

# Gecos caseros (*Hemidactylus*): biología e impacto en Costa Rica

JUAN ABARCA

Cuando se introduce una especie en un ecosistema hay tres escenarios posibles: la *interferencia competitiva* (Hanley *et al.* 1998), que representa una competencia directa de una especie foránea con una nativa por agresión o por interferencia reproductiva; la *explotación competitiva*, que se da cuando una especie introducida aprovecha los mismos recursos que la especie nativa (Hanley *et al.* 1998, Dame y Petren 2006), y la *competición aparente*, que se da cuando la presencia de una especie foránea aumenta la posibilidad de depredación o enfermedad de la especie nativa (Hanley *et al.* *Ibid.*).

La colonización de especies alóctonas puede causar la extinción de la fauna y la flora locales (Morell 1999). El impacto que puedan causar especies introducidas es más evidente en zonas con ecosistemas frágiles y especies endémicas (Galina *et al.* 1999), afectando a las comunidades biológicas (Young *et al.* 2004) o exclusivamente a un taxón (Dame y Petren 2006). Problemas con anfibios y reptiles introducidos han ocurrido por ejemplo con la rana toro (*Rana catesbeiana*) en el oeste de Estados Unidos, en el Caribe y en Suramérica (Young *et al.* *Ibid.*), con el sapo gigante (*Bufo marinus*) en Australia (Eastal 1986) y con la serpiente arbórea café (*Boiga irregularis*) en Guam (Grenne 1997).

En Costa Rica se reporta como introducidas dos especies de anfibios (Savage 2002) y cuatro de reptiles (Khöler 2003, Savage 2002), todas manteniendo poblaciones en alguna parte del país, pero no se ha realizado estudios acerca de cómo afectan a la fauna nacional. Entre ellas están unas lagartijas nocturnas llamadas geocos caseros (*Hemidactylus*), de las que dos especies prácticamente han invadido las casas de los costarricenses. A continuación se describe las principales características biológicas de esas dos abundantes especies -mencionándose además una tercera encontrada recientemente- y las implicaciones favorables y desfavorables de esas introducciones.

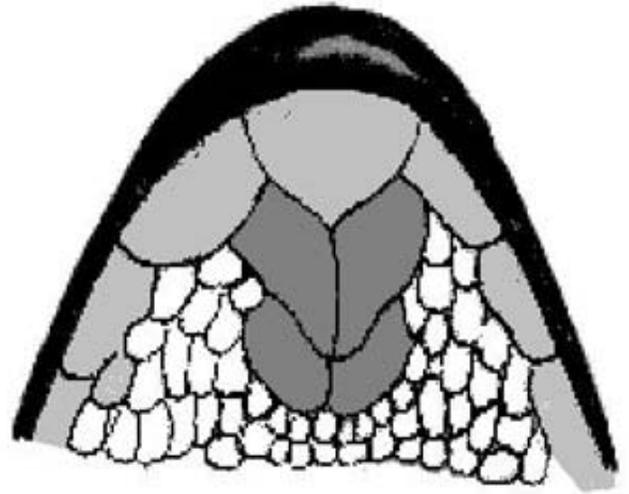
Sus nombres comunes son: geoco casero, salamanquesa, cuija del viejo mundo, perro sompopo, lagartija nocturna y Escorpión. Existen tres familias de geocos: Pygopodidae, Eublepharidae y Gekkonidae, estas dos últimas con representantes en Costa Rica; Gekkonidae tiene a su vez dos subfamilias: Gekkoninae y Sphaerodactylinae (Savage 2002). El género *Hemidactylus* (*Hemi*: medio, mitad, *Dactylus*: digitos o dedos) representa una serie de geocos, observados generalmente durante la noche, considerados comensales humanos porque se mantienen cerca de las casas donde se alimentan de insectos que son atraídos por un foco o luz artificial (Köhler 2003, Solórzano 2003). El género tiene una gran riqueza de especies dentro de la familia Gekkonidae, con un total de 80 especies (Carranza y Arnold 2006), de las que *Hemidactylus frenatus* y *Hemidactylus garnotii* han proliferado exitosamente en nuestro país.



Figura 1. *Hemidactylus garnotii*.



