

¿QUÉ ROL CUMPLEN LAS ARAÑAS QUE USAN FLORES PARA CAZAR?

Las arañas que usan flores para cazar pueden depredar tanto polinizadores como herbívoros que recurren a las plantas en búsqueda de alimento pudiendo afectar indirectamente la reproducción de las plantas.

Sabrina Soledad Gavini, Mariana Tadey y Carolina Quintero

Las asociaciones entre organismos han sido clave para la diversificación de algunas especies. Cuando dos especies interactúan, y ambas se benefician de esa interacción, se dice que existe una asociación mutualista entre ambas. Un ejemplo clásico de este tipo de interacción es la que existe entre plantas y polinizadores, quienes a cambio de recompensas otorgadas por las plantas (e.g. néctar, polen) transportan el polen de una flor a otra (proceso conocido como polinización realizado, por ejemplo, por abejas, abejorros, mariposas, etc.) permitiendo la reproducción sexual de las plantas. Otro tipo de mutualismo ocurre entre plantas y hormigas las que, a cambio de una recompensa otorgada por la planta (e.g. néctar extrafloral), las protegen de sus herbívoros. Pueden existir otras relaciones que involucren a más organismos. Por ejemplo, algunos depredadores pueden asociarse a deter-

minadas plantas para alimentarse de los herbívoros o frugívoros (ver glosario) y así disminuir el daño por herbivoría favoreciendo la reproducción de la planta. De esta manera, se pueden establecer asociaciones mutualistas entre plantas y depredadores. Una asociación peculiar es la que se establece entre plantas con flor y algunos depredadores de insectos. Algunas arañas, libélulas, chinches depredadoras, avispa o mantis religiosas suelen aprovecharse de la asociación planta – polinizador al usar flores como sitios preferidos de cacería. ¿Qué tan comunes son estas asociaciones? En la actualidad, un número creciente de estudios ha demostrado que las asociaciones entre plantas y depredadores en flores pueden ser usuales. Las arañas son el grupo más estudiado de depredadores en flores. Se han registrado numerosas especies de diversas familias en todos los continentes, como las arañas cangrejo (Thomisidae), arañas fantasma (Anypheidae) y arañas linco (Oxyopidae).

Las arañas que usan las flores como sitios de cacería suelen cazar al acecho usando estrategias de camuflaje para no ser detectadas por sus potenciales presas. Una de las estrategias frecuentemente observadas es permanecer inmóviles por largo tiempo en espera de la presa. Otra estrategia es esconderse entre las flores o pétalos, y en algunos grupos, como las arañas cangrejo, modificar el color de sus cuerpos para poder mimetizarse. Actualmente se sabe que las arañas pueden evaluar detalladamente las características de las plantas y así, seleccionar aquella en la cual van a quedarse a cazar, es decir, su planta hospedadora. Las arañas pueden elegir a su hospedador en base a sus rasgos morfológicos (altura de la planta), arquitectónicos (forma de la planta) o reproductivos (color y/o número de flores). También algunas especies de arañas eligen sus plantas hospedadoras por la presencia de pelos en sus tallos u hojas. Estos pelos o tricomas son, en general, estructuras pegajosas que dificultan el desplazamiento de las presas quedando adheridas y facilitando su captura. De esta manera, las arañas pueden desempeñar un papel vital en la protección de sus plantas hospedadoras frente a la herbivoría o

Palabras clave: interacciones planta-animal, arañas depredadoras, polinizadores.

Sabrina Soledad Gavini¹

Licenciada en Ciencias Biológicas
sabinag50n@gmail.com

Mariana Tadey²

Doctora en Ciencias Biológicas
mtadey@conicet.gov.ar

Carolina Quintero²

Doctora en Ciencias Biológicas
quintero.carolina@gmail.com

¹ Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue (CRUB-UNCo)

² Laboratorio Ecotono, Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA, CONICET/UNCo).

Recibido:

Aceptado:

