

Entre telas y carteles: divulgación científica y arañas (Arachnida: Araneae) en la Reserva Ecológica Leonelo Oviedo, San José, Costa Rica

Between Webs and Posters: Science Communication and Spiders (Arachnida: Araneae) in the Leonelo Oviedo Ecological Reserve, San José, Costa Rica

John Angulo Vásquez¹
Jorge Zúñiga-Madrigal²
Yesenia López García³
Gilbert Barrantes⁴

DOI: 10.22458/rb.v36i1.5923

Recibido – Received: 25/ 03/ 2025 / Corregido – Revised: 23/ 04 /2025 / Aceptado – Accepted: 12/ 05/ 2025

RESUMEN

Los parches urbanos de vegetación favorecen la conservación de la vida silvestre; no obstante, también plantean una serie de retos. La interacción entre la vida silvestre y los seres humanos es uno de los más importantes, pues puede generar conflictos y afectar directamente a ambas partes. La Reserva Ecológica Leonelo Oviedo (RELO) es un parche boscoso urbano localizado en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica, San José. Es el hábitat de muchas especies de arañas, algunas de las cuales tienen interacciones directas con los seres humanos que hacen uso del espacio y sus alrededores. Las interacciones pueden ser perjudiciales para las arañas debido a diferentes factores sociales que involucran el rechazo humano a estos artrópodos. Con el objetivo de mitigar este problema, se planteó una propuesta de divulgación científica mediante infografías que se ubicaron alrededor de la Reserva Ecológica Leonelo Oviedo, las cuales contenían información relevante sobre la biología, historia natural y comportamiento de varias especies de arañas seleccionadas con el apoyo de un experto y la Red de Áreas Protegidas de la Universidad de Costa Rica (RAP). La propuesta buscó fomentar actitudes neutrales o positivas hacia las arañas que habitan en dicho espacio. Los resultados mostraron opiniones favorables tanto hacia las arañas como hacia las infografías, su contenido y su diseño atractivo. Por tanto, se resalta la importancia de implementar esfuerzos de conservación que involucren la comunicación pública de la ciencia.

Palabras clave: arácnidos; Ciudad Universitaria Rodrigo Facio; divulgación biológica; infografías; rotulación.

ABSTRACT

Urban vegetation patches support wildlife conservation; however, they also present a number of challenges. One of the most significant issues is the interaction between wildlife and humans, as it can lead to conflicts and directly affect both parties. The Leonelo Oviedo Ecological Reserve (RELO) is an urban forest patch located on the Rodrigo Facio University Campus of the University of Costa Rica, in San José. It is the habitat of many spider species, some of which have direct interactions with people who use the area and its surroundings. These interactions can be detrimental to the spiders due to various social factors, including the widespread human rejection of these arthropods. To mitigate this issue, a science communication initiative was proposed using infographics placed throughout the Leonelo Oviedo Ecological Reserve. These infographics provided relevant information about the biology, natural history, and behavior of several spider species, selected with the support of an expert and the Protected Areas Network of the University of Costa Rica (RAP). The initiative intended to promote neutral or positive attitudes toward the spiders inhabiting this space. The results showed favorable opinions toward both the spiders and the infographics, highlighting the appeal of their content and design. Therefore, this underscores the importance of implementing conservation efforts that include public science communication.

Keywords: arachnids; Rodrigo Facio University Campus; biological outreach; infographics; labeling.

1 Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Escuela de Biología. john.angulo@ucr.ac.cr

ID: <https://orcid.org/0009-0008-4250-289X>

2 Universidad de Costa Rica, Escuela de Medicina, San José, Costa Rica. jorgeomar.zuniga@ucr.ac.cr

ID: <https://orcid.org/0009-0006-0497-5018>

3 Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología, San José, Costa Rica. yesenia.lopezgarcia@ucr.ac.cr

ID: <https://orcid.org/0000-0003-1139-7261>

4 Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Escuela de Biología. gilbert.barrantes@gmail.com

ID: <https://orcid.org/0000-0001-8402-1930>

Introducción

En el imaginario colectivo, la conservación de la biodiversidad y sus hábitats suele asociarse con la creación de grandes áreas protegidas; sin embargo, una alternativa que ha demostrado gran efectividad en zonas deforestadas o urbanizadas son los parches de vegetación urbanos (Paudel & States, 2023; Pimentel et al., 2020; Sandoval et al., 2019). Estas áreas consisten en fragmentos de extensión relativamente pequeña, que incluyen vegetación desde las primeras etapas de regeneración (ej. herbáceas) hasta bosques secundarios, inmersos en matrices urbanas y con una tendencia general a estar aislados unas de otras. Este modelo no planificado de “islas” de vegetación ha demostrado ser un refugio efectivo para especies de vida silvestre. Además, ofrecen protección de los mantos acuíferos, purificación del aire, disminución de la sensación térmica y son excelentes elementos para la salud urbana (Trujillo-Acosta, 2017).

Asimismo, dentro de las funciones ecosistémicas que ofrecen los parches de vegetación se encuentra la conservación de la diversidad genética de las especies, ya que proporcionan microhábitats necesarios para mantener la biodiversidad, fungen como núcleos de dispersión de semillas y son sitios clave para estudios comparativos de impacto ecológico debido a la presión antropogénica a la que están sometidos (Pimentel et al., 2020). Los bordes, junto con el área del parche, son indicadores de la calidad de ese fragmento de vegetación. La proporción de la extensión de los bordes en relación con el área total del parche puede ser un indicador de la riqueza y la composición de las especies que lo habitan. Además “la suavidad” y la forma del límite determinarán la interacción entre las especies silvestres y la matriz circundante.

