

## HERMETISMO EN SOCIEDADES MIXTAS DE HORMIGAS (HYMENOPTERA:FORMICIDAE) EN NIDOS ARTIFICIALES<sup>1</sup>

JOAQUIN H., IPINZA-REGLA<sup>2</sup>, CECILIA CARBONELL<sup>2</sup>  
Y MARIA A. MORALES<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se analiza el hermetismo entre una sociedad de *Camponatus morosus*, otra de *Brachymyrmex giardii* y una sociedad mixta de *Camponotus morosus* + *Brachymyrmex giardii* obtenidas desde su ambiente natural, las que fueron instaladas en nidos artificiales en el laboratorio. Se hicieron experiencias de transferencia midiéndose una serie de unidades conductuales: exploración antenal, abertura mandibular, apercollamiento, flexión de abdomen, simulación de picadura, movimientos bruscos de retroceso, lucha y transporte de la intrusa. Se realizó una descripción estadística del tiempo de latencia de presentación de los eventos conductuales y una comparación entre los tipos de transferencia mediante la prueba de Kruskal Wallis.

### ABSTRACT

Closure between societies of *Camponotus morosus*, *Brachymyrmex giardii*, and a mixed society of *Camponotus morosus* and *Brachymyrmex giardii*, obtained from nature, was studied in artificial nests. Ants of one colony were introduced into other colonies, observing antennal exploration, mandibular opening, snatching, dorsal or ventral abdominal flexion and expulsion of the intruder. Statistical descriptions of the time of presentation of the events and relations with the species involved were done using Kruskal Wallis.

### INTRODUCCION

En las hormigas como en otros insectos sociales-termites, avispas, abejas las sociedades son consideradas herméticas; no aceptan individuos "intrusos" en sus nidos, de tal manera que podemos deducir que existe un mecanismo de identificación que permite a las obreras discriminar sobre los miembros de su propia sociedad versus individuos de sociedades extrañas (Jaisson, 1975). A comienzos de este siglo, se pudo comprobar que esta

discriminación está basada en un tipo de información química (Bagnères *et al.*, 1991.).

No obstante, se ha observado en algunos casos que hormigas pertenecientes a nidos vecinos son acogidos sin ningún tipo de rechazo (Errard y Jaisson, 1984). Más interesante es el caso de observar, en la naturaleza, asociaciones de hormigas heteroespecíficas conviviendo en un mismo nido, constituyendo sociedades mixtas (Errard, 1986).

Esto último nos indujo a realizar algunas observaciones referente al comportamiento que hormigas, tanto de nidos simples como de nidos mixtos, presentan en un ambiente artificial.

El objetivo específico del presente trabajo será verificar el hermetismo entre sociedades de *Camponotus morosus* Smith, 1858 y *Brachymyrmex giardii* Emery, 1894, y so-

<sup>1</sup>Financiado por FONDECYT Proyecto 92-959

<sup>2</sup>Laboratorio de Zoología y Etología Experimental, Fac. Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2, Santiago (15) - Chile.

(Recibido: 3 de marzo de 1993. Aceptado: 15 de diciembre de 1993)

ciudades mixtas de *C. morosus* y *B. giardii* obtenidas en la naturaleza.

### MATERIALES Y METODOS.

A fin de analizar el hermetismo entre una sociedad de *Camponotus morosus*, *Brachymyrmex giardii* y una sociedad mixta de *C. morosus* + *B. giardii* se trabajó con ejemplares de hormigas de cuatro sociedades: dos sociedades correspondientes a *C. morosus*, ubicadas a una distancia de 100 metros entre ellas (Nido A y Nido B); una sociedad de *B. giardii* (Nido C), y una sociedad mixta de *C. morosus* + *B. giardii* (Nido D), las que fueran recolectadas en diferentes zonas del matorral precordillerano ubicado en San Carlos de Apoquindo, 20 kilómetros al Este de Santiago. Cada nido contó con un número de 60 individuos con sus respectivos huevos y larvas, los que posteriormente fueron instalados en el laboratorio en sus respectivos nidos artificiales. Estos, estructuralmente, constan de un área de residencia (nido propiamente tal) de 9 x 9 x 9 centímetros, un dispositivo como fuente de humedad para el nido, de las mismas dimensiones y un área de exploración y forrajeo de 35 x 20 x 10 centímetros (Ipinza *et al* 1991).