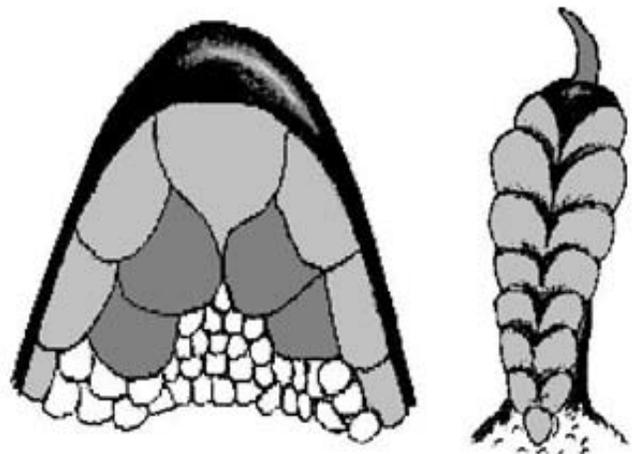
Figura 2. *Hemidactylus garnotii*. Se diferencia por las escamas del mentón. Usualmente con vientre más amarillento.



Recuadro figura 2. Escamas del mentón.



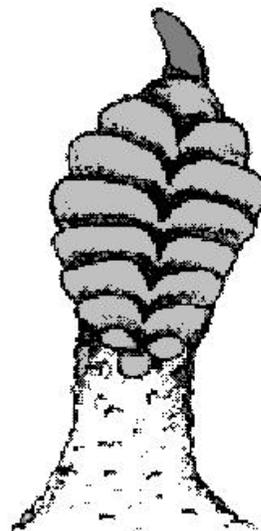
Figura 3. *Hemidactylus frenatus*. Escamas mentales diferentes y laminillas completas hasta la base del cuarto dedo. Vientre más blanco que *H. garnotii*.



Recuadro figura 3. Escamas del mentón; laminillas del dedo.



Figura 4. *Hemidactylus mabouia*. Laminillas completas no llegan a la base del cuarto dedo. Cabeza, extremidades y dorso con más tubérculos.



Recuadro figura 4. Laminillas del dedo.

Todos los geos se caracterizan porque sus representantes poseen cuerpos dorsoventralmente comprimidos, con cabezas y cuellos cortos y miembros bien desarrollados. Tienen una piel delicada cubierta con pequeñas escamas granulares, a veces intermezcladas con tubérculos. La lengua es protusible (Savage 2002) y, mientras las escamas dorsales son pequeñas y granulares, las ventrales pueden ser redondeadas o hexagonales e imbricadas. Los geos tienen una serie de adaptaciones corporales y ecológicas que les permiten colonizar fácilmente nuevos ambientes y pueden viajar grandes distancias a través de medios de transporte antropogénico (Vences *et al.* 2004).

Su tamaño es entre pequeño y mediano: la longitud estándar de adultos de *H. garnotii* es 60,8 +/- 0,43 mm, y de *H. frenatus* es 57,7 +/- 0,39 mm (Vences *et al.* 2004), y para Costa Rica Savage (2002) reporta unos máximos de 65 mm para *H. garnotii* y 60 mm para *H. frenatus*. Ambas especies presentan similitudes en la dieta, apariencia, patrones de actividad y ocupan un mismo nicho ecológico (Dame y Petren 2006). El género se identifica porque tienen sus dedos expandidos con laminillas transversales divididas (figuras 2, 3 y 4); además presentan una delgada y comprimida falange distal con una uña terminal (Köhler 2003).

No poseen párpados móviles: éstos se han modificado en escamas transparentes como un lente brillante que cubre toda la córnea y le dan protección al ojo (Autumn y Hansen 2006). Su visión es muy buena: la pupila es vertical y, aunque carecen de bastones (Roth y Kelber 2004), la eficacia de los conos les permite distinguir los colores incluso con muy escasa iluminación (Milius 2004). Aunque son principalmente nocturnos (Carranza y Arnold 2006, Dame y Petren 2006) pueden estar activos durante el día desplazándose o vocalizando (observación personal), y usualmente se mantienen en grietas, hoyos y cavidades donde encuentran refugio (Hitchcock y Mc Brayer 2006).

Los geos son los únicos reptiles capaces de emitir sonidos vocales reales (muy diferentes a los siseos de serpientes o cocodrilos), utilizando las papilas o pliegues de la lengua para emitir una serie de “chirc” o “tic” dependiendo de la especie (Corl 2006); ambos sexos son capaces de emitir sonidos (Savage 2002). Existen varios llamados: uno consiste en una repetición lenta de 5 a 15 “chirc”, durante entre 1 y 3,7 segundos (Marcelini 1977, citado por Savage 2002), emitido en cualquier momento y relacionado con un cambio de ánimo o de estado. Durante las disputas territoriales emiten una serie de “chirc” más cortos pero más rápidos, asemejándose a una máquina de contar, y algunos emiten un pequeño chillido al ser atrapados (observación personal) o mordidos por un depredador o por otros geos (Savage 2002).