La heterogeneidad de los bordes favorece la movilidad de las especies a través de corredores (Rocha et al., 2021).

Dentro de la matriz urbana en la que se localiza la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio Brenes, destaca la Reserva Ecológica Leonelo Oviedo (RELO) como uno de los parches de vegetación más relevantes. Este hábitat contiene una gran riqueza de especies de fauna entre ellas artrópodos, aves, mamíferos y anfibios (Arias-Aguilar et al., 2015; Gutiérrez-Vannucchi et al., 2019; Murillo-Hiller et al., 2019; Nishida et al., 2009). Debido a la diversidad de organismos que residen dentro de la reserva, el sitio cumple un papel fundamental para la conservación de la vida silvestre dentro de la zona urbana de San Pedro de Montes de Oca, San José.

Es frecuente que en un parche boscoso rodeado de una zona altamente urbanizada y con un considerable tránsito de personas, como la RELO, ocurran interacciones entre la vida silvestre, los animales domésticos y los seres humanos, que resulten desfavorables para la vida silvestre, aumenten el riesgo de zoonosis (enfermedades infecciosas transmitidas por los animales), conflictos, y afectaciones en el comportamiento y la ecología (Fehlmann et al., 2021; Lee et al., 2024).

Si consideramos a las arañas, con unas 52 700 especies descritas y una distribución cosmopolita, estas constituyen uno de los grupos de organismos más exitosos en términos evolutivos y ecológicos (Mammola & Isaia, 2017; World Spider Catalog, 2025). Siendo casi en su totalidad depredadores generalistas, las arañas desempeñan un papel relevante en la regulación poblacional de múltiples grupos animales; desde insectos hasta vertebrados como mamíferos,

anfibios y reptiles (Nyffeler et al., 2017; Nyffeler & Vetter, 2018). A pesar de esto, las poblaciones naturales de arañas están mermando alrededor del mundo producto de diversas presiones antrópicas sobre los ecosistemas y la alta sensibilidad del grupo ante los cambios ambientales (Dahirel et al., 2018; Nyffeler & Bonte, 2020; Schwerdt et al., 2018). Lo anterior se relaciona, en mayor o menor medida, con la apatía y las percepciones sociales negativas sobre las arañas que, sumadas al desconocimiento general, influyen negativamente sobre los esfuerzos de conservación (Notaro & Grilli, 2022; Zvaríková et al., 2021).

Si lo analizamos de una manera general, las reacciones emocionales hacia las arañas tienden a ser negativas pues se asocian a una percepción errada sobre el riesgo que estas representan, a episodios traumáticos experimentados y a la reacción de otros sujetos ante la presencia del animal (LoBue & Adolph, 2019; Mammola et al., 2020). Estas emociones desfavorables tienen múltiples raíces que no solo se han asentado con el tiempo en el imaginario popular, sino que hoy en día continúan creciendo y expandiéndose. Uno de los aspectos psicológicos por considerar es el miedo ancestral definido por el psicólogo Martin Seligman como “preparación biológica”, lo cual induce a los sujetos a evitar el contacto con organismos que podrían ser catalogados como peligrosos (Seligman, 1971; Shapouri & Martin, 2022). Por tanto, persisten emociones negativas que pueden conducir a interacciones perjudiciales entre las arañas y los seres humanos, afectando principalmente a las primeras.

En consecuencia, resulta relevante abordar las interacciones entre seres humanos y arañas en los alrededores de la RELO mediante material

de divulgación científica. Esto responde a una necesidad histórica del sitio, pues no se han realizado iniciativas enfocadas en la educación e interpretación ambiental con las arañas como grupo de interés. En ese sentido, se espera que esta propuesta sea un primer paso para trabajar la temática con personas que hagan uso del espacio, a fin de mejorar la percepción sobre las arañas y reducir potenciales interacciones negativas.

Materiales y métodos

Sitio de estudio

La presente investigación se desarrolló en el entorno circundante de la RELO, un sitio de tránsito para estudiantes y visitantes en general, ubicada dentro de la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio Brenes (1200 msnm) en San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica (9°56'15" N & 84°03'00" W). La precipitación en el sitio oscila entre los 2000 a 4000 mm anuales y la temperatura entre 17 y 24 °C (Murillo-Hiller et al., 2019).

El parche boscoso que compone la RELO es clasificado como premontano húmedo y ha experimentado un proceso de restauración ecológica desde la década de 1960, momento en que se inició una sustitución de cafetales para dar paso a la regeneración vegetal (Cambroner & Porras, 2009). Actualmente, la RELO comprende un total de dos hectáreas de bosque regenerado que es recorrido por las quebradas Los Negritos y Pacayas (Murillo-Hiller et al., 2019). Además, juega un papel indispensable como eslabón en el corredor biológico interurbano del río Torres el cual integra 18 distritos en los cantones de Goicoechea, Montes de Oca y Tibás con una longitud de 26 kilómetros (Feoli, 2013).

