

INSECTOS SOCIALES, INVASORES EXITOSOS

# AVISPAS SOCIALES INVASORAS EN LA PATAGONIA ARGENTINA

Las avispas invasoras han logrado establecerse con éxito en un territorio con condiciones ambientales severas. Este artículo resume la historia de invasión de tres insectos sociales en la Patagonia.

**Maité Masciocchi**

Las invasiones biológicas son uno de los problemas ambientales más serios de la actualidad. En las últimas décadas la diversidad y el volumen del comercio global han crecido de modo exponencial, incrementando y favoreciendo el movimiento de especies hacia regiones donde antes no estaban establecidas.

Debido al desacople evolutivo de las especies introducidas en los sitios invadidos, y a los procesos poblacionales característicos que operan cuando sus densidades son bajas, sólo una pequeña fracción de las especies que arriban a nuevos sitios logra establecerse exitosamente y sostener poblaciones en niveles capaces de generar algún impacto en los nuevos ecosistemas. Esa pequeña proporción, sin embargo, es suficiente para considerar a las especies invasoras como una de las principales amenazas tanto para los ecosistemas naturales como para los productivos del planeta. En ocasiones, estas especies alcanzan niveles poblacionales tales, que se las “naturaliza” como parte del paisaje local. Buenos ejemplos de ello son la trucha marrón (*Salmo trutta*), la rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*) o diferentes especies de coníferas del género *Pinus*.

## Insectos, invasores exitosos

Los insectos son el grupo con mayor cantidad de especies invasoras luego de las plantas vasculares. Este grupo posee ciertas particularidades que los diferencian del resto, y favorece su éxito de invasión.

En la mayoría de los casos, el arribo de insectos a nuevos territorios ocurre accidentalmente. Su pequeño tamaño les permite “escondersé”, por ejemplo, dentro de pertenencias humanas que son transportadas de una región a otra. Por otro lado, una vez establecidos en el nuevo territorio, se expanden y reproducen rápidamente siendo detectados cuando las poblaciones ya son abundantes y ocasionan algún impacto sobre el ecosistema receptor. La abeja *Apis mellifera*, es el insecto invasor por excelencia, le sigue la hormiga argentina (*Linepithema humile*), la hormiga de fuego (*Solenopsis invicta*) y el mosquito tigre (*Aedes albopictus*).

Además de ser exitosos invasores los insectos son considerados una de las plagas más importantes a nivel mundial. Muchas veces cumplen roles ecológicos importantes en los diferentes ambientes donde están presentes. La polinización, la dispersión de semillas y la descomposición de la materia, entre muchas otras funciones, son tareas centrales realizadas por insectos. Sin embargo, a pesar de estos beneficios, algunas especies exóticas pueden generar desequilibrios en la biodiversidad local, alteraciones en los servicios ambientales o provocar pérdidas significativas en la productividad de sistemas agro-forestales, o incluso ser vectores de enfermedades graves.

## Insectos sociales

De las especies que arriban a un nuevo territorio, logrando establecerse exitosamente y causando impactos significativos en la comunidad receptora, un cuarto son insectos sociales. Dentro de los insectos, la socialidad evolucionó en el orden Hymenoptera (algunas avispas, abejas y todas las hormigas), en el orden Isoptera (todas las termitas) y en algunas pocas especies de los órdenes Thysanoptera (piojos de plantas o trips) y Hemiptera (chinches y áfidos). Una característica que distingue a estos insectos es que pueden ser localmente muy abundantes y estar presentes en la mayoría de los hábitats terrestres. Para darnos una idea, sólo la biomasa de hormigas constituye más de la mitad de la de todos los insectos combinados.

**Palabras clave:** avispa de papel, chaqueta amarilla, insectos sociales, invasiones biológicas.

### Maité Masciocchi<sup>1</sup>

Dra. en Biología.  
masciocchi.maité@inta.gob.ar

<sup>1</sup>Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos, CONICET-INTA EEA Bariloche, Bariloche, Argentina

Recibido: 27/09/2017. Aceptado: 01/03/2018.

Las termitas, hormigas, abejas y avispas son insectos eusociales (ver Glosario), es decir viven en sociedades muy avanzadas. Se sabe que el 2% de todas las especies de insectos conocidas pertenece a este grupo. La eusocialidad -o socialidad verdadera- implica una sumatoria de características ecológicas y comportamentales, entre las que podemos mencionar el solapamiento de generaciones y cuidado parental compartido, lo cual contribuye al gran éxito ecológico que tienen los insectos, permitiéndoles una rápida adaptación local. Por otro lado, la división de los individuos en castas reproductivas y no reproductivas (otra característica de la eusocialidad), les confiere la posibilidad de poseer diferentes funciones dentro de la colonia. Dentro de la casta obrera, las tareas van variando a lo largo de su vida, permitiendo que los individuos jóvenes realicen labores dentro del nido, exponiendo a los más viejos a las actividades más peligrosas. Por último, la capacidad de las reinas de fecundarse con diferentes zánganos (es decir los machos) y guardar el esperma hasta el momento de la fecundación de los huevos, permite que sólo una reina fecundada sea necesaria para establecer una colonia en un nuevo territorio, alcanzando rápidamente altas densidades poblacionales.