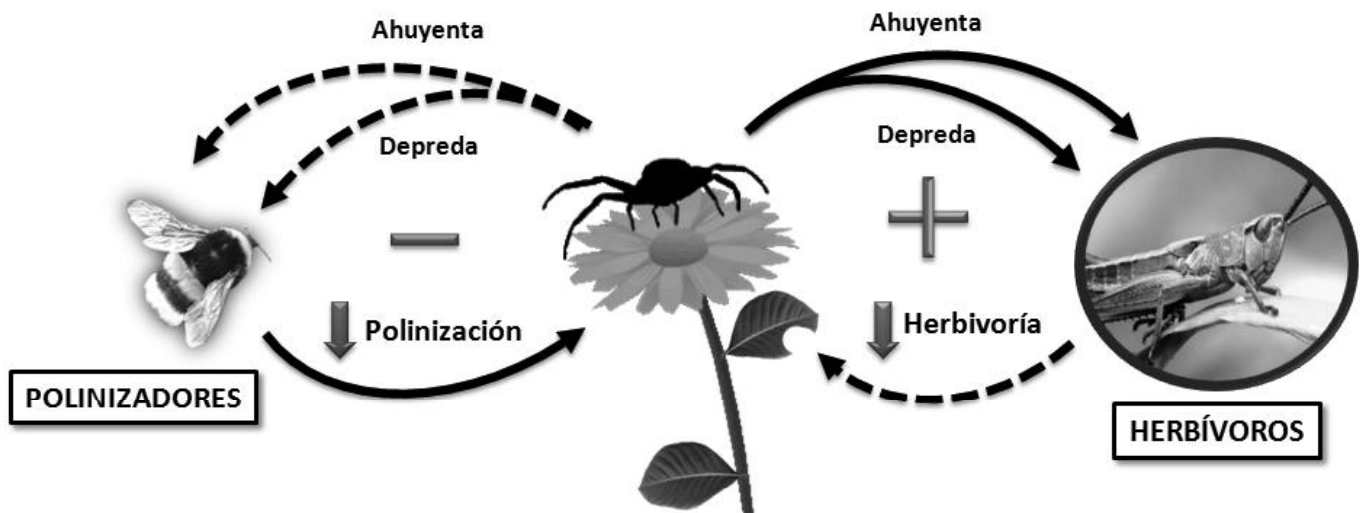


Figura 1: Interacciones entre organismos en un sistema planta – araña. Las flechas punteadas representan los efectos negativos y las continuas a los efectos positivos. El efecto neto de las arañas sobre la reproducción de las plantas hospedadoras puede ser positivo, negativo o neutro dependiendo de cuánto depredan las arañas sobre los polinizadores o herbívoros. Si las arañas cazan mayormente herbívoros, disminuye el daño en las plantas, favoreciendo su reproducción (efecto neto positivo). En cambio, si las arañas cazan mayormente polinizadores, disminuye la transferencia de polen, perjudicando la reproducción de la planta (efecto neto negativo). Por último, un efecto neutro se daría cuando la reproducción de la planta no varía ante la presencia de la araña.

frugivoría (ver glosario), permitiéndoles asignar más recursos para su reproducción.

Entonces, ¿Qué rol ecológico cumplen las arañas que usan flores para cazar? La respuesta, como es común en biología, es “depende”. Es decir, si las arañas cazan mayormente insectos que se alimentan de los tejidos de las plantas, como los herbívoros, resulta en una interacción positiva para la planta. Por el contrario, si las arañas mayormente se alimentan de los insectos beneficiosos para las plantas, como los polinizadores, pueden terminar perjudicando el proceso de polinización y, por lo tanto la producción de frutos. En muchos casos las arañas depredan sobre ambos grupos de insectos (herbívoros y polinizadores); entonces dependiendo de cuánto depreda la araña sobre estos tipos de organismos puede resultar beneficioso o no, y cumplir distintos roles ecológicos (ver figura 1). Los estudios descriptivos de historia natural así como los experimentos manipulativos son claves para poner a prueba el rol de las arañas sobre estas interacciones.

En el Valle del Challhuaco, Bariloche, Rio Negro, hemos encontrado dos sistemas planta-araña previamente inexplorados. Estos sistemas involucran dos especies abundantes de plantas nativas, sus respectivos polinizadores y dos especies de arañas cazadoras al acecho. Por un lado, en un ambiente de matorral bajo más árido, en la base del Cerro Ñireco y sus alrededores, se observaron arañas cangrejo cazando sobre las flores de anémona (*Anemone multifida*) (ver figura 2). La anémona es una hierba nativa de las regiones templadas y frías de América cuya floración ocurre en primavera comenzando en noviembre. Tiene flores solitarias de color blancuzco o amarillo pálido, y sus

hojas y tallos están cubiertos de pelos largos, blancos y sedosos. Esta planta ofrece como recompensa para los polinizadores, sólo polen pues no produce néctar. Por otro lado, en un ambiente de bosque de lenga encontramos arañas fantasma sobre las flores del amancay (*Alstroemeria aurea*) (ver figura 3). El amancay es una herbácea que florece en verano y es característica de los bosques templados del sur de Sudamérica. Posee una inflorescencia compuesta de 1 a 8 flores de color amarillo-naranja. Las flores de amancay tienen la particularidad de que cambian de sexo a lo largo del tiempo. Cuando recién se abren están en una fase masculina, donde liberan polen y luego pasan a una fase femenina donde reciben polen. Esta planta presenta como recompensas para los polinizadores tanto polen como néctar.

La especie de araña que encontramos sobre la anémona es una araña cangrejo (*Misumenops pallidus*) (ver figura 2c). Ésta se caracteriza por tener los dos primeros pares de patas raptorales y por su capacidad para desplazarse lateralmente, presentando una estrategia de cacería del tipo “sentarse y esperar”. Muchas arañas cangrejo son crípticas, es decir, se camuflan en las flores. Cambian de color para coincidir con el color de la flor o seleccionar los colores de fondo de acuerdo con su propio color corporal. Por su parte, la araña que utiliza las flores de amancay es una araña fantasma (*Sanogasta* sp.) (ver figura 3c). Este grupo de arañas se caracteriza por su rapidez para moverse, además es muy variado y extenso con una distribución exclusivamente neotropical. Una característica que tienen en común la araña cangrejo y fantasma, es que no construyen telas de araña y, en general, usan su seda

