

Densidad, Distribución Poblacional y Patrón de Actividad del Cangrejo Fantasma (*Ocypode quadrata*) en Montepío, Veracruz, México

ELIZABETH VALERO-PACHECO^{1,3}, FERNANDO ALVAREZ², MATEO ESCOBAR³, LUIS G. ABARCA-ARENAS¹, and VIRGILIO ARENAS¹

¹Centro de Ecología y Pesquerías, Universidad Veracruzana
Apdo. Postal 663

Xalapa, Veracruz. CP 91000. México

²Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM
Apdo. Postal 70-153

México, D. F. 04510, México

³Instituto de Neuroetología
Universidad Veracruzana

Xalapa, Veracruz. CP 91000. México

RESUMEN

El cangrejo fantasma (*Ocypode quadrata*) es muy abundante en las playas mexicanas y en el área de Monte Pío se usa como carnada para la pesca. Existen pocos trabajos sobre comportamiento y densidad para esta especie. Nuestro objetivo es calcular la densidad y distribución poblacional del cangrejo fantasma en un playa del Golfo de México, así como describir algunos parámetros conductuales y relacionarlos con variables ambientales en la época seca. Para lograr estos objetivos calculamos en primer término el área mínima de muestreo para estimar la densidad poblacional, tipo de distribución, distribución por tallas, patrón de actividad y repertorio conductual. El área de estudio esta localizada en La Reserva de los Tuxtles y abarca un área de 2.8 km paralelos por 30 m perpendiculares a la línea de costa. Para establecer el área mínima de muestreo se probaron cuadrantes de diferentes tamaños desde 0.25 hasta 25 metros cuadrados que fueron trazados sistemáticamente a lo largo de la playa con una separación de 100 m, contando los hoyos habitados contenidos en cada cuadrante. Este procedimiento se siguió durante las horas de actividad de los cangrejos. El análisis dio como resultado un cuadrante de nueve metros cuadrados como el área mínima de muestreo. El horario de actividad de los cangrejos se estimó a partir de 66 horas de observación cubriendo toda la franja horaria diaria. Durante los meses de muestreo el cangrejo fantasma mostró una actividad de dos periodos en el transcurso del día para ésta área, que fueron de 9:00 a 14:00 horas y de las 22:00 a 24:00 horas. Los resultados mostraron que los cangrejos se distribuyen preferentemente en zonas húmedas y de manera agregada y que la distribución por tallas es al azar. En lugares donde el efecto del oleaje es fuerte o la arena esta completamente seca, prácticamente no hay cangrejos. A partir de grabaciones digitales, se elaboró el repertorio de conductas de la especie.

PALABRAS CLAVES: Cangrejo fantasma, conducta, ecología.

Population Density, Distribution, and Activity Pattern of the Ghost Crab (*Ocypode quadrata*) in Montepío, Veracruz, Mexico

The ghost crab (*Ocypode quadrata*) is abundant in the beaches of Mexico and in the area of Monte Pío is used as bait to capture fishes. Few works on the behavior of this species have been done, and their density in this region of Mexico is unknown. Our objective was to determine population density and to observe the crab's behavior. It's supposed that an increase in the population density will increase the number of inter-individual encounters producing different responses as a function of the participant sizes. To test this hypothesis we calculated in first instance the minimum quadrant size to estimate the crab's population density, size distribution, activity budgets, and behavioral repertoire. The study area was located within the Tuxtlas Reserve and the beach is 2.8 km long by 30 m width. In order to establish the minimum sampling area, different square sampling areas ranging from 0.25 to 25 square meters along the beach separated every 100 m were used for counting the inhabited holes in each quadrant. This procedure was carried out along the crabs daily activity hours. The analysis of these samplings resulted in a square of nine square meters as the minimum sampling area. The activity time for crabs was estimated based on 66 observation covering 24 hours observations. During the sampling months, the ghost crab had an activity distributed in two periods per day between 9:00 to 14:00 hrs and between 22:00 to 24:00 hrs. Results indicate that the distribution of crabs was aggregated in areas where the sand is humid, and that size class dispersion is random. Areas with high influence of ocean waves, or completely dry areas, were not significantly used by crabs. Based on digital video recording we elaborated on the behavioral repertoire of the crab.