La dieta artificial consistió en pulpa de manzana mezclada con miel (Dejean, 1986), y además trozos de pollo crudo como fuente proteica (Ipinza *et al.*, 1991).

La temperatura ambiental se mantuvo en 20° +/-2°C. y una humedad relativa de 45% a 50%. Las 12 horas luz se proveyeron con tubos fluorescentes y difusores blancos (Cosens & Toussaint, 1985).

Para el marcaje de las hormigas, se utilizó el método descrito por Fresneau y Charpin (1977) y probado por Ipinza *et al.* (1992) en *C. morosus*.

Después de tres semanas de permanencia de las hormigas en las nuevas condiciones de laboratorio, se procedió a realizar la siguiente experiencia.

- Hormigas del nido A (*C. morosus*), fueron transferidas, de una en una hasta completar un número de 10 hormigas por observación, a los nidos: B (otra sociedad de *C. morosus* distante a 100 metros) (Grupo I), nido C (*B.*

*giardii*) (Grupo II), y nido D (nido mixto: *C. morosus* + *B. giardii*) (Grupo III).

- Hormigas del nido C (*B. giardii*), fueron transferidas al nido A (*C. morosus*) (Grupo IV), usando el mismo procedimiento que en el caso anterior.

- Hormigas *B. giardii* del nido D (nido mixto), fueron transferidas al nido A (*C. morosus*) (Grupo V).

- Por último, hormigas *C. morosus* del nido D (nido mixto), fueron transferidas al nido A (*C. morosus*) (Grupo VI).

A fin de apreciar el hermetismo entre las sociedades en estudio se midieron los tiempos de latencia entre las siguientes unidades conductuales: exploración antenal, abertura mandibular, flexión de abdomen, simulación de picadura, movimientos bruscos de retroceso, lucha, transporte de la intrusa y muerte; descritas por De Vroey y Pasteels (1978); Fresneau (1980).

Con los datos obtenidos se realizó una descripción estadística del tiempo de latencia de presentación de los eventos conductuales en la transferencia de las hormigas de su propio nido al nido de las demás receptoras. Además, se realizó una comparación del tiempo de latencia de presentación de los eventos conductuales entre los tipos de transferencia mediante la prueba de Kruskal Wallis (Hollander y Wolfe, 1973) y como prueba de comparaciones múltiples la prueba de Dunn (Hollander y Wolfe, 1973).

### RESULTADOS.

En la tabla 1, donde se describen los tiempos de latencia de las conductas desencadenadas luego de la transferencia de individuos homoespecíficos, desde el nido A al nido B, y que ha sido designado como Grupo I, se observa que se manifiestan un total de 7 eventos, siendo los más frecuentes exploración antenal y abertura mandibular, cuyos tiempos de latencia promedio son muy similares; también se presenta apercollamiento con una frecuencia parecida pero con un tiempo de latencia mayor a los anteriores.

El número de reacciones que presenta *B. giardii* (nido C) frente a la introducción de una hormiga de otra especie como *C. morosus*

proveniente del nido A (Grupo II) muestra desde la ausencia de respuesta hasta la manifestación de 4 eventos ante la presencia de una "intrusa". El tiempo promedio de latencia de exploración antenal superior a un minuto, evidencia un largo periodo de reconocimiento, el de mayor duración registrado en este trabajo. (tabla 2).

Cuando se transfieren hormigas de *C. morosus* (nido A) provenientes de un nido individual a un nido mixto (nido D), Grupo III, se manifiestan desde 2 hasta 7 eventos. Es en esta forma de traslado la única en la cual se presentaron todos los eventos conductuales conocidos, incluso transporte y muerte de la "intrusa", eventos que no fueron observados en ninguno de los otros grupos en este estudio. Nuevamente los más frecuentes son la exploración antenal y la abertura mandibular, siguiéndole la flexión de abdomen y simulacro de picadura (tabla 3).

