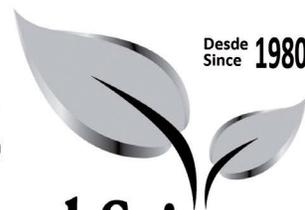




Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



NOTA TÉCNICA

Percepción social y encuentros con serpientes en Costa Rica: un análisis a través de la red social Facebook

TECHNICAL NOTE

Social Perception and Encounters with Snakes in Costa Rica: An Analysis through the Social Network Facebook

Katherine Sánchez-Paniagua^a, Katherine González-Villalobos^b y Juan G. Abarca^c

a Asistente del Laboratorio de Recursos Naturales y Vida Silvestre (LARNAVISI) de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, Costa Rica, kpsa89@gmail.com

b Council on International Educational Exchange (CIEE), Monteverde, Costa Rica. kattygv.09@gmail.com

c Asistente en el Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC) de la Universidad de Costa Rica. barcazajuan@gmail.com

Director y Editor:

Dr. Sergio A. Molina-Murillo

Consejo Editorial:

Dra. Mónica Araya, Costa Rica Limpia, Costa Rica

Dr. Gerardo Ávalos-Rodríguez. SFS y UCR, USA y Costa Rica

Dr. Manuel Guariguata. CIFOR-Perú

Dr. Luko Hilje, CATIE, Costa Rica

Dr. Arturo Sánchez Azofeifa. Universidad de Alberta-Canadá

Asistente:

Sharon Rodríguez-Brenes

Editorial:

Editorial de la Universidad Nacional de Costa Rica (EUNA)





NOTA TÉCNICA

Percepción social y encuentros con serpientes en Costa Rica: un análisis a través de la red social Facebook

TECHNICAL NOTE

Social Perception and Encounters with Snakes in Costa Rica: An Analysis through the Social Network Facebook

Katherine Sánchez-Paniagua^a, Katherine González-Villalobos^b y Juan G. Abarca^c

[Recibido: 3 de octubre 2017. Aceptado: 6 de noviembre 2017. Corregido: 20 de noviembre 2017. Publicado: 01 de enero 2018]

Resumen

Las serpientes están entre los animales más afectados por el desconocimiento que tienen muchas personas hacia la vida silvestre. En Costa Rica, se han realizado pocos esfuerzos por conocer cómo las serpientes son afectadas por causa de las acciones humanas. En el presente estudio se utiliza información suministrada a la página *Serpientes de Costa Rica* de la red social Facebook para responder: ¿cuáles especies se reportan con mayor frecuencia?, ¿cuáles de estas sufren mayor cantidad de muertes? y ¿qué capacidad para reconocerlas tienen quienes envían los reportes? Se obtuvieron un total de 484 reportes, de los cuales en 389 ocasiones fueron serpientes no venenosas y 95 venenosas, identificándose 66 especies, las más frecuentes fueron *Ninia maculata*, *Senticolis triaspis*, *Leptodeira rhombifera*, *Boa imperator*, *Bothrops asper*, *Bothriechis schlegelii* y *Mastigodryas melanolomus* y los géneros con mayor mortalidad fueron *Mastigodryas*, *Bothrops*, *Senticolis*, *Geophis* y *Leptodeira*. Se pudo concluir que las personas mataban una de cada cuatro serpientes sin importar si era o no venenosa. Las especies de los géneros *Mastigodryas*, *Geophis*, *Senticolis*, *Ninia* y *Leptodeira* fueron de las menos identificadas y las mejor identificadas fueron *B. imperator*, *B. asper* y *B. schlegelii*. Solo una de cada cinco personas pudo reconocer correctamente si una serpiente era o no venenosa. Los reportes se dieron con un grupo reducido de especies, por lo que la educación para la conservación de estos animales puede iniciar con estas que parecen ser más frecuentes, y así paulatinamente, las personas pueden reconocer y proteger mejor a estos animales.

Palabras clave: ciencia ciudadana, conservación, interacción, reptiles, vida silvestre.

Abstract

Snakes are among the animals most affected by the ignorance of humans towards wildlife in Costa Rica, little effort has been made to know how snakes are affected by human actions. In the present study, we used information supplied to the *Serpientes de Costa Rica* page of the social network Facebook to find out: which species are reported most frequently? Which of these suffer the greatest number of deaths? and what ability to recognize them have those who send the reports? A total of 484 reports were obtained, 389 of which were non —venomous snakes and 95 were venomous, with 66 species being identified. The most frequent species were *Ninia maculata*, *Senticolis*

a Asistente del Laboratorio de Recursos Naturales y Vida Silvestre (LARNAVISI) de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional. kpsa89@gmail.com

b Council on International Educational Exchange (CIEE), Monteverde, Costa Rica. kattygv.09@gmail.com

c Asistente en el Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC) de la Universidad de Costa Rica. barcazajuan@gmail.com



triaspis, *Leptodeira rhombifera*, *Boa imperator*, *Bothrops asper*, *Bothriechis schlegelii* and *Mastigodryas melanolomus*. The genera with higher mortality were *Mastigodryas*, *Bothrops*, *Senticolis*, *Geophis* and *Leptodeira*. People killed one in four snakes, regardless of whether it was venomous or not. Species of the genera *Mastigodryas*, *Geophis*, *Senticolis*, *Ninia* and *Leptodeira* were among the least identified. The best identified species were *B. imperator*, *B. asper* and *B. schlegelii*. Only one in five people could correctly recognize whether a snake was poisonous or not. The reports were given with a small group of species, which seem to be the ones that are in closest contact with the studied population; education for the conservation of these animals can start with those species that seem to be more frequent and so people will gradually recognize and protect the wild life that surrounds them.

Keywords: Citizen science, conservation, interaction, reptiles, wildlife.

1. Introducción

En Costa Rica las serpientes son animales abundantes y se pueden encontrar en todos los hábitats desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm (Savage, 2002). Por ello, los encuentros entre serpientes y personas son frecuentes y se han generado muchos temores acerca de estos reptiles (Solórzano, 2003). En la actualidad, la mayoría de personas viven en un ambiente urbano, alejado de eventos naturales y existe mucho desconocimiento sobre especies silvestres. El miedo hacia las serpientes muchas veces es un alarmismo infundado, que está ligado a preceptos culturales, como leyendas, mitos populares y religiosos, los cuales han generado un alto grado de confusión sobre estos animales (Nygren, 1993). Un estudio en comunidades rurales de Honduras demostró que 38 % de las personas califica como malas a todas las serpientes, mientras otro 37 % categoriza a las no venenosas como buenas y a las venenosas como malas (Alemán, DeClerk, Finegan, Casanoves y García, 2011). Otro estudio demostró que 65 % de las personas mataría a una serpiente en caso de encontrársela (Ribeiro, Caldeira, Avelar, Dias y Neves, 2010). No obstante, pocas personas pueden identificar correctamente una serpiente venenosa, según Gómez, Gutiérrez, Benjamin, Casanoves, De Clerk, (2011) solamente un 17 % de entrevistados pudo diferenciar correctamente una serpiente venenosa de una no venenosa.