Público meta

Está compuesto por adultos mayores de 18 años que forman parte de la comunidad estudiantil de la sede Rodrigo Facio Brenes. No obstante, es importante señalar que el público abarca un rango etario más amplio, que incluye a niños, adolescentes, adultos ajenos a la comunidad estudiantil y personas adultas mayores, quienes también hacen uso de las instalaciones de la Universidad de Costa Rica.

Recorridos de identificación

Se realizaron tres recorridos con un trayecto de 1120 m en las inmediaciones del perímetro de la RELO (figura1), con el propósito de localizar e identificar especies de arañas que podrían tener interacción con los seres humanos. Las especies fueron seleccionadas por su proximidad a espacios de uso humano, recurrencia de aparición e importancia médica, con el propósito de desmentir creencias y aportar datos sobre su relevancia ecosistémica y científica. La identificación de las especies fue realizada por los autores.

Figura 1

Trazado de los recorridos realizados alrededor del perímetro de la RELO



Nota. Elaboración propia con base en Google Earth (2025).

Especies seleccionadas

Se escogieron un total de nueve especies de arañas (tabla 1). A partir de ello, se elaboró una serie de infografías en forma de rótulos o letreros, que fueron colocados en un pasillo de alta concurrencia de personas, ubicado en la periferia de la RELO (figura 2). El sitio no solo permite una alta exposición al público meta, sino que también favorece la observación in situ de algunas de las arañas representadas.

Tabla 1

Lista de especies de arañas seleccionadas e incluidas en las infografías

Familia	Especie	Nombre común
Araneidae	<i>Argiope argentata</i>	Araña de jardín
Araneidae	<i>Cyrtophora citricola</i>	-
Araneidae	<i>Eriophora sp.</i>	-
Araneidae	<i>Gasteracantha cancriformis</i>	Araña panadera
Araneidae	<i>Trichonephila clavipes</i>	Araña hilo de oro
Ctenidae	<i>Kiekie sp.</i>	-
Theridiidae	<i>Latrodectus geometricus</i>	Viuda marrón
Theridiidae	<i>Tidarren sisyphoides</i>	-
Uloboridae	<i>Philoponella vicina</i>	-

Nota. Elaboración propia, corroborada con criterio de experto. Solo se incluyen los nombres comunes referentes al país del estudio (Costa Rica).

Figura 2

Colocación de las infografías en los alrededores de la RELO



Nota. Exposición de las infografías en la periferia de la Reserva Ecológica Leonelo Oviedo. Fotografía de John Angulo, Campus universitario Rodrigo Facio, junio, 2024.

Elaboración de infografías y propuesta de divulgación

Para el proceso de elaboración de las infografías se emplearon los *softwares* de edición de imágenes Canva (2023) y GIMP (2023). Se siguieron las pautas de identidad visual establecidas por la Oficina de Divulgación e Información de la Universidad de Costa Rica y se utilizaron fotografías tomadas por los autores u obtenidas desde el sitio web iNaturalist (2023). Se citaron todas las fuentes de las imágenes en cada infografía, a fin de respetar las acreditaciones de derechos de autor correspondientes. En el caso de las fotografías obtenidas a partir de iNaturalist, se realizó una valoración previa para garantizar la correcta identificación de la especie en cuestión.

Cada infografía elaborada contiene información sobre la ecología, el comportamiento, la conservación y la importancia médica de cada



una de las especies seleccionadas (especialmente en cuanto a su peligrosidad para seres humanos y animales domésticos). Además, se elaboró una infografía que incluía a la mayoría de las especies de importancia médica conocidas para Costa Rica (*Latrodectus geometricus*, *Loxosceles rica*, *Phoneutria depilata* y *Sicarius* sp.). La infografía tenía como objetivo transmitir información relevante que facilitara una interacción adecuada entre estas arañas y los seres humanos, con el fin de reducir el riesgo de posibles conflictos. Del mismo modo, se busca concientizar a las personas sobre el hecho que la mayoría de las especies no representan un peligro para las personas ni para los animales domésticos.

Las infografías se exhibieron entre noviembre de 2023 y marzo de 2025. Inicialmente, fueron expuestas en una rotación bimensual de dos infografías a la vez, de manera que el tiempo de exhibición correspondió con el periodo donde es más probable observar en la naturaleza las especies representadas. Posteriormente, al

cumplirse la temporalidad establecida, se colocaron todas al mismo tiempo para aumentar su exposición al público meta. Así mismo, se presentó un código QR con una encuesta dirigida a los miembros de la comunidad universitaria (<https://forms.gle/E1fiLkfkMjijmXD9>), quienes contribuyeron con los datos de manera voluntaria a esta investigación.

Análisis estadístico

La encuesta elaborada consistió en una serie de preguntas enfocadas en la recopilación de datos sobre la cantidad de infografías observadas, la percepción sobre las arañas previa y posterior a observar el material y la claridad de la información presentada (tabla 2). A partir de los datos obtenidos (personas que completaron la encuesta) se identificó el número de personas que observaron las infografías. Adicionalmente, se realizaron dos pruebas de chi-cuadrado (X^2) para determinar diferencias en el interés y percepción del público meta sobre las arañas tras observar las infografías.

