

# Las arañas saltarinas ven en cuatro colores

## Jumping Spiders see in four colors

<sup>1,2</sup>Juan Maldonado-Carrizales✉, <sup>2</sup>Javier Ponce-Saavedra

<sup>1</sup> Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio R, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. CP 58060.

<sup>2</sup> Laboratorio de Entomología "Biol. Sócrates Cisneros Paz". Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio B4 2º piso, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. CP 58060.

### Resumen

Las arañas saltarinas (Salticidae) representan la familia de mayor diversidad de arañas en el mundo. Cuentan con ocho ojos de diferentes tamaños y de dos tipos: ojos principales, los cuales les permiten ver colores; y los ojos secundarios, cuya función es la de aprovechar al máximo la luz que reciben. Estas arañas, a diferencia de nosotros, perciben una tonalidad de color más bajo que el del color azul (luz ultravioleta) gracias a una capa extra de conos presentes en los ojos primarios. Esta cualidad la utilizan para comer, luchar y reproducirse. Gracias a su gran visión, dichas arañas cazan a sus presas de forma similar a como lo hacen los gatos. Es importante recalcar que las arañas saltarinas no representan un peligro para las personas, por lo que si eres capaz de soportarla en tu casa puedes convivir con ella.

**Palabras clave:** Salticidae, Vista, luz ultravioleta (UV)

### Introducción

Dentro del grupo de las arañas se encuentran las conocidas como salticidos o arañas saltarinas, que pertenecen a la familia Salticidae, siendo hasta ahora la de mayor diversidad con más de 6,500 especies descritas. Aun cuando son relativamente pequeñas, las arañas saltarinas tienen tamaños muy variables, su cuerpo va desde 1 a 25 mm de longitud; algunas presentan colores muy llamativos y brillantes (azul, naranja, verde) mientras que otras son de colores pardos y opacos (café, negro, gris) (Figura 1).

Excluyendo a la especie *Bagheera kiplingi* Peckham y Peckham, 1896 la cual es vegetariana, el resto de las arañas saltarinas son depredadoras y utilizan su excelente vista de casi 360° para acechar y atrapar a sus presas (Foelix, 2011; World Spider Catalog, 2023).

### Abstract

Jumping spiders (Salticidae) represent the family with the greatest diversity among spiders in the world. They have eight eyes with different sizes and two types of eyes: principal eyes, which allow them to see colors; and the secondary eyes, whose function is to take most advantage of the light they receive. These spiders, unlike us, perceive a lower color tone than blue (ultraviolet light) thanks to an extra layer of cones present in the primary eyes. They use this quality to eat, fight and reproduce. These spiders hunt their prey similar like cats can do thanks to their great sight. It is important to emphasize that jumping spiders do not represent a danger to people, so if you are able to tolerate them in your home you can live with them.

**Key words:** Salticidae, Sight, ultraviolet light (UV).

Como si las arañas saltarinas imitaran a un gato, ellas cazan de manera sigilosa observando detenidamente su objetivo, y acercándose lentamente tomando una posición de acecho para en cuestión de milésimas de segundos saltar y atrapar a su presa (Figura 2).

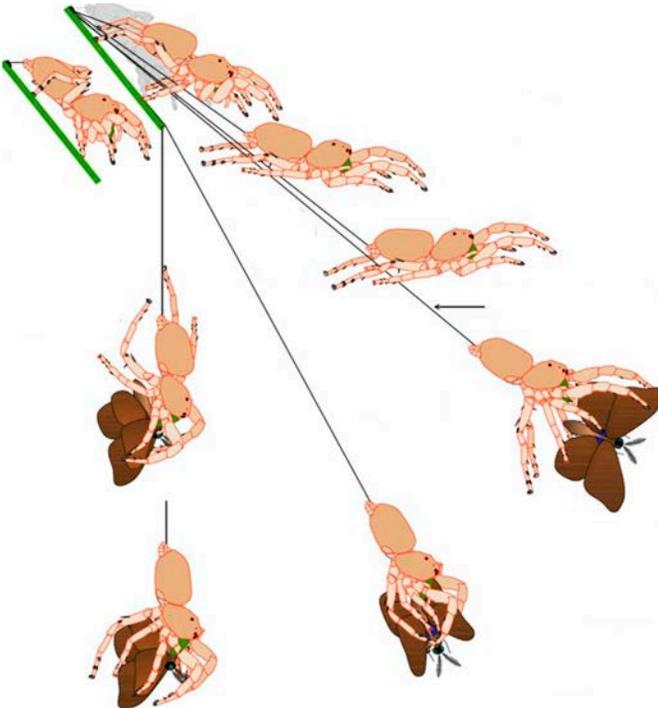
Sin la ayuda de sus grandes ojos y su excelente vista estos "pequeños gatos de ocho patas" no podrían cazar y alimentarse.

