

**OBSERVACIONES SOBRE COMPORTAMIENTO Y ALIMENTACION
DE *VESPULA GERMANICA* (FAB.) (HYMENOPTERA: VESPIDAE)
EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE¹**

JUAN CARLOS MAGUNACELAYA R.², ELIZABETH CHIAPPA T.²
HAROLDO TORO G.², RAMÓN JUBAL S.²

ABSTRACT

Behavioral observations along the annual cycle of *Vespula germanica* were conducted in the central part of Chile during 1984-1985.

There was a very low population density during this period and most of the colonies died before the end of the cycle; nevertheless, a few of them maintained their activity as overwintering colonies.

The preying activity of the workers in relation to environmental temperature and luminosity as well as other behaviours were studied.

La presencia de *Vespula germanica* en distintos países provoca preocupación popular y también de los biólogos. La primera se origina por las muchas personas agredidas por la avispa y la segunda por el deseo de conocer el papel que pueda jugar en un medio donde recientemente ha sido incorporada.

Varios aspectos del comportamiento se han estudiado en cada uno de los lugares que ella ha ido colonizando: la mayor parte de la información para Europa ha sido divulgada por Spradbery (1973) y en Nueva Zelandia el extenso trabajo de Thomas (1960) muestra que sus costumbres no han variado mayormente de las de su lugar de origen, excepto por el desarrollo de ocasionales colonias de actividad permanente. Algunas investigaciones en Estados Unidos se preocupan especialmente por establecer programas de control, pero otras están también encaminadas al conocimiento básico de su biología como las de MacDonald (1980), Iwata (1976), Akre *et al.* (1981), Ross (1983) etc., aparte de numerosos estudios relacionados con su picadura y veneno, Schmidt (1982).

Nuestras observaciones pretenden completar la información que se tiene sobre la alimentación de *Vespula* en la zona central de Chile y proporcionar nuevos antecedentes sobre algunos comportamientos que se ha tenido la oportunidad de observar.

En Chile la especie ha sido poco estudiada, por lo que nos parece importante incrementar la información de manera de facilitar comparaciones con otros países. Hay contribuciones de Casals, en la zona centro-sur, quien ha publicado dos folletos de divulgación (1979, 1982); Neira (1983) y Tapia (1983), que ha realizado observaciones poblacionales y de estructura del nido en la zona de Valdivia y por Magunacelaya *et al.* (1986) mediante un estudio prospectivo sobre la alimentación.

Desde 1980 la especie ha presentado variaciones en la abundancia anual, destacándose temporadas como 1980-1981 y 1983-1984 con gran cantidad de ejemplares y nidos. La temporada en la que se realizó el presente trabajo, 1984-1985, se considera de baja abundancia de avispas y es en relación a esta característica que se estima se encuentran algunas conductas que hemos observado.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Raúl Calderón, profesor de la Universidad de Playa Ancha, por la identificación de los Araneida; a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) por las facilidades otorgadas en

¹Trabajo Financiado por la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Católica de Valparaíso.

²Laboratorio de Zoología, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso-Chile.

(Recibido: 24 de julio de 1986. Aceptado: 27 de septiembre de 1986).

la Reserva Forestal de Peñuelas y a todas las personas que de alguna manera hicieron posible este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Nuestras observaciones se realizaron entre junio de 1984 y junio de 1985 en las siguientes localidades de Valparaíso (V Región), Chile: El Salto (33°01' de latitud sur 71°33' de longitud oeste), de junio a diciembre de 1984, donde se estudió 1 nido; Peñuelas (33°09' de latitud sur 71°30' de longitud oeste), desde diciembre de 1984 a marzo de 1985, con 24 colonias estudiadas; Villa Alemana (33°03' de latitud sur y 71°22' de longitud oeste), desde mayo a junio de 1985, con 2 colonias estudiadas. Además, en cada una de las localidades se contó con nidos de control, que no fueron tratados con los dispositivos de colecta.

Para obtener la información de las presas sobre las que depreda *Vespa germanica*, se capturaron la totalidad de las avispas que regresaban a su nido en un período de 10 minutos; el método utilizado es el descrito en el trabajo de Magunacelaya *et al.* (1986).