Tabla 2
Preguntas dirigidas al público meta a través de la encuesta

Pregunta	Respuestas
¿Cuáles de los siguientes carteles sobre arañas ha observado en la Sede Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica? Por favor seleccione los que ha observado o bien marque «Todas» de ser el caso.	Cada una de las infografías más la opción "Todas"
Tras observar los carteles su interés respecto a las arañas:	Tenía interés y aumentó. No tenía interés y sigo sin tenerlo. Tenía interés y disminuyó. No tenía interés y ahora lo tengo. No influyó en mi interés
Tras observar los carteles su percepción respecto a las arañas:	Era positiva y lo sigue siendo. Era positiva y ahora es negativa. Era negativa y ahora es positiva. Era negativa y lo sigue siendo. No influyó en mi percepción.
¿Considera que la información presentada en los carteles es clara y agradable? En caso de comentarios adicionales favor indicarlos en el espacio «otros».	Sí No Otros: _____

Nota. Elaboración propia.

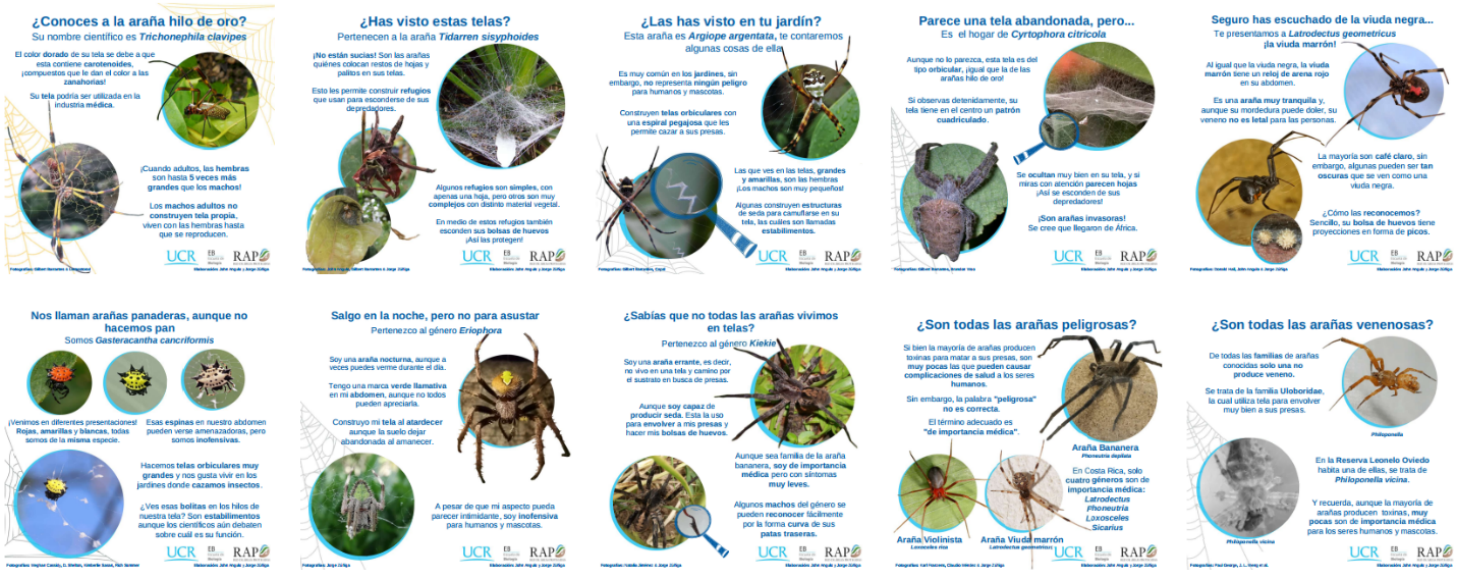
Resultados

Observación

Se exhibieron 10 infografías, ocho de ellas mostraban una especie en particular y algunos aspectos de su biología como el tipo de

telas que construyen. Las otras dos infografías informaban sobre qué tan peligrosas o venenosas pueden ser algunas arañas (figura 3).

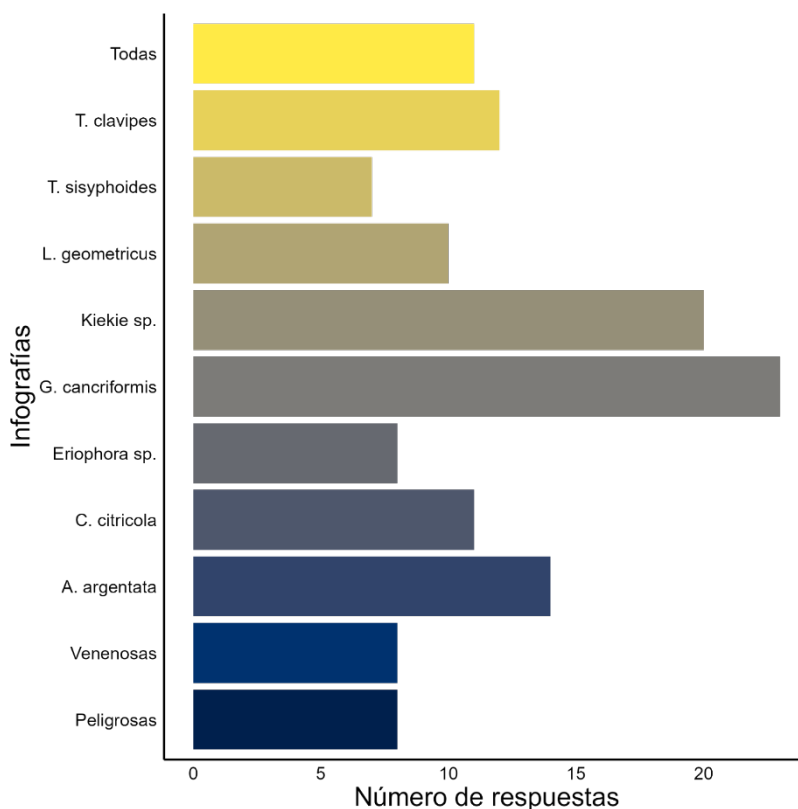
Figura 3
Infografías elaboradas para su exposición en los alrededores de la RELO