Poseen sacos dorsolaterales en la musculatura nugal, usualmente ocultos bajo la piel (Savage 2002), y por ser ésta muy delgada es posible observarlos. Tales sacos endolinfáticos funcionan como una reserva de carbonato de calcio utilizado para la elaboración de las cáscaras de los huevos. Al igual que otras lagartijas, presentan una notable autonomía caudal, pudiendo en múltiples ocasiones regenerar la cola, la cual, como defensa ante un depredador (Savage 2002) o en disputas territoriales (Vitt y Zani 1997), se desprende con mucha facilidad al ser atrapados (observación personal).

Los geos se alimentan de artrópodos, siendo las mariposas nocturnas (Lepidóptera) el principal grupo encontrado en contenidos estomacales de *H. frenatus*, seguido por Orthoptera y Aranea (Galina *et al.* 1999); iguales presas se ha encontrado en contenidos estomacales de *H. garnotii*. En general, pueden alimentarse de muchas clases de insectos atraídos por las luces; también de hormigas, termitas, escarabajos y cucarachas a los que asechan en la oscuridad (observación personal). Aunque no es frecuente, el canibalismo también ocurre (Galina *et al.* 1999), y en otros géneros se ha reportado la ingestión de sus propios huevos (Corl 2006).

*H. garnotii* es un colonizador exitoso debido a que todos sus individuos son hembras triploides asexuales (Carranza 2006, Dame y Petren 2006), lo que significa que se reproducen partenogenéticamente, característica común entre varios géneros de lagartijas (Cole 1984). Por su parte, las hembras de *H. frenatus* pueden mantener activo el esperma de los machos hasta por ocho meses con una reproducción constante (Savage 2002).

Después de puestos (usualmente dos), los huevos de *Hemidactylus*, que suelen medir 8 x 12 mm, duran aproximadamente dos meses para eclosionar (Köhler 2003). La eclosión de los huevos de *H. frenatus* (Savage 2002) se da entre 45 y 90 días después de puestos, dependiendo de la temperatura. Cuando nacen, las crías miden entre 19 y 20 mm, llegando a la madurez sexual con 45 mm. *H. garnotii* se reproduce durante todo el año (Köhler 2002). Estas estrategias de reproducción permiten un rápido crecimiento poblacional; sin embargo, la partenogénesis no permite variabilidad genética, por lo que ante epidemias -enfermedades o parásitos- la población de un lugar fácilmente se extingue (Hanley *et al.* 1998).

La capacidad de escalar y permanecer sujetos a superficies lisas y verticales no se debe a un atributo adhesivo por succión de la humedad superficial (Buehler *et al.* 2006), sino que se debe a la atracción molecular producida por las fuerzas de Van der Waals (Autumn 2006, Autumn y Hansen 2006, Autumn *et al.* 2006b), que se producen al acercarse dos moléculas dipolares o un ión con una molécula no polar, también se producen por fuerzas de dispersión en las que los electrones más alejados de un átomo se apartan induciendo un dipolo en las moléculas vecinas, con la resultante atracción molecular. Dichas fuerzas, que se producen de forma aislada en cada nanopelo, son muy débiles, pero multiplicadas millones de veces, ya que existen miles de nanopelos en cada seta (Autumn 2006) y miles de setas en cada laminilla (Autumn *et al.* 2006b), producen la atracción necesaria. (Las setas de los geos semejan pequeños pelos o filamentos, denominados micropelos, que a su vez tienen cientos de filamentos con una estructura espatular en la punta,

cada uno de aproximadamente 200 nanómetros de ancho denominados nanopelos [Autumm y Hansen 2006], escala en que la materia se comporta de forma extraña [Konh 2006]. Compárese: un cabello humano mide 80.000 nanómetros.)