A pesar de su aislamiento geográfico y su clima riguroso, la Patagonia no ha sido ajena a las invasiones biológicas por insectos. En el transcurso de las últimas décadas, la Patagonia argentina ha sido invadida por diferentes especies de insectos sociales que tuvieron impactos significativos sobre la comunidad, ecosistema y actividades económicas de la zona. Algunos ejemplos de invasores exitosos en esta región son: la hormiga cortadora de hojas (*Acromyrmex lobicornis*), dado su avance geográfico favorecido por el cambio climático hacia latitudes donde anteriormente no estaba establecida, y el abejorro europeo (*Bombus terrestris*), principalmente por la venta de paquetes para polinización.

En el Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos (GEPI), con sede en el INTA Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, desde hace varios años se realizan investigaciones relacionadas con diversos aspectos de la ecología de insectos de importancia económica en el ámbito boscoso del noroeste de la Patagonia argentina. Algunas de las preguntas que guían nuestras investigaciones son cómo y por qué cambian los tamaños de las poblaciones de plagas y cómo es posible controlarlas, estando particularmente interesados en la relación que existe entre la conducta de los individuos y la dinámica de sus poblaciones, así como la ecología de las invasiones biológicas. El grupo de los himenópteros es el más investigado, dado que posee una fascinante biología y alberga especies con la más compleja estructura social observada en los invertebrados. Dentro de los insectos sociales, las "chaquetas amarillas" (nombre común que se le da

a dos especies estrechamente emparentadas, cuyos nombres científicos son *Vespula germanica* y *Vespula vulgaris*) recientes invasores en nuestra región, son las mayormente estudiadas. Como ambas especies tienen el mismo nombre común, voy a referirme a cada una por separado por su nombre científico. A continuación, describiré aspectos relevantes de la biología de *V. germanica*, realizando luego una comparación con otras avispas sociales invasoras presentes en la Patagonia (*V. vulgaris* y la avispa de papel *Polistes dominula*) dado que su diferenciación es importante para el control.

### **Avispas sociales invasoras en la Patagonia** ***Vespula germanica***

Comúnmente conocida como "chaqueta amarilla", ésta es una avispa eusocial con gran poder invasor. Es originaria de Eurasia y norte de África, presentando en la actualidad una amplia distribución mundial (ver Figura 1). Actualmente se encuentra establecida en América del Norte, Australia, Nueva Zelanda, Chile y Argentina. En la Patagonia argentina, se la observó por primera vez en 1980 en la localidad de Andacollo (provincia de Neuquén) a 30 km de la frontera con Chile. Se cree que su introducción a la Argentina fue por dispersión natural de las reinas aprovechando un paso cordillerano bajo al norte de la provincia de Neuquén. Desde su detección a la fecha, esta especie ha llegado a establecerse en una gran diversidad de hábitats. Un estudio que realizamos en el año 2009 determinó que el área de distribución de esta especie abarca desde el norte de la provincia de Mendoza hasta el extremo sur de la provincia de Tierra del Fuego. Por otro lado, calculamos su tasa de expansión geográfica, registrando que en la Patagonia argentina presenta una de las tasas más altas observadas en himenópteros sociales invasores: se ha propagado en promedio unos 37 km por año.

La gran expansión territorial abarcada por esta especie en un período corto de tiempo (aprox. 30 años), y la alta tasa de expansión registrada (37 km/año) llevó a preguntarnos cuál era la capacidad de vuelo de las reinas, o sea, una reina ¿es capaz de volar, por sus propios medios, 37 km en un año? ¿O ese desplazamiento se debe a la ayuda de algún otro vector? Las reinas de *V. germanica*, al igual que otras reinas de insectos sociales (por ejemplo abejas y hormigas), son las encargadas de expandir geográficamente a las poblaciones, y generalmente poseen una gran capacidad de dispersión. En condiciones controladas de laboratorio, utilizando molinos de vuelo, observamos que la capacidad de vuelo de una reina es en promedio de 2 km, encontrando avispas que han superado los 12 km en un solo día. Al complementar este dato (capacidad propia de vuelo), con la tasa de expansión geográfica obtenida anteriormente, sugerimos que pese a su notable potencial del vuelo, el transporte mediado por