El cuestionario en línea recibió 37 respuestas en total. Sin embargo, el número de respuestas recibidas varió entre las infografías (figura 4). El menor número (siete observaciones) correspondió a la infografía que mostraba a la araña *Tidarren sisypoides* y el mayor número (23 observaciones) a la infografía que mostraba la araña *Gasteracantha cancriformis*, la

araña panadera. Así, 30% de los participantes (11 personas) observaron todas las infografías. De las 37 personas que enviaron el cuestionario, todas excepto una, señalaron que la información fue presentada de una manera clara y agradable.

Figura 4
Número de observaciones registradas para cada infografía



Nota. Se incluye además el número de personas que observó todas las infografías. El total de observaciones fue de 37. Elaboración propia.

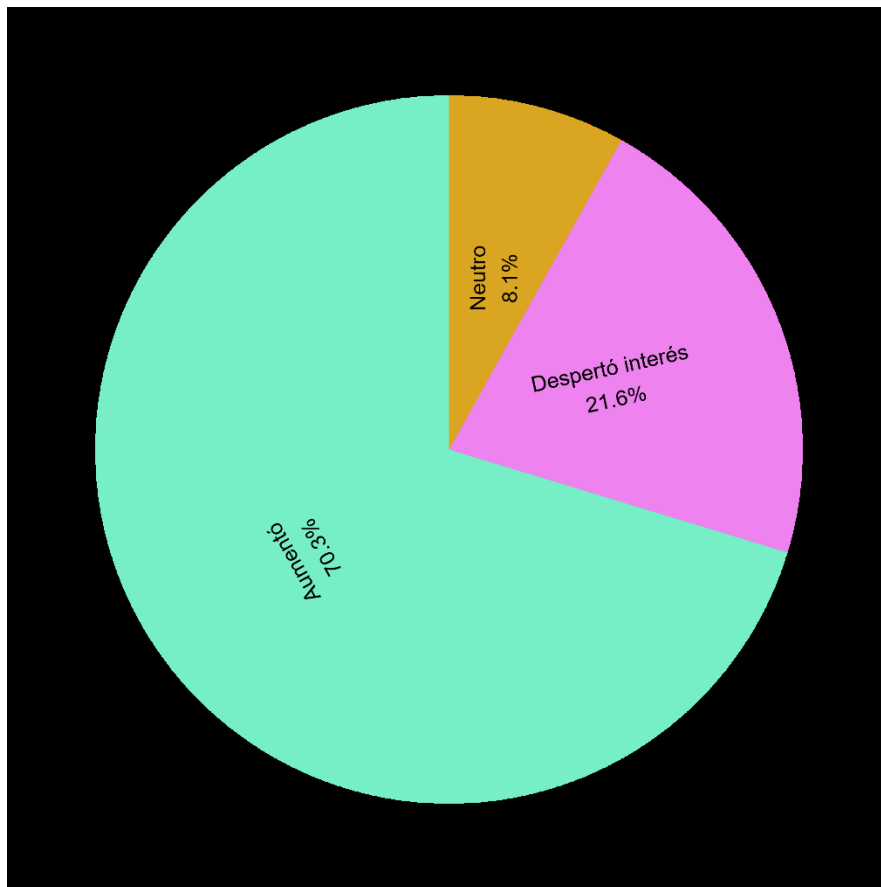
Interés

Cuando se les preguntó a las personas si el interés por este grupo de artrópodos había cambiado tras la lectura de la información brindada en las infografías, 70% de los participantes manifestó que previo a la información recibida ya tenía interés por las arañas, pero que había aumentado con la información recibida. Por otra parte, 22% de las personas no tenía interés en las arañas, pero la información presentada hizo que su interés aumentara por este grupo de artrópodos. También se observa que 8% de los participantes manifestó que la información recibida

no cambió su interés por las arañas (figura 5). El número de respuestas varió significativamente entre las opciones ($X^2 = 23.73$ gl = 2, $p < 0.001$), ver figura 3, pero dominaron las opiniones positivas sobre las arañas. Ninguna de las personas manifestó que su interés por las arañas disminuyó (“Tenía interés y disminuyó”) después de recibir la información presentada en las infografías; ni manifestó nadie no tener ningún interés por las arañas (“No tenía interés y sigo sin tenerlo”).

Figura 5

Porcentaje de personas que dieron su opinión con respecto al interés por las arañas



Nota. Elaboración propia según los resultados obtenidos.