La ciencia ciudadana a través de las redes sociales se ha utilizado con éxito tanto en programas de monitoreo (Dickinson, Zuckerberg y Bonter, 2010; Menacho-Odio, 2015) como en la obtención y divulgación de información específica (Barquero y Araya, 2016; Solórzano y Mora, 2017). Hoy las personas utilizan los grupos en las redes sociales para obtener y compartir información de una forma rápida y básica. Con un enfoque educativo, las redes sociales pueden servir para maximizar el alcance en la divulgación de la información y recopilar gran cantidad de datos si son obtenidos de forma confiable. Dado que, en el trópico la detección en el campo de ciertas especies de serpientes puede ser muy esporádico (Solórzano, 2004) y los estudios poblacionales requieren mucho tiempo y esfuerzo, el uso de las redes sociales puede ser una herramienta útil para obtener información sobre estos esquivos animales.

En Costa Rica, existen 23 especies consideradas venenosas (Solórzano, 2004), si bien se registran entre 600-700 accidentes ofídicos por año (Chaves, Chuang, Sasa, y Gutiérrez, 2015), la cantidad de muertes es solo de entre 0 y 10 casos anuales (Sasa y Vázquez, 2003). Esta baja mortalidad de personas se debe en gran parte a la fabricación de sueros antiofídicos por parte del Instituto Clodomiro Picado; sin embargo, los estudios que este instituto realiza se han enfocado



principalmente en el área de bioquímica y de anticuerpos, con un número escaso en historia natural (ver Lomonte, 2012 para una revisión del tema). Aunado a ello, en nuestro país las investigaciones enfocadas en comprender el nivel de conocimiento y percepción de las personas hacia las serpientes son escasas.

El presente estudio tiene como objetivo utilizar la información enviada a la página *Serpientes de Costa Rica* para determinar cuáles son las principales especies de serpientes que son observadas por las personas, cuáles se ven más afectadas por la interacción humano-serpiente y evaluar el grado de conocimiento que poseen las personas que hacen los reportes sobre los ofidios en Costa Rica.

2. Metodología

Para determinar las especies de serpientes con mayor frecuencia de observación, se realizó un recuento de los mensajes enviados a la página web *Serpientes de Costa Rica* de la red social Facebook (<https://www.facebook.com/SerpientesDeCostaRica/>), entre mayo del 2012 y agosto del 2015. Se utilizó un modelo de muestreo no probabilístico, denominado muestreo por cuotas o accidental (Explorable.com, 2009), mediante el cual se recopiló información de los mensajes que contenían imágenes donde se podía reconocer la especie de serpiente, con aquellas que solo permitían reconocer el género, la cuantificación se hizo de forma separada. También se realizó una prueba de homogeneidad de chi cuadrado para determinar si la frecuencia relativa de los encuentros era distinta, con el programa Rstudio (v. 1.0.136). Además, se determinó el estado de la serpiente (viva, muerta, herida o desconocido) y si pertenecía a una familia venenosa o no, al tomar en cuenta que en Costa Rica solo hay dos familias de especies venenosas (Viperidae y Elapidae) y el restante (10 familias) son de especies no venenosas. Para determinar si hay asociación entre el tipo de serpiente y el estado, se hizo una prueba de bondad de ajuste con el programa Rstudio (v. 1.0.136).

Para determinar el grado de conocimiento de los seguidores de la página sobre las serpientes, se observó cuantas personas enviaban imágenes identificando correctamente la especie. Se anotó cuales no venenosas eran confundidas con venenosas y en cuántas ocasiones. Además, se registró el lugar donde se realizó la observación (dentro de la casa, alrededores de esta, en el bosque, en carreteras, en caminos, cerca de fuentes de agua, en cautiverio, en playa, en plantaciones, en charrales, en fincas, en edificios o no se determinó (NSD)) y la localidad del país desde donde se envió el reporte clasificándose según las principales regiones climáticas de este (Hernández y Mora, 2005), más un apartado de zonas altas correspondiente a las cordilleras a partir de los 1 500 msnm. En todos estos casos se analizaron los porcentajes y las frecuencias absolutas mediante estadística descriptiva con el programa Microsoft Excel.

3. Resultados

En total 382 personas enviaron 484 imágenes de serpientes, 389 correspondían a especies no venenosas y 95 a venenosas. En dichas imágenes se logró identificar 66 especies, se contabilizaron 121 serpientes muertas, 355 vivas y ocho no se pudieron determinar. Un 23 % de las



serpientes venenosas y un 25 % de las no venenosas estaban muertas (**Figura 1**). No se encontró asociación significativa entre el tipo y el estado de las serpientes ($\text{Chi}^2 = 0.13606$, $\text{gl} = 1$, $P = 0.7122$). La frecuencia relativa de encuentros fue distinta entre las especies ($\text{Chi} = 855.66$ $\text{gl} = 65$, $P < 2.2e-16$). Doce especies se reportaron en 10 o más ocasiones (**Cuadro 1**), estas fueron: *Ninia maculata*, *Senticolis triaspis*, *Leptodeira rhombifera*, *Boa imperator*, *Mastigodryas melanolomus*, *Trimorphodon quadruplex*, *Phrynonax poecilonotus*, *Sibon nebulatus* y *Geophis brachycephalus* entre las especies no venenosas y *Bothrops asper*, *Bothriechis schlegelii* y *Porthidium nasutum* entre las especies venenosas (**Apéndice 1**).

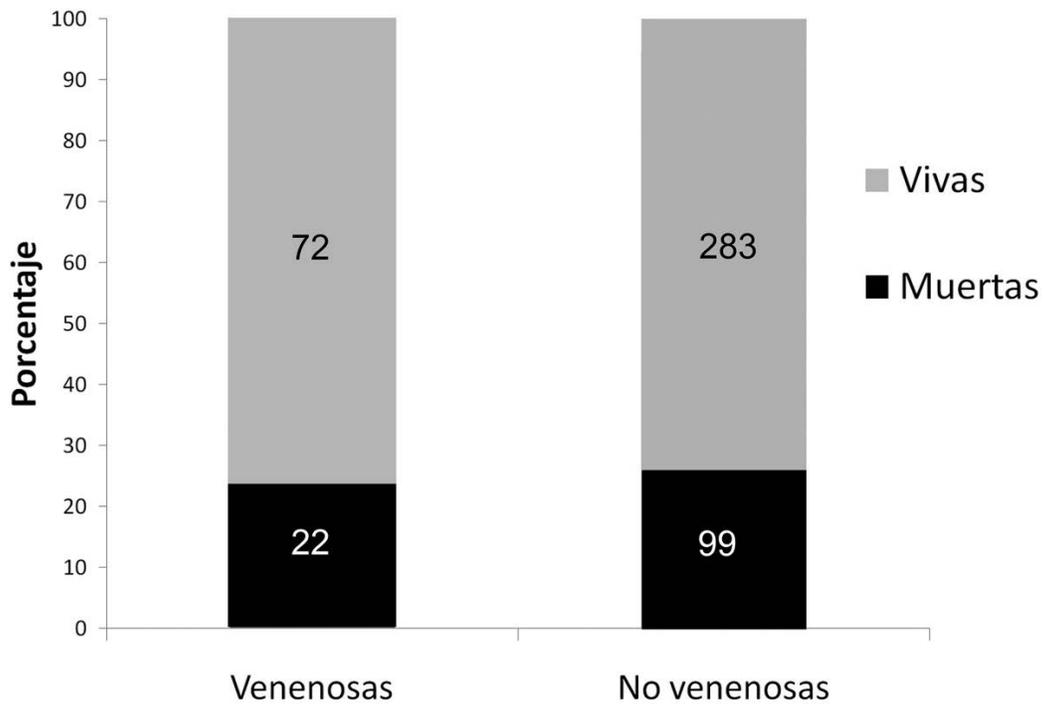


Figura 1. Valores porcentuales de muertes en serpientes venenosas y no venenosas de los reportes dados por las personas a la página de *Serpientes de Costa Rica* entre el 2012 y 2015. El número dentro de cada rectángulo representa el tamaño de muestra de cada subgrupo