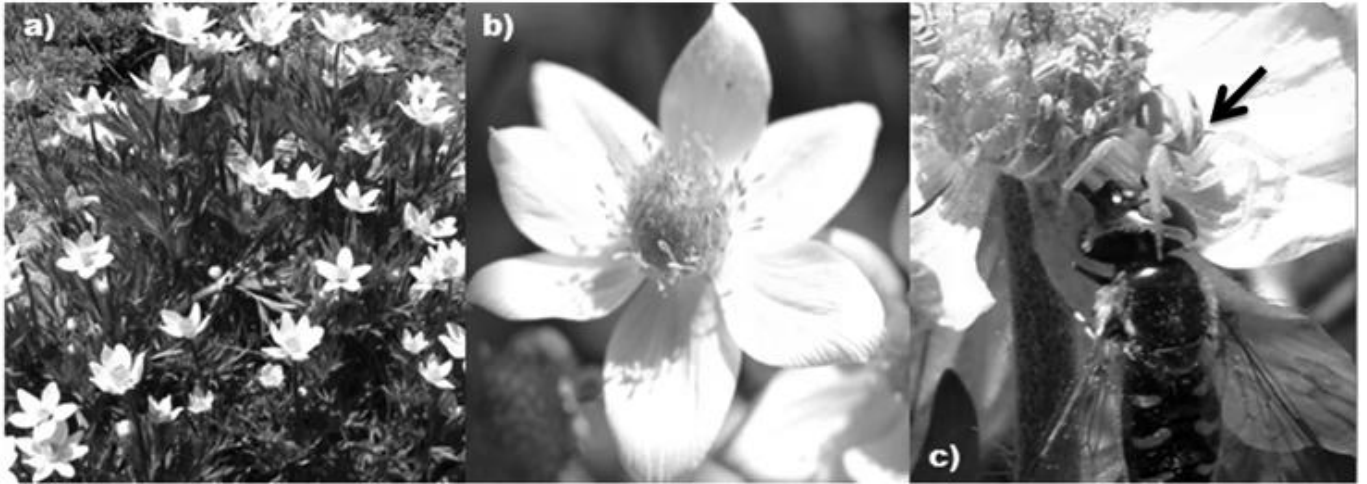


Figura 2: Asociación entre anémona y la araña cangrejo *Misumenops pallidus* (Thomisidae), a) planta de anémona, b) detalle de la flor de anémona, y c) una araña *Misumenops pallidus* hembra sujetando un sírfido (Diptera) sobre una flor de anémona. Imágenes de Sabrina S. Gavini.

sólo para la construcción de refugios y de sacos de huevos, ya que la captura de las presas es al acecho mediante el uso de sus patas.

A partir de los sistemas planta - araña encontrados nos preguntamos si la presencia de estas arañas cazadoras influye negativamente en el comportamiento de los insectos polinizadores, y cuál sería el efecto de su presencia sobre la producción de frutos de las plantas hospedadoras. Además estudiamos si las arañas eligen a su planta hospedadora, es decir, qué características de las plantas son importantes al momento de elegir las, cuánto tiempo permanecen en ella, de qué se alimentan, y cuán importante es la araña en estos sistemas estudiados y en relación a otros ambientes. Por último, también estudiamos posibles estrategias que emplean estas arañas para no ser detectadas por sus presas.

Las arañas , su abundancia y comportamiento ¿Seleccionan las arañas las plantas que utilizan como sitio de cacería?

Encontramos que ambas especies de arañas tienen una abundancia similar, aproximadamente un 25% de la población de plantas presentaba arañas. Esta abundancia parece ser elevada, en especial para ambientes templados. En general, la ocupación de plantas por arañas en ambientes templados suele rondar el 10% de la población de plantas (ver tabla 1), mientras que en los ambientes tropicales la abundancia de arañas suele ser elevada, llegando a una ocupación promedio del 70%, o total. Pero, ¿qué características seleccionan las arañas para ocupar una determinada planta? Observamos que las arañas estudiadas seleccionan sus sitios de cacería en base a rasgos muy diferentes. Las arañas cangrejo eligieron plantas de



Figura 3: Asociación entre amancay y la araña fantasma *Sanogasta* sp. (Anyphaenidae), a) bosque alto de lenga, *Nothofagus pumilio*, con un sotobosque de amancay, b) detalle de flor de amancay y c) una araña *Sanogasta* sp. dentro de una flor de amancay. Imágenes de Sabrina S. Gavini.