La familia Gekkonidae posee las laminillas muy ensanchadas: *Hemidactylus* 25,3 +/- 1,34 mm<sup>3</sup> (Irschick *et al.* 1996), sin embargo son las diminutas setas con sus nanopelos, y no el ancho de las laminillas, lo que le da a los geos su asombrosa capacidad de escalar, en comparación con el género *Anolis* (Polychrotidae), con un área laminar de 21,4 +/- 1,69 (Irschick *et al.* 1996), cuya gran habilidad para trepar es menor en superficies lisas verticales y horizontales, ya que en lugar de nanopelos tiene cerdas digitales (Flausín y Acuña-Mesen 1996) que brindan tracción en vez de adhesión.

Las edificaciones con paredes verticales, luces y abundancia de insectos representan un hábitat excelente para el desplazamiento y la alimentación de los geos de esta familia. Debido a su eficiente estrategia reproductiva y a su adaptación a ambientes urbanos, los geos caseros son considerados un grupo altamente derivado (Carranza y Arnold 2006).

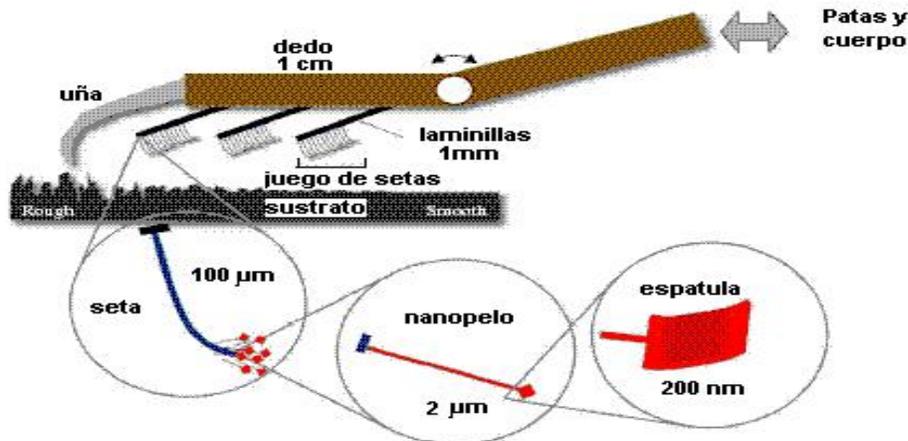


Figura 5. Estructura de los dedos de los geos, mostrando las setas y los nanopelos (Autumn *et al.* 2006).

Por ser especies de introducción tan reciente, aún no se ha determinado cuáles son las consecuencias de la presencia de los geos en la fauna nacional. Los primeros reportes de *H. frenatus* datan de 1990-1991 (Savage 2002), y sobre *H. garnotii* hubo un primer reporte en 1992 (Savage 2002), ubicándose solo en el Valle Central. Empero, actualmente a ambas especies es posible encontrarlas en ambas costas, habiendo también aumentado su distribución altitudinal (observación personal) y habiéndoseles ya incluso detectado en áreas silvestres protegidas (Sasa y Solórzano 1995).

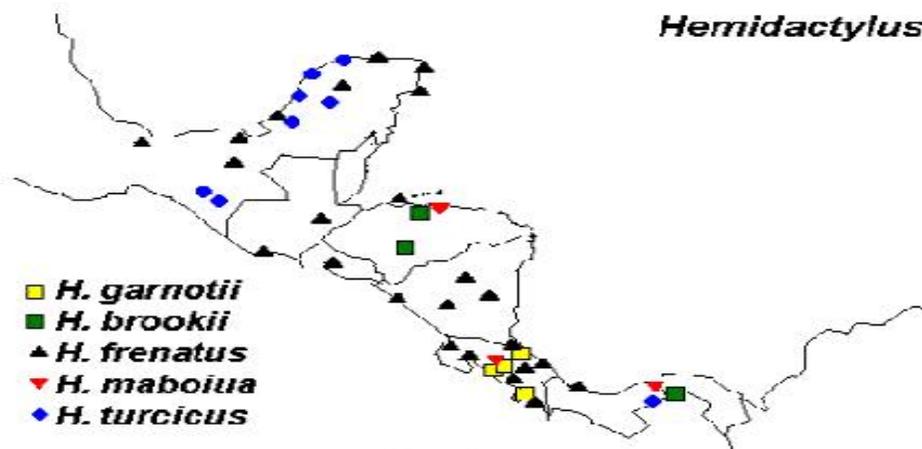


Figura 6. Distribución de *Hemidactylus* en Centroamérica (Köhler 2003).

