy FAO Fisheries

Solano, F. (2009). Aspectos pesqueros biológicos y socioeconómicos de la captura de Cangrejo Rojo (*Ucides occidentalis*) en los manglares del Ecuador.

Solano, F., & Zambrano, R. (2018). Período reproductivo y talla de madurez morfométrica del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, durante 2013. *Revista Ciencias Del Mar Y Limnología*, 12(2), 101-108.

Zambrano, René. (2016). Estimación del crecimiento del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, Ecuador, mediante métodos indirectos. (Tesis de maestría). Universidad Veracruzana, Veracruz, México

Zambrano, R. y C. Meiners. (2018). Notas sobre taxonomía, biología y pesquería de *Ucides occidentalis* (Brachyura: Ocypodidae) con énfasis en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 25(1), 55-66.

Zambrano, R. & Solano, F., (2018). Análisis de las capturas de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*), en el golfo de Guayaquil-Ecuador durante el 2013. *Revista Ciencias Del Mar Y Limnología*, 12(2), 73-82.