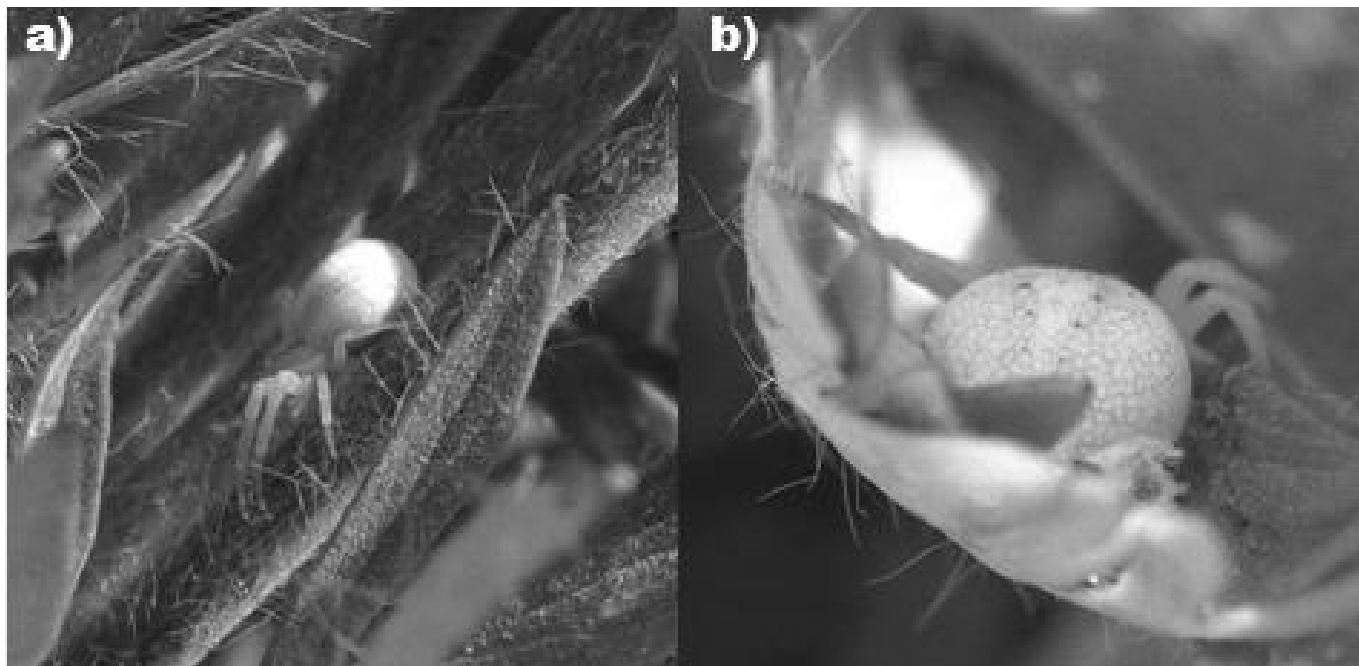


Figura 4: Hembra de araña cangrejo *Misumenops pallidus* sobre anémoma, a) se observa la presencia de pelos sedosos (tricomas) tanto en hojas como tallos, y b) araña cangrejo refugiada en una hoja con tricomas. Imágenes de Sabrina S. Gavini.

anémoma con el doble número de pelos o tricomas y un 25% más largos. Como mencionamos al comienzo, varios grupos de arañas seleccionan plantas con pelos glandulares porque estas estructuras pegajosas facilitan la captura de sus presas al quedar adheridas. Sin embargo, los pelos de anémoma son sedosos, no glandulares (ver figura 4), y no se observaron arañas cazando o manipulando presas sobre las hojas o tallos. Esto sugeriría que la selección de plantas con mayor cantidad de pelos no está relacionada a la captura de presas por adhesión. Entonces, ¿por qué las seleccionan? Alternativamente, estos pelos podrían ser beneficiosos para las arañas en otros aspectos como por ejemplo, para un mejor anclaje de la seda al momento de refugiarse, mudar u oviponer, procesos muy importantes en la vida de las arañas. Por su lado, la araña fantasma eligió plantas de amancay con mayor cantidad de flores, lo que sugiere que la selección es en base a señales atractivas para los polinizadores. Los polinizadores suelen elegir plantas o zonas con mayor densidad de flores para disminuir los costos energéticos de la búsqueda de alimento. Varios estudios han demostrado que las arañas muestran una preferencia marcada por sitios con alta afluencia de insectos, sin embargo estas también eligen a las flores por su color, olor, textura o cantidad de recompensa que ofrecen, factores que podrían explicar el patrón encontrado en el valle del Challhuaco entre arañas fantasma y el amancay.

Una vez que las arañas eligen sus sitios de cacería ¿lo mantienen a lo largo del tiempo?

La permanencia de las arañas en una planta o sitio de cacería puede interpretarse como un indicativo de los beneficios a largo plazo que le representa el micro hábitat elegido. Por ejemplo, la arquitectura y fisonomía de las plantas pueden ser un beneficio, ya sea proporcionándoles refugio, sitios de forrajeo o sitios de oviposición, lo que determinaría una alta lealtad o permanencia. Las arañas cangrejo presentaron una alta fidelidad a las plantas de anémoma permaneciendo en promedio 7 días en la misma; período durante el cual se la ha visto cazar, mudar, refugiarse y oviponer. Asimismo, se observaron juveniles de estas arañas dentro de anémoma durante otoño e invierno, refugiándose de las condiciones adversas de estas estaciones hostiles. Esto sugiere que las arañas continúan su ciclo de vida dentro de estas plantas. Esta es una estrategia bastante común entre varios grupos de arañas, debido a que las plantas o la hojarasca generan un micro hábitat que las protege de las fluctuaciones extremas de temperatura como heladas y nevadas. En cambio, la araña fantasma que se hospeda en el amancay presentó una baja lealtad, permaneciendo no más de un día por inflorescencia. Esta gran diferencia en las estrategias de uso de las plantas podría deberse a que las arañas fantasma usan las inflorescencias de amancay sólo como sitio de cacería pero no para otras funciones esenciales como por ejemplo, la muda. Además el amancay se seca en otoño y las plantas desaparecen durante el invierno por lo que estas arañas están obligadas a buscar otro refugio.