Para la obtención de datos se hicieron inicialmente muestreos quincenales, los que fueron incrementándose hacia la temporada de mayor abundancia de la avispa, hasta llegar a muestreos semanales. En cada oportunidad las colonias eran controladas solamente una vez al día, para no perturbar demasiado a los ejemplares. En el área de Peñuelas, debido a la cantidad de colonias disponibles, se pudo obtener datos cada una hora.

En todos los días de observaciones se realizaron también mediciones de temperatura a la sombra, de modo de llevar un registro. La mayor parte de los muestreos hechos hacia fines de otoño se realizaron a temperaturas cercanas a 15°C. La baja temperatura aparentemente dificultaba la recuperación de las obreras que habían sido anestesiadas, por lo que fue necesario calentarlas con bolsas de agua caliente, para evitar una mortalidad demasiado alta.

Las presas que se quitaron a las obreras, fueron guardadas en frascos rotulados que contenían alcohol al 70%. A cada uno le correspondió una tarjeta que contenía los siguientes datos: fecha, nido, hora, apreciación

climática, temperatura del momento de captura, número de individuos colectados. Posteriormente se anotó el número de presas y su identificación sistemática; para esto último se usó un microscopio Wild M-5.

Se utilizó tierra de color azul, verde y roja espolvoreada sobre los individuos como sistema de marcaje de obreras. La tierra de color permite la individualización de ellas, para calcular su intervalo de salida. A pesar de que pierden el pigmento con relativa facilidad, sus nidos mantienen restos que permiten distinguirlas adecuadamente.

Las observaciones conductuales fueron hechas paralelamente a los muestreos, de 11.00 a 19.00 hrs. y ocasionalmente, de 6.00 a 20.45 hrs, de acuerdo a las necesidades de cada una de las experiencias.

Intentando ofrecer condiciones atractivas a las reinas fundadoras para que comenzaran a construir sus nidos y poder estudiar su desarrollo, hicimos 260 hoyos con un chuzo, cada 50 cm, distribuidos en dos filas perpendiculares de 50 × 80 m. Dicho procedimiento se repitió en cinco zonas cercanas entre sí. Los orificios medían aproximadamente 25 cm de profundidad, con un divertículo lateral recto aproximadamente a 15 cm de la superficie. La experiencia se realizó en una zona que tuvo abundancia de *Vespa* en el período anterior, ya que existe una tendencia de las reinas hibernantes a colonizar lugares próximos al nido parental en la primavera siguiente (Thomas, 1960).

RESULTADOS Y DISCUSION

La búsqueda de reinas hibernantes se inició en junio de 1984, a comienzos de invierno. Las condiciones atractivas ofrecidas experimentalmente a las reinas fundadoras para que empezaran a construir nidos no dieron resultados; ninguno de los orificios construidos en el suelo fue ocupado por una reina fundadora. Hacia finales de agosto se vio una gran cantidad de reinas sobre flores. Había una especial predilección de las avispas por volar sobre plantas de *Vinca*. Este comportamiento preferencial facilitaba la ubicación de nidos primarios y el estudio de la conducta de los primeros individuos de la colonia.

Durante cuatro semanas se observó a la reina de un nido realizar las actividades externas

y durante este período se estableció un ciclo (permanencia dentro y fuera del nido) de aproximadamente 20 minutos. El tiempo de actividad externa e interna de la reina al mediodía era aproximadamente el mismo. Hacia el atardecer sus salidas eran más largas, aunque en total se mantenía el ciclo de 20 minutos.

A mediados de primavera (comienzos de noviembre) aparecieron las primeras obreras en este nido las que empezaron a reemplazar a la reina en sus actividades de forrajeo, disminuyendo ésta su frecuencia de salidas. La reina las suspendió cuando hubo cinco obreras en actividad. Por otra parte, en tres ocasiones, medimos en la mañana el ciclo de salida de las obreras, determinando un tiempo de 5-6 minutos. No nos fue posible identificar el material colectado por ellas.