Cuadro 1. Especies de serpientes y número de observaciones para cada especie en los mensajes enviados a la página *Serpientes de Costa Rica*. Periodo 2012-2015

Especie*	Nombre común	Vivas	Muertas	Total
Dipsadidae				
<i>Ninia maculata</i>	Culebra de café de bandas	33	7	40
<i>Leptodeira rhombifera</i>	Ojigata de bandas	25	9	34
<i>Sibon nebulatus</i>	Caracolera nebulosa	11	4	15
<i>Geophis brachycephalus</i>	Culebra de tierra colombiana	7	3	10
<i>Leptodeira nigrofasciata</i>	Ojigata de bandas negras	6	3	9
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Ojigata norteña	6	3	9
<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla cabezona	7	1	8
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	Falsa terciopelo	3	4	7
<i>Liophis epinephelus</i>	Falsa coral de quebrada	4	2	6
<i>Enulius flavitorques</i>	Culebra de cola larga	3	1	4
<i>Enuliophis sclateri</i>	Culebra cabeza de calcetín	4	0	4
<i>Coniophanes piceivittis</i>	Culebra negra rayada	1	2	3
<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral de nariz manchada	1	2	3
<i>Geophis hoffmanni</i>	Culebra de tierra de Hoffman	3	0	3
<i>Ninia sebae</i>	Culebra de café de espalda roja	3	0	3
<i>Pliocercus euryzonus</i>	Serpiente de Halloween	3	0	3
<i>Coniophanes fissidens</i>	Culebra vientre amarillo	0	2	2
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Serpiente llama del bosque	2	0	2
<i>Rhadinaea calligaster</i>	Serpiente elegante gruesa	2	0	2
<i>Rhadinaea decorata</i>	Serpiente elegante adornada	2	0	2
<i>Rhadinella serperaster</i>	Serpiente de hojarasca rayada	1	1	2
<i>Clelia clelia</i>	Zopilota	1	0	1
<i>Geophis godmani</i>	Culebra de tierra de Godman	1	0	1
<i>Imantodes gemnistratus</i>	Dormilona manchada	0	1	1
<i>Ninia celata</i>	Culebra de café de collar	1	0	1
<i>Ninia psephota</i>	Culebra de café de Cope	1	0	1
<i>Sibon annulatus</i>	Caracolera anillada	0	1	1
<i>Sibon anthracops</i>	Caracolera de Cope	1	0	1
<i>Urotheca guentheri</i>	Cola de vidrio rayada	1	0	1
Colubridae				
<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera verde	25	14	39
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Corredora de vientre salmón	10	14	24
<i>Trimorphodon quadruplex</i>	Serpiente lira	14	5	19
<i>Phrynonax poecilonotus</i>	Mica pajarera	13	4	17
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Corredora moteada	7	1	8
<i>Scolecophis atrocinctus</i>	Comecienpiés	5	1	6
<i>Stenorrhina freminvillii</i>	Alacranera roja	5	0	5



Especie*	Nombre común	Vivas	Muertas	Total
<i>Spilotes pullatus</i>	Serpiente tigre/Mica	3	2	5
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Alacranera	2	2	4
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla café	3	0	3
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde	2	1	3
<i>Tantilla armillata</i>	Comeciempies de cabeza negra	2	1	3
<i>Chironius grandisquamis</i>	Serpiente látigo negra	2	0	2
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Lora falsa gigante	2	0	2
<i>Leptophis nebulosus</i>	Lora fala de Oliver	2	0	2
<i>Leptodymus pulcherrimus</i>	Corredora cabeza verde	2	0	2
<i>Chironius exoletus</i>	Serpiente látigo común	1	0	1
<i>Chironius flavopictus</i>	Serpiente látigo quillada	1	0	1
<i>Dendrophidion clarkii</i>	Corredora cabeza roja	1	0	1
<i>Dendrophidion percarinatum</i>	Corredora de bosque	1	0	1
<i>Leptophis mexicanus</i>	Lora falsa mexicana	1	0	1
<i>Lampropeltis micropholis</i>	Serpiente de leche oscura	1	0	1
<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	1	0	1
Viperidae**				
<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	13	15	28
<i>Bothriechis schlegelii</i>	Bocaracá	24	0	24
<i>Porthidium nasutum</i>	Tamagá	8	2	10
<i>Porthidium ophryomegas</i>	Toboba chinga	5	3	8
<i>Bothriechis lateralis</i>	Lora	6	0	6
<i>Crotalus simus</i>	Cascabel centroamericana	3	1	4
<i>Bothriechis nigroviridis</i>	Toboba de árbol	3	0	3
<i>Cerrophidion sasai</i>	Toboba de altura	2	0	2
<i>Agkistrodon howardgloydi</i>	Cantil/Castellana	1	0	1
Elapidae**				
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral centroamericana	5	1	6
<i>Micrurus alleni</i>	Coral de Allen	1	0	1
Boidae				
<i>Boa imperator</i>	Boa	28	4	32
Charinidae				
<i>Ungaliophis panamensis</i>	Boa de bromelias	2	0	2
Anomalepididae				
<i>Helmintophis frontalis</i>	Serpiente ciega	1	0	1

*Para los nombres científicos se usó la clasificación de The Mesoamerican Herpetology Taxonomic Board. 2017.

**Familias de especies venenosas.



En la **Figura 2** se muestran los géneros que tuvieron 10 o más observaciones, los de mayor cantidad fueron de *Leptodeira*, *Ninia* y *Senticolis*. Las especies con mayor número de muertes fueron *S. triaspis*, *M. melanolomus* y *B. asper*, con más de 10 reportes cada una (**Cuadro 1**) y proporcionalmente *Mastigodryas* y *Bothrops* fueron las que tuvieron mayor mortalidad (**Figura 3**). Las especies con mayor frecuencia de identificación por las personas fueron *B. imperator*, *B. asper*, *B. schlegelii* y *P. nasutum*. El resto de las 12 especies más comunes tuvieron porcentajes muy bajos o nulos de identificación, con excepción de *B. imperator* las especies no venenosas fueron menos identificadas que las venenosas (**Figura 4**).

