

Pez chupapiedras: agrupación y fidelidad a sitios de refugio, en río Cerere

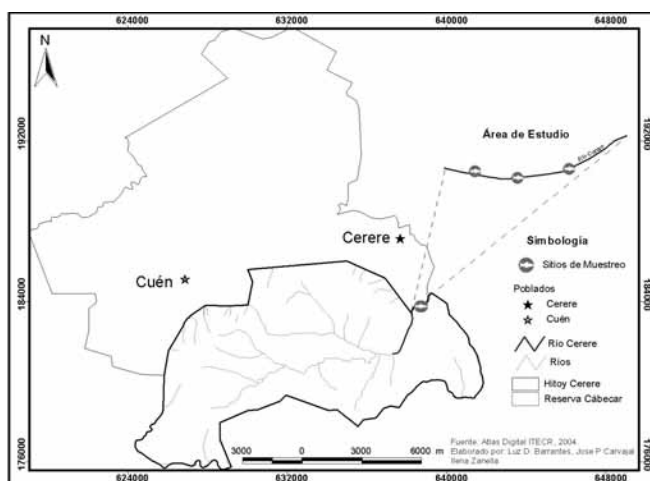
LUZ BARRANTES, JOSÉ PABLO CARVAJAL E ILEANA ZANELLA

El pez chupapiedras (*Awaous banana*) es una especie bentónica que posee un cuerpo cilíndrico y aletas pélvicas en forma de ventosa en el pecho, lo que le permite adherirse a las piedras. Su coloración general es amarillenta clara con tonos verduzcos y manchas negras irregulares sobre el dorso y los costados superiores, y blanco en la zona ventral (Bussing 1998). Habita ríos y riachuelos desde una altitud de cero hasta 300 m.s.n.m. Generalmente se encuentra sobre fondo pedroso y arenoso en temperaturas de 23 a 34 ° C y corrientes de poca a moderada velocidad. Se alimenta de insectos acuáticos, fragmentos vegetales y foraminíferos (Ibid.).

Este gobio, como la mayoría de los peces, es territorialista: defiende un área para utilizar los recursos presentes en ella: alimento, refugio, pareja para reproducción o una combinación de éstos (Ray and Corkum 2001). Como en muchas otras especies, los machos de mayor tamaño son más territorialistas y dedican gran parte de su tiempo a proteger su territorio, mientras que los juveniles lo utilizan para alimentarse y crecer y las hembras para reproducirse (Duffy *et al.* 2002, Magurran *et al.* 2003). Sin embargo, los individuos de menor tamaño también requieren un territorio para poder alimentarse y refugiarse; y aunque éste es menos vigilado que el de los adultos, es utilizado fielmente y protegido frente a individuos que podrían usurparlo. De hecho, Ray y Corkum (2001) mencionan que varias especies de gobios demuestran una tendencia a la fidelidad a un determinado sitio, la cual ha sido puesta a prueba mediante estudios de comportamiento antidepredador llevados a cabo con peces de tallas menores y mayores (Magurran *et al.* 2003), demostrándose que, cuando ocurre un disturbio, se desata una respuesta antidepredador por parte del animal "presa", la cual consiste en una variedad de comportamientos como eludir al depredador, escape efectivo y uso de refugios. Sin embargo, normalmente se da una combinación de varios de estos comportamientos (Lehmann *et al.* 2004).

Con el fin de determinar la fidelidad a los sitios de refugio por parte de *Awaous banana*, se estudió su tiempo de regreso a su sitio original después de un disturbio, y también la agrupación entre individuos, como tipos de respuesta antidepredadora e indicios de territorialismo por parte de esa especie. El estudio se llevó a cabo en el río Cerere, dentro del Refugio de Vida Silvestre Hitoy Cerere, al sureste del valle La Estrella, a 45 km de la ciudad de Limón (figura 1).

Figura 1. Sitios demuestreo en río Cerere



El Cerere tiene un cauce caudaloso, poco profundo, con corriente moderada y visibilidad alta. Los sitios de muestreo presentan fondo rocoso-arenoso, con profundidades medias inferiores a 20 cm en las orillas y 80 cm en la zona media, siendo ésta la que presenta mayor velocidad del agua. Climáticamente, esta área se caracteriza por una temperatura oscilante entre 22,5° C y 25° C, con una precipitación promedio anual oscilante entre 2.500 y 3.500 mm (Boza 1981, Davis 1989).