En Costa Rica las introducciones han sido accidentales, pero en otros lugares la importación de geos como mascotas sin un control ha desembocado en que escapen y colonicen las ciudades -por ejemplo el gecko tokay (*Gekko gecko*) en Florida. Los colores, la forma y la gracia que poseen los hace atractivos comercialmente, son fáciles de cuidar y son muy longevos (Corl 2006), además de que representan una fuente de estudio para la nanotecnología (Autumm 2006, Autumm y Hansen 2006).

Como muchos insectos pueden volverse plaga, un gecko puede resultar beneficioso como vehículo de control. De hecho, se ha documentado una gran eficacia de *H. frenatus* en el control de mosquitos como *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*

(Canyon y Hii 1997). La creciente abundancia de geocos puede disminuir las poblaciones de insectos-plaga como mosquitos y cucarachas e, igualmente, ellos pueden ser una presa potencial para la fauna local (Barquero y Hilje 2005).

En Centroamérica se ha introducido tres especies más del género *Hemidactylus*: *H. brooki*, *H. turcicus* y *H. mabouia*; y recientemente también ha sido reportado *H. mabouia* en nuestro país (Abarca y Monge -datos no publicados-). Por su facilidad para introducirse en embalajes es de esperar que continúen introduciéndose junto con las importaciones que se hace en Costa Rica.

Las enfermedades y parásitos pueden representar un problema, sea por transmisión o por *competición aparente*. Para *Hemidactylus* se ha encontrado principalmente cestodos (*Cylindrotaenia*), coccidios (*Isospora sp*; *Eimeria sp*), tripanosomas (*Trypanosoma hemidactyli*, *Herpetomonas*, etcétera) y nemátodos (*Spauligodon hemidactylus*, *Skriabinelazia machida*) (Hanley *et al.* 1998, Miyata 1977). Los principales medios de transmisión de parásitos en geocos son la coprofagia y el transporte por un vector, usualmente un invertebrado intermediario (Hanley *et al.* 1998).

En otros países, la introducción de estas especies ha perjudicado la fauna (Carranza y Arnold 2006) desplazando otros géneros (Hanley, Petren y Case 1998, Vitt y Zani 1997). *H. frenatus*, una especie del sur de Asia, ha sido introducida en Mesoamérica, Texas, Florida (Dame y Petren 2006, Krysko y Daniels 2005), Madagascar (Vences *et al.* 2004), varias islas de América (Galina *et al.* 1999) y Australia (Canyon y Hii 1997), desplazando incluso a *H. garnotii* en las islas del Pacífico, donde esta especie tiene sus poblaciones naturales (Dame y Petren 2006), debido principalmente a una interferencia reproductiva.

*H. frenatus* es una especie agresiva que desplaza mediante *interferencia competitiva* (Vences *et al.* 2004). *H. garnotii* es más pasiva, pero al ser tan prolífica puede provocar el desplazamiento de especies nativas por *explotación competitiva*. Para ambas especies no se ha comprobado que la *competencia aparente* sea un mecanismo de desplazamiento (Hanley *et al.* 1998). Además, la presencia de *H. mabouia* en el país aumenta el riesgo para los geocos nativos de cualquier tamaño, por ejemplo para el geoco de tubérculos (*Phyllodactylus*) y la salamanquesa grande (*Thecadactylus*), que ya ha sido desplazada de las casas en el este amazónico por especies del género *Hemidactylus* (Vitt y Zani 1997).

Es posible que en áreas donde no exista especies que ocupen el mismo nicho ecológico que *Hemidactylus*, la presencia de ésta sea un beneficio, pero en zonas donde los nichos ya estén ocupados la presencia de especies foráneas representa un problema ecológico. El entendimiento de las interacciones entre especies foráneas y residentes permitirá prever mejor nuestras acciones y aumentará la efectividad en el control de especies invasoras. Antes de calificar al geoco como plaga o beneficio se recomienda analizar su estado poblacional y las especies que se puedan ver afectadas directa o indirectamente.