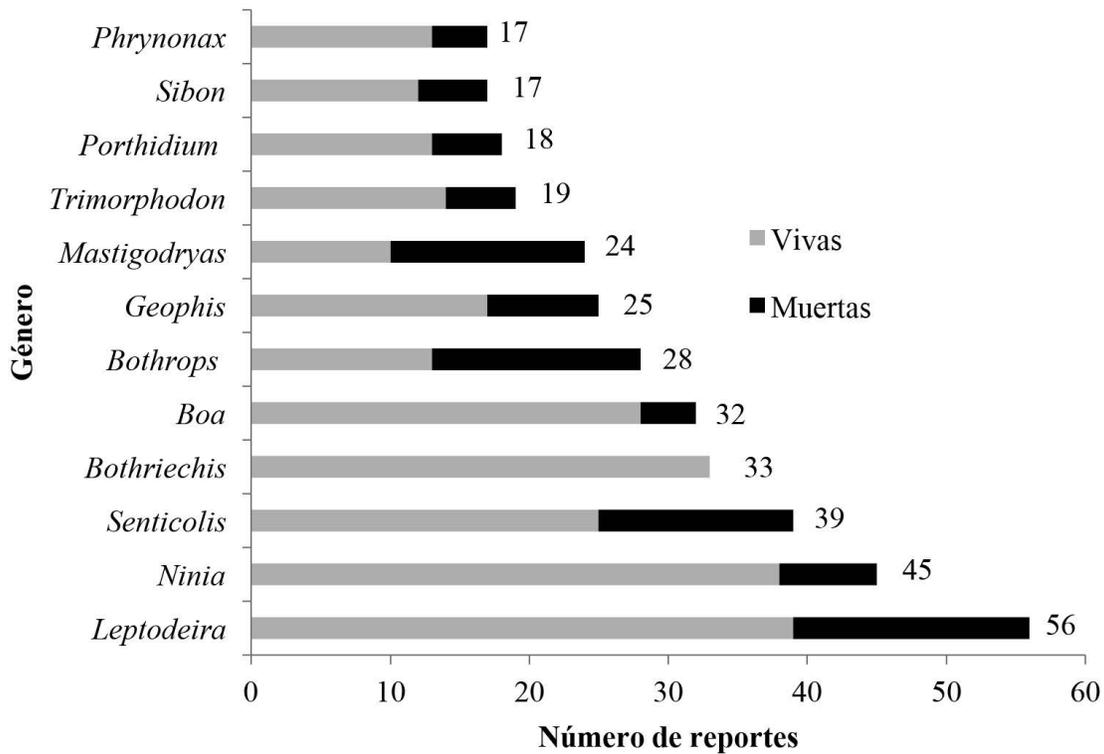


Figura 2. Individuos vivos y muertos según los géneros más comunes reportados a la página de *Serpientes de Costa Rica* entre el 2012 y 2015.

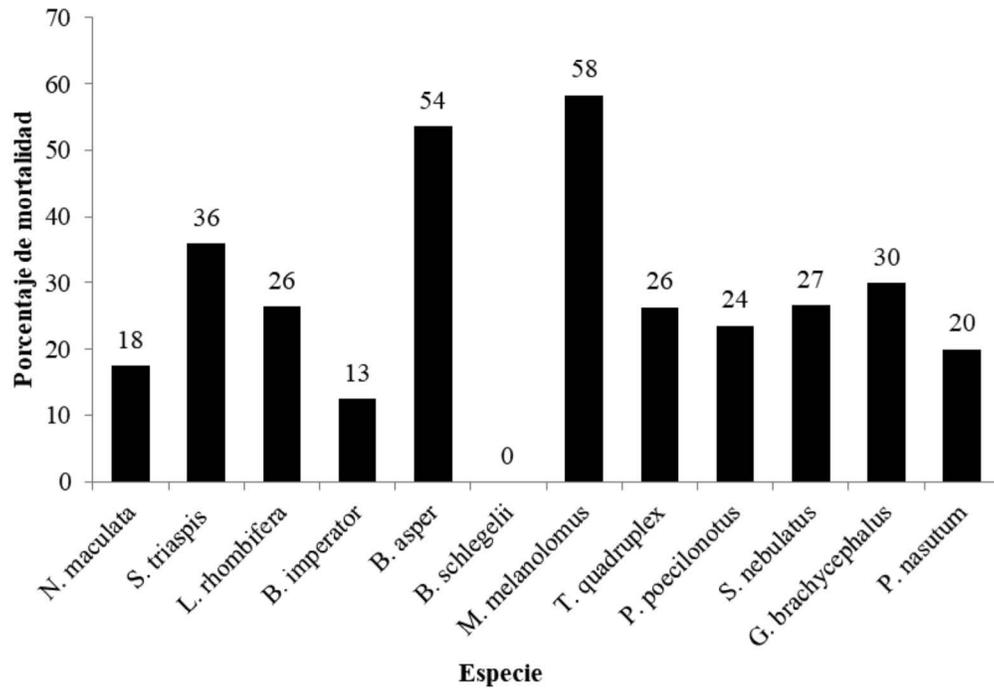


Figura 3. Porcentaje de individuos muertos para las 12 especies de serpientes con más reportes enviados a la página *Serpientes de Costa Rica* entre el 2012 y 2015 (n=292).

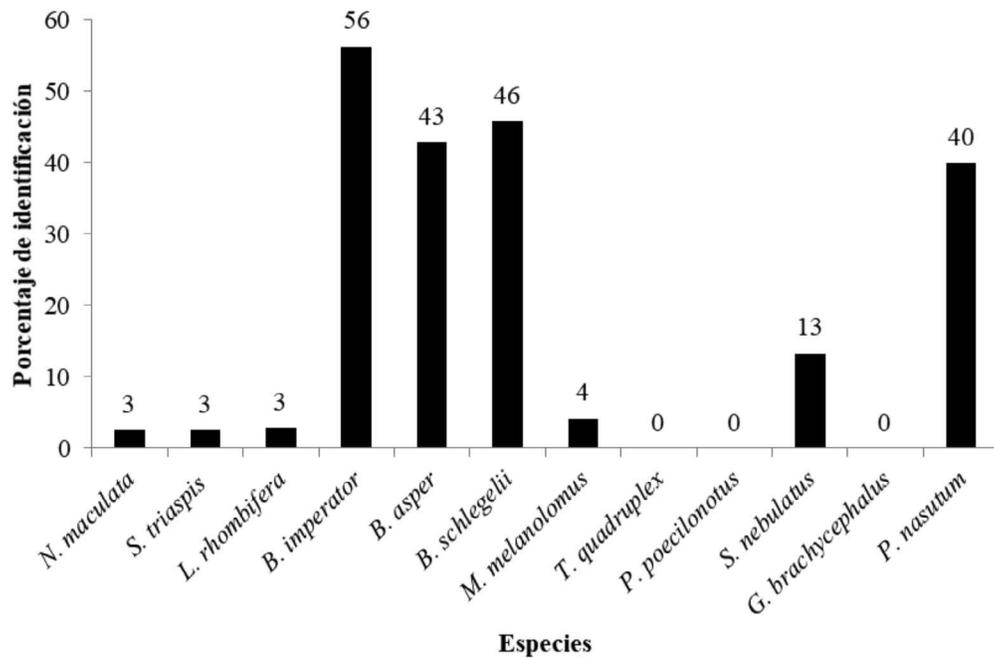


Figura 4. Porcentaje de identificación correcta de las 12 especies de serpientes con más de 10 reportes enviados a la página *Serpientes de Costa Rica* entre el 2012 y 2015 (n=292).