Con el propósito de registrar la fidelidad de la especie a los lugares de refugio en diferentes secciones del río, se seleccionaron tres sitios de muestreo con una distancia de aproximadamente 20 metros entre cada punto, llevándose a cabo dos muestreos por día (de ocho a diez de la mañana y de dos a cuatro de la tarde) durante los días 18, 19 y 20 de febrero de 2006.

Los autores, biólogos especialistas en manejo de vida silvestre, son investigadores en la Universidad Nacional (thyroptera@gmail.com)

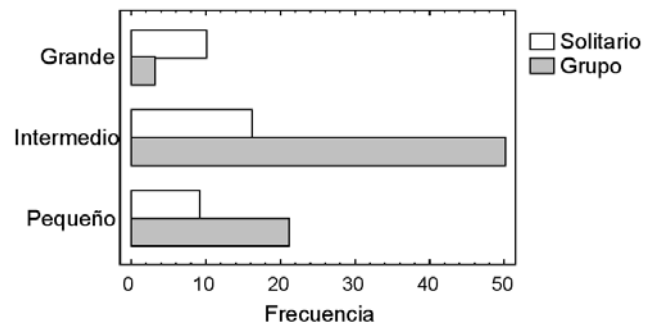
Debido a que los individuos no se capturaron, no se pudo determinar la talla exacta de cada animal, por lo que se definieron tres tamaños (grandes, intermedios y pequeños) y, con el fin de disminuir el sesgo en la toma de los datos, una sola persona fue la encargada de estimar el tamaño aproximado de cada uno. La observación de cada individuo se realizó en dos períodos de cinco minutos cada uno: en el primero se observó si permanecía en la piedra y si presentaba algún patrón de agrupación; en el segundo se procedió a ahuyentarlo de su territorio lanzándole una piedra pequeña, determinando el tiempo de regreso mediante el uso de un cronómetro digital. Si a los seis minutos el individuo no había regresado a su piedra, se determinaba un *no regreso*. Dado que los datos no cumplieron con el supuesto estadístico de homogeneidad de varianza, se analizaron utilizando pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis para determinar si existían diferencias entre los tiempos de regreso según la talla de los individuos. Y para determinar si existía dependencia entre el tipo de agrupación (en grupo o individual) y los tamaños de los peces se utilizaron tablas de contingencia (Sokal y Rohlf 1978). Ambos análisis se llevaron a cabo con el programa Statgraphics 5.1.

Se determinó que *Awous banana*, nuestro chupapiédras, se encuentra en una constante relación intra e interespecífica; de hecho, defiende su territorio ante individuos pertenecientes a la misma especie y al género *Sicydium*. También se estableció que es perturbado por la presencia de individuos de la familia Poeciliidae, Characidae y Mugilidae (*Agonostomus monticola*). Se observó un total de 109 individuos pertenecientes a la especie, de los que 13 se clasificaron como grandes, 66 como intermedios y 30 como pequeños. Los grandes se encontraron principalmente en la zona media, mientras que los de menor tamaño habitaban las orillas del río. Por lo general, los individuos se encontraron solos o en grupos pequeños (máximo cuatro integrantes) en una piedra en la que permanecían la mayor parte del tiempo. Ocasionalmente, se desplazaban a piedras cercanas o a parches de arena en busca de alimento, pero volvían rápidamente a la piedra principal, a la que se adherían con su ventosa, descansando y vigilando su territorio.

