

**Bromelias epífitas en manglares como recursos de néctar para la Amazilia Manglera**

**(*Amazilia boucardi*), especie en peligro de extinción**

**Epiphyte bromeliads in mangroves as nectar resources for the Mangrove Hummingbird (*Amazilia boucardi*), an endangered species**

Luis E. Vargas-Castro<sup>1</sup> y Patrick B. Newcombe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Investigador, Vicerrectoría de Investigación, Universidad Estatal a Distancia, 2050 San José, Costa Rica, [luissum@gmail.com](mailto:luissum@gmail.com)

<sup>2</sup> Investigador, The Maryland Ornithological Society, Monrovia, MD, 21770 USA, y Sidwell Friends School, Washington, DC 20016, USA

**Recibido:** 27 de Noviembre, 2018. **Corregido:** 19 de Febrero, 2019. **Aceptado:** 12 de Abril, 2019

El conocimiento de los recursos alimenticios que los animales usan proporciona información fundamental sobre su distribución y comportamiento, ya que determinan dónde y cuándo los animales forrajean. Aspectos importantes de poblaciones de especies silvestres, como densidad, el patrón espacial y la variación en el tamaño del ámbito de hogar, son afectados por la ecología de forrajeo (Mace y Harvey 1983, Robinson y Redford 1986, Becker *et al.* 1993). Es de particular importancia entender los tipos de alimentos que usan las especies en peligro de extinción, dado que la dieta y la escasez de alimentos pueden estar relacionadas con disminuciones en las poblaciones (Newton 1980, Kurta y Whitaker 1998). Además, conocer las preferencias de dieta podría apoyar estrategias de conservación de especies amenazadas, así como guiar acciones que puedan ayudar a incrementar la

**Commented [R11]:** El título es breve y se escribe en negrilla. Los nombres científicos se escriben en itálicas.

**Commented [R12]:** Todo el texto del manuscrito se escribe a doble espacio con tipo de letra Times New Roman tamaño 12. Se numeran las páginas.

**Commented [R13]:** Se usa un número superescrito para designar la dirección postal del autor. Si el autor tiene dos apellidos estos deben estar separados por un guión

**Commented [R14]:** La dirección postal debe ser completa, e incluir el título o posición del autor en la institución. Si es un investigador independiente hay que indicarlo de esta forma: "Investigador independiente". Se debe incluir el código postal y el país. La dirección es seguida por el correo electrónico de forma obligatoria para el primer autor o autor para la correspondencia.

**Commented [R15]:** Añada las palabras "Recibido", "Corregido" y "Aceptado". Respete las negrillas. La revista completa las fechas.

**Commented [R16]:** Las Comunicaciones no están divididas en secciones (introducción, métodos, etc.) pero deben seguir la misma secuencia. En otras palabras, se debe describir inicialmente el contexto de la observación por ser descrita y su importancia. Debe haber una comparación con la literatura. Se debe explicar la metodología, así como las características del lugar adonde tuvo lugar la observación. Posteriormente se describe la observación y se discute la importancia de la misma haciendo referencia también a la literatura.

**Commented [R17]:** Para más de tres autores se usa la partícula "et al." en itálicas.

**Commented [R18]:** Las referencias se organizan por orden cronológico primero y luego por orden alfabético. Referencias no publicadas (in prep.) o comunicaciones personales (pers. com.) solamente deben incluirse en casos muy calificados cuando no haya literatura o información impresa al respecto, y la referencia sea de gran relevancia.

distribución de las poblaciones, mejorar el desempeño reproductivo, o controlar factores de mortalidad antrópicos relacionados a los ambientes de forrajeo (Margalida *et al.* 2009). El objetivo de esta comunicación es documentar una nueva interacción alimenticia para la amazilia manglera, un ave en peligro de extinción.

La amazilia manglera, *Amazilia boucardi*, es una especie endémica de Costa Rica (Fig. 1A), y que se distribuye a lo largo de la costa del océano Pacífico desde el Golfo de Nicoya hasta el Golfo Dulce (Stiles y Skutch 1989). Se ha encontrado recientemente cerca de Tamarindo (Garrigues 2014), en Playa Venado (BirdLife International 2018), y en Playa San Miguel (Rodríguez Arias 2013). Esta especie de colibrí depende de los bosques de manglar para alimentarse y reproducirse (Collar *et al.* 1992), por lo que debido a la destrucción de los manglares está actualmente clasificada en la lista de la UICN como especie en peligro de extinción (BirdLife International 2016).