KEY WORDS: Behavior, ecology, ghost-crab.

INTRODUCCIÓN

La actividad antropogénica sobre playas arenosas es cada vez mayor, por lo que la presencia de organismos que habitan en ellas se ha visto disminuida. El cangrejo fantasma (*Ocypode quadrata*) es uno de ellos, y se distribuye en el Atlántico Oeste desde el norte de las Carolinas hasta el Brasil, pasando por zonas templadas, subtropicales hasta tropicales (Brown y McLachlan 1990). Esta especie ha presentado una disminución en su densidad poblacional, en playas perturbadas debido a construcción de edificios y caminos, lo que ha ocasionado un deterioro ecológico difícil de restaurar (Fisher y Tevesz 1979, Barros 2001). Los cangrejos fantasma es importante ecológicamente al eliminar detritus orgánicos y participar en la transferencia de energía entre niveles tróficos (Wolcott 1978, Alberto y Fontoura 1999). El conocimiento y comprensión de aspectos conductuales y ecológicos de estos cangrejos, es indispensable en el planteamiento de estrategias de manejo que

ayuden a disminuir el deterioro ecológico en las playas y por lo tanto permitan proteger a ésta y otras especies.

Los cangrejos fantasma son habitantes importantes en las playas, ya que pasan la mayor parte de su vida en la arena, aunque regresan al mar varias veces al día para mantener sus branquias siempre húmedas y poder respirar. Estos cangrejos excavan en la arena formando un agujero, que es individual y que usan como madriguera. Durante éste proceso, remueven el sustrato permitiendo la aireación y absorción de nutrientes, lo que favorecerá el crecimiento de los pastos intersticiales, importantes como refugio de larvas de ésta y otras especies. Adicionalmente forman parte de la red trófica. Se alimentan de microalgas, detritus, de otros cangrejos y de huevos de tortuga, y son depredados por otros cangrejos de mayor tamaño, peces, aves y mamíferos (Backwell et al. 1999).

Los cangrejos fantasma presentan una actividad básicamente nocturna, aunque los juveniles pueden estar activos durante el día para evitar la depredación por sus congéneres adultos (Strachan et al. 1999, Fisher y Tevesz 1979). Por otra parte también se ha observado que los animales con diferente grado de madurez habitan distintas zonas de la playa, estando los animales de mayor talla cerca de la duna (Fisher y Tevesz 1979). Este trabajo aborda parámetros poblacionales locales del cangrejo fantasma e intenta determinar algunos aspectos de su conducta relativos a la topografía y distribución.

RESULTADOS

El trabajo se realizó en Montepío, una colonia del Municipio de San Andrés Tuxtla dentro de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas, Veracruz, México en una playa con posición geográfica de 95° 6' 02" W 18° 39' 02" N y 95° 6' 53" W 18° 39' 11" N (Figura 1).

Densidad Poblacional

Para valorar la densidad poblacional se determinó en primer lugar el tamaño del cuadrante mínimo óptimo de muestreo. El método consistió en la elaboración de una serie de cuadrantes concéntricos cuya superficie iba desde los 0.25 m² hasta los 25 m² (Manly 1992, Krebs 1998). Para evitar sesgos se diferenciaron en la anchura de la playa zonas de acuerdo al grado de humedad de la arena. Distinguimos una zona extremadamente húmeda próxima al mar (zona 3), una zona de humedad aún presente pero no tan acusada que se situaba a continuación de la anterior (zona 2) y una zona seca que se extendía desde ésta hasta la duna (zona 1). El análisis de las desviaciones estándar de las diferentes áreas estandarizadas a un metro cuadrado, estableció como tamaño óptimo el cuadrante de 9 m². Se calculó que debían realizarse 15 cuadrantes aleatoriamente distribuidos para conocer la densidad poblacional del cangrejo fantasma en el lugar de estudio con un error del 5%. La cifra de individuos se estimó en 85714.2 (Figura 2).