El funcionamiento externo de la colonia se puede realizar aun en condiciones de muy baja luminosidad ambiental. Parece que la actividad de las obreras está determinada por una cantidad de luz suficiente para visualizar los objetos que las rodean. Vimos trabajar a las obreras desde el amanecer, recién aclarando, hasta el atardecer casi con una completa oscuridad, lo que concuerda con las observaciones de Blackith (1958). Los escasos ejemplares que ocasionalmente se ven volando en la noche, no son capaces de localizar su propio nido y regresan al día siguiente cuando las condiciones de luminosidad son adecuadas.

En relación a temperatura observamos obreras activas volando entre los 6° y 24°C como rango máximo. El punto más bajo es inferior al citado por Herold (1952), mientras que el más alto corresponde sólo a la mayor temperatura alcanzada en la zona y no tiene significación en cuanto a actividad de las avispas.

En la Figura 1 se aprecia la actividad de las obreras a partir de los 15°C, la que se consideró como T° mínima significativa para controlar el número de presas acarreadas al nido. El número de presas capturadas no está en relación directa con el número de obreras en actividad y no es absolutamente directa con el aumento de la temperatura, sino que luego de alcanzar máximos a los 20° y 22°C cae a partir de los 23°C.

El mayor número de presas atrapadas por las avispas tiene una relación directa con la

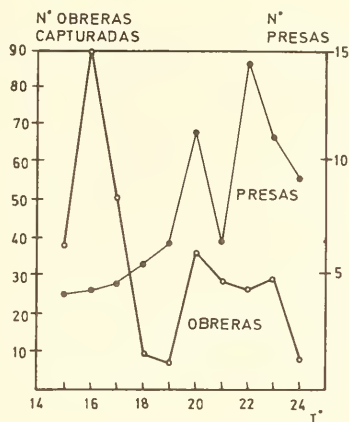


Figura 1. Actividad de obreras en relación a temperatura y número de presas capturadas.

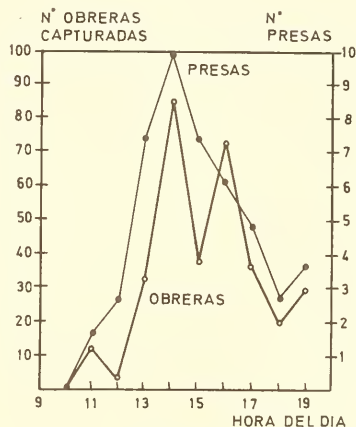


Figura 2. Número de presas capturadas por las obreras durante la actividad diurna.

hora del día más que con la temperatura (Fig. 2). Antes de las 10.00 hrs a pesar de encontrar a las avispas en actividad, no hay captura de presas. Es entre las 13.00 y 15.00 hrs que las obreras se dedican a llevar presas al nido con mayor intensidad, independientemente de la temperatura y luminosidad.

Debido a que no se observó colecta de pequeñas presas inmóviles pensamos que el olfa-

to sólo participa cuando las obreras recolectan trozos de carne de ave, peces o mamíferos por los que tienen gran predilección.

La visión juega un rol muy importante en la ubicación del nido.

Hay puntos de referencia que juegan un rol determinante, se observó que al mover algunas ramas de arbustos ubicadas a 60-80 cm sobre la entrada del nido cambió el trayecto del flujo de obreras a lugares previstos.

Aunque el comportamiento inicial de *Vespa germanica* hacía presagiar un año de alta abundancia, tanto por el número de reinas fundadoras como por los nidos iniciales presentes, factores que no pudimos determinar causaron graves alteraciones con muerte prematura de las colonias y baja densidad poblacional general dentro del área. Estas variaciones poblacionales concuerdan con las observadas por MacDonald (1980), el cual describe fluctuaciones imprevistas en la abundancia de la avispa en distintas temporadas.

Sobre este particular, nos llamó la atención que durante diciembre y enero:

- las obreras volaban sobre flores de *Eryngium paniculatum*, buscando alimentarse de néctar y a la vez transportando escasas presas al nido, en una época en que debiera

haber gran cantidad de larvas y por lo tanto un fuerte aprovisionamiento.