✉ Juan Maldonado Carrizales.

*juan.carrizales@umich.mx* Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio R, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. CP 58060. Laboratorio de Entomología "Biol. Sócrates Cisneros Paz". Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio B4 2º piso, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. CP 58060.



**Figura 1.** Diferencia en tamaño y coloración dentro de las arañas saltarinas. Fotografías de: 1) Jurgen Otto; 2) Harbinger; 3) Soh Kam Yung; 4) Daniel Roueche.



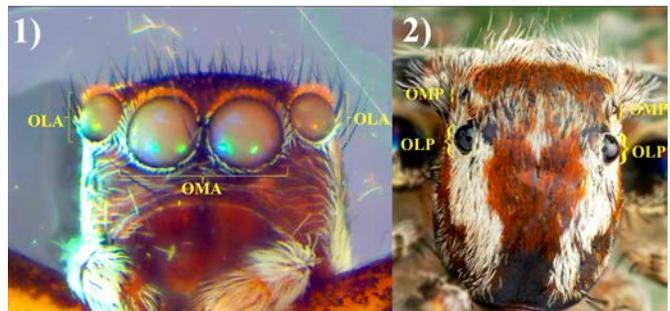
**Figura 2.** Esquema que muestra como caza una araña saltarina. Tomado y modificado de Hill (2010).

Antes de continuar y para un mejor entendimiento, definiremos vista o visión como: la recepción de luz a través del ojo (órgano responsable de esta acción) que viaja hacia las células fotorreceptoras que, posteriormente, traducen esta información a estímulos eléctricos, los cuales viajan a través del nervio óptico hacia el cerebro y cuyo resultado es

interpretado como una imagen de nuestro entorno (Nentwig et al. 2022).

A diferencia de nosotros, las arañas saltarinas presentan ocho ojos de diferentes tamaños en un arreglo característico y con diferentes funciones: En la parte anterior se encontrarán cuatro ojos acomodados en línea vistos frontalmente, siendo los ojos medios anteriores los de mayor tamaño (**OMA**, Figura 3), seguido de los ojos laterales anteriores (**OLA**) ubicados ligeramente elevados a un costado de los **OMA**; mientras que en la parte posterior, viendo a la araña dorsalmente veremos en la parte más distal (hacia atrás), los ojos laterales posteriores (**OLP**) de un tamaño similar a los **OLA**, y entre los **OLA** y los **OLP** encontraremos los ojos medios posteriores (**OMP**) cuyo tamaño es en general más pequeño que el resto de los ojos (**OMP**, Figura 3).

Gracias a la estructura y arreglo de sus ojos, las arañas pueden ver casi en 360° (Figura 4); pero no todos los ojos ven igual ya que estas arañas presentan dos tipos de ojos (principales y secundarios) cuya forma y función resultan distintos.



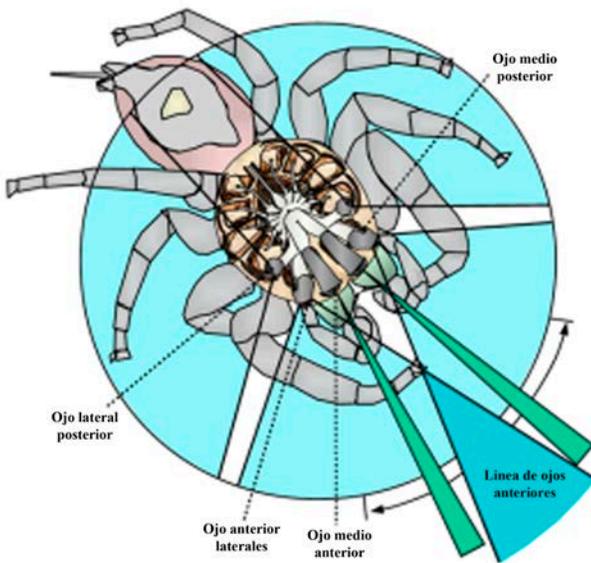
**Figura 3.** Arreglo de los ojos de una araña saltarina. 1) Vista frontal: Ojos Laterales Anteriores (**OLA**) ubicados en los costados y Ojos Medios Anteriores (**OMA**) en el centro. 2) Vista dorsal, Ojos Laterales Posteriores (**OLP**) ubicados en la parte de atrás y Ojos Medios Posteriores (**OMP**) ubicados entre los **OLP** y los **OLA**. Fotos por: 1) Juan Maldonado Carrizales y 2) Gerardo Ochoa.