En los bosques de manglar, el mangle piñuela *Pelliciera rhizophorae* provee hábitat clave para las amazilas mangleras, ya que sus flores blancas constituyen la fuente de alimento preferida de estos colibríes (Stiles y Skutch 1989, Garrigues 2014). Esta interacción ecológica es tan importante que se ha argumentado que la abundancia del mangle piñuela podría explicar la distribución espacial de las amazilas mangleras, las cuales son localmente comunes en ciertos sitios, pero virtualmente ausentes en otras áreas de hábitat aparentemente adecuado dentro de su ámbito de distribución (Collar *et al.* 1992).

Además del mangle piñuela, las amazilas mangleras han sido observadas alimentándose de las flores de otras plantas, sin embargo, estas típicamente se encuentran en el borde del manglar o en la vegetación circundante. Entre estas especies están *Heliconia* sp., *Hamelia* sp., *Inga* sp., *Tabebuia rosea*, *Maripa nicaraguensis* y *Lonchocarpus* sp.

**Commented [R19]:** Todas las figuras y cuadros se citan en el texto principal.

(Stiles y Skutch 1989, Jones *et al.* 2009). Adicionalmente, estas aves incluyen pequeños insectos en su dieta (Slud 1964). Por ejemplo, Alfaro (1935) las describe alimentándose de mosquitos al volar cerca del suelo húmedo del manglar durante la marea baja.

En el manglar, las interacciones de alimentación de néctar con especies de plantas diferentes al mangle piñuela están muy poco documentadas. Carriker (1910) observó estos colibríes alimentándose de las flores moradas de una planta trepadora similar a una *Convolvulus*, pero que no fue finalmente identificada. Stiles y Skutch (1989) reportan amazilia mangleras visitando las flores de plantas epífitas en los manglares. Estas epífitas les proveen una fuente de alimento alternativa para el consumo de néctar en su hábitat principal, y deben ser de importancia cuando no hay flores de mangle piñuela disponibles. Se conoce poco sobre cuales especies de epífitas forman parte de la dieta de este colibrí. La presente comunicación tiene como objetivo ayudar a llenar este vacío de información.

Reportamos el uso del néctar de las flores de la bromelia *Tillandsia flexuosa* por parte de la amazilia manglera (Figura 1B). Esta interacción ecológica fue observada el 29 de junio de 2017, a las 1234 h, en un pequeño fragmento de manglar ubicado en la costa de Puerto Jiménez (8°32'23.9"N, 83°17'57.5" O), Puntarenas, Costa Rica. Otras áreas de manglar de mayor extensión se ubican a aproximadamente 400 m y 782 m de distancia, en dirección O y SE (desembocadura del Río Platanares), respectivamente, del fragmento en donde realizamos la observación. Dos hembras de *A. boucardi* fueron observadas alimentándose frecuentemente de numerosas flores de varias plantas de esta especie de bromelia, las cuales crecen sobre los troncos y ramas de los árboles de mangle (Fig. 2). El sitio donde tuvo lugar la observación consistió de dos pequeños fragmentos de manglar separados estrechamente (<12 m), con abundantes árboles de mangle rojo *Rhizophora*

**Commented [R110]:** Brevemente se describen las condiciones del sitio de estudio. Cuando sea pertinente, se incluye la elevación y una descripción climática del lugar.

*mangle*, todos menores a 5 m de altura. Aunque esta especie de colibrí no es considerada territorial, cada hembra activamente prevenía que la otra visitara flores dentro del fragmento. Nuestro periodo de observación fue realizado durante la marea baja y duró aproximadamente 1 h.

*Tillandsia flexuosa* Sw. es una planta epífita de la familia Bromeliaceae, distribuida en Florida, el Caribe, América Central y Sur América; comúnmente encontrada en hábitats costeros expuestos (Luther y Brown 2000). Tiene de 10 a 20 hojas, con bandas plateadas, que están retorcidas en forma de espiral (de ahí su nombre común en inglés: “*twisted airplant*”). Las brácteas florales tienen 2.3-3.1 cm y producen inflorescencias con 2-6 flores, las cuales tienen corolas de color rosado a rosa oscuro de 3.9 cm de longitud y orientadas horizontalmente (Gardner 1986, Luther y Brown 2000).

Dos características clave hacen de esta bromelia un componente valioso en la dieta de las amazilias mangleras. Primero, *T. flexuosa* es muy común en el hábitat de manglar (Cumana *et al.* 2010), incluyendo los manglares a lo largo de la costa pacífica de Costa Rica (R. Aguilar, com. pers., 26 de agosto de 2017), los cuales conforman el hábitat restringido de estos colibríes. Su abundancia sobre árboles de manglar, un sustrato más bien difícil para que crezcan otras plantas, se explica parcialmente por su alta tolerancia al estrés hídrico (Bader *et al.* 2009). De hecho, *T. flexuosa* es la bromelia epífita más xerofítica en muchos países de Centroamérica y el Caribe; crece en los sitios más secos, sobre lugares altamente expuestos y sustratos con muy poca capacidad para retener agua, como cables del tendido eléctrico (Bader *et al.* 2009, Wester y Zotz 2010). Segundo, la época de floración del mangle piñuela se extiende de noviembre a febrero (Sáenz 1982, Winograd 1983, Tomlinson 1986). En la costa del Pacífico de Costa Rica hay al menos dos