- recolectaban savia como suplemento alimenticio, pero en este caso, en una época demasiado temprana.
- se apreció que en plantas como el maitén (*Maytenus boaria*) cubiertas de fumagina y con gran cantidad de homópteros, había un buen número de avispas tomando melaza con la lengua.
- hubo muerte prematura en los nidos. Este último hecho se puede observar claramente en la Figura 3, donde se ve un desarrollo normal de las colonias durante el mes de diciembre. En enero y febrero hay un descenso del número de obreras y de la actividad de las colonias, las que finalmente desaparecieron en abril sin completar su ciclo (Peñuelas).
- en otras áreas (Villa Alemana) muy escasas colonias tuvieron un desarrollo normal, pasando incluso activas la temporada de invierno (Fig. 3).

Las observaciones sobre alimentación concuerdan, en general, con los resultados obtenidos en nuestro estudio prospectivo, realizado en la misma zona (Magunacelaya *et al.*, 1986).

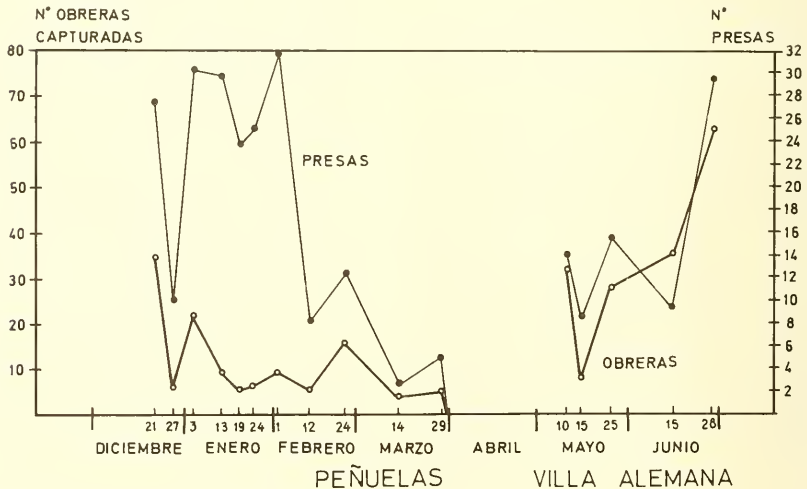


Figura 3. Actividad de las colonias a lo largo del año.

Tabla 1
PORCENTAJE DE PRESAS COLECTADAS POR *VESPULA GERMANICA*

		CLASE	ORDEN	Nº PRESAS	%
ANIMALES (284) 60,9%	ARTHROPODA (212) 45,5%	INSECTA (177) 38%	Blattaria	(1)	0,2
			Coleoptera	(8)	1,7
			Diptera	(87)	18,7
			Hemiptera	(11)	2,4
			Homoptera	(8)	1,7
			Hymenoptera	(6)	1,3
			Lepidoptera	(18)	3,8
			Odonata	(13)	2,8
			Orthoptera	(6)	1,3
	Insecta sp.	(14)	4,1		
		ARACHNIDA (35) 7,5%	Araneae	(35)	7,5
	AVES		(3)	0,6	
	PISCES		(20)	4,3	
	MAMMALIA		(49)	10,5	
VEGETALES (172) 36,9%		FIBRAS DE MADERA	(8)	1,7	
		ESTRUCTURAS VEG.	(34)	7,3	
		PELLETS	(130)	27,9	
NO IDENTIFICADO			(10)	2,2	
TOTAL				(466)	

El método que las obreras utilizan para probar si pueden volar con una determinada presa, es por ensayo y error. Si es muy pesada proceden a seccionarla con sus mandíbulas y prueban de nuevo, lo cual normalmente es exitoso en la segunda ocasión. En el caso que el insecto-presa tenga un tamaño excesivo, demuestra una cierta preferencia por seleccionar la región torácica, lo que está de acuerdo con observaciones de Herold (1952).

En la Tabla 1 se anota el número de presas identificadas y los personajes numéricos correspondientes.

Entre los vegetales, el ítem más importante corresponde a fibras de madera aglomerada (pellets), recolectadas especialmente en la primera mitad de la temporada, cuando hay mayor actividad en relación a construcción de nidos.