### Estructura de los ojos de una araña saltarina

Para comprender mejor la visión de las arañas, se necesita saber que los ojos que presentan no son iguales, no solo en tamaño sino en su estructura interna, teniendo así dos tipos, los ojos “principales” y los ojos “secundarios” (Morehouse, 2020).

La diferencia principal que podemos observar entre los tipos de ojos se encuentra en la estructura de la retina, la cual se ubica en la parte posterior del ojo, puesto que, en los ojos principales la retina se encuentra con las células receptoras de luz (conos y

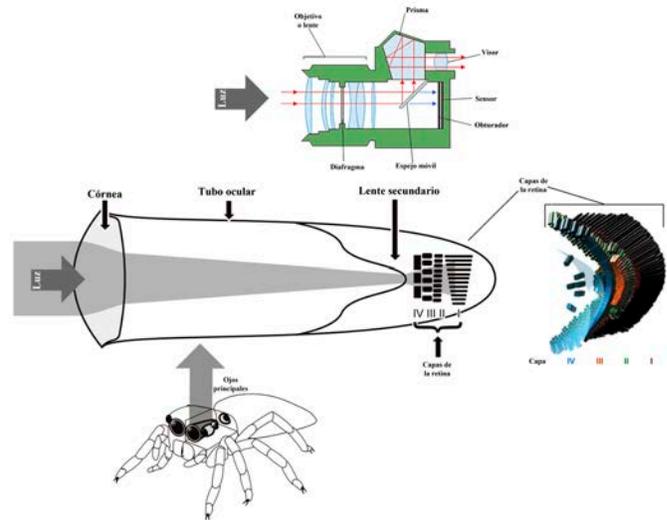
bastones); por el contrario, en los ojos secundarios las células fotorreceptoras se encuentran invertidas y en la parte más distal con respecto a la entrada de la luz, se encuentra una capa de tejido brillante, conocida como “tapetum”, cuya función es reflejar la luz hacia las células fotorreceptoras e incrementar la cantidad de luz que puedan aprovechar (Morehouse, 2020); estos son los ojos que en la oscuridad brillan cuando una lámpara les da directamente (Figura 5).



**Figura 4.** Rango de visión de una araña saltarina. Tomado y modificado de Hill (2006).

Si bien estas diferencias pueden parecer menores, tienen grandes implicaciones para la sensibilidad visual y las funciones visuales asociadas, afectando el comportamiento de las arañas.

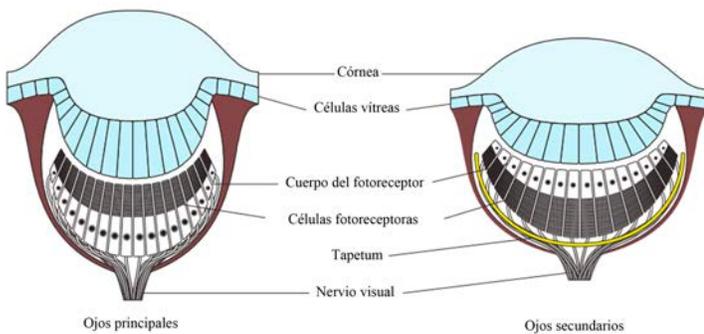
Una vez que conocemos la estructura general de los ojos de una araña, para poder entender cómo es que ven se tiene que pensar en cómo funciona una cámara fotográfica.



**Figura 6.** Esquema comparativo entre el funcionamiento de una cámara fotográfica y los ojos de una araña saltarina. Tomado y modificado de Harland y Jackson (2000), Harland et al. (2012) y FotoNostra (2023).