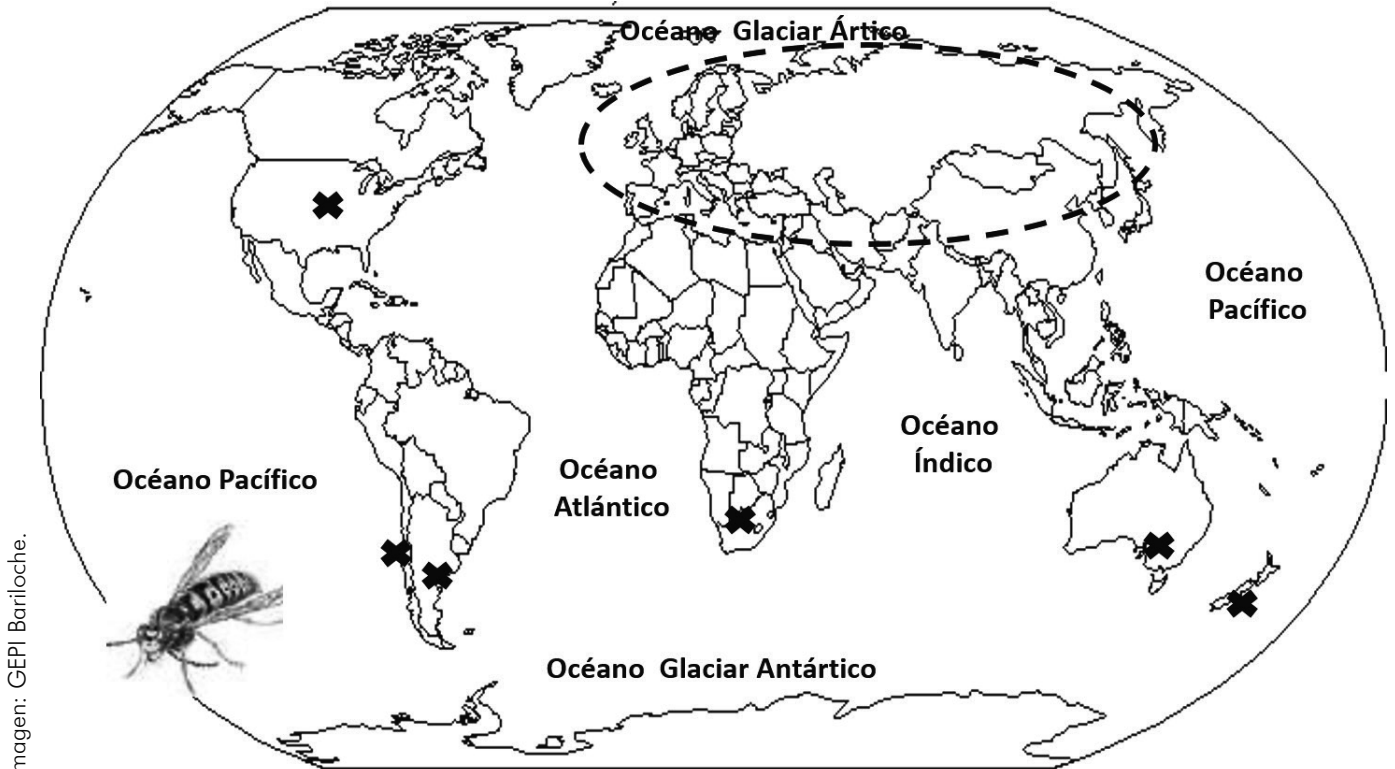


Imagen: GEPI Bariloche.

**Figura 1. Distribución mundial de la chaqueta amarilla. El círculo con línea intermitente encierra el área de distribución nativa de esta avispa. Las cruces negras están situados en aquellas áreas donde la avispa se estableció exitosamente.**

humanos de reinas hibernantes es la principal vía de propagación geográfica en la Argentina, dada la capacidad de las reinas fecundadas de hibernar en sitios protegidos, como por ejemplo troncos caídos, debajo de la corteza de los árboles, entre ramas o en madera acopiada en leñeras.

En áreas de invasión, generalmente presenta un ciclo de vida anual en el cual las reinas son las únicas sobrevivientes de un año al siguiente (ver Figura 2). Las avispas reinas hibernan en sitios protegidos (por ejemplo: debajo de la corteza de los árboles), y despiertan en la primavera, con el inicio de las temperaturas más cálidas. Luego de un corto período en que se alimentan y exploran el terreno, comienzan a construir un nido en un lugar protegido, seco, con disponibilidad de agua y reparado del viento (ver Figura 3). De

modo menos frecuente, utilizan construcciones como galpones, techos y paredes para iniciar sus nidos.

El comportamiento social de esta especie implica el desarrollo de tareas colectivas. Un nido típico está conformado por una reina, encargada de la postura de huevos, y por lo tanto el crecimiento poblacional de la colonia; por zánganos, machos cuya única función es fecundar a las reinas, y por obreras, que son las encargadas de la recolección de alimento fuera del nido, de su defensa y mantenimiento, y de la alimentación y cuidado de larvas (ver Figura 4). Dentro de la casta obrera se observa cierta especialización que va cambiando a lo largo de su vida. Como sucede con otros insectos sociales, las obreras son hembras estériles debido a una feromona que libera la reina que inhibe su desarrollo reproductivo. Si la reina muere, las obreras



Imagen: GEPI Bariloche.

**Figura 2. Ciclo de vida de las chaquetas amarillas en la Patagonia argentina. En el eje horizontal se representan los meses del año y en el vertical la abundancia de avispas obreras y reinas. Se puede observar cómo varía la abundancia de individuos durante el año calendario, con un pico notable hacia fines del verano y principio del otoño.**

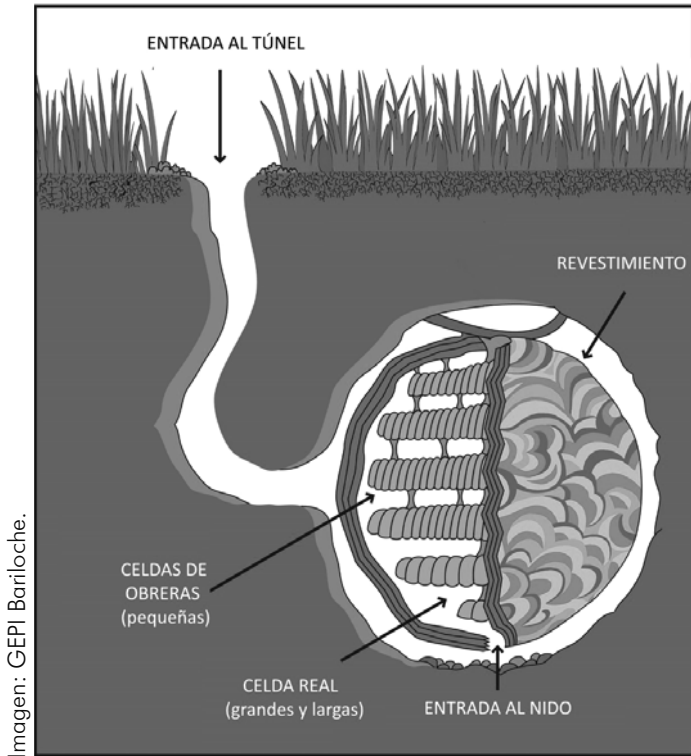


Imagen: GEPI Bariloche.