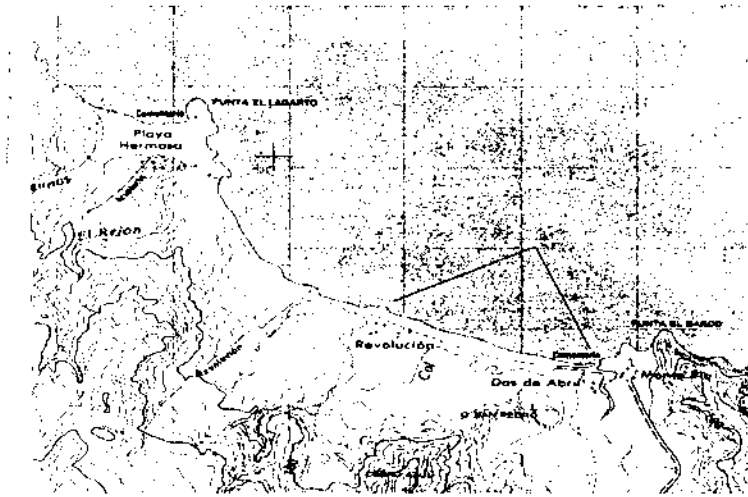


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio Montepío, Veracruz en el Golfo de México

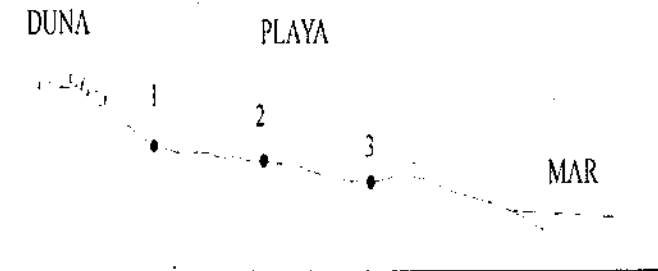


Figura 2. Perfil de la playa desde la duna al mar, ubicando los puntos de muestreo de los cuadrantes concéntricos.

Distribución Poblacional

Este parámetro se determinó mediante el establecimiento de dos cuadrantes de 270 m² (15 x 18 m) ubicados en zonas húmedas de diferente densidad poblacional. El conteo de hoyos se realizó en cada metro cuadrado dentro de ésta área, dando como resultado para el primer cuadrante 125 hoyos y para el segundo 238 hoyos. A pesar de la continuidad de la playa, la densidad de cangrejos fluctuaba a lo largo de ésta por parámetros que aún nos son desconocidos. La fluctuación nos permitía delimitar claramente dos zonas, en las cuales se establecieron los dos cuadrantes. Ambos abarcaron la distribución total de hoyos en el punto de muestreo. El análisis gráfico de ambos cuadrantes pone claramente de manifiesto la existencia de una distribución agregada de la población con una mayor concentración de individuos en las zonas próximas al mar (Figura 3a y 3b).

Adicionalmente se tomaron medidas del diámetro de los hoyos, las cuales están directamente relacionadas con la talla del cangrejo (Schober y Christy 1993, Alberto y Fontoura 1999), en la zona adyacente al mar. La presencia de una amplia variedad de diámetros sugiere que al menos en esta parte de la playa no existe un grupo de edad dominante, ajustándose bastante a una curva normal (Figura 4a y 4b).

Actividad Diaria

Se muestreó de modo sistemático la actividad de los cangrejos para determinar sus picos a lo largo del día. Se realizó un conteo de los animales que se hallaban fuera del hoyo completamente en un cuadrante de 9 m² situado en la zona de máxima concentración de hoyos, a lo largo de ciclos de 24 horas. Encontrando dos periodos de actividad por día, uno por la mañana de 9:00 a 14:00 hrs. y el segundo por la noche de las 22:00 a las 24:00 hrs. Puesto que uno de los principales parámetros que se relacionan en la literatura con la actividad de los cangrejos es la temperatura, también se registró ésta al tiempo de los conteos de actividad para la época secas (Figura 5).