Se determinó que la mayoría de los individuos de tallas intermedia y pequeña se agrupaban, mientras que los grandes se mantenían principalmente solos (figura 2). Según el análisis de chi-cuadrado de la tabla de contingencia, el tipo de agrupación "solitario" o "grupal" dependió de la talla del individuo ($\chi^2 = 16,9$; $gl = 2$; $P < 0,05$); concluyendo que los pequeños e intermedios

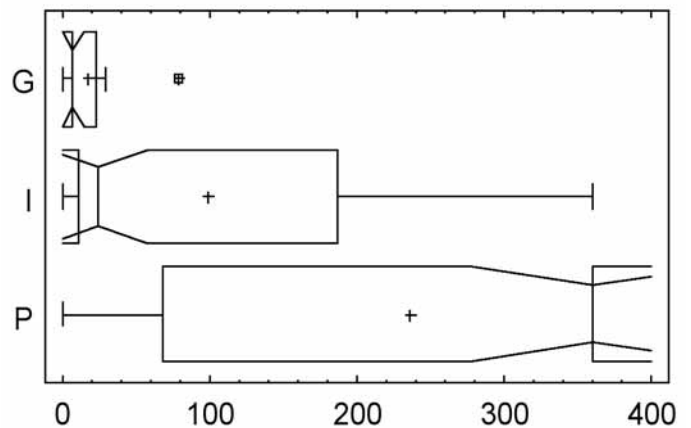
están asociados a la vida grupal y los grandes a la solitaria.

Figura 2. Agrupación de los individuos según tamaño



Ante la perturbación ocasionada por el equipo investigador, el tiempo mediano de regreso a la piedra principal varió significativamente entre los individuos según su tamaño ($H = 16,9$; $P < 0,05$): los "grandes" regresaron más rápido que los "intermedios" y los "pequeños", siendo estos últimos los que tardaron más, habiendo por parte de algunos incluso un *no regreso* (después de 6 minutos) (figura 3).

Figura 3. Tiempo de regreso de los tres grupos de individuos



En conclusión, se demostró que los individuos pequeños e intermedios están asociados a la vida grupal y su periodo de retorno a la piedra refugio, luego de un disturbio, es mayor. Mientras, los individuos grandes están asociados a la vida solitaria y regresaron en un menor tiempo a la piedra.

Las especies de Gobiidae no tienen cuidado parental y las larvas son transportadas por las corrientes que las dispersan de manera diferente que a los adultos (Ray y Corkum 2001). De hecho, en el río los individuos se pueden distribuir de manera diferencial: los juveniles se encuentran en las orillas donde hay menos corriente, mientras los adultos viven en el área más caudalosa

donde las corrientes son más fuertes, hay menor depredación y hay mayor oxigenación del agua y flujo de nutrientes (Tien *et al.* 2004).

Las orillas de la zona del río que fueron muestreadas son consideradas microhábitat inestables, ya que son alteradas por el cauce del río. Posiblemente, los adultos presionan a los juveniles hacia este tipo de hábitat caracterizado por poseer bajos recursos (Ibid.), ocupando ellos los lugares óptimos en el río. Este comportamiento puede ser explicado por el territorialismo que caracteriza a este gobio. De hecho, el comportamiento territorial es una estrategia de los animales para distribuirse uniformemente dentro del hábitat, de forma que se ejerce una presión sobre los vecinos y éstos fomentan la distribución de la especie (Wootton 1998). El territorio brinda beneficios representados por recursos alimenticios y de refugio que afectan la respuesta antidepredador del individuo o del grupo. El costo y el beneficio energético que conlleva una respuesta antidepredadora pueden ser medidos como el aumento (beneficio) o disminución (costo) del éxito reproductivo (*fitness*) (Wootton 1998).

En nuestro estudio, para el individuo el disturbio pudo representar un depredador, por lo que el costo en devolverse a la piedra principal de la que fue ahuyentado podría significar, incluso, su muerte. Por lo tanto, si el sitio no proveyera los recursos suficientes no sería rentable el regreso al lugar. Pero si el sitio brinda alimento y refugio suficiente, incluyendo camuflaje, el gobio volverá a la piedra aunque ésta haya sido perturbada, ya que los beneficios de permanecer superan a los costos de buscar otro.

Como ya se mencionó, los individuos adultos son los que habitan territorios con mayores recursos, lo que podría explicar que los gobios de mayor tamaño regresen a la piedra más rápidamente que los de tallas inferiores, concluyendo que la piedra representa una relación costo-beneficio positiva para dichos individuos. Por otro lado, como los gobios de tallas pequeñas habitan territorios inestables, el tiempo de regreso a la piedra es mayor e, incluso, ocurre un *no regreso* en el tiempo establecido.