De los ítems animales se puede observar que el mayor número de presas capturadas corresponde al Phylum Arthropoda, de éstos la clase Insecta es la más importante; Arachnida conforma un ítem de alto valor del total de presas de este Phylum, siendo las familias más sobresalientes Argiopidae y Araneidae.

El grupo que sigue es el de los Vertebrados. Queremos hacer notar, que el número total de presas de este grupo fue de la localidad de Peñuelas, que corresponde a un área de picnic, muy visitada por turistas que transportan alimentos; allí también hay una zona de pesca muy concurrída, por lo que *Vespula* pudo obtener fácilmente el siguiente tipo de presas: carne de mamíferos 10,5%, peces 4,3% y aves 0,6%.

Los ítems no identificados tienen poca im-

portancia en la muestra total pues sólo corresponden a un 2,2%.

En el desglose de porcentajes de los diferentes Ordenes de la Clase Insecta, se observa que el mayor número corresponde a aquellos que vuelan o que tienen gran movilidad, concordando con los resultados de Kemper (1962) (excepto por Hymenoptera que aparece con un porcentaje bajo) lo que también corrobora la idea de la importancia de la visión en la captura de presas y la agresividad de la especie que no muestra preferencia por capturar presas poco activas.

En la Tabla 2, de frecuencia de ocurrencia de los ítems, se puede apreciar que los Díptera sp, tienen una alta incidencia en la composición de la muestra total y, que en orden decreciente de importancia seguiría la Familia Muscidae, luego Anthomyiidae, Calliphoridae, Drosophilidae, Sarcophagidae con el mismo valor. Debemos hacer notar que la mayor cantidad de dípteros corresponde a presas de los nidos de Villa Alemana, que se encontraban cercanos a una zona de basural y fueron los que hicieron subir el número de este ítem.

Entre los Ordenes de insectos menos móviles el de mayor frecuencia fue Hemiptera, luego Homoptera y larvas de Lepidoptera. También hay en la muestra insectos del Orden Orthoptera con alta diversidad y adultos de Lepidoptera (todos de la familia Noctuidae).

Los vertebrados con 14,6% conforman el grupo siguiente en porcentaje, siendo los mamíferos el ítem de mayor frecuencia en este grupo.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo indicado previamente por Magunacelaya *et al.* (1986), en cuanto al oportunismo en la alimentación de *Vespula germanica*; los tipos de ítems obtenidos en las diferentes localidades de estudio son muy distintos debido a las posibilidades que les ofrece cada una de ellas, tanto por las características de las zonas como por las fechas en que se realizaron los estudios. Lo mismo podemos decir respecto de la depredación de la avispa sobre la abeja de miel que en este muestreo sólo fue capturada en una oportunidad durante todo el período de observación.

Por otra parte, corroborando la baja poblacional de la avispa durante el verano de 1984-1985 con respecto a la temporada anterior

(Magunacelaya, *op. cit.*), se advierte un menor número de presas y de pellets en la más reciente.

Tabla 2
FRECUENCIA DE OCURRENCIA
DE LAS PRESAS COLECTADAS
POR *VESPU LA GERMANICA*

Ítems	Frecuencia	%
Insecta sp.	11	4.9
Blattaria	1	0.4
Coleoptera sp.	2	0.9
Cleridae	1	0.4
Curculionidae	1	0.4
Chrysomelidae	2	0.9
Staphylinidae	2	0.9
Diptera sp.	18	8.0
Anthomyiidae	3	1.4
Asilidae	1	0.4
Calliphoridae	3	1.4
Culicidae	2	0.9
Drosophilidae	3	1.4
Muscidae	4	1.8
Mycetophilidae	1	0.4
Sarcophagidae	3	1.4
Syrphidae	2	0.9
Tachnidae	1	0.4
Tipulidae	2	0.9
Hemiptera sp.	8	3.6
Corizidae	2	0.9
Cercopidae	1	0.4
Cicadellidae	2	0.9
Cicadidae	1	0.4
Ralgoridae	4	1.8
<i>Apis mellifera</i>	1	0.4
Chalcidoidea	1	0.4
<i>Camponotus sp.</i>	1	0.4
<i>V. germanica</i>	2	0.9
<i>V. germanica</i> (larva)	1	0.4
Lepidoptera (larva)	6	2.7
Noctuidae	4	1.8
Odonata sp.	5	2.2
Zygoptera	1	0.4
Anisoptera	4	1.8
Orthoptera sp.	3	1.4
Gryllidae	3	1.4
Araneidae	7	3.1
Argiopidae	8	3.6
Theraphosidae	1	0.4
Anyphaenidae	1	0.4
Aves	1	0.4
Pisces	11	4.9
Mammalia	21	9.3
Tejido vegetal	18	8.0
Madera	6	2.7
Pellets (+)	34	15.1
N.N. (+ +)	4	1.8
Total	225	100.0