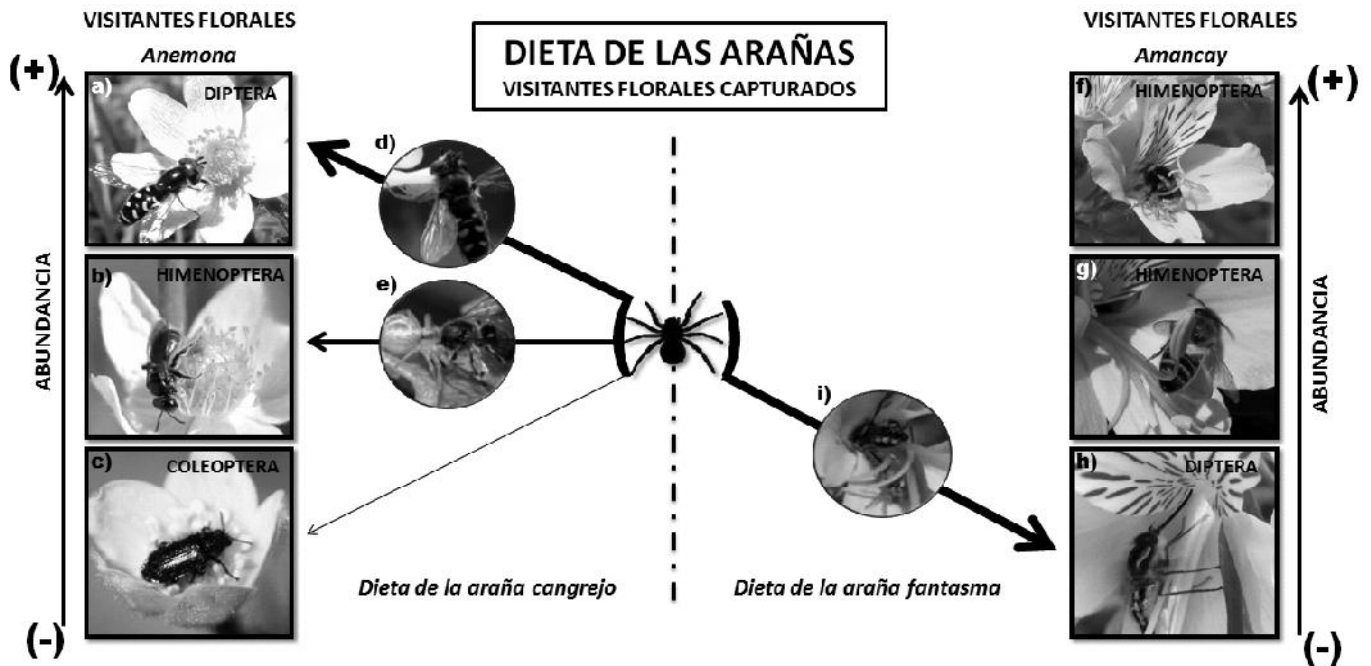


Figura 5: Ensamble de visitantes florales de anémoma y amancay remarcando los grupos consumidos por las arañas y, por lo tanto, que constituyen su dieta. Los grupos de visitantes florales están ordenados según su abundancia e importancia para su planta hospedadora, en orden decreciente hacia abajo. Las flechas indican los grupos de visitantes florales depredados por las arañas y su grosor representa la intensidad con la cual son consumidos, a mayor grosor mayor consumo. Algunos de los visitantes florales de anémoma mas comunes, según su orden de importancia, son a) sírfidos y bibiónidos, b) abejas solitarias y c) escarabajos; siendo d-e) los insectos capturados por la araña cangrejo. Por su parte, los visitantes florales de amancay, según su orden de importancia son f) abejorros, g) abejas, h) nemestrínidos y sírfidos. i) Insecto mas frecuentemente capturado por la araña fantasma. Imágenes de Sabrina S. Gavini y Carolina Quintero.

¿De qué se alimentan estas arañas?

La mayoría de las arañas presentan dietas generalistas, alimentándose de diversas especies, incluyendo en su dieta distintos grupos de artrópodos (ver glosario) como otras arañas, insectos polinizadores, ladrones de néctar (i.e. que ingiere néctar pero no poliniza), herbívoros, frugívoros, etc. La dieta de ambas especies estudiadas, (araña cangrejo y fantasma), incluyeron sólo insectos polinizadores de anémoma y de amancay. Mediante observaciones directas a las flores donde se encontraban las arañas, pudimos observar qué grupos de insectos visitaban las flores de anémoma y amancay como también ver quiénes eran atacados por las arañas. Asimismo, parte de la dieta, pudo ser descrita a partir de la recolección de cadáveres de insectos encontrados principalmente sobre las flores. Para esto, durante toda la floración de ambas plantas se revisaron diariamente todas las plantas del área de estudio en búsqueda de cadáveres. Las flores de anémoma fueron visitadas mayormente por moscas de las flores como sírfidos (55%) y en orden decreciente por abejas solitarias como *Ruizantheda mutabilis* (22%), escarabajos pequeños (21%) y menos frecuentemente, mariposas (2%). Por su parte, el ensamble de visitantes florales de amancay estuvo constituido en un 80% por el abejorro exótico *Bombus terrestris* y minoritariamente por dos grupos de moscas de las flores; nemestríni-

dos (e.g. *Tricophalma* spp.) y sírfidos (e.g. *Syrphus* spp. y *Toxomerus* sp.) En la actualidad, en el noroeste de la Patagonia, los abejorros exóticos *Bombus ruderatus* y *B. terrestris* han reemplazado al abejorro nativo *B. dalhombii*, mejor conocido como mangangá, siendo hoy en día los abejorros introducidos los polinizadores más importantes de amancay.

A pesar de que la oferta de insectos fue muy diferente para las arañas estudiadas, ambas especies presentaron una dieta similar, alimentándose mayoritariamente de moscas polinizadoras. No obstante, la importancia que representa la dieta de la araña para la planta en donde se hospeda es muy diferente. Las arañas cangrejo parecen depredar sobre los visitantes florales más frecuentes de anémoma, mientras que la araña fantasma depreda exclusivamente los visitantes de amancay menos importantes y menos eficientes (ver figura 5). Esta diferencia en la dieta de las dos especies de arañas podría explicarse por la diferencia entre el tamaño de las presas y el depredador. Las arañas que cazan al acecho, en general, suelen ser capaces de cazar presas hasta un 30% más grande que su tamaño corporal. Las arañas cangrejo cazaron presas que se encontraban en dicho rango. Por el contrario, los abejorros (*Bombus* spp.) que polinizan el amancay, poseen un tamaño cuatro veces mayor al de las arañas fantasma y, por lo tanto, no los cazan.



Figura 6: Modelos de arañas artificiales construidas para estudiar el comportamiento de los polinizadores, a) modelo de araña blanco sobre una flor de la inflorescencia de amancay, b) modelo de araña blanco sobre una flor y un abejorro *Bombus terrestris* sobre la flor adyacente de la misma inflorescencia, y c) abejorro *Bombus terrestris* próximo a un modelo de araña azul. Imágenes de Sabrina S. Gavini.