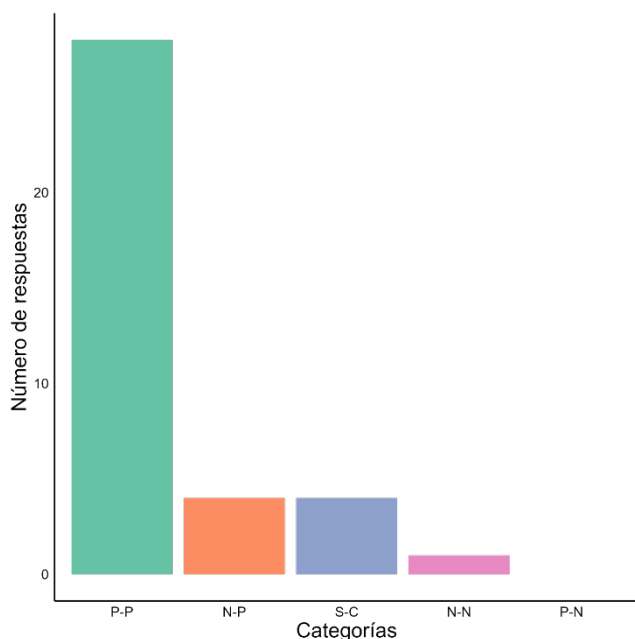
Percepción

Con respecto a la percepción que las personas mostraron por las arañas, la mayoría de ellas expresó una percepción positiva ($\chi^2 = 51.3$, $gl = 3$, $p < 0.001$), la cual no cambió tras la información recibida (“era positiva y lo sigue siendo”, P-P). Aproximadamente, 11% de los participantes reportó un cambio de percepción de negativa a positiva (N-P) luego de recibir la información proporcionada en

las infografías (figura 6). Mientras que un porcentaje similar indicó que su percepción no se modificó después de la exposición a la información proporcionada (SC; figura 6). Ninguna de las personas participantes reportó un cambio de percepción de positiva a negativa (P-N).

Figura 6

Percepción que las personas mostraron por las arañas después de recibir la información proporcionada por las infografías



Notas. P-P: era positiva y lo sigue siendo; N-P: cambió de negativa a positiva; S-C: sin cambio en la percepción; N-N: era negativa y lo sigue siendo; P-N: cambió de positiva a negativa. Elaboración propia.

Discusión

Los resultados obtenidos son positivos, ya que indican la eficacia de las herramientas diseñadas para la divulgación de información relevante sobre la ecología y la biología de algunas especies de arañas que habitan en la RELO y sus alrededores. Aspectos clave evaluados en el público meta como la percepción y el interés por las arañas muestran que estos pueden ser abordados desde la educación ambiental (Albo et al., 2021; Kroufek et al., 2023). De esta forma, se fomentan actitudes ambientalmente responsables hacia la vida silvestre.

Diversos estudios han demostrado que a través de iniciativas de educación ambiental se pueden generar cambios positivos en la percepción de las arañas, al menos en audiencias juveniles, que fue el grupo etario meta del proyecto (Albo et al., 2021; Branco & Cardoso, 2020; Kroufek et al., 2023; Manriquez et al., 2024; Wagler, 2017). Por tanto, se resalta la importancia de establecer propuestas que involucren a otros rangos etarios.

Uno de los principales desafíos que enfrenta la educación ambiental dirigida a desmitificar las arañas es la llamada *preparación biológica* definida por Seligman como la tendencia de los seres humanos a desarrollar respuestas negativas ante ciertos estímulos percibidos como peligrosos (Seligman, 1971; Shapouri & Martin, 2022). Esta premisa fue ampliada y revisada, estableciendo que las reacciones de respuesta surgen de neurocircuitos defensivos encargados de un procesamiento preferencial ante estímulos de este tipo (Carroll et al., 2022; Erlich et al., 2013; Ho & Lipp, 2014). Por lo tanto, emociones negativas dirigidas hacia ciertos grupos como las arañas, pueden tener una raíz neurológica (McNally, 2016).

Existe evidencia de que percepciones negativas relacionadas con especies temidas son generadas por desconocimientos o representaciones negativas en medios de comunicación (Mammola et al., 2020; Manriquez, 2024). Una percepción influenciada por estos elementos podría degenerar en persecución, maltrato o la eliminación de los organismos, lo que amenaza la conservación de distintas especies, entre ellas las arañas (Mammola et al., 2020; Le Busque et al., 2021).

La divulgación científica y precisa sobre el comportamiento e importancia ecológica de las especies, permite que las personas puedan

racionalizar que organismos como las arañas, en general, no representan una amenaza real para los humanos. Entender esta información contribuye a desarrollar una actitud más respetuosa y consciente hacia los organismos temidos o considerados peligrosos (Castillo-Huitrón, 2020; Le Busque et al., 2021).

Los programas educativos y experimentales relacionados con varios grupos de especies temidas han concluido que se puede disminuir el miedo que experimentan y reducir los niveles de ansiedad en las personas con fobias (Öst & Ollendick, 2017; Bueno-Sánchez et al., 2019). Comunidades que han participado en programas educativos han aumentado su tolerancia y apoyado iniciativas que mejoran el estado de conservación de especies temidas como murciélagos y tiburones, por ende, de la salud del ecosistema que habitan (Kunz et al., 2011; Gallagher & Hammerschlag, 2011).

Conclusiones y recomendaciones

A pesar del rechazo inicial que las arañas pueden despertar en los seres humanos, la educación ambiental, mediante propuestas como la descrita en el estudio, ayuda a mejorar la percepción y el interés de diferentes audiencias. Esto resalta la importancia de establecer estrategias que favorezcan el acceso a conocimiento en materia ambiental con el objetivo de reducir potenciales interacciones negativas con la vida silvestre en entornos urbanos.