Primero, la luz entra a través de la lente, la cual es una estructura transparente que emerge de manera convexa y transmite la luz hacia el interior, en el caso de las arañas saltarinas esto ocurre a través de su córnea, estructura que tiene la misma forma convexa de la lente (Figura 6).

Después, la luz es recibida en el fondo de la cámara donde se encuentra un sensor que se encarga de procesar los colores, intensidad de luz y detalles de la información recibida, transmitiéndola hacia un procesador que traducirá esa información en una imagen. En el caso de los saltícidos, la luz es recibida en el fondo del ojo por unas células sensibles a la luz (fotorreceptoras) llamadas conos y bastones, las cuales envían la información al nervio óptico el cual se conecta con el cerebro, mismo que traducen la información en una imagen (Figura 6).



**Figura 5.** Morfología de un ojo principal y un ojo secundario. Tomado y modificado de Morehouse (2020).

A diferencia de una cámara, los ojos de una araña saltarina tienen músculos, los cuales les permiten enfocar el objeto que estén observando e incluso seguirlo si este se encuentra en movimiento. En un estudio desarrollado por Harland et al. (2012), se demostró que la forma que tienen los ojos medios anteriores de las arañas saltarinas les permite actuar como un teleobjetivo, es decir, tienen un “zoom” integrado en sus ojos, teniendo la posibilidad de acercarse o alejarse de su vista del objeto sin necesidad de moverse, esto gracias a la forma alargada y cónica que presentan estos ojos (Figura 6).

### ¿A color o blanco y negro?

Como se mencionó anteriormente, las arañas saltarinas presentan conos y bastones, pero ¿para qué sirven este tipo de células fotorreceptoras?

Los bastones ayudan para ver con poca luz (visión nocturna) y también ayudan en la visión periférica; estas células son más numerosas que los conos y su sensibilidad a la luz es mayor; sin embargo, no perciben el color ni contribuyen a una visión central detallada, a diferencia de los conos, los cuales son los encargados de la agudeza visual, la visión central fina y la visión en color.

Así como nosotros, las arañas saltarinas tienen la capacidad de distinguir colores gracias a las diferentes capas de conos que presentan, teniendo cuatro en la parte posterior de sus ojos (Figura 6), mientras que nosotros ¡sólo tenemos tres!

Las capas que los humanos tenemos permiten observar las diversas tonalidades de los colores rojos, verdes y azules (longitudes de onda mayores de 400 nm en donde se ubican los azules, pero menores a 780 que ocupan los rojos cercanos al infrarrojo); los saltícidos en cambio, tienen una capa extra que les permite observar un espectro de luz con longitudes de onda por debajo de los 400 nm, es decir, pueden percibir los colores ultravioletas (Harland et al. 2012).

### Para comer, luchar o ¿ligar?

En diversos trabajos se han analizado las posibles ventajas que conlleva el poder ver el espectro ultravioleta; sin embargo, aún no se tiene una conclusión clara sobre el uso y función de esta capacidad; incluso es posible que esta capacidad pueda variar dependiendo la especie.

Hace algunos años, unos investigadores descubrieron que el macho de la especie *Cosmophasis umbratica* (Figura 7.1) presentaba un claro dimorfismo sexual marcado bajo la luz ultravioleta, siendo más iridiscente que la hembra (Lim y Li, 2006a), evidenciando importancia para el reconocimiento y selección sexual intraespecífica.



**Figura 7.** Vista dorsal de: 1) macho de *Cosmophasis umbratica* y 2) *Portia labiata*. Fotografías de: Nurul Iman Supardi (1) y Roy Kittrell (2).

En otro estudio Lim y Li (2007), encontraron que la iridiscencia del macho variará según la edad y alimentación del individuo, siendo más brillantes los preadultos y adultos jóvenes en comparación con los adultos más viejos; observando el mismo efecto en ejemplares que se les privó del alimento, siendo menos brillantes aquellos alimentados correctamente. Como sugieren los autores, las hembras al observar bajo el espectro ultravioleta estas características, pueden discriminar entre los machos y elegir a su pareja, así como ocurre en otros grupos de animales (Delhey et al. 2006); incluso se ha demostrado que la misma especie, *C. umbratica*, es capaz de reconocer a otro macho y actuar de manera agresiva frente a este atacándolo para así evitar la competencia entre ellos (Lim y Li, 2006b).