Conducta

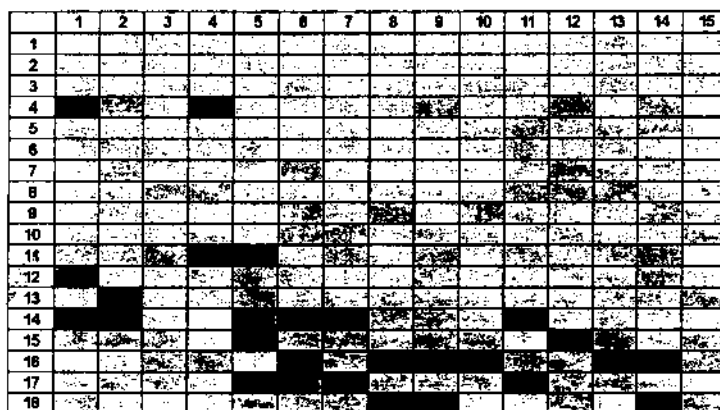
A partir de grabaciones se estableció un repertorio básico de comportamiento del cangrejo fantasma

Limpieza del Hoyo

- i) Cangrejo saca arena del hoyo con las patas locomotoras y el quelípedo de un solo lado arrastrando la masa de arena de manera lateral
- ii) Cangrejo saca arena del hoyo con las patas locomotoras y el quelípedo de un solo lado cargando la masa de arena de manera lateral
- iii) Cangrejo saca arena del hoyo con las patas locomotoras y el quelípedo de un solo lado arrastrando la masa de arena de manera lateral, inclinando el pedúnculo ocular hacia el extremo que no lleva la carga.
- iv) Cangrejo saca arena del hoyo con las patas locomotoras y el quelípedo de un solo lado carga la masa de arena de manera lateral acumulándola en un solo lado del hoyo.

- v) Cangrejo saca arena del hoyo con las patas locomotoras y el quelípodo de un solo lado carga la masa de arena de manera lateral y fuera del hoyo la arrastra alejándola de la entrada.

A



n = número de individuos

n=0

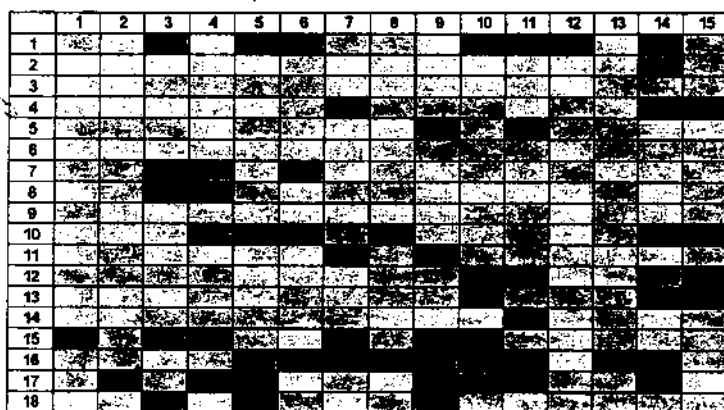
n=1

n=2

n=3

n=4

B



n = número de individuos

n=0

n=1

n=2

n=3

n=4

n=7

Figura 3. a) Distribución espacial del cangrejo fantasma en un área de 270 m² con un total de 125 hoyos. b) Distribución espacial del cangrejo fantasma en un área de 270 m² con un total de 238 hoyos.