Las principales especies que las personas confundían con venenosas fueron *L. rhombifera*, *S. triaspis* y *M. melanolomus*, estas se pensaba que eran principalmente con *B. asper*. Igualmente, ocurría en el Caribe con *Sibon nebulatus* y *Xenodon rabdocephalus*. En el Pacífico Norte, *Trimorphodon quadruplex* fue equivocada frecuentemente con *Porthidium ophryomegas*. El mayor número de reportes ocurrió en el bosque seguido de alrededor y dentro de casas (Figura 5). En los alrededores de las casas las más abundantes fueron *N. maculata* y *L. rhombifera*, y dentro de ellas fueron *S. triaspis*, *N. maculata* y *M. melanolomus*. En caminos, charrales, potreros o fincas mayormente abundaba *B. asper*.

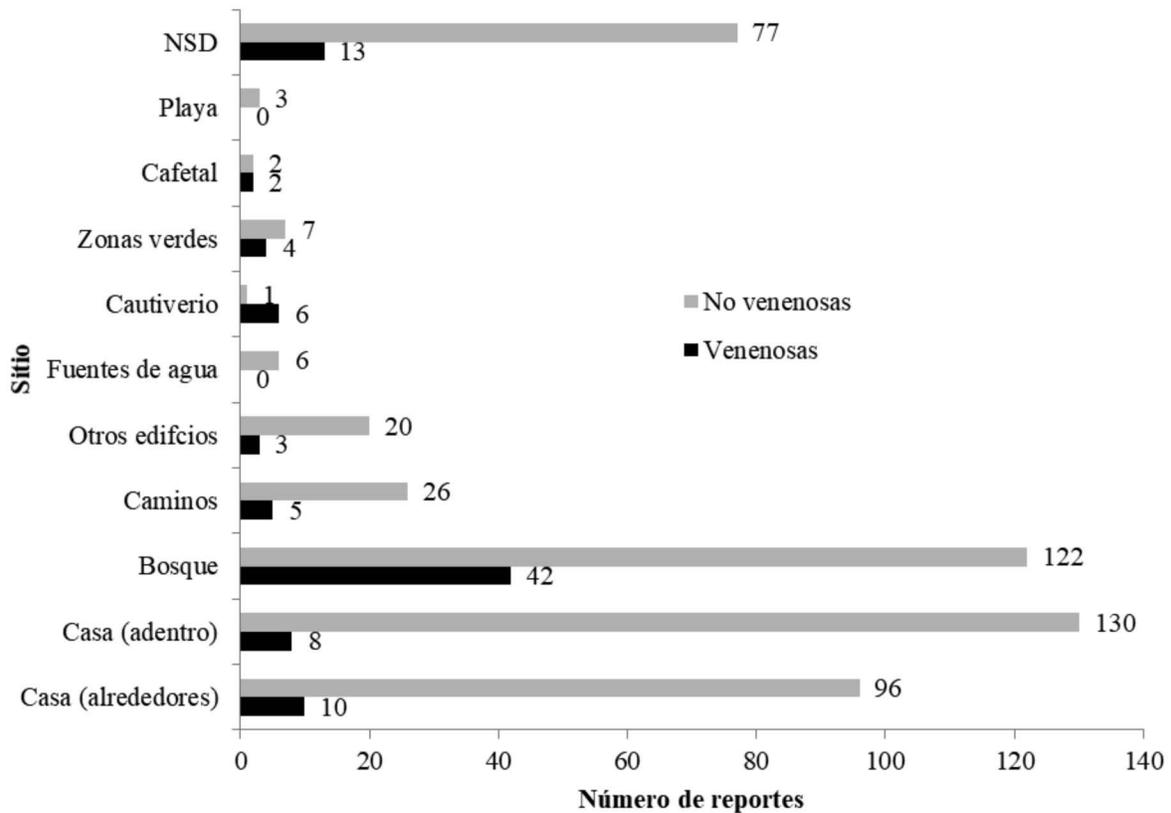


Figura 5. Número de reportes de serpientes venenosas y no venenosas enviados a la página *Serpientes de Costa Rica* entre el 2012 y 2015 según el sitio reportado por la persona.

En la distribución por localidad de especies venenosas y no venenosas, se observa que únicamente en el Caribe el porcentaje fue similar, mientras que en el resto de regiones las serpientes no venenosas fueron mucho más abundantes (Cuadro 2). Con respecto a la distribución por zonas, *Phrynonax poecilnotus* fue la más común en la región Pacífico Sur, *L. rhombifera* en el Pacífico Central, *T. quadruplex* en el en Pacífico Norte, *B. schlegelii* en el Caribe, *Geophis brachycephalus* en zonas altas y *S. triaspis* en el Valle Central.



Cuadro 2. Reportes de serpientes venenosas y no venenosas en los mensajes enviados a la página *Serpientes de Costa Rica*. Periodo 2012-2015, por región geográfica

Localidad	Venenosa	No venenosa	Total
Caribe	34	37	71
Zonas altas	5	36	41
Pacífico Norte	11	49	60
Pacífico Central	7	60	67
Pacífico Sur	4	25	29
Valle Central	8	73	81

4. Discusión

4.1 Especies que se observan con mayor frecuencia

La mayoría de encuentros entre personas y serpientes se dieron con especies inofensivas, ocho de cada 10 serpientes reportadas no eran venenosas. Este resultado era esperable debido a que en nuestro país existen muchas más especies no venenosas (120) que venenosas (22) (McConnell, 2014). La especie *N. maculata* tuvo la mayor cantidad de reportes, esta serpiente ha sido bastante común en las plantaciones de café en todo el Valle Central, pero debido al aumento del urbanismo los cafetales son cada vez más escasos, esto hace que sea bastante frecuente en jardines y zona alteradas, en donde puede buscar alimento como lombrices y otros invertebrados (Solórzano, 2004).

La segunda serpiente con más reportes en la página fue *S. triaspis*, esta se alimenta usualmente de ratas y ratones (Savage, 2002; Solórzano, 2004) animales frecuentes en muchas casas, ello podría explicar su gran número de reportes. Esta es totalmente inofensiva y se ha vuelto bastante común en el Valle Central, probablemente debido al aumento del urbanismo, ya que antes se mencionaba que era relativamente rara (Savage, 2002). En el nivel de género, *Leptodeira* obtuvo más reportes por parte de las personas, principalmente de la especie *L. rhombifera*, pero también de *L. septentrionalis* y *L. nigrofasciata*. Estas serpientes conocidas como ojigatas, se alimentan principalmente de ranas y lagartijas (Céspedes y Abarca, 2014) y aunque poseen un veneno moderadamente fuerte que puede provocar dolor, hematomas y sangrado, estas usualmente son muy dóciles y no suelen ser agresivas (Torres-Bonilla *et al.*, 2016).

