

## El precio de la reproducción en la naturaleza: ¿quién invierte más energía, las hembras o los machos?

La pregunta del título parece tener una respuesta obvia si pensamos en una perra amamantando a sus cachorros, en una gallina empollando sus huevos, o en otros ejemplos del mundo animal. Sin embargo, hay algunos casos en la naturaleza en que los machos también tienen que invertir tanta energía como las hembras para garantizar que sus genes pasen a la siguiente generación. Los cangrejos violinistas son un ejemplo en que ambos sexos hacen importantes esfuerzos para el mantenimiento de la especie, ¿pero dicho esfuerzo es igual en machos y hembras?

Los cangrejos violinistas- llamados comúnmente por la forma de sus pinzas - de la especie *Leptuca uruguayensis* son crustáceos comúnmente encontrados en las rías y canales asociados a los estuarios bonaerenses (Figura 1).



Figura 1: Área de estudio. Ría de la Bahía de Samborombón en que viven los cangrejos violinistas de la especie *Leptuca uruguayensis*.

Viven enterrados en el sedimento, en cuevas de unos 2 cm. de diámetro y 40 cm. de profundidad, que para construirlas deben revolver gran cantidad de sedimento, lo que oxigena el suelo y estimula la productividad de estos ecosistemas costeros. Durante la marea alta los cangrejos permanecen en sus cuevas y, cuando la marea

baja, salen a realizar sus actividades. Es en esos momentos cuando los científicos aprovechamos para ir a observar el particular comportamiento de este crustáceo.

Una de sus características más importantes es el dimorfismo sexual, lo que significa que hembras y machos tienen apariencias diferentes. Las hembras tienen dos pinzas pequeñas y las usan para comer, mientras que los machos tienen una pinza pequeña para alimentación y otra muy grande que está directamente asociada a su éxito reproductivo (Figura 2). Los machos utilizan la pinza grande para dos actividades principales: atraer a las hembras a través de un movimiento vigoroso y defender la cueva de otros machos. Esto último es muy importante ya que dentro de la cueva ocurre la cópula y, además, es donde la hembra permanece durante el periodo de incubación de los huevos (unos 18 días aproximadamente).

Como parte de nuestro proyecto de investigación, hemos monitoreado y observado durante un año a la población de este cangrejo violinista que vive en una ría de la Bahía de Samborombón (Figura 1). Realizamos diversas

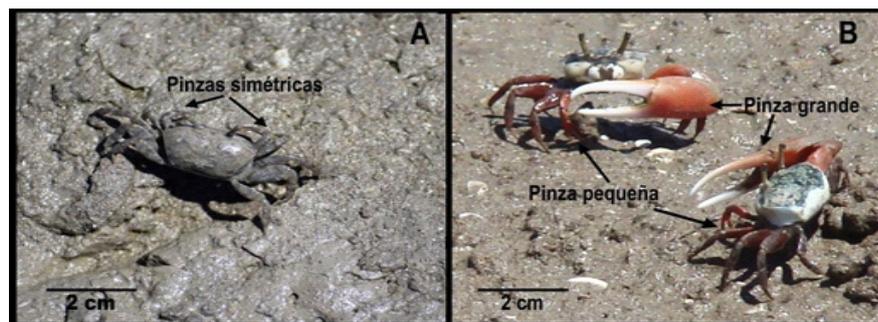


Figura 2: Cangrejo violinista de la especie *Leptuca uruguayensis*. A) una hembra. B) dos machos interactuando.