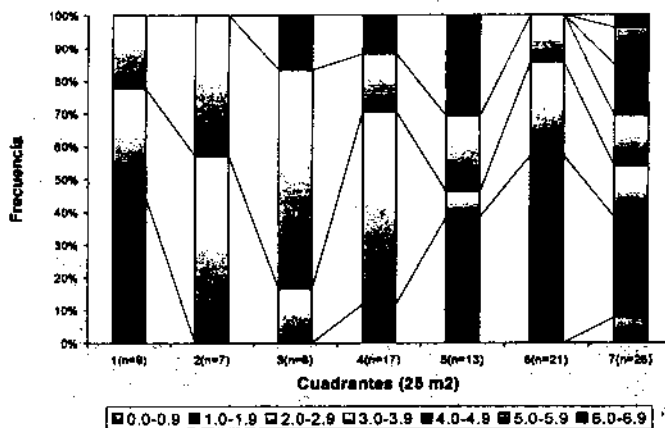
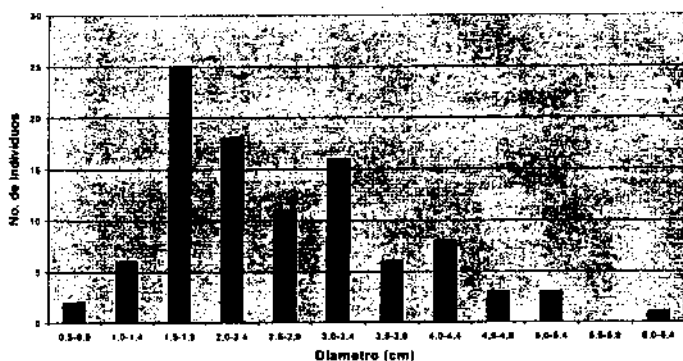


Figura 4. a) Distribución de los diámetros de 99 hoyos en la zona húmeda de la playa. b) Frecuencia de los diferentes diámetros de hoyos en cada cuadrante de muestreo.

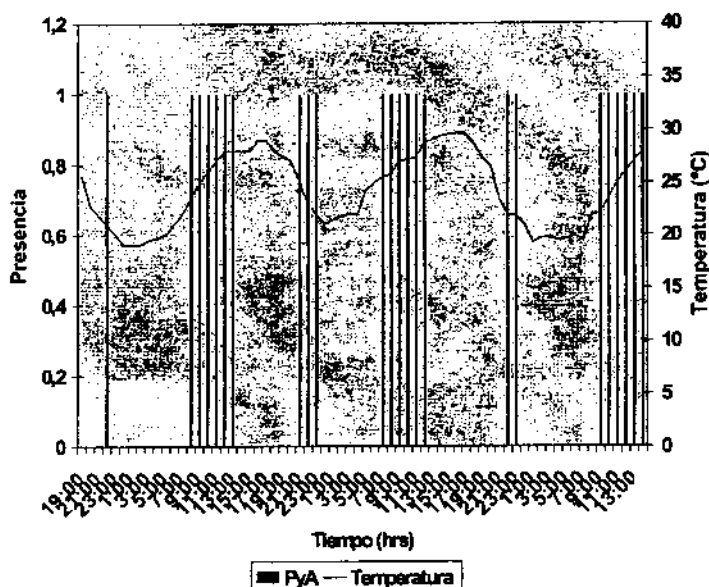


Figura 5. Relación de los periodos de actividad y la temperatura en tres ciclos de 24 hrs. para la época de secas.

Posterior a la Limpieza

- i) Cangrejo permanece al borde del hoyo con la mitad del cuerpo hacia fuera sin hacer movimientos.
- ii) Cangrejo permanece al borde del hoyo con la mitad del cuerpo hacia fuera sin hacer movimientos, se limpia solo un ojo con el palpo del maxilípodo del mismo lado con un movimiento semicircular de afuera hacia dentro.
- iii) Cangrejo permanece al borde del hoyo con la mitad del cuerpo hacia fuera sin hacer movimientos, se limpia ambos ojos con los dos palpos del maxilípodo haciendo un movimiento semicircular de afuera hacia dentro.
- iv) Al acercarse otro individuo a su hoyo el residente sale de su hoyo.
- v) Cangrejo permanece al borde del hoyo con la mitad del cuerpo hacia fuera sin hacer movimientos, al acercarse otro individuo el residente eleva todo el cuerpo abriendo ambos quelípodos.
- vi) Al acercarse otro individuo el residente eleva todo el cuerpo abriendo ambos quelípodos golpeándolo con el quelípodo de mayor tamaño.