La educación ambiental es una aliada poderosa para abordar los temores asociados con especies temidas o consideradas peligrosas. Fomentar el conocimiento y la empatía, no solo mejora la relación entre los humanos y

la fauna, sino que también contribuye a la protección de la biodiversidad.

Para futuras iniciativas similares, se recomienda facilitar el acceso a información adicional sobre los organismos de interés, ya sea por medios digitales o impresos. Adicionalmente, se propone ampliar el número de especies y considerar otros rangos etarios, por ejemplo, niños o adultos mayores. Asimismo, resultaría útil establecer métodos y canales alternativos a la encuesta, con el fin de facilitar la recolección de los datos.

Agradecimientos

A la Red de Áreas Protegidas y a la jefatura administrativa de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica.

Referencias

- Albo, M. J., Montes De Oca, L., & Estevan, I. (2021). Fearless and positive children after hands-on educational experience with spiders in South America. *Journal of Biological Education*, 55(4), 395-405. doi.org/10.1080/00219266.2019.1703783
- Arias-Aguilar, A., Chacón-Madrigal, E., & Rodríguez-Herrera, B. (2015). El uso de los parques urbanos con vegetación por murciélagos insectívoros en San José, Costa Rica. *Mastozoología Neotropical*, 22(2), 229-237. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0327-93832015000200002&script=sci_arttext
- Branco, V. V., & Cardoso, P. (2020). An expert-based assessment of global threats and conservation measures for spiders. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01290. doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01290
- Bueno-Sánchez, L., Díaz-Africano, N., Restrepo-García, D., Solano-Gualdrón, A., & Gantiva, C. (2019). Realidad virtual como tratamiento para la fobia específica a las arañas: una revisión sistemática. *Psicología. Avances de la disciplina*, 13(1), 101-109. doi.org/10.21500/19002386.4024

- Cambronero, L. B., & Porras, R. S. (2009). Sistema Universitario de Áreas Protegidas. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 10(18), 65-95. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/1026>
- Carroll, P. J., Norman, G., & McComis, J. (2022). Psychological preparedness & anticipatory response tendencies. *New Ideas in Psychology*, 67, 100965. doi.org/10.1016/j.newideapsych.2022.100965
- Castillo-Huitrón, N. M., Naranjo, E. J., Santos-Fita, D., & Estrada-Lugo, E. (2020). The importance of human emotions for wildlife conservation. *Frontiers in psychology*, 11, 1277. doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01277
- Dahirel, M., De Cock, M., Vantieghem, P. & Bonte, D. (2018) Urbanization-driven changes in web building and body size in an orb-web spider. *Journal of Animal Ecology*, 88(1), 89-91. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12909>
- Erllich, N., Lipp, O. V., & Slaughter, V. (2013). Of hissing snakes and angry voices: Human infants are differentially responsive to evolutionary fear-relevant sounds. *Developmental Science*, 16, 894-904. <https://doi.org/10.1111/desc.12091>
- Fehlmann, G., O'riain, M. J., Fürtbauer, I., & King, A. J. (2021). Behavioral causes, ecological consequences, and management challenges associated with wildlife foraging in human-modified landscapes. *BioScience*, 71(1), 40-54. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa129>
- Feoli, S. (2013). Corredor Biológico Interurbano del Río Torres y corredores biológicos en general. *Ambientico*, 232, 51-55. https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/24247/232-233_51-55
- Gallagher, A. J., & Hammerschlag, N. (2011). Global shark currency: The distribution, frequency, and economic value of shark ecotourism. *Current Issues in Tourism*, 14(8), 797-812. <https://doi.org/10.1080/13683500.2011.585227>
- Google Earth. (2025). Google Earth [Software]. <https://earth.google.com/web/>
- Gutiérrez-Vannucchi, A. C., Rodríguez-Umaña, P., Sandoval, L., & García-Rodríguez, A. (2019). Variación en la actividad acústica de *Hyalinobatrachium fleischmanni* (Anura: Centrolenidae) en un ambiente urbano con diferentes niveles de ruido antropogénico. *Revista de Biología Tropical*, 67(2), 249-258. <https://doi.org/10.15517/rbt.v67i2SUPL.37237>
- Ho, Y., & Lipp, O. V. (2014). Faster acquisition of conditioned fear to fear-relevant than nonfear-relevant conditional stimuli. *Psychophysiology*, 51, 810-813. <https://doi.org/10.1111/psyp.12223>
- Kroufek, R., Cincera, J., Kolenaty, M., Zalesak, J., & Johnson, B. (2023). "I had a spider in my mouth": What makes students happy in outdoor environmental education programs. *Evaluation and program planning*, 99, 102326. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2023.102326>
- Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1-38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>
- Le Busque, B., Dorrian, J., & Litchfield, C. (2021). The impact of news media portrayals of sharks on public perception of risk and support for shark conservation. *Marine Policy*, 124, 104341. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104341>
- Lee, S. X. T., Amir, Z., Moore, J. H., Gaynor, K. M., & Luskin, M. S. (2024). Effects of human disturbances on wildlife behaviour and consequences for predator-prey overlap in Southeast Asia. *Nature Communications*, 15(1), 1521. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-45905-9>
- LoBue, V., & Adolph, K. E. (2019). Fear in infancy: Lessons from snakes, spiders, heights, and strangers. *Developmental Psychology*, 55(9), 1889. doi.org/10.1037/dev0000675
- Mammola, S., & Isaia, M. (2017). Spiders in caves. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1853), 20170193. doi.org/10.1098/rspb.2017.0193
- Mammola, S., Nanni, V., Pantini, P., & Isaia, M. (2020). Media framing of spiders may exacerbate arachnophobic sentiments. *People and Nature*, 2(4), 1145-1157. <https://doi.org/10.1002/pan3.10143>
- Manriquez, R. S. (2024). Arts-based approach to describe the perceptions of spiders by local people. *Arthropods*, 13(1), 27. <https://proquest.proxyu-cr.elogim.com/scholarly-journals/arts-based-approach-describe-perceptions-spiders/docview/2926139242/se-2?accountid=28692>
- McNally, R. J. (2016). The legacy of Seligman's "phobias and preparedness" (1971). *Behavior therapy*, 47(5), 585-594. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2015.08.005>