### “El precio de la reproducción en la naturaleza: ¿quién invierte más energía, las hembras o los machos?”

Karine Delevati Colpo - Laboratorio de Bentos. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet". ILPLA (CONICET- UNLP)

observaciones, tanto en hembras como en machos y vimos que la máxima actividad reproductiva de la especie ocurre entre noviembre y febrero. En esta época, cerca del 40% de las hembras encontradas llevan huevos en su abdomen (Figura 3) y sus ovarios están bien desarrollados. Con ayuda de un microscopio se pudieron observar dentro de estos órganos muchos ovocitos de gran tamaño (entre 300 y 400 micras, ¡casi medio milímetro!). El gran tamaño de los ovocitos se debe a su

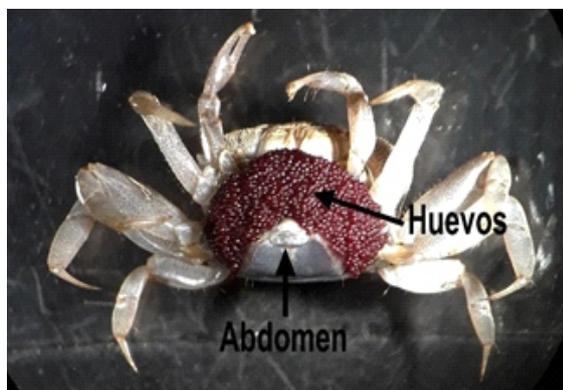


Figura 3: Vista ventral de una hembra grávida, llevando sus huevos.

alto contenido de vitelo, una sustancia muy rica en proteínas y lípidos que sustenta nutricional y energéticamente al embrión durante su desarrollo. El vitelo es producido por la hembra en un proceso conocido como vitelogénesis, el cual le demanda mucha energía y actividad metabólica. Por lo tanto, para tener éxito reproductivo, las hembras de esta especie de cangrejo deben invertir en producir vitelo, preparar el ovario, los ovocitos y como si fuera poco, después de la fecundación deben mantener y cuidar los huevos en el abdomen hasta el momento de la eclosión (nacimiento). Uff, ¿se imaginan la demanda energética que tienen estas hembras?.

Al contrario de las hembras que sólo maduran los ovocitos durante la época reproductiva, los machos producen espermatozoides durante todo el año. Sin embargo, el costo energético de la producción de estas gametas es bajo comparado con el de producir ovocitos. Durante el periodo reproductivo, los machos invierten la mitad de su tiempo realizando comportamientos reproductivos como, por ejemplo, mover la gran pinza para atraer

hembras, pelearse con otros machos y hacer mantenimiento de su valiosa cueva. ¡Estas son actividades que seguramente le demandan mucha energía!

Pero entonces, ¿quién invierte más energía, las hembras o los machos? Sabíamos que el hepatopáncreas, que es un órgano muy importante en estos crustáceos, almacena energía principalmente en forma de glucógeno. El glucógeno puede transformarse en glucosa para mantener el funcionamiento de los cangrejos cuando las actividades metabólicas y la demanda energética aumentan. Por lo tanto, el contenido de glucógeno en el hepatopáncreas podría ser un buen indicador de la energía invertida por hembras y machos cuando las actividades reproductivas se intensifican entre noviembre y febrero. Por lo tanto, el sexo que presentase una mayor reducción del contenido de glucógeno almacenado en el hepatopáncreas sería el que invirtió más energía para reproducirse. Nuestros resultados mostraron que las reservas de glucógeno en el hepatopáncreas disminuyeron aproximadamente 66% en las hembras y 61% en los machos, lo que sugiere que los costos de la reproducción fueron muy similares entre ambos sexos.

En este estudio usamos una especie modelo, el cangrejo violinista *Leptuca uruguayensis*, para contestar una pregunta que puede ser aplicada a otros animales. Y la respuesta que encontramos es que no hay un sexo que invierta más energía que otro para reproducirse. Las hembras de esta especie usan su energía para la producción de ovocitos y cuidado de los huevos, mientras que los machos la usan para realizar elaborados y complejos comportamientos que les garantizan la cópula y transferencia de espermatozoides.

**“Durante el periodo reproductivo, los machos invierten la mitad de su tiempo realizando comportamientos reproductivos como, por ejemplo, mover la gran pinza para atraer hembras, pelearse con otros machos y hacer mantenimiento de su valiosa cueva. ¡Estas son actividades que seguramente le demandan mucha energía!”**