**Figura 3. Esquema de un corte transversal de nido subterráneo de las chaquetas amarillas.**

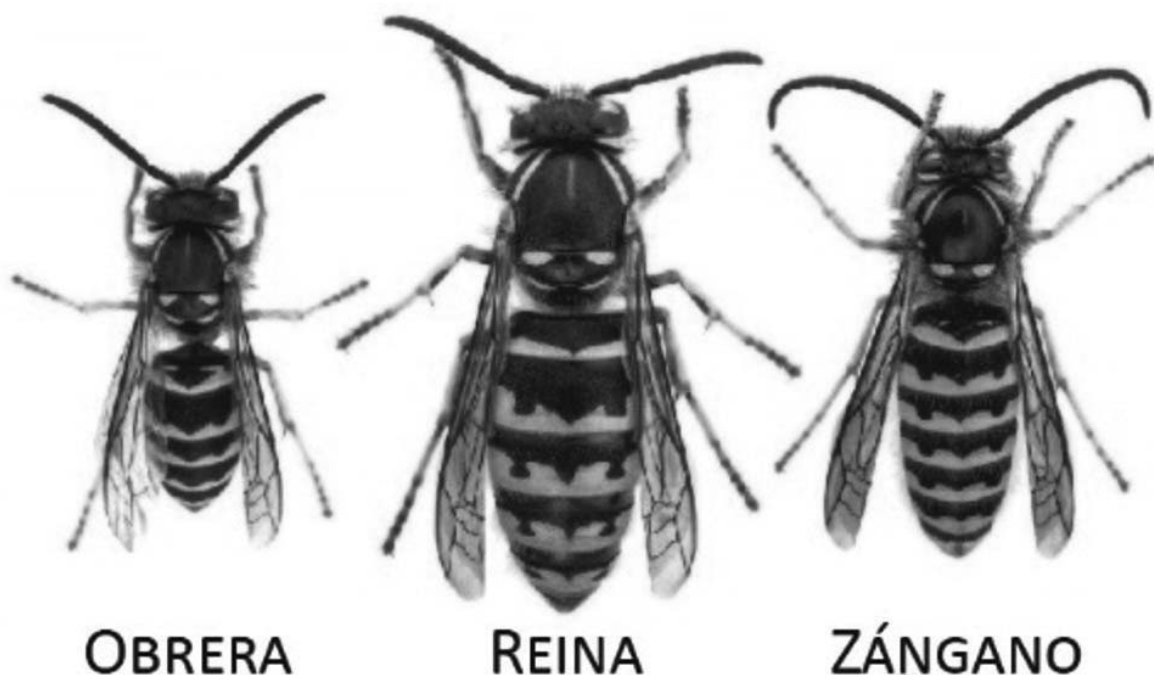
pueden madurar sus ovarios e incluso poner huevos de los que siempre eclosionarían machos, dado que no han sido fecundados.

La flexibilidad es la característica fundamental que hace que *V. germanica*, así como otros insectos sociales, sean excelentes invasores. Además de la plasticidad relacionada con los sitios de nidificación, estas avispas poseen una dieta amplia que varía a lo largo de la temporada de actividad. A inicios y finales de la temporada (diciembre-principios de enero,

y abril-mayo respectivamente para la Patagonia) las obreras recolectan principalmente hidratos de carbono (azúcares: néctar, frutos maduros, etc.). Dado que es un depredador oportunista y carroñero, en los meses de febrero y marzo, cuando la colonia demanda más ingreso de alimento, su búsqueda se focaliza en las proteínas (otros insectos y carne principalmente). La chaqueta amarilla, a diferencia de las abejas, no almacena alimento dentro del nido. Un estudio desarrollado en el GEPI, relacionado con la dieta proteica de las obreras, sugiere que presentan ciertas preferencias (moscas, mosquitos, pulgones, antes que polillas y arañas) la cual, sin embargo, puede ser modificada ante la presencia de competidores, como por ejemplo hormigas en la zona.

Las obreras son las encargadas de ingresar el alimento al nido. Se observó que existe algún tipo de reclutamiento por el cual aumentan la recolección del recurso y aceleran su explotación. Actualmente en el GEPI se están llevando a cabo investigaciones que intentan comprender el comportamiento de forrajeo en profundidad. Por otro lado, como las obreras no pueden digerir el alimento proteico que recolectan, están obligadas a trasladarlo al nido e interactuar con las larvas, quienes sí lo pueden asimilar. A cambio de ello, las larvas regurgitan una sustancia que sirve de alimento a las obreras. Este tipo de intercambio se denomina trofalaxia (ver Glosario) y es clave en el contacto social entre los individuos de la colonia.

La abundancia poblacional de los animales, incluidos los insectos, fluctúa en los diferentes años. Esas fluctuaciones dependen de factores externos a la especie, como el clima -por ejemplo-, y de factores propios de las especies. Durante 12 años, en la zona de



**Figura 4. Diferentes castas que conforman una colonia de avispas chaquetas amarillas.**

Imagen: GEPI Bariloche.