(+) Pellets = Fibras de madera aglomerada
(+ +) N.N. = Material no identificado.

te, lo que es bastante significativo, si consideramos el número de meses involucrados en los respectivos muestreos.

LITERATURA CITADA

- AKRE, R.D., A. GREENE, J.F. MACDONALD, P.J. LANDOLT & H.G. DAVIS. 1981. The Yellowjackets of America North of Mexico, USDA. Agric. Handbook 552. 102 pp.
- BLACKITH, R.E. 1958. Visual sensitivity and foraging in social wasps. *Insectes soc.* 5: 263-272.
- CASALS, P. 1979. La avispa europea en Chile. *Bol. Agr. Shell.* Santiago, Chile, 39: 10-12.
- CASALS, P. 1982. La avispa "Chaqueta amarilla". *Fac. de Ciencias Agrop. y Forestales. U. de Concepción. D.E.* N° 3.
- HEROLD, W. 1952. Beobachtungen über die Arbeitsleistung einiger Arbeiter von *Vespa germanica* F. —*Dolicho*—*vespula germanica* (F.). *Biol. Zbl.*, 71: 461-469.
- IWATA, K. 1976. Evolution of Instinct. *Comparative Ethology of Hymenoptera.* Amerind Publishing Co. Pvt. Ltda. New Dehli. 535 pp.
- KEMPER, H. 1962. Nahrung und Nahrungserwerb der heimischen sozialen vespiden. *Z. angew. Ent.*, 50: 52-55.
- MACDONALD, J.F. 1980. Biology, Recognition, Medical Importance and Control of Indiana Social Wasps. Cooperative Extension Service, Purdue University, West Lafayette, Indiana (E-91).
- MAGUNACELAYA, J.C., E. CHIAPPA, H. TORO y P. GUERRERO. 1986. Observaciones preliminares sobre la alimentación de *Vespula germanica* en la zona central de Chile (Hymenoptera, Vespidae). *Rev. Chilena Ent.*, 13: 55-58.
- NEIRA, M., 1983. Antecedentes generales de la especie *Vespula germanica* (Fab.), avispa "chaqueta amarilla". Resúmenes Primer Encuentro sobre *Vespula germanica*, Valdivia, Chile.
- ROSS, K.G. 1983. Studies of the foraging of yellowjacket foundress, *Vespula (Paravespula)* (Hymenoptera: Vespidae) in the laboratory. *Ann. Entomol. Soc. America*, 76 (5): 903-912.
- SCHMIDT, J.O. 1982. Biochemistry of Insect Venoms. *Ann. Rev. Entomol.*, 27: 339-368.
- SPRADBERY, J.P. 1973. Wasps: An account of the Biology and Natural History of Solitary and Social Wasps. Univ. Press, Seattle, 408 pp.
- TAPIA, R. 1983. Composición y Fluctuaciones Poblacionales de *Vespula germanica* (Fab.) (Hymenoptera: Vespidae) en temporada otoño e invierno en Valdivia. Resúmenes Primer encuentro sobre *Vespula germanica* en Valdivia, Chile.
- THOMAS, C.R. 1960. The european Wasp (*Vespula germanica* Fab.) in New Zealand. Information Series N° 27. Department of Scientific and Industrial Research. Wellington. New Zealand. 71 pp.