¿Cómo se comportan los polinizadores en presencia de las arañas? ¿Pueden detectarlas?

Más allá de si los polinizadores son cazados o no, se sabe que la sola presencia de los depredadores sobre las flores puede modificar el comportamiento de los polinizadores. Por ejemplo, los polinizadores pueden disminuir la frecuencia de visita a las flores y/o reducir el tiempo de permanencia en las inflorescencias ante la presencia de un depredador, a fin de disminuir el riesgo de ser cazados. En nuestro estudio, observamos que la presencia de las arañas tanto sobre las flores de anémona como amancay, no afectaba el comportamiento de los polinizadores ya que estos visitaron con similar frecuencia y tiempo de permanencia plantas con y sin arañas. Al no observar un cambio en el comportamiento de los polinizadores, nos preguntamos si los estos eran capaces de detectar a las arañas en las flores o si el tamaño corporal de las arañas no les representaba una amenaza. Ambas especies de arañas tienen un color similar al de la flor donde cazan o el contraste no es muy marcado, al menos al ojo humano, lo que las ayudaría a pasar desapercibidas. Además, ambas tienen un tamaño corporal pequeño, similar al de un grano de maíz.

Experimentos con arañas artificiales sobre las flores de amancay

Para determinar si la razón por la cual los polinizadores visitaban con igual frecuencia flores con o sin arañas, se debía a una cuestión del tamaño o de su color. Se realizaron experimentos en el campo utilizando arañas artificiales. Colocamos modelos de arañas (realizados con plastilina y alambre) de dos tamaños y cinco colores distintos sobre las flores de amancay (ver figura 6) y registramos el comportamiento de los polinizadores que arribaban. Así observamos que las abejas y abejorros, los principales polinizadores de amancay, podían detectar; frecuentemente evadir (en el 90%

de los casos) y/o reducir entre un 45 a 80% el tiempo de permanencia en las inflorescencias (con modelos tanto grandes como pequeños). Además, rechazaban en mayor medida los modelos de colores rojo y negro, respecto de los modelos blancos, verdes y azules. Por el contrario, las moscas polinizadoras ignoraron todos los modelos de araña, sin importar su tamaño o color, aterrizando sobre las flores. Los resultados de este experimento nos permitieron confirmar que al menos algunos polinizadores sí son capaces de detectar modelos y responder con conductas evasivas; y por ende, responderían ante arañas reales si pudieran verlas. No obstante, los modelos construidos fueron más grandes que las arañas reales estudiadas, lo que podría haber exacerbado la respuesta de los polinizadores.

Experimento con arañas reales pintadas sobre las flores de anémona

Sin embargo, experimentos en los que se pintó con colores resaltantes arañas cangrejo vivas, mostraron que los polinizadores sí detectan a las arañas pintadas, a pesar de su pequeño tamaño. En particular, observamos que cuando las arañas fueron pintadas de rojo, negro o azul, la frecuencia de visitas de polinizadores a anémona se reducía en un 80%, mientras que no detectaban a las arañas pintadas con blanco, amarillo y verde, colores similares a las flores. Esto confirma que las arañas cangrejo se camuflan sobre las flores de anémona debido a su coloración y que no son ignoradas por su pequeño tamaño. También, observamos una marcada preferencia por parte de las arañas cangrejo de ocultarse debajo de las flores (ver figura 7 a-c), lo que podría reducir aún más la posibilidad de ser detectada. Algunos autores, sugieren también que esta preferencia disminuye el riesgo de ser depredada por sus enemigos naturales como pueden ser las aves. De la misma forma, la araña fantasma que se hospeda en amancay puede encontrarse oculta debajo de los