### Algunas recomendaciones para evitar las picaduras

- 1) No dejar bolsas de residuos y desperdicios expuestos, ya que esto atrae a las avispas.
- 2) En épocas de gran abundancia de avispas (febrero-marzo principalmente), al comer al aire libre se debe prestar especial atención a lo que se lleva a la boca. Las avispas suelen posarse sobre los alimentos y bebidas, y no se espantan fácilmente.
- 3) Evitar caminar descalzo (en particular los niños) en áreas de alta densidad de avispas.

El Bolsón colocamos trampas de insectos voladores, con la finalidad de observar las variaciones de las poblaciones de esta avispa en un área de invasión. De este estudio obtuvimos que la actividad de las obreras variaba a lo largo de los años, dependiendo principalmente de la temperatura de la primavera anterior. Otro resultado obtenido fue que el pico máximo de abundancia de individuos en la Patagonia es en el mes de marzo. Al final del verano una colonia típica suele tener su máximo tamaño (unas 6.000 obreras). En ese momento la reina comienza con la postura de los huevos que desencadenarán en reproductivos (futuras reinas y zánganos) los cuales se aparearán en vuelos nupciales. Luego del apareamiento, los zánganos mueren y las reinas se refugian en sitios protegidos hasta la primavera siguiente (ver Figura 2). Excepcionalmente, en áreas donde las temperaturas del invierno no son tan extremas, las colonias pueden sobrevivir activas de un año al siguiente, alcanzando poblaciones aun más numerosas.

En áreas de invasión, esta avispa posee un impacto significativo a nivel ecológico, económico y sanitario. Por su dieta generalista y su comportamiento depredador, es común el ataque hacia colmenas o adultos de la abeja melífera, afectando negativamente en la Patagonia argentina, hasta un 10% de las colmenas. Además de la apicultura, la ganadería y la actividad forestal se ven afectadas por la avispa invasora, generando en ocasiones, importantes pérdidas económicas por disminución en cantidad y calidad de leche e interferencia con operarios forestales. En Argentina no existe ningún informe que detalle el real impacto que esta especie genera. Por tal motivo desde hace varios meses, integrantes del GEPI estamos desarrollando diferentes investigaciones relacionadas con esta temática, con el objetivo de cuantificar el efecto provocado en diferentes actividades. Entre los ítems que nos propusimos evaluar, podemos mencionar la apicultura, la actividad forestal, el turismo, así como también la sanidad y vida cotidiana de los pobladores de la zona. Además, el impacto ecológico es significativo, dado que se la ha observado depredando sobre insectos nativos, alimentándose en la región principalmente de especies pertenecientes al orden de los dípteros y hemípteros.

A pesar del estatus de plaga en muchas partes del mundo, las herramientas disponibles para su mane-

jo son aún muy limitadas, y muchas veces su éxito es variable. El control de insectos sociales puede desarrollarse desde dos perspectivas diferentes: estrategias de control dirigidas a la reducción de la casta obrera, o estrategias que se focalicen en la disminución de reproductivos. El control por medio de la casta obrera mediante la utilización de cebos tóxicos ha sido el más eficiente; sin embargo, los efectos alcanzados sobre las poblaciones fueron poco significativos. Por otro lado, se realizaron algunos intentos de control dirigidos a la disminución de la casta reproductiva (reinas y zánganos), obteniéndose resultados similares. Las líneas de investigación relacionadas con la chaqueta amarilla en el GEPI contemplan ambas estrategias. Respecto al control por medio de la casta obrera, estamos investigando acerca de características comportamentales y fisiológicas de los individuos relacionadas con sus hábitos de forrajeo, y diferentes variables vinculados con la cooperación entre individuos, particularidad importantísima en insectos sociales. En cuanto a los reproductivos, reinas y zánganos, diferentes aspectos del comportamiento de apareamiento, estrategias de abandono del nido y selección de pareja son las líneas priorizadas.

### ***Vespula vulgaris* y *Polistes dominula***

*Vespula vulgaris*, la otra especie conocida comúnmente en Argentina como "chaqueta amarilla" y la "avispa de papel", *Polistes dominula* son avispas eusociales exóticas que han invadido la Patagonia argentina y se establecieron exitosamente. Al igual que *V. germanica* ambas especies ocasionan molestias importantes todos los veranos, principalmente por sus hábitos alimenticios y peligrosa picadura.

La primera detección *V. vulgaris* en Argentina la realizamos en el año 2010 a orillas del Río Limay, próximo a la ciudad de San Carlos de Bariloche. Al igual que en otras áreas invadidas, su introducción fue posterior a la de *V. germanica*. Morfológica y ecológicamente esta especie es similar a *V. germanica*. A simple vista ambas especies son casi indistinguibles, observándose algunas diferencias en sus caras, abdomen (ver Figura 5) y color de sus nidos (ver Figura 6). Al igual que *V. germanica*, sus nidos son subterráneos y pueden llegar a albergar miles de individuos. Su dieta, temporada de actividad, impacto y peligrosidad de la picadura, también son similares.