A diferencia de la especie anterior, *Portia labiata* (Figura 7.2) utiliza su capacidad de ver el ultravioleta para alimentarse. Esta especie es capaz de alimentarse de otras especies de arañas, siendo algunas de sus presas las arañas que construyen las clásicas telarañas orbiculares, pudiendo hacerlo debido a que algunas de estas telas tienen propiedades que les permiten brillar bajo el espectro ultravioleta para atraer a posibles presas; sin embargo *P. labiata* es capaz de detectar este brillo y acechar a la araña hospedera de la misma (Harland et al. 2012).

A pesar de que en pocas especies se ha estudiado como la luz ultravioleta es un factor que influye en su comportamiento, es muy probable que en todas las especies esta capacidad de visión juegue un papel importante de distintas maneras como ya se mencionó anteriormente.

Resulta sorprendente como un animal tan pequeño pueda ver como nosotros, incluso mejor.

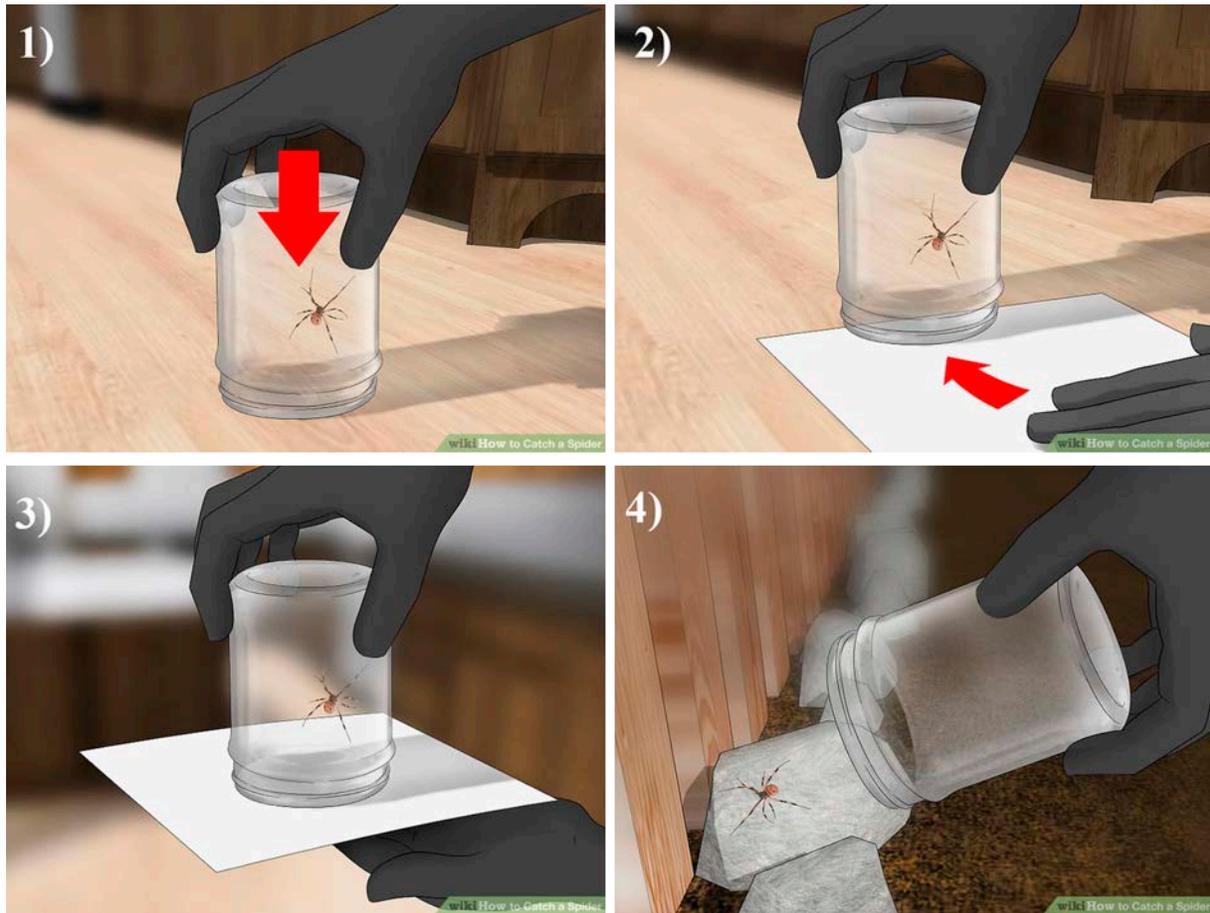
La próxima vez que veas una pequeña araña saltarina será bueno reflexionar ¿acaso me está viendo a mí? y recordar que no representan ningún tipo de peligro para los humanos, por lo que, si están

en tu casa y puedes soportarlas, ellas te ayudarán alimentándose y controlando a pequeños insectos y otros animales pequeños que potencialmente pueden ser peligrosos o al menos molestos.