La Boa (*B. imperator*) es la tercera más reportada, se puede observar en sitios urbanos, ya que además de tolerar muy bien la alteración de estos lugares (Fiorini, Craveiro, Mendes, Chiesorin-Neto y Silveira, 2014), se usan como mascotas de forma legal e ilegal y fácilmente se pueden escapar de sus dueños. Los techos de las casas y las alcantarillas son sitios que albergan ratas y ratones, por lo que estos pueden contener una fuente abundante de alimento para ellas. La cuarta especie más frecuente fue *M. melanolomus*, esta se observa frecuentemente cerca de jardines, cafetales y casas (Solórzano, 2004), así como en el bosque. Otras con más de 10 reportes incluyen a *T. quadruplex* y *P. poecilonotus* serpientes principalmente arbóreas que puede buscar su alimento en los techos de las casas. *Sibon nebulatus* es una culebra caracolera que puede



observarse en las plantas o rincones de las casas donde busca alimento o refugio y *G. brachycephalus* conocida como culebra de tierra puede frecuentar jardines, ya que salen a alimentarse de lombrices en los alrededores de las casas (Savage, 2002).

Entre las especies venenosas la Terciopelo (*B. asper*) fue la más abundante, esto concuerda con lo que expresan Sasa y Vázquez (2003), cuando indican que debido a esta ocurren la mayoría de los casos de accidentes ofídicos en el país. La segunda especie venenosa con mayores reportes fue *B. schlegelii*, la cual es usual observarla en árboles y arbustos dentro del bosque, su color llamativo en la fase amarilla hace que sea fácilmente detectada por turistas. Las especies más reportadas en este estudio si bien no son necesariamente las más abundantes en el país, si reflejan una parte importante del grupo de serpientes que pueden entrar en contacto con las personas.

4.2 Especies con más muertes reportadas

El hecho de no encontrar relación entre el tipo y el estado de la serpiente indica que la mortalidad fue similar entre serpientes venenosas y no venenosas, se observó que las personas matan una de cada cuatro serpientes sin importar si es o no venenosa. Si bien este hecho afecta a todas las especies de serpientes, existen algunas que se ven más perjudicadas. Es posible que las personas confundan mucho a los juveniles de *M. melanolomus* con serpientes venenosas, debido a que sus patrones de color poseen manchas similares a los colores típicos de las especies venenosas (Solórzano, 2004), aunado a que ésta especie es común cerca de las casas, esto podría explicar porque obtuvo la mayor mortalidad. Así también *B. asper* es una de las serpientes con más mala reputación y las personas conocen lo peligrosa que puede ser esta serpiente y la matan apenas la reconocen (Hardy, 1994; Sasa y Vázquez, 2003).

Las poblaciones de serpientes en el trópico son difíciles de estimar y se tiene muy poca información de tamaños poblacionales (Kapfer, Coggins y Hay, 2008), por lo que no se podría afirmar con seguridad si estas muertes afectan significativamente el tamaño de la población de alguna especie. Pocos estudios describen la mortalidad en serpientes provocada directamente por las personas. Por ejemplo, en Colombia se determinó que un campesino podría matar entre 700 y 1400 individuos por año (Lynch, 2012). Aunque los números pueden parecer muy altos, esa estimación se hizo de forma indirecta a través de encuestas, sin contar los individuos muertos. Por lo tanto, es necesario cuantificar mejor la mortalidad de estos animales a causa de las personas, para así enfocar los esfuerzos de educación en las especies más vulnerables.

4.3 Capacidad de las personas para la identificación de las especies

Los datos obtenidos indican que solo una de cada cinco personas sabe identificar si una serpiente es venenosa o no, datos similares a los reportados por Gómez et al. (2011) y Alemán et al. (2011). Fueron muy pocas las personas que lograron identificar especies no venenosas, esto está asociado a la mortalidad. Por ejemplo, *M. melanolomus* y *G. brachycephalus* son especies con alta mortalidad y bajo porcentaje de identificación, al entrar estas especies en las casas, las personas no tienen ninguna idea de su identidad y por tanto si son o no peligrosas. Aunque las especies *T. quadruplex* y *P. poecilonotus* tuvieron pocas muertes también tuvieron



un nulo porcentaje de identificación, lo cual es importante ya que estas son especies bastante frecuentes en Guanacaste y Pacífico Sur, respectivamente (Savage, 2002; Solórzano, 2004). En contraste, las tres especies con mayores porcentajes de identificación fueron *B. imperator*, *B. asper* y *B. schlegelii*. Estas especies aparecen regularmente por los medios de comunicación, ya sea en documentales, noticias y en el caso de la Bocaracá en anuncios turísticos. Además, estas tres últimas especies son comunes en sitios de exhibición al público como zoológicos o serpentarios (Arias-Ortega, Bonilla-Murillo, y Sasa, 2016). Ambos aspectos podrían justificar el por qué las personas logran reconocerlas con mayor frecuencia.

La capacidad de las personas de identificar serpientes se reduce a un número pequeño de especies, y esa capacidad es principalmente sobre especies venenosas (Corbett et al., 2005). Lo anterior sugiere que a pesar de los esfuerzos que se han mostrado por reconocer a las especies venenosas en el país (Chaves-Mora, Alvarado-Alvarado, Aymerich-Bien, y Solórzano-López, 2006; Instituto Clodomiro Picado, 2009; Solórzano, 2004), se necesita proporcionar más información básica a las personas sobre cómo identificar especies no venenosas, principalmente las que entran en mayor contacto con las personas.

4.4 Distribución por sitio y localidad de las especies más frecuentes

Los reportes dados en los alrededores o dentro de las casas fueron principalmente de especies no venenosas. Las venenosas fueron más frecuentes en el bosque, los potreros, las fincas o los pastizales, a pesar del temor de las personas de encontrar una serpiente venenosa dentro de su casa, los reportes dentro y alrededores de estas fueron escasos. Por ejemplo, *B. asper* se ha reportado que raramente entraba en áreas limpias de vegetación o con poca cobertura boscosa cerca de las edificaciones y que los accidentes se daban principalmente en áreas agrícolas con densa vegetación de suelo o con alguna cobertura boscosa (Sasa, Wasko y Lamar, 2009). Evidentemente, los roedores cerca de las casas pueden atraer terciopelos, aunque un área limpia de malezas y escombros puede minimizar los encuentros con esta especie.

S. triaspis, *N. maculata* y *L. rhombifera* fueron especies de las más abundantes y comunes en el Valle Central, el hecho de que la mayoría de reportes se dieron en el área metropolitana puede sesgar la abundancia relativa, por tanto, se puede obtener solamente algunas tendencias para cada región. En el Pacífico Norte predominan *T. quadruplex* y *B. imperator* y otras especies que prefieren zonas más cálidas. En regiones como el Pacífico Sur y el Caribe, son más frecuentes las de zonas boscosas, como la Bocaracá o la Pajarera, debido probablemente, a la mayor cobertura forestal que existe en estas regiones. Conocer cuáles especies son más abundantes en cada región es importante en la educación ambiental a la hora de trabajar con las comunidades, ya que es más sencillo enseñar a identificar las especies locales que todas las que habitan en el país.

4.5 Efectividad de las redes sociales para la obtención de información

En el presente estudio se obtuvo una gran cantidad de observaciones de especies de serpientes de todo el país gracias al uso de las redes sociales. La página de Facebook *Serpientes de Costa Rica* ha sido una plataforma interactiva para comunicar y brindar información a las personas de



una forma rápida y efectiva. Por lo general, los usuarios envían imágenes que se pueden identificar y, en la medida de lo posible, se les responde con el nombre común y el tipo de serpiente. El uso de las redes sociales ha demostrado ser una forma de conseguir el apoyo de las personas no expertas a través de la ciencia ciudadana (Menacho-Odio, 2015).