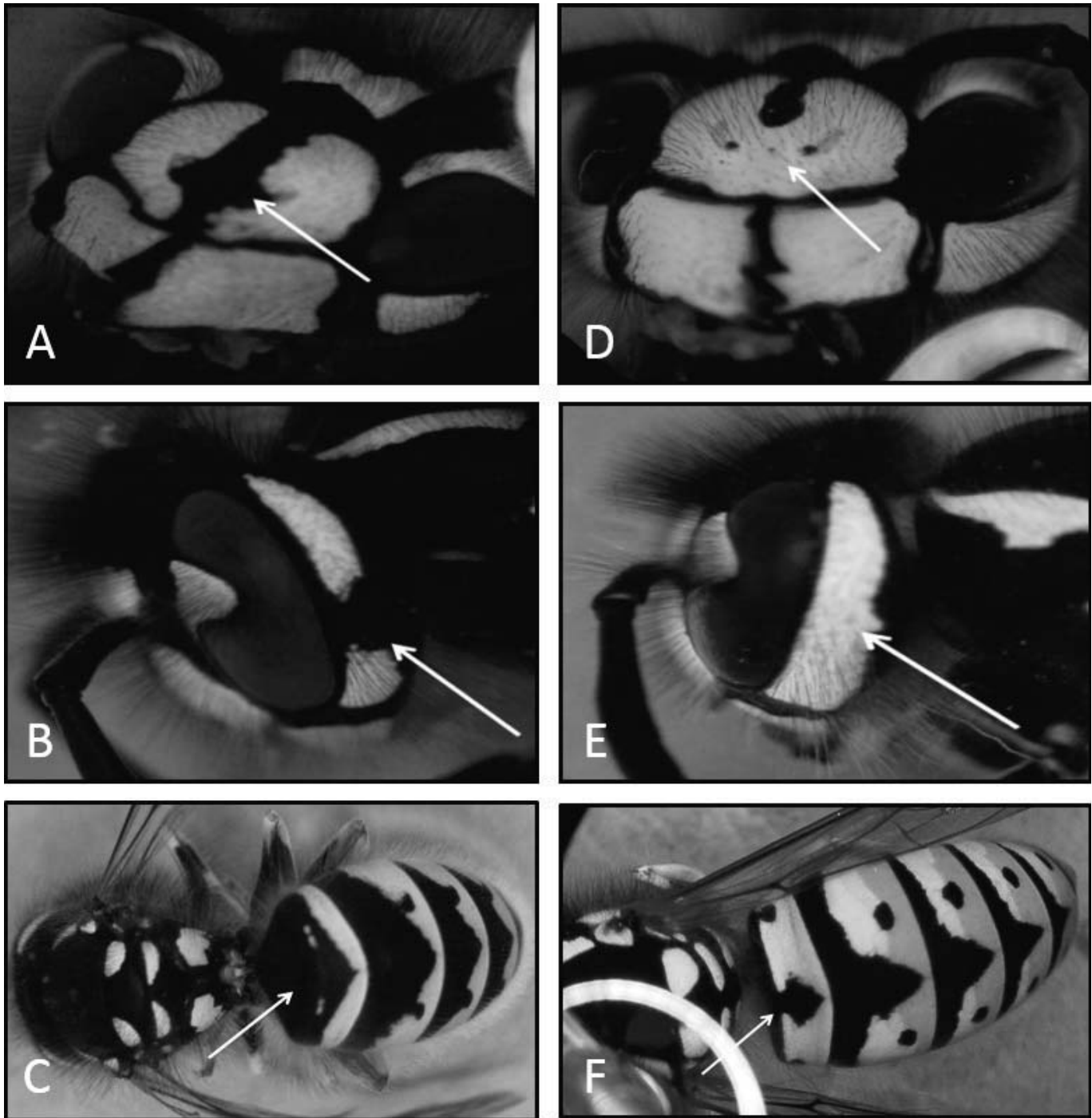


Imagen: GEPI Bariloche.

**Figura 5. Diferencias morfológicas entre las dos especies de avispa chaquetas amarillas. A) Cabeza de *V. vulgaris* mostrando la mancha con forma de "ancla" negra en el frente de la misma. B) Cabeza de *V. vulgaris* mostrando la marca negra detrás del ojo. C) Vista superior del abdomen de *V. vulgaris* mostrando la mancha negra basalmente ancha en el primer segmento del mismo. D) Cabeza de *V. germanica* mostrando la ausencia de la mancha con forma de ancla negra en el frente de la misma. E) Cabeza de *V. germanica* mostrando la ausencia de la marca negra detrás del ojo. F) Vista superior del abdomen de *V. germanica* mostrando la mancha negra en forma de flecha en el primer segmento del mismo.**

La avispa de papel, en cambio, fue observada por primera vez en la localidad de El Bolsón, en el año 2002. Esta avispa suele ser confundida con la chaqueta amarilla, principalmente por los colores de su cuerpo. Sin embargo, presenta algunas características importantes que permiten diferenciarlas a simple vista. La avispa de papel posee patas y antenas anaranjadas, mientras que las dos especies de chaquetas amarillas poseen las antenas de color negro y las patas amarillas

(ver Figura 7). Por otro lado, durante el vuelo, la avispa de papel lleva sus patas extendidas ("colgando") mientras que las chaquetas llevan sus patas plegadas sobre su cuerpo (ver Figura 7). La arquitectura de sus nidos es otra característica que permite distinguirlas. Si bien ambas construyen nidos a partir de una pasta de celulosa que ellas mismas producen, la diferencia radica en que la avispa de papel construye nidos aéreos abiertos dejando las celdas expuestas; en tanto, los ni-