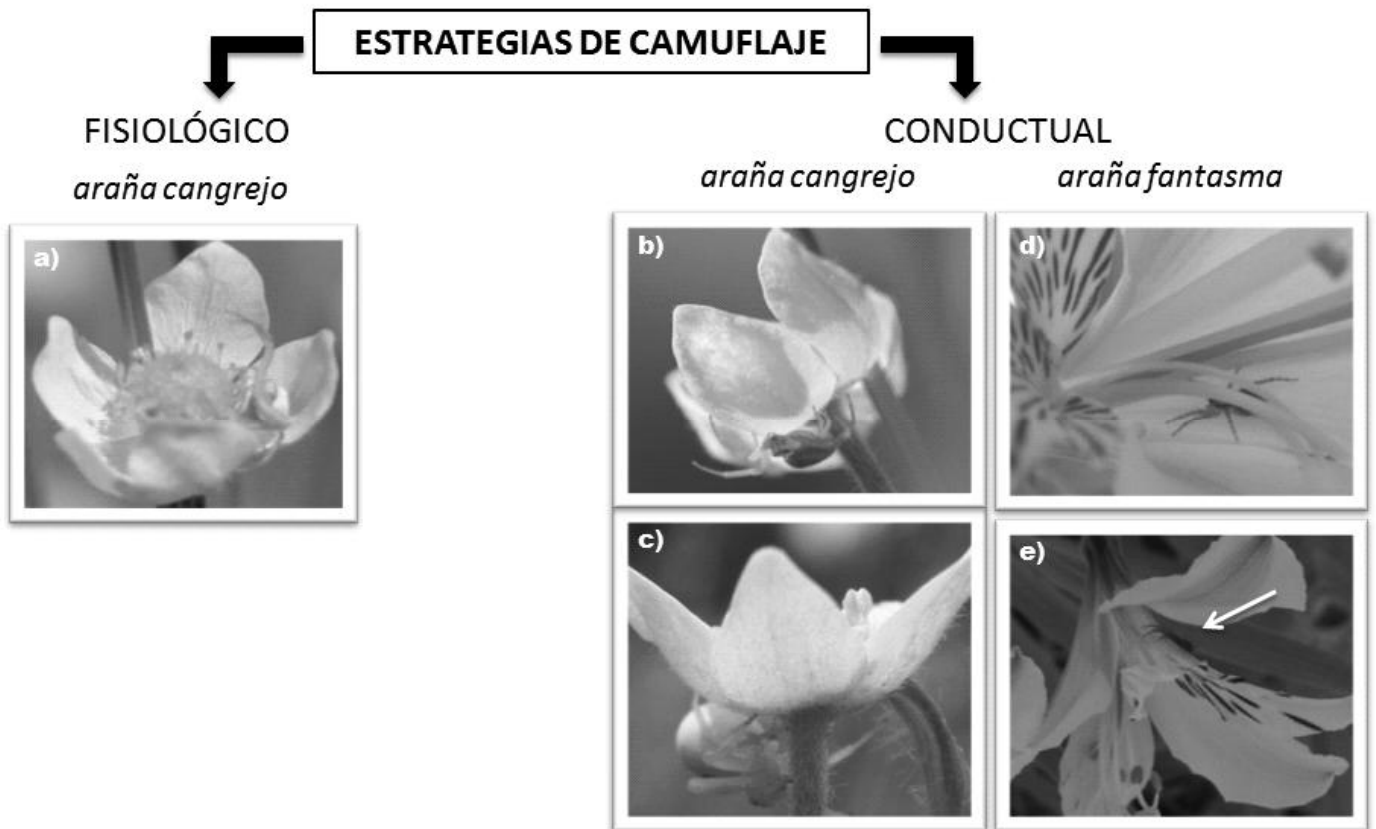


Figura 7: Estrategias de camuflaje utilizadas por las arañas que se hospedan en anémone y amancay, a) araña cangrejo sobre una flor de anémone, nótese la coloración similar del cuerpo de la araña y la flor (camuflaje fisiológico), b-c) araña cangrejo debajo de la flor de anémone, y araña fantasma d) debajo de los estambres o e) entre los pétalos de una flor de amancay. Imágenes de Sabrina S. Gavini.

estambres o del estigma como también entre los pétalos (ver figura 7 d-e). Estos resultados implican que si bien los insectos polinizadores son capaces de reconocer y evitar posibles riesgos de depredación. Las arañas han evolucionado con distintas estrategias para no ser detectadas, sean estas fisiológicas como el mimetismo, o comportamentales como el ocultamiento.

¿Cómo influye la presencia de arañas a nivel local y comunitario sobre la reproducción de sus plantas hospedadoras?

En general, las arañas son eficientes en la reducción y control de las poblaciones de insectos como por ejemplo, insectos plaga en cultivos de plantas. Por el contrario, entre las arañas que cazan en flores el patrón es menos claro. Trabajos previos han demostrado que la presencia de algunas arañas afecta el comportamiento y/o abundancia de los polinizadores y, en última instancia, puede impactar negativamente sobre la reproducción de las plantas. Sin embargo este no es aún un patrón general. La dieta generalista de las arañas puede explicar la gran variedad de resultados. Así, se esperarían efectos positivos cuando las arañas se alimentan o ahuyentan a los antagonistas de las plantas (herbívoros), efectos negativos cuando se ali-



mentan o ahuyentan a los mutualistas (polinizadores) y efectos neutros cuando aun consumiendo mutualistas y/o antagonistas las arañas no interfieren en la repro-

AUTOR/ES	TIPO DE AMBIENTE	% OCUPACIÓN
Vasconcellos Neto et al. 2006	Tropical	100%
Vasconcellos Neto et al. 2006	Tropical	100%
Vasconcellos Neto et al. 2006	Tropical	84%
Novo et al. 2010	Tropical	69%
Goncalvez Souza et al. 2008	Tropical	8.1%
Presente estudio	Templado	23%
Presente estudio	Templado	24%
Quintero et al. 2003	Templado	10.5%
Robertson y Maguire 2005	Templado	2% - 16%
Schmalhofer 2001	Templado	3%

Tabla 1: Porcentaje de ocupación de plantas por distintas especies de arañas en ambientes templados y tropicales. El porcentaje de ocupación se define como el número de plantas ocupadas con araña/s sobre la totalidad de plantas de una determinada especie.

ducción de las plantas. En nuestro caso, a pesar de que las arañas se alimentaron exclusivamente de los polinizadores, su presencia no afectó la reproducción de las plantas hospedadoras, es decir, su efecto resultó ser neutro. Pueden haber varias explicaciones a este resultado: 1) la capacidad de las arañas de camuflarse y pasar desapercibidas hace que los polinizadores no puedan detectarlas, visitando flores aun en su presencia. De esta forma, la presencia de arañas no afecta el comportamiento de los polinizadores y, por lo tanto, tampoco afecta la reproducción de la planta. 2) La abundancia de las arañas no llega a ser lo suficientemente alta como para afectar la abundancia de los polinizadores a nivel poblacional. 3) Existe una gran abundancia y diversidad de polinizadores ecológicamente redundantes para ambas especies de plantas. Es decir, distintas especies de visitantes florales con igual eficiencia como polinizadores. Así, aquellas especies consumidas por la araña podrían ser reempla-

zadas por otras especies polinizadoras no consumidas sin afectar la reproducción de las plantas. Las arañas cangrejo parecen alimentarse de los polinizadores más abundantes pero redundantes de anemona, mientras que las arañas fantasma se alimentan de los polinizadores menos frecuentes y menos eficientes de amancay. Una combinación de estas tres explicaciones es lo que aparentemente sucede en anemona y amancay, conllevando a que la actividad depredadora de las arañas no afecte el proceso de polinización y por consiguiente la reproducción de sus plantas hospedadoras.