La ciencia ciudadana permite obtener una gran cantidad de datos de especies en el nivel geográfico, sin el esfuerzo del muestreo que implican las vistas personales (Dickinson, Zuckerberg y Bonter, 2010). Además, permite concienciar al público de una forma participativa (Daume y Galaz, 2016). Sin embargo, no todo tipo de biodiversidad puede ser evaluada a través de ciencia ciudadana, la calidad de los datos muchas veces es menor y puede existir un sesgo a través de las personas que los colectan (Burgess *et al.*, 2017). Si bien la identificación de algunos grupos taxonómicos es difícil, cuando las personas envían imágenes claras los expertos pueden evitar ese problema de identificación y enfocarse en obtener el resto de información.

No se debe descartar la gran cantidad de información que se puede conseguir por el hecho de no ser obtenida de forma sistemática, ya que con esta se puede desarrollar criterios para mejorar la educación ambiental del público. En la página, que actualmente cuenta con 32 800 seguidores, la visitación se da por personas de todas las edades entre los 13 y los 65 años, aunque el mayor porcentaje de seguidores está entre los 25 y los 34 años, tanto hombres (28 %) como mujeres (15 %). Usar la percepción de esas personas a través de las redes sociales como herramienta para adquirir información sobre especies nacionales, puede ser de gran ayuda para aquellas personas que trabajen como manejadores de vida silvestre o educadores ambientales. Los resultados obtenidos permiten retroalimentar más personas, y así poder difundir este conocimiento a toda la comunidad tanto de seguidores de la página como al público en general.

Si bien la diversidad de serpientes en el país es muy grande y esto se reflejó en la cantidad de especies que fueron reportadas, solo un 18 % obtuvieron más de 10 observaciones, esto podría sugerir que hay un grupo de serpientes que con más frecuencia entran en contacto con las personas. En materia de educación ambiental se pueden dirigir los esfuerzos hacia aquellas especies de serpientes que son más observadas y a la vez menos conocidas por personas no expertas en biología. Es necesario realizar investigaciones similares en donde se haga a la comunidad participe de la investigación, y así ayudar a concientizar mejor sobre la conservación de nuestra vida silvestre.

5. Conclusiones

Los reportes que se obtuvieron por la interacción entre serpientes y personas fueron en su mayoría de serpientes no venenosas. Se identificaron 66 especies de las cuales *N. maculata*, *S. triaspis*, *L. rhombifera* y *M. melanolomus* fueron las no venenosas con más reportes, mientras que *B. asper* y *B. schlegelii* fueron las más reportadas entre las venenosas.

Las especies con mayor mortalidad y que por ende se vieron más afectadas por la interacción con los humanos fueron *M. melanolomus*, *B. asper*, *S. triaspis* y *L. rhombifera*. A excepción de *B. asper*, las otras tres no representan ningún peligro para las personas.

La gran mayoría de especies inofensivas fueron desconocidas para las personas. Esto indica que no se poseen suficiente conocimiento acerca de la ofidiofauna del país, lo cual conlleva a que se mate indiscriminadamente sin importar la especie. Lo anterior podría tener consecuencias en



cuanto a la reducción de algunas poblaciones de serpientes o al manejo incorrecto de accidentes ofídicos por la falta de información.

Mediante el presente estudio podemos concluir que las redes sociales son una opción viable para la obtención de datos e información acerca de fenómenos biológicos-sociales como lo es la interacción serpiente-humano. Pero también, puede ser una forma de hacer llegar información sobre las serpientes a más personas, funcionando esto como una herramienta de conservación y educación ambiental.

Por último, recomendamos que en el país no solo se enfatice en el manejo del accidente ofídico, sino que además se proporcione información al público general acerca de la identificación de serpientes no venenosas, esto para tener un correcto manejo y conservación de las poblaciones de serpientes en Costa Rica.

6. Referencias

- Alemán, B.; DeClerk, F.; Finegan, B.; Casanoves, F. y García, J. (2011). Caracterización de reptiles y percepción local hacia las serpientes en la subcuenca del río Copán, Honduras. *Agroforestería de las Américas*, (48), 103-117. Recuperado de <http://www.sidalc.net/repdoc/A10965e/A10965e.pdf>
- Arias-Ortega, J.; Bonilla-Murillo, F. y Sasa, M. (2016). Desarrollo de la herpetocultura en Costa Rica: Situación actual de herpetarios y manejo *ex situ* de reptiles y anfibios. *Revista de Ciencias Ambientales*, 50(1), 1-23. doi: [10.15359/rca.50-1.1](https://doi.org/10.15359/rca.50-1.1)
- Barquero, M. D. y Araya, M. F. (2016). First record of the Greenhouse frog, *Eleutherodactylus planirostris* (Anura: Eleutherodactylidae), in Costa Rica. *Herpetology Notes*, 9, 145-147. Recuperado de <https://biotaxa.org/hn/article/view/12126/21155>
- Burgess, H. K.; DeBey, L. B.; Froehlich, H. E.; Schmidt, N.; Theobald, E. J.; Ettinger, A. K.; Parrish, J. K. (2017). The science of citizen science: Exploring barriers to use as a primary research tool, *Biological Conservation*, 208, 113-120. doi: [10.1016/j.biocon.2016.05.014](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.014)
- Céspedes J. y Abarca J. (2014). *Leptodeira rhombifera*. Diet. *Mesoamerican Herpetology*, 1(2), 288-289.
- Chaves-Mora, F.; Alvarado-Alvarado, J.; Aymerich-Bien, R. y Solórzano-López, A. (2006). *Aspectos básicos sobre las serpientes de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Instituto Clodomiro Picado.
- Chaves, L. F.; Chuang, T. W.; Sasa, M., y Gutiérrez, J. M. (2015). Snakebites are associated with poverty, weather fluctuations, and El Niño. *Science Advances*, 1, e1500249. doi: [10.1126/sciadv.1500249](https://doi.org/10.1126/sciadv.1500249)
- Corbett, S.; Anderson, B.; Nelson, B.; Bush, B.; Hayes, W. y Cardwell, M. (2005). Most lay people can correctly identify indigenous venomous snakes. *American Journal of Emergency Medicine*, 23, 759-762. doi: [10.1016/j.ajem.2005.03.008](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2005.03.008)