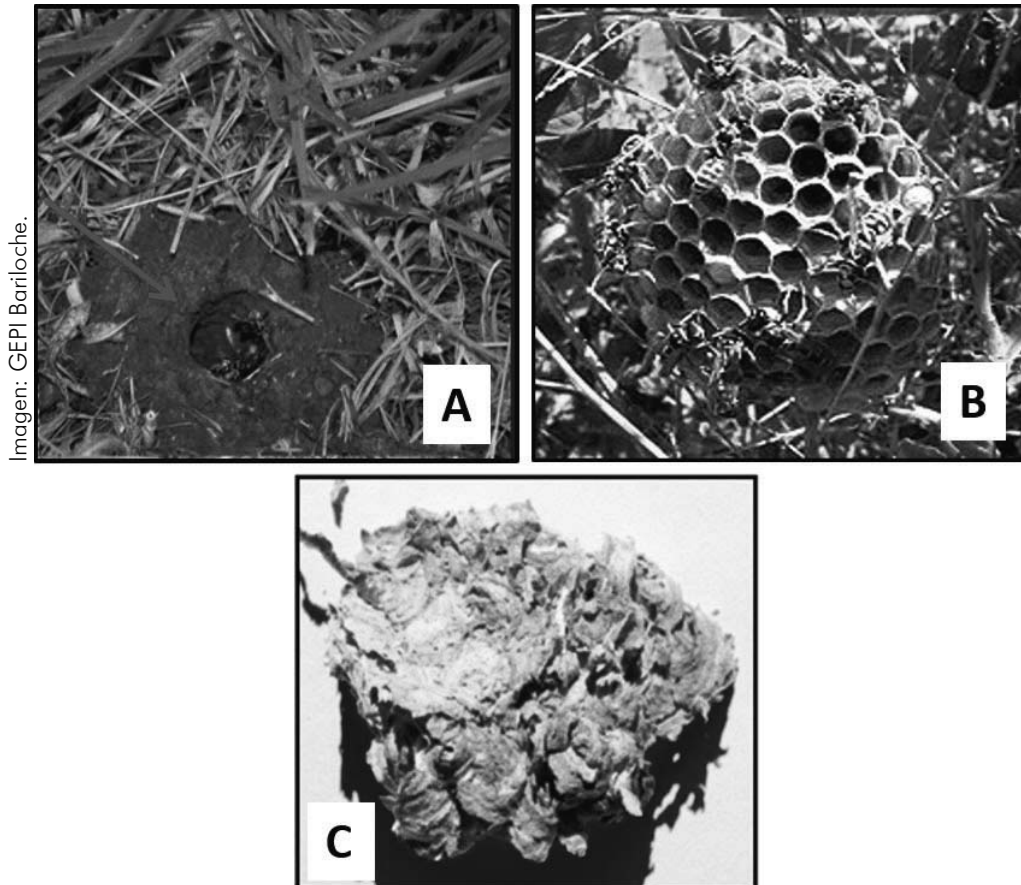


Imagen: GEPI Barriloché.

**Figura 6. Diferencias en los nidos de las dos especies de chaqueta amarilla y de la avispa de papel. A) Nido subterráneo típico de cualquiera de las dos especies de las chaquetas amarillas. B) Nido aéreo con celdas expuestas, típico de la avispa de papel. C) Envoltorio de un nido de chaqueta amarilla; color gris si corresponde a *V. germanica* y color marrón si corresponde a *V. vulgaris*.**

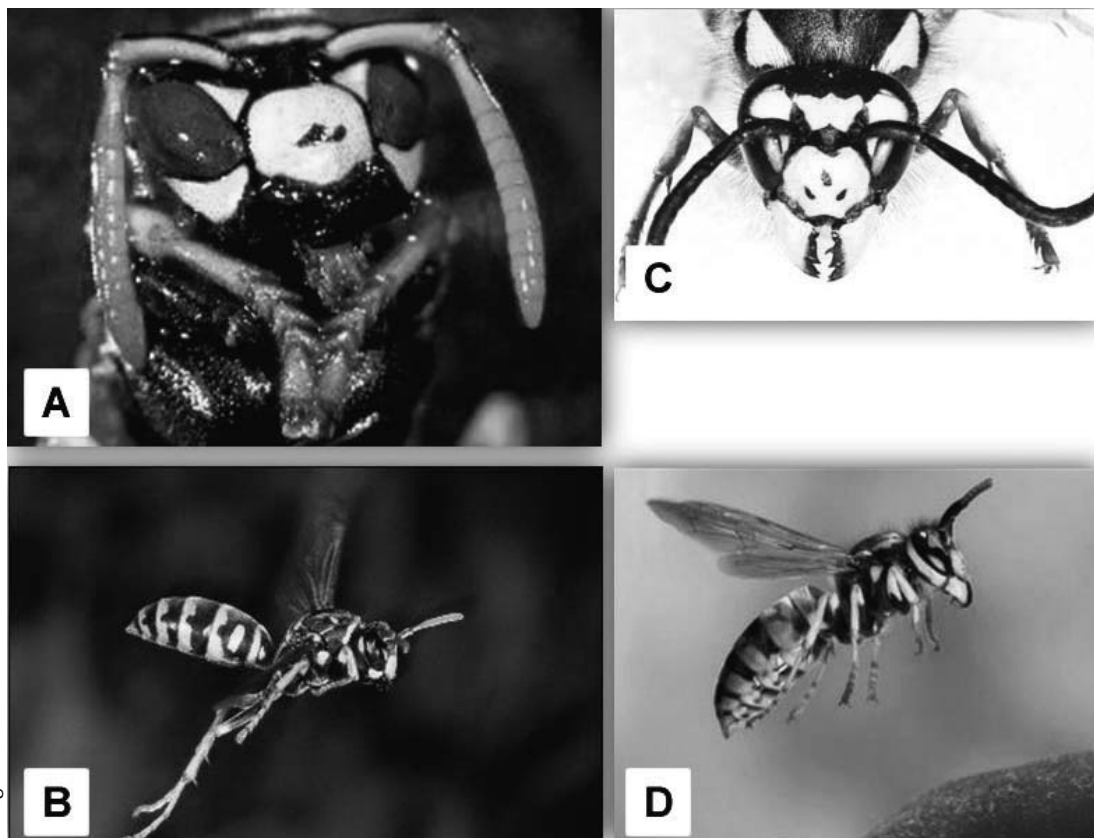


Imagen: GEPI Barriloché.