- Murillo-Hiller, L. R., Segura-Bermúdez, O. A., Barquero, J. D., & Bolaños, F. (2019). The skipper butterflies (Lepidoptera: HesperIIDae) of the Reserva Ecológica Leonelo Oviedo, San José, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 67(2), 228-248. <https://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67i2supl.37236>
- Nishida, K., Nakamura, I., & Morales, C. O. (2009). Plants and butterflies of a small urban preserve in the Central Valley of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 57, 31-67. <https://doi.org/10.15517/rbt.v57i0.21274>
- Notaro, S., & Grilli, G. (2022). How much fear? Exploring the role of integral emotions on stated preferences for wildlife conservation. *Environmental Management*, 69(3), 449-465. <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01593-z>
- Nyffeler, M., & Bonte, D. (2020). Where have all the spiders gone? Observations of a dramatic population density decline in the once very abundant garden spider, *Araneus diadematus* (Araneae: Araneidae), in the Swiss midland. *Insects*, 11(4), 248. <https://doi.org/10.3390/insects11040248>
- Nyffeler, M., Edwards, G. B., & Krysko, K. L. (2017). A vertebrate-eating jumping spider (Araneae: Salticidae) from Florida, USA. *The Journal of Arachnology*, 45(2), 238-241. <https://doi.org/10.1636/JoA-17-011.1>
- Nyffeler, M., & Vetter, R. S. (2018). Black widow spiders, *Latrodectus* spp. (Araneae: Theridiidae), and other spiders feeding on mammals. *The Journal of Arachnology*, 46(3), 541-548. <https://doi.org/10.1636/JoA-S-18-026.1>
- Öst, L. G., & Ollendick, T. H. (2017). Brief, intensive and concentrated cognitive behavioral treatments for anxiety disorders in children: A systematic review and meta-analysis. *Behaviour Research and Therapy*, 97, 134-145. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2017.07.008>
- Paudel, S., & States, S. L. (2023). Urban green spaces and sustainability: Exploring the ecosystem services and disservices of grassy lawns versus floral meadows. *Urban forestry & urban greening*, 84, 127932. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127932>
- Pimentel, G., Villalaz, V., Barría, J., & Camarena, F. (2020). Diversidad de aves en un bosque urbano en regeneración del Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá. *Revista de Iniciación Científica*, 6, 22-29. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v6.0.3129>
- Rocha, É. G. D., Brigatti, E., Niebuhr, B. B., Ribeiro, M. C., & Vieira, M. V. (2021). Dispersal movement through fragmented landscapes: the role of stepping stones and perceptual range. *Landscape Ecology*, 36(11), 3249-3267. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01310-x>
- Sandoval, L., Morales, C. O., Ramírez-Fernández, J. D., Hanson, P., Murillo-Hiller, L. R., & Barrantes, G. (2019). The forgotten habitats in conservation: early successional vegetation. *Revista de Biología Tropical*, 67(2), 36-52. <https://doi.org/10.15517/rbt.v67i2SUPL.37202>
- Schwerdt, L., de Villalobos, A. E., & Miles, F. P. (2018). Spiders as potential bioindicators of mountain grasslands health: the Argentine tarantula *Grammostola vachoni* (Araneae, Theraphosidae). *Wildlife Research*, 45(1), 64-71. <https://doi.org/10.1071/WR17071>
- Shapouri, S., & Martin, L. L. (2022). Snakes vs. guns: a systematic review of comparisons between phylogenetic and ontogenetic threats. *Adaptive human behavior and physiology*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s40750-021-00181-5>
- Seligman, M. E. (1971). Phobias and preparedness. *Behavior Therapy*, 2(3), 307-320. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(71\)80064-3](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(71)80064-3)
- Wagler, R. (2017). The Amazing Giant Tree Spiders of India and Sri Lanka! A Community-Based Arachnid Education and Environmental Education Project. *IZE Journal*, 53, 40-43. <https://surl.li/skgxru>
- World Spider Catalog. (2025). *World Spider Catalog* (Version 25.5). Natural History Museum Bern. <http://wsc.nmbe.ch>.
- Zvaríková, M., Prokop, P., Zvarik, M., Ježová, Z., Medina-Jerez, W., & Fedor, P. (2021). What makes spiders frightening and disgusting to people? *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 694569. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.694569>