Sistema tritrófico planta-polinizador-araña

Un sistema planta-polinizador-araña puede ser visto como una cadena trófica, es decir, cuando un organismo se alimenta de otro organismo que es a su vez consumido por otro. Así los polinizadores se alimentan de los recursos que le proveen las flores y las arañas se

AUTOR/ES	TIPO DE AMBIENTE	LATITUD	EFEECTO
Morais-Filho y Romero 2010	Tropical	-20° 48´	Positivo
Romero et al. 2008	Tropical	-23° 12´	Positivo
Romero y Vasconcellos 2004	Tropical	-23° 12´	Positivo
Louda 1982	Subtropical mediterráneo	32° 09´	Positivo
Arango et al. 2012	Tropical	19° 14´	Negativo
Ott et al. 1998	Subtropical	31° 00´	Negativo
Wilkinson et al 1991	Subtropical húmedo	33° 96´	Neutro
Tadey et al 2013	Tropical	10° 23´	Neutro
Whitney 2004	Templado oceánico	-34° 26´	Positivo
Ruhren y Handel 1999	Templado oceánico	40° 56´	Positivo
Suttle 2003	Templado oceánico	39° 43´	Negativo
Dukas 2005	Templado continental	42° 59´	Negativo
Presente estudio	Templado	-41° 19´	Neutro
Presente estudio	Templado húmedo	-41°25´	Neutro
Quintero et al. 2003	Templado	-41°12´	Neutro
Dukas y Morse 2005	Templado oceánico	44° 68´	Neutro

Tabla 2: Ejemplos del efecto de arañas depredadoras sobre el éxito reproductivo de las plantas hospedadoras a lo largo de un gradiente latitudinal.

alimentan de los polinizadores. Cuando las arañas no ejercen un efecto sobre los otros organismos interactuantes (polinizadores y plantas) se promueve la existencia de cadenas tróficas neutras. Los efectos neutros en estos sistemas parecen ser más frecuentes de lo que se había pensado. De hecho, se ha observado que en los sistemas tropicales prevalecen las cadenas tróficas positivas o bien negativas (ver tabla 2), mientras que en los ambientes templados parecen predominar sistemas o cadenas tróficas neutras. Esto puede deberse a que en los ambientes templados la longevidad de las flores es mayor, las arañas son menos abundantes y de menor tamaño, por lo que pueden esconderse y camuflarse más fácilmente, y hay una menor cantidad de insectos antagonistas, herbívoros o frugívoros, en comparación a los trópicos.

Consideraciones finales

En síntesis ambas especies de arañas ejercen efectos neutros sobre las plantas de anémona y amancay, es decir, no influyen sobre el comportamiento de forrajeo de los polinizadores ni sobre la reproducción de las plantas. Esto, en parte, se debe a que las arañas están adaptadas a pasar desapercibidas por los polinizadores, ya sea comportamental o fisiológicamente. Además, aun cuando las arañas depredan sobre polinizadores, la abundancia de las arañas no llega a ser lo suficientemente alta como para afectar la abundancia de los mismos. Por otro lado, es probable que exista una diversidad suficiente de polinizadores ecológicamente redundantes en ambas especies de plantas, que pueden reemplazar a las especies eventualmente consumidas por las arañas, garantizando la polinización sin afectar la reproducción vegetal. Cualquiera que sea el mecanismo, podemos afirmar que la presencia de las arañas en las plantas estudiadas no tiene un efecto negativo ni positivo sobre su reproducción.

Glosario

Artrópodo: animal invertebrado con un esqueleto externo y apéndices articulados (e.g. insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos).

Frugivoría: daño sobre los frutos generado por un animal.

Frugívoro: animal que se alimentan de frutos.

Herbivoría: daño sobre hojas o tallos generado por un animal.

Herbívoro: animal que se alimenta de las hojas y/o tallos de las plantas.

Ladrón de néctar: animal que ingiere el néctar de las flores pero no las poliniza.

Polinizador: animal que transporta polen de la antera (órgano masculino de la flor) al estigma (órgano femenino) permitiendo la reproducción de la planta (e.g. insectos y aves)



Agradecimientos

Deseamos agradecer a la Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi la posibilidad de realizar este estudio dentro del parque. Asimismo, agradecemos a Santiago Aisen y Marcelo Kun por la identificación de las especies de arañas y polinizadores estudiados, respectivamente, y a la Beca EVC-CIN 2014 por el financiamiento del proyecto.

Lecturas sugeridas

Chalcoff V.R., Morales C.L., Aizen M.A., Sasal Y., Rovere A.E., Sabatino M., Quintero C. y Tadey M. (2014). Interacciones planta-animal, la polinización. En E. Raffaele, M. Torres Curth, C.L. Morales y T. Kitzberger (Ed). Ecología e historia natural de la Patagonia Andina: un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara pp. 113-132.

Quintero C., Corley J.C. y Aizen M.A. (2015). Weak trophic links between a crab-spider and the effective pollinators of a rewardless orchid. *Acta Oecologica*, 62, pp. 32-39.

Tadey M., Ayazo R., Carrasco-Rueda F., Christopher Y., Dominguez M., La Quay-Velázquez G. y San Jose M. (2013). Depredación de arañas hacia visitantes florales y herbívoros, balance entre mutualismo y antagonismo. *Ecología Austral*, 23 (2), pp. 126-134. Leyendas de las figuras y tablas que aparecen en el texto.