Este comportamiento también podría ser explicado por el carácter territorialista que define a los individuos de mayor tamaño, ya que por su talla y su agresividad tienen mayor capacidad para defender un territorio

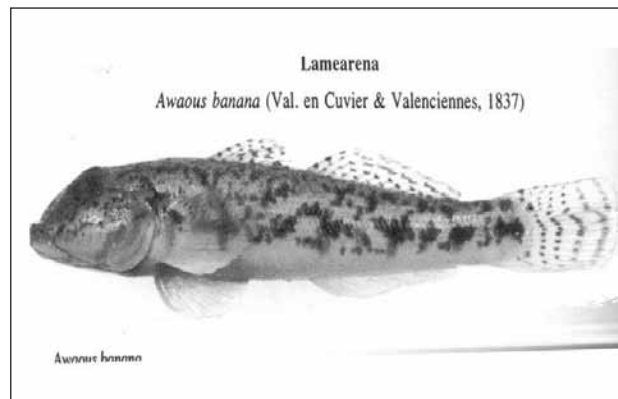
ante un disturbio. En cambio, los individuos intermedios y pequeños presentan un comportamiento menos territorial, por lo que la permanencia en la piedra no es estable y pueden ser ahuyentados más fácilmente por ciertos disturbios.

Para contrarrestar este comportamiento, los individuos de tallas menores de *A. banana* tienden a asociarse. Quinn *et al.* (2002) afirman que el comportamiento de asociarse es frecuente en la naturaleza y, según Wootton (1998), algunos peces forman agrupaciones solo temporalmente, durante determinadas etapas de su

ciclo de vida, principalmente durante la reproducción. Sin embargo, los animales no solo se unen durante esta época; en algunas especies se juntan por otras razones formando grupos (Ibid.), como en el caso del chupapiedras, en que la agrupación entre las tallas menores posiblemente se deba a una estrategia para protegerse contra los depredadores mediante el efecto de confusión y ayu-

darse mutuamente en la defensa de un territorio que les brinda recursos.

Por otro lado, los individuos de mayor talla presentan un comportamiento solitario debido posiblemente a una mayor capacidad para la protección de sus recursos, alimenticios o de refugio. Por lo que se concluye que los individuos de tallas mayores presentan una tendencia a ser más fieles a los sitios de refugio y a estar solitarios, en contraste con los de tallas medias y pequeñas.



Referencias bibliográficas

- Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Atlas Digital*. Costa Rica.
- Boza, M. 1981. *The National Parks of Costa Rica*. Incafosa. San José.
- Bussing, W. "Peces de las aguas continentales de Costa Rica", *Revista Biología Tropical* Vol. 46, Supl. 2, 1998.
- Davis, M. 1989. *Hitoy Cerere Biological Reserve: Some information for visitors*.
- Duffy, J., C. Morrison y K. Macdonald. "Colony defense and behavioral differentiation in the eusocial shrimp *Synalpheus regalis*", en *Behavioral Ecology and Sociobiology* 51, 2002.
- Lehmann, J. y C. Boesch. "To fission or to fusion: effects of community size on wild chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) social organisation", en *Behavioral Ecology and Sociobiology* 56, 2004.
- Magurran, A. y J. Kelley. "Effects of relaxed predation pressure on visual predator recognition in the Guppy", en *Behavioral Ecology and Sociobiology* 54, 2003.
- Quinn, J. y Y. Kokorev. "Trading-off risks from predators and from aggressive hosts", en *Behavioral Ecology and Sociobiology* 51, 2002.
- Ray, W. y L. Corkum. "Habitat and Site Affinity of the Round Goby", en *Great Lakes Res.* 27, 2001.
- Sokal, R. y F. Rohlf. 1978. *Biometría: Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*.
- Tien, J., S. Levin y D. Rubenstein. "Dynamics of fish shoals: identifying key decision rules", en *Evolutionary Ecology Research* 6, 2004.
- Wootton, R. 1998. *Ecology of Teleost Fishes*. Kluwer Academia Publisher. USA.