registros de esta especie de manglar floreciendo en otros meses (marzo y julio; Aguilar *et al.* 2018). En contraste, la floración de *T. flexuosa* se concentra de mayo a setiembre (Luther y Brown 2000), aunque también florece en marzo, noviembre, y diciembre (Wunderlin *et al.* 2018). Se puede argumentar que las flores de estas bromelias frecuentemente proveen néctar dentro del hábitat de manglar en momentos en los que la fuente favorita de alimento de las amazilias mangleras no está disponible.

Sería importante estimar la frecuencia con que las amazilias mangleras se alimentan del néctar de estas bromelias, e investigar con más detalle la fenología y abundancia de estas plantas. Posteriormente, se podría analizar la eficiencia de esta interacción ecológica, lo cual requeriría estimar la tasa de extracción de volúmenes de néctar, la cantidad de energía usada durante el forrajeo, y la energía obtenida a partir del néctar (Wolf *et al.* 1972). También es importante analizar la viabilidad de trasplantar estas bromelias a los manglares (Fernandez Barrancos *et al.* 2017) como una estrategia rentable para enriquecer el hábitat para estos colibríes. **A medida que mejoremos nuestra comprensión de las fuentes de alimento de las especies en peligro de extinción, podremos desarrollar estrategias adecuadas de conservación y manejo para sus poblaciones.**

**Commented [R111]:** Las Comunicaciones terminan con una conclusión acerca de la relevancia e implicaciones de la observación.

### **Agradecimientos**

A Reinaldo Aguilar por ayudarnos con la identificación de las bromelias. Agradecemos también a los revisores de este manuscrito por sus valiosas sugerencias y al equipo editorial de Zeledonia.

**Commented [R112]:** La sección de "Agradecimientos" es opcional. Si decide incluirla debe ser breve.

### **Referencias**

**Commented [R113]:** Las referencias deben ser completas, seguir el formato Chicago, y estar todas citadas en el texto. No deben faltar o sobrar referencias.

- Aguilar, R., X. Cornejo, D. S. Aguilar, M. Tulig, C. Bainbridge y S. A. Mori. 2018. Vascular Plants of the Osa Peninsula, Costa Rica. <http://sweetgum.nybg.org/science/projects/osa/>
- Alfaro, A. 1935. *Investigaciones científicas*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Bader, M. Y., G. Menke y G. Zotz. 2009. Pronounced drought tolerance characterizes the early life stages of the epiphytic bromeliad *Tillandsia flexuosa*. *Functional Ecology* 23(3): 472-479.
- Becker, P. H., D. Frank y S. R. Sudmann. 1993. Temporal and spatial pattern of common tern (*Sterna hirundo*) foraging in the Wadden Sea. *Oecologia* 93(3): 389-393.
- BirdLife International. 2018. Species factsheet: Mangrove Hummingbird *Amazilia boucardi*. <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/22687562>
- BirdLife International. 2016. *Amazilia boucardi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22687562A93157823. <https://www.iucnredlist.org/species/22687562/93157823>
- Carriker, M. A. Jr. 1910. An annotated list of the birds of Costa Rica, including Cocos Island. *Annals of the Carnegie Museum* 6(4): 314-915.
- Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. G. Naranjo, T. A. Parker y D. C. Wege. 1992. *Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book*. Cambridge: International Council for Bird Preservation.
- Cumana C., L., M. E. Sanabria C., C. Leopardi V. y Y. Guevara de Franco. 2010. Plantas vasculares de los manglares del estado Sucre, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica* 33(2): 273-298.

- Fernandez Barrancos, E. P., J. L. Reid y J. Aronson. 2017. Tank bromeliad transplants as an enrichment strategy in southern Costa Rica. *Restoration Ecology* 25(4): 569-576.
- Gardner, C. 1986. Inferences about pollination in *Tillandsia* (Bromeliaceae). *Selbyana* 9(1): 76-87.
- Garrigues, R. 2014. *The Birds of Costa Rica, A Field Guide*, segunda edición. Ilus. R. Dean. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press.
- Jones, E., A. Gallo y D. Lebbin. 2009. *Ecology and Distribution of Endemic Birds of the Osa Peninsula*. Final Report for Friends of the Osa and Evergreen Foundation.
- Kurta, A. y J. O. Whitaker Jr. 1998. Diet of the endangered Indiana bat (*Myotis sodalis*) on the northern edge of its range. *The American Midland Naturalist* 140(2): 280-286.
- Luther, H. E. y G. K. Brown. 2000. Tillandsia. En: Flora of North America Editorial Committee, eds. *Flora of North America North of Mexico*. New York y Oxford: Oxford University Press, Vol. 22: 286.
- Mace, G. M. y P. H. Harvey. 1983. Energetic constraints on home-range size. *The American Naturalist* 121(1): 120-132.
- Margalida, A., J. Bertran, y R. Heredia. 2009. Diet and food preferences of the endangered Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*: a basis for their conservation. *Ibis* 151(2): 235-243.
- Newton, I. 1980. The role of food in limiting bird numbers. *Ardea* 68(1): 11-30.
- Robinson, J. G. y K. H. Redford. 1986. Body size, diet, and population density of Neotropical forest mammals. *The American Naturalist* 128(5): 665-680.
- Rodríguez Arias, D. A. 2013. Registro de *Amazilia* Manglera (*Amazilia boucardi*) en playa San Miguel, Guanacaste. *Zeledonia* 17(1): 69-70.