- Daume, S. y Galaz, V. (2016) "Anyone Know What Species This Is?" – Twitter Conversations as Embryonic Citizen Science Communities. *PLoS ONE*, 11(3), e0151387. [doi: 10.1371/journal.pone.0151387](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151387)
- Dickinson, J.; Zuckerman, B. y Bonter, D. N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41, 149-172.
- Explorable.com (2009). *Muestreo por cuotas*. Recuperado de: <https://explorable.com/es/muestreo-por-cuotas>.
- Fiorini, L. C.; Craveiro, A., B.; Mendes, M. C.; Chiesorin-Neto, L. y Silveira, R. D. (2014). Morphological and molecular identification of ticks infesting *Boa constrictor* (Squamata, Boidae) in Manaus (Central Brazilian Amazon). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23(4), 539-542. [doi: 10.1590/S1984-29612014084](https://doi.org/10.1590/S1984-29612014084)
- Gómez, M. J.; Gutiérrez, I.; Benjamin, T.; Casanoves, F. y De Clerk, F. (2011). Conservación y conocimiento local de la Herpetofauna en un paisaje ganadero. *Agroforestería en las Américas*, 48: 65-75.
- Hardy, D. L. (1994). *Bothrops asper* (Viperidae) Snakebite and Field Researchers in Middle America. *Biotropica*, 26(2), 198-207. [doi: 10.2307/2388809](https://doi.org/10.2307/2388809)
- Hernández, L. F. y Mora, C. L. (2005). *Historia Natural de Costa Rica*. San José, Costa Rica: INA.
- Instituto Clodomiro Picado. (2009). *El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica*. San José, Costa Rica: Instituto Clodomiro Picado.
- Kapfer, J. M.; Coggins, J. R.; y Hay, R. (2008). Estimates of Population Size, Measurements of Sex Ratios, and Reported Mortality Rates for Bullsnares (*Pituophis catenifer sayi*) at a Site in the Upper Midwestern United States. *Journal of Herpetology*, 42(2), 265-269. [doi: 10.1670/07-2021.1](https://doi.org/10.1670/07-2021.1)
- Lomonte, B. (2012). Investigación científica y tecnológica en el Instituto Clodomiro Picado: una perspectiva bibliométrica de cuatro décadas (1970-2010). *Interciencia*, 37(6), 424-430.
- Lynch, J. D. (2012). El Contexto de las Serpientes de Colombia con un Análisis de las Amenazas en Contra de su Conservación. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 36(40), 435-449.
- McConnell, G. J. (2014). *A Field Guide to the Snakes of Costa Rica*. Frankfurt am Main. Germany: Chimaira.
- Menacho-Odio, R. M. (2015). Colisión de aves contra ventanas en Costa Rica: conociendo el problema a partir de datos de museos, ciencia ciudadana y el aporte de biólogos. *Zeledonia*, 19(1), 10-21.
- Nygren, A. (1993). *El bosque y la naturaleza en la percepción del campesino costarricense: un estudio de caso* (Informe técnico 203). Turrialba: CATIE.



- Ribeiro, M.; Caldeira, H.; Avelar, V.; Dias, V. y Neves, R. (2010). O relacionamento entre pessoas e serpentes no este de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 10(4), 133-141. doi: [10.1590/S1676-06032010000400018](https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400018)
- Sasa, M. y Vázquez, S. (2003). Snake bite envenomation in Costa Rica: a revision of incidence in the decade 1990–2000. *Toxicon*, 41, 19–22. doi: [10.1016/S0041-0101\(02\)00172-1](https://doi.org/10.1016/S0041-0101(02)00172-1)
- Sasa, M.; Wasko, D. K. y Lamar, W. W. (2009). Natural history of the terciopelo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. *Toxicon*, 54, 904–922. doi: [10.1016/j.toxicon.2009.06.024](https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2009.06.024)
- Savage, J. M. (2002). *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas*. Chicago, United States: The University of Chicago Press.
- Solórzano, A. (2003). *Creencias populares sobre los reptiles en Costa Rica*. Santo Domingo, Costa Rica: INBio.
- Solórzano, A. (2004). *Serpientes de Costa Rica: distribución, taxonomía e historia natural / Snakes of Costa Rica: Distribution, Taxonomy, and Natural History*. Santo Domingo, Costa Rica: INBio.
- Solórzano, A. y Mora, B. (2017). *Enulius flavitorques* (Cope, 1869). Feeding behavior. *Mesoamerican Herpetology*, 4(2), 428-431. Recuperado de http://www.mesoamericanherpetology.com/uploads/3/4/7/9/34798824/mh_title_pages_june_2017.pdf
- Torres-Bonilla, K. A.; Schezaro-Ramos. R.; Stuaní-Floriano, R.; Rodrigues-Simioni, L.; Bernal-Bautista, M. y da Cruz-Höfling, M. A. (2016). Biological activities of *Leptodeira annulata* (banded cat-eyed snake) venom on vertebrate neuromuscular preparations. *Toxicon*, 119, 345-351. doi: [10.1016/j.toxicon.2016.07.004](https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2016.07.004)



Apéndice 1.

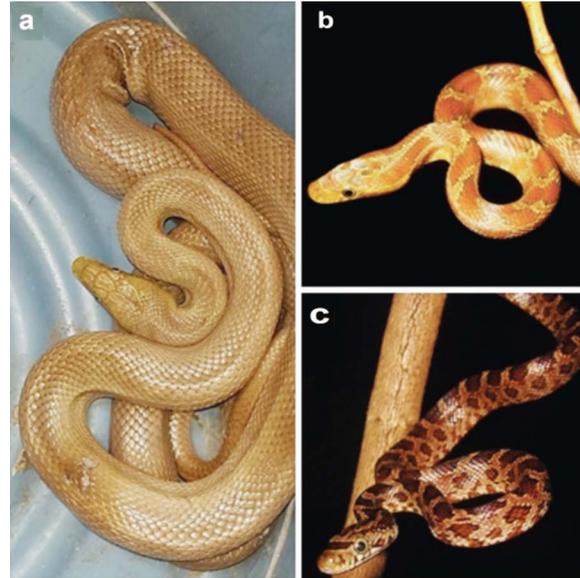
Imágenes de las 12 especies de serpientes con más de 10 reportes enviados a la página *Serpientes de Costa Rica* en el periodo 2012-2015.



Ninia maculata a) Coloración normal (fotografía Katherine Sánchez). b) Coloración oscura (fotografía Fabio Piedra). c) Detalle del vientre (fotografía Juan Abarca).



Boa imperator (fotografía Katherine González).



Senticolis triaspis a) Adulto (fotografía Andrés Calderón). b) Subadulto. c) Juvenil (fotografías Juan Abarca).



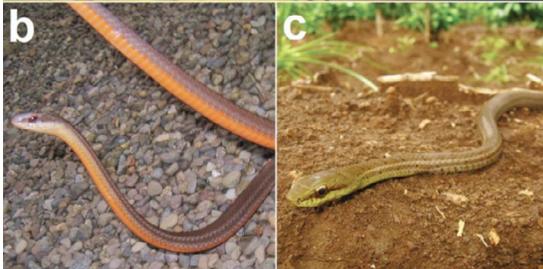
Leptodeira rhombifera (fotografía Katherine Sánchez)



Bothriechis schlegelii (fotografías Juan Abarca).



Bothrops asper (fotografías Juan Abarca).



Mastigodryas melanolomus a) Juvenil. b) Adulto con vientre color salmón. c) Adulto con el vientre color verde-amarillento (fotografías Juan Abarca).



Trimorphodon quadruplex (fotografía Adam Stein).



Sibon nebulatus (fotografía Juan Abarca).



Geophis brachycephalus (fotografía Juan Abarca).



Porthidium nasutum (fotografía Katherine González).



Phrynonax poecilonotus (fotografía Katherine González).