**28** **Figura 7. Diferencias entre la avispa de papel -a la izquierda- y las chaquetas amarillas -a la derecha-. A) La avispa de papel posee las antenas y las patas anaranjadas, B) y mantiene sus patas extendidas al volar (como si estuviesen colgando). C) Las chaquetas amarillas presentan las antenas negras y las patas amarillas, y D) pliegan las patas junto a su abdomen al volar.**

dos de las chaquetas son en su mayoría subterráneos, y siempre cerrados (no se puede observar a simple vista las celdas; ver Figura 7). La dieta de la avispa de papel se compone principalmente de otros insectos y arañas, y en menor medida de néctar de flores u otras soluciones azucaradas (por ejemplo jugos de frutas). Por lo tanto, dado que no poseen hábitos carroñeros, su interferencia con las actividades humanas es mucho menor que la de las chaquetas. Sin embargo, también poseen aguijón y pican al sentirse agredidas.

A modo de resumen podemos decir que la gran capacidad de invasión de estos insectos se debe seguramente a su condición social, lo que les confiere flexibilidad para hacer frente a las condiciones ambientales adversas, tanto bióticas como abióticas. A pesar del desacople evolutivo de estas avispas con los sitios invadidos, han logrado establecerse con éxito en un territorio con condiciones ambientales severas como las presentes en la Patagonia. Hasta el momento no existen intenciones de controlar a estas especies de la Argentina. Para poder lograr controlar a las poblaciones de insectos plaga, que generan pérdidas económicas

en los ambientes que invaden, son necesarias políticas públicas a gran escala con fondos disponibles para tal fin. El Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos de la EEA INTA Bariloche, cuenta con investigadores y becarios, dedicados a estudiar en profundidad diferentes aspectos ecológicos de esta avispa invasora. El conocimiento de la biología y ecología de una plaga es fundamental para establecer planes o estrategias de control de especies problema.

### Glosario

**Eusocial:** (eu: verdadero, "socialidad verdadera"). Nivel más alto de organización social presente en ciertos animales.

**Exótico:** Organismo establecido fuera de su distribución natural.

**Invasor:** Organismo que logra establecerse exitosamente fuera de su área de distribución natural, produciendo muchas veces alteraciones en el ecosistema receptor.

**Trofalaxia:** Mecanismo mediante el cual los insectos sociales se alimentan unos a otros o transfieren información a través de feromonas.

### Prevención y cuidado

A diferencia de los mosquitos, que pican para conseguir alimento, estas avispas sociales pican y muerden como estrategia de defensa ante cualquier situación que consideren una amenaza para ellas o su colonia. La picadura es peligrosa, dado que estas avispas poseen el aguijón conectado a la glándula de veneno. Además de ser muy dolorosa, puede generar una reacción alérgica, la cual varía desde un enrojecimiento de la zona hasta un shock anafiláctico. Por otra parte, a diferencia de las abejas, pueden picar reiteradas veces, por que no pierden el aguijón. No se puede saber con exactitud de antemano si alguien es alérgico o no a la picadura de estas avispas; por tal motivo, ante una picadura, recomendamos dirigirse al centro de salud más cercano.

### Resumen

Las invasiones biológicas son uno de los problemas ambientales más serios de la actualidad. Sólo una fracción pequeña de las especies que arriban a nuevos sitios logra establecerse exitosamente provocando impactos significativos. Sin embargo, esa pequeña proporción, es suficiente para considerar a las especies invasoras como una de las principales amenazas a nivel mundial. A pesar de su importantísimo rol ecológico, los insectos sociales, son considerados invasores muy exitosos. La vida en colonias les confiere mayor flexibilidad al momento de invadir un territorio nuevo. Se describirá la invasión de *Vespula germanica*, avispa social exótica, en la Patagonia Argentina resaltando aquellas características propias de los insectos sociales que los ayudan a invadir exitosamente, comparando posteriormente con otras avispas sociales invasoras presentes en la Patagonia (*Vespula vulgaris* y *Polistes dominula*).

### Lecturas sugeridas

- Masciocchi, M. (2011). La avispa "Chaqueta Amarilla" *Vespula germanica*. Serie de divulgación sobre insectos de importancia ecológica, económica y sanitaria. Boletín nro. 1. En URL: [sites.google.com/site/gepinsectos/divulgacion/serie-divulgacion](http://sites.google.com/site/gepinsectos/divulgacion/serie-divulgacion)
- Masciocchi, M. (2011). La "avispa de papel" *Polistes dominulus*. Serie de divulgación sobre insectos de importancia ecológica, económica y sanitaria. Boletín nro. 2. En URL: [sites.google.com/site/gepinsectos/divulgacion/serie-divulgacion](http://sites.google.com/site/gepinsectos/divulgacion/serie-divulgacion)
- Raffaele, E., de Torres Curth, M., Morales, C. y Kitzberger, T. (2014). Ecología e Historia Natural de la Patagonia Andina: Un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación. Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Felix de Azara, 255p.
- Villacide, J. M., Masciocchi, M. y Corley, J. C. (2014). Avispas exóticas en la Patagonia: la importancia de la ecología de invasiones en el manejo de plagas. *Ecología Austral*, 24, pp:154-161.