#### Referencias bibliográficas

- Autumn, K. "Properties, principles, and parameters of the gecko adhesive system", en Smith, A. y J. Callow (eds.) 2006. *Biological Adhesives*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg.
- Autumn, K. y H. Hansen. "Ultrahydrophobicity indicates a non-adhesive default state in gecko setae", en *Journal of comparative physiology a neuroethology sensory and behavioral physiology*, July, 2006.
- Autumn, K. *et al.* (2006a). "Frictional adhesion: a new angle on gecko attachment", en *The Journal of Experimental Biology* 209, 2006.
- Autumn, K. *et al.* (2006b). "Effective elastic modulus of isolated gecko setal arrays", en *The Journal of Experimental Biology* 209, 2006.
- Barquero, M. y B. Hilje. "House Wren Preys on Introduced Gecko in Costa Rica", en *Wilson Bulletin* 117 (2), 2005.
- Buehler, M. *et al.* "Cracking and adhesion at small scales: atomistic and continuum studies of flaw tolerant nanostructures", en *Modelling and simulation in materials science and engineering* 14 (5), 2006.
- Carranza, S. y E. N. Arnold. "Systematic, biogeography, and evolution of *Hemidactylus* geckos (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences", en *Molecular Phylogenetic and Evolution* 38, 2006.
- Canyon, D. y J. L. Hii. "The gecko: an environmentally friendly biological agent for mosquito control", en *Medical and Veterinary Entomology* 11, 1997.
- Cole, C. "Unisexual Lizard", en *Scientific American* 1(250), 1984.
- Corl, J. 2006. *Gekko gekko: tokay gecko* [En línea] University of Michigan Museum of Zoology. Animal diversity web. Consultado: 16-8-06. [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Gekko\\_gecko.htm](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Gekko_gecko.htm)
- Dame, E. y K. Petren. "Behavioural mechanisms of invasion and displacement in Pacific island geckos (*Hemidactylus*)", en *Animal Behaviour* 71, 2006.
- Easteal, S. "Bufo marinus", en *Cat. Amer. Amph. Reptil.* 395, 1986.
- Flausin, L. y R. Acuña-Mesén. "Ultraestructura integumentaria de una población de *Norops* Wagler 1830 (Sauria; Polychrotidae) en Costa Rica", en *Biociencias* 4(2), 1996.
- Galina, P. *et al.* "Colonization of Socorro Island (Mexico), by the tropical house gecko in *Hemidactylus frenatus* (Squamata: Gekkonidae)", en *Rev. Biol. Trop.* 47, 1999.
- Greene, Harry. 1997. *Snakes: The evolution of mystery in nature*. University of California Press. California.
- Hanley, K., K. Petren y T. Case. "An experimental investigation of the competitive displacement of a native gecko by invading gecko: no role for parasites", en *Oecologia* 115, 1998.
- Hitchcock, M. y L. Mc Brayer. "Thermoregulation in Nocturnal Ectotherms: Seasonal and Intraspecific Variation in the Mediterranean Gecko (*Hemidactylus turcicus*)", en *Journal of herpetology* 2 (40), 2006.
- Irschick, D. *et al.* "A comparative analysis of clinging ability among pad-bearing lizards", en *Biological journal of the Linnean Society* 59, 1996.
- Krysko, K. y K. J. Daniels. "A Key to the Geckos (Sauria: Gekkonidae) of Florida", en *Caribbean Journal of Science* 1(41), 2005.
- Köhler, Ghunter. 2003. *Reptiles de Centroamérica*. Herpeton Offenbach. Alemania.
- Konh, J. "Nanotecnología", en *National Geographic* Junio (2), 2006.
- Milius, S. "Color at night: Geckos can distinguish hues by dim moonlight", en *Science News* 22(166), 2004.
- Morell, V. "La sexta extinción", en *National Geographic* Febrero, 1999.
- Roth, L. y A. Kelber. "Nocturnal colour vision in geckos", en *Proc. R. Soc. Lond. B* (Suppl. 223 62), 2004.
- Sasa, M. y A. Solórzano. 1995. "The reptiles and amphibians of Santa Rosa National Park, Costa Rica, with comments about the herpetofauna of xerophytic areas", en *Herpetological Natural History* 3(2), 1995.
- Savage, Jay. 2002. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A herpetofauna between two continents between two seas*. University of Chicago Press. Chicago.
- Solórzano, Alejandro. 2003. *Creencias populares sobre los reptiles en Costa Rica*. Inbio. Costa Rica.
- Vences, M. *et al.* "Natural colonization or introduction? Phylogeographical relationships and morphological differentiation of house geckos (*Hemidactylus*) from Madagascar", en *Biological Journal of the Linnean Society* 83, 2004.
- Vitt, L. y P. Zani. "Ecology of the nocturnal lizard *Thecadactylus rapicauda* (Sauria: Gekkonidae) in the amazon region", en *Herpetologica* 53(2), 1997.
- Young, B. *et al.* 2004. *Disappearing Jewels: The Status of NewWorld Amphibians*. Nature Serve. Virginia.