- Sáenz, E. C. 1982. Hallazgo de *Pelliciera rhizophorae* Triana & Planchón (Theaceae) en la costa del Atlántico, con observaciones taxonómicas y biogeográficas preliminares. *Acta Biológica Colombiana* 1(1): 99-110.
- Slud, P. 1964. The birds of Costa Rica: Distribution and Ecology. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 128: 1-430.
- Stiles, F. G. y A. F. Skutch. 1989. *A Guide to the Birds of Costa Rica*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press.
- Tomlinson, P. B. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wester, S. y G. Zotz. 2010. Growth and survival of *Tillandsia flexuosa* on electrical cables in Panama. *Journal of Tropical Ecology* 26(1): 123-126.
- Winograd, M. 1983. Observaciones sobre el hallazgo de *Pelliciera rhizophorae* (Theaceae) en el Caribe Colombiano. *Biotropica* 15(4): 297-298.
- Wolf, L. L., F. R. Hainsworth y F. G. Stiles. 1972. Energetics of foraging: rate and efficiency of nectar extraction by hummingbirds. *Science* 176(4041): 1351-1352.
- Wunderlin, R. P., B. F. Hansen, A. R. Franck y F. B. Essig. 2018. Atlas of Florida Plants. <http://florida.plantatlas.usf.edu/>



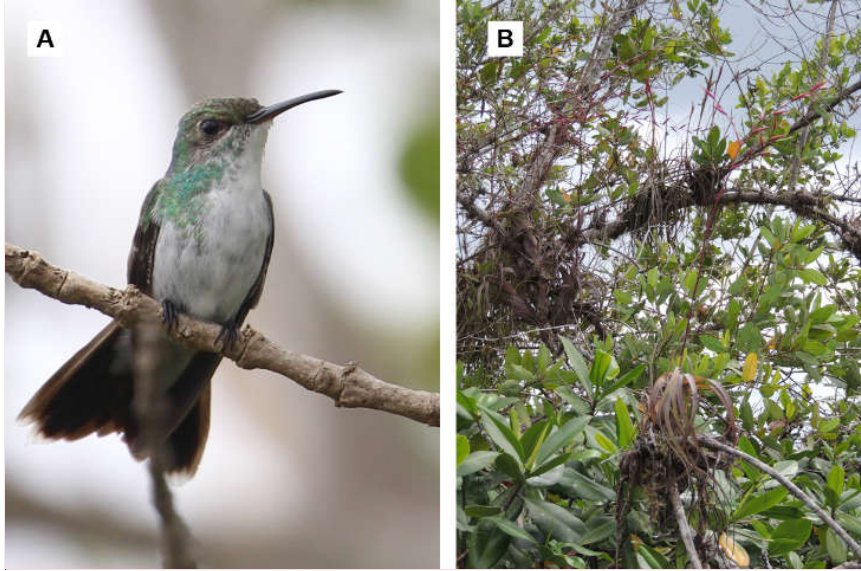


Figura 1. A) *Amazilia manglera* (*Amazilia boucardi*) perchada en una rama de mangle durante el periodo de observación, y B) *Tillandsia flexuosa* creciendo en el manglar.

**Commented [R114]:** Se usan letras en mayúscula para designar paneles diferentes en una figura múltiple y facilitar su referencia en el texto principal. Estas letras deben diferenciarse claramente del color del fondo de la figura.

**Commented [R115]:** Los cuadros y figuras van al final del manuscrito, después de las referencias. Pueden insertarse como parte del manuscrito, sin embargo, las figuras originales deben enviarse como archivos separados nombrados apropiadamente (p.ej., Fig 1A), con formato JPG o TIF, con una resolución de 600 dpi.



Figura 2. *Amazilia manglera* (*Amazilia boucardi*) alimentándose del néctar de flores de *Tillandsia flexuosa*, una bromelia epífita que crece en los manglares.