Alimentación

- i) Cangrejo parado escarbando el arena con los quelípodos y llevándose partículas a la boca con un quelípodo.
- ii) Cangrejo parado escarbando el arena con los quelípodos y llevándose

- partículas a la boca con ambos quelípedos de manera alterna.
- iii) Cangrejo parado escarbando el arena con los quelípedos partiendo un trozo de alimento con ambos quelípedos y alternándolos en su dirección a la boca.
 - iv) Cangrejo caminando lateralmente arrastrando ambos quelípedos.
 - v) Cangrejo caminando diagonalmente arrastrando ambos quelípedos.

DISCUSIÓN

Nuestros datos relativos a la distribución local de los cangrejos fantasma en la playa contrastan fuertemente con los aportados por otros autores. Alberto y Fontoura (1999) en un estudio en Brasil, observan que la máxima concentración de hoyos se sitúa a partir de los 20-30 m de distancia del mar, mientras que nosotros la encontramos en los primeros 10 metros de arena.

Por otra parte, nuestros datos tampoco justifican la afirmación de los mismos autores que ubican a los animales de mayor talla en la proximidad de la duna. En nuestro trabajo se observa una distribución de todas las categorías de talla en esta parte de la playa y una ausencia de hoyos en la zona más distante del agua.

Los periodos de actividad de los cangrejos se distribuyen para todas las tallas en dos picos, uno de ellos diurno que es el de mayor duración. Los reportes a este respecto afirman que la actividad es casi exclusivamente nocturna (Strachan et al. 1999), aunque los juveniles pueden estar activos durante el día para evitar la depredación intraespecífica (Fisher y Tevesz 1979). No pudimos confirmar ninguna de estas aseveraciones. Nuestros datos sugieren además una fuerte relación entre la actividad y la temperatura para el mes de marzo.

Es posible que el cangrejo fantasma presente amplias diferencias locales de conducta que justifiquen todas estas divergencias.

LITERATURA CITADA

- Alberto, R.M.F. and N.F. Fontoura. 1999. Age structure spatial distribution of *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) on a sandy beach from the South Coast of Brazil (Crustacean, Decapoda, Ocypodidae). *Revista Brasileira de Biologia* 59(1):95-108.
- Backwell, P.R.Y., M.D. Jennions, J.H. Christy, and N.I. Passmore. 1999. Female choice in the synchronously waving fiddler crab *Uca annulipes*. *Ethology* 105 (5):415-421.
- Barros, F. 2001. Ghost crabs as a tool for rapid assessment of human impact on exposed sandy beaches. *Biological Conservation* 97:399-404.
- Brown, C. and A. McLachlan. 1990. *Ecology of Sand Shores*. Elsevier, Amsterdam.
- Fisher, J.B. and M.J.S. Tevesz. 1979. Within-habitat spatial patterns of *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Decapoda Brachyura). *Crustaceana, Supplement* 5:31-36.

- Krebs, C. 1998. *Ecological Methodology*. 2nd ed. The Benjamin/Cummings, New York, New York USA. 620 pp.
- Manly, B.F.J. 1992. *The Design and Analysis of Research Studies*. Cambridge University, Cambridge, Massachusetts USA. 353 pp.
- Strachan, P.H., R.C. Smith, D.A.B. Hamilton, A.C. Taylor, and R.J.A. Atkinson. 1999. Studies on the ecology and behaviour of the ghost crab, *Ocypode cursor* (L.) in northern Cyprus. *Scientia Marina* 63 (1):51-60.
- Schober, U.M. and J.H. Christy. 1993. Sand disposal of the painted ghost crab *Ocypode gaidichaudii* (Decapoda: Ocypodidae): a possible role in courtship. *Marine Biology*, 116:53-60.
- Wolcott, T.G. 1978. Ecological role of ghost crabs, *Ocypode quadrata* (Fabricius) on an ocean beach: scavengers or predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 31:67-82.