Si no es de tu agrado tenerla en casa, entonces puedes capturarla mediante la técnica del vaso (Figura 8) y reubicarla en un jardín o un sitio natural donde puedan sobrevivir y alimentarse.

Para poder realizar la “técnica del vaso” se necesita: un vaso, una hoja de papel y una araña.

Una vez ubicada la araña que se desea reubicar, utilizando un vaso, o recipiente preferentemente transparente, se captura a la araña (Figura 8.1); después se introduce por debajo del recipiente una hoja de papel, logrando así que la araña suba a la hoja o bien al recipiente (Figura 8.2); posteriormente, sin separar la hoja de la boca del recipiente estos se levantan (Figura 8.3) y nos trasladamos al exterior, un jardín, parque o cerro, para liberar a la araña (Figura 8.4).



**Figura 8.** Técnica del vaso para capturar y reubicar una araña. Tomado y modificado de WikiHow (2023).

## Referencias

- Delhey, K., Peters, A., Hojnson, A. y Kempenaers, B.** (2006). Seasonal changes in blue tit crown color: do they signal individual quality? *Behavioral Ecology* 17 (5), 790–798. <https://doi.org/10.1093/beheco/arl012>
- Foelix, R.** (2011). *Biology of spiders* 3rd edition. Oxford University Press, New York. 419 pp.
- FotoNostra** (2023). ¿Qué es la fotografía? consultado el 15 de mayo de 2023 disponible en línea: <https://www.fotonostra.com/fotografia/>
- Harland, D. P. y Jackson, R. R.** (2000). 'Eight-legged cats' and how they see - a review of recent research on jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Cimbebasia* 16, 321-240
- Harland, D. P., Li D. y Jackson, R. R.** (2012). How Jumping Spiders See the World. In: Olga F. Lazareva, Toru Shimizu, and Edward A. Wasserman (eds), How Animals See the World: *Comparative Behavior, Biology, and Evolution of Vision*. Oxford academy. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195334654.003.0010>
- Hill, D. E.** (2006). The structure of the central nervous system of jumping spiders of the genus *Phidippus* (Araneae: Salticidae). *Peckhamia Epublication*, 1-46.
- Hill, D. E.** (2010). Targeted jumps by salticid spiders (Araneae: Salticidae: Phidippus). *Peckhamia* 84.1, 1-35.
- Lim, M. L. y Li, D.** (2007). Effects of age and feeding history on structure-based UV ornaments of a jumping spider (Araneae: Salticidae). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274(1609), 569–575. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.0020>
- Lim, M. L. M. y Li, D.** (2006a). Extreme ultraviolet sexual dimorphism in jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 89, 397–406. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2006.00704.x>
- Lim, M. L. M. y Li, D.** (2006b). Behavioural evidence of UV sensitivity in jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Journal of Comparative Physiology* 192, 871–878. <https://doi.org/10.1007/s00359-006-0126-5>
- Morehouse, N.** (2020). Spider Vision. *Current Biology* 30, R963–R983. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.07.042>
- Nentwig, W., Ansorg, J., Bolzern, A., Frick, H., Anne-Sarah, G. y Hänggi, A.** (2022). *How Do Spiders See?. In: All You Need to Know About Spiders*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-90881-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-90881-2_2)
- World Spider Catalog** (2023). World Spider Catalog. Version 24. *Natural History Museum Bern*, fecha de consulta: 16 de mayo de 2023, disponible en línea: <http://wsc.nmbe.ch>. <https://doi.org/10.24436/2>
- WikiHow** (2023). How to Catch a Spider. consultado el 3 de julio de 2023 disponible en línea: <https://www.wikihow.com/Catch-a-Spider#Removing-the-Spider.27s-Web>