En la tabla 4, se presentan los resultados de la transferencia de una *B. giardii* (nido C) originaria de un nido individual a un nido también individual de *C. morosus* (nido A), Grupo IV. Se observa escasa respuesta de *C. morosus* la que se presenta principalmente con conductas de exploración antenal y abertura mandibular.

La transferencia de *B. giardii*, proveniente de un nido mixto (nido D) a un nido de *C. morosus* (nido A), Grupo V, repite la muy escasa reacción de parte de *C. morosus*, ya observada en el grupo anterior. Sólo frente a la transferencia de dos de las diez *B. giardii*, se evidenció los eventos exploración antenal y abertura mandibular, las que han sido consideradas actitudes de reconocimiento (Ipinza *et al.*, 1991). El tiempo de latencia promedio fue de 30,5 segundos con una desviación estándar de 36; esta alta variabilidad se debe a que frente a una de las "intrusas" la reacción en el nido receptor fue inmediata, en cambio frente a la otra, la reacción se produjo al minuto de haber sido introducida (tabla 5).

Lo observado en la transferencia de hormigas *C. morosus* provenientes de un nido mixto (nido D) a un nido individual de *C. morosus* (nido A), Grupo VI, confirma que la respuesta frente a la presencia de unas hormiga de la misma especie es intensa, observándose

distinto tipo y número de reacciones. En la tabla 6 se observa, al igual que en la tabla 1, la presencia de una gran cantidad de eventos, con excepción de transporte de la "intrusa" y muerte. Notoria es la alta variabilidad presentada por la conducta apercollamiento.

La tabla 7, que sintetiza los eventos observados en las diferentes formas de transferencia, muestra que exploración antenal y abertura mandibular son eventos conductuales siempre presentes. Esta tabla muestra además, que al comparar mediante la prueba de Kruskal Wallis el tiempo de latencia de los eventos conductuales entre los diferentes grupos, la exploración antenal difiere significativamente; y según las prueba de Dunn, esta diferencia se produce entre el Grupo II con los grupos I, III, IV y VI. Estos mismos resultados se repiten para abertura mandibular. En el Grupo II la reacción de *B. giardii* es más lenta frente a la transferencia de *C. morosus* que las que presenta *C. morosus* frente a individuos de su misma especie como frente a *B. giardii*

Apercollamiento demostró diferencias significativas, aún cuando no se pudo verificar entre que grupos se producían estas diferencias.

En el tiempo de presentación del evento flexión del abdomen, en el que se diferencia el Grupo I del II y del IV y el Grupo II del III, se constata que la respuesta de *B. giardii* frente a *C. morosus* es más lenta que la respuesta entre *C. morosus*, ya sea provengan de nidos individuales a mixtos. Por otra parte, la reacción de *C. morosus* de nido individual frente a *B. giardii* (también de nido individual) es mucho más lenta que aquélla frente a *C. morosus*.

En relación a lucha, simulacro de picadura y movimientos bruscos de retroceso no se producen diferencias significativas de estos eventos entre los diferentes grupos.

En estas comparaciones no se incluyó transporte ni muerte de la "intrusa" por ser eventos que se manifiestan únicamente en el Grupo III.

## CONCLUSIONES

- *Camponotus morosus* es una especie herméctica frente a individuos homoespecíficos porque presenta un alto número de conductas que significan rechazo y además un bajo período de latencia en la aparición de los eventos conductuales.

- *Camponotus morosus* es aparentemente indiferente frente a la transferencia de otra especie como *Brachymyrmex giardii*, proveniente de un nido mixto, lo que podría indicar que la presencia de hormigas de diferentes especies en un mismo nido provocaría un efecto protector de la "intrusa" la que es menos rechazada cuando proviene de un nido mixto que de un nido individual.

- El tiempo de latencia de los eventos conductuales: exploración antenal, abertura mandibular y flexión del abdomen, difiere significativamente entre los distintos grupos de transferencia.

## LITERATURA CITADA

- BAGNERES, A.G.; ERRARD, C.; MULHEIM, C.; JOULIE, C. 1991. Induced mimicry of colony odors in ants. *J. Chem. Ecol.*, 17:1641-1664.
- COSENS, D. & TOUSSAINT, N. 1985. An experimental study of the foraging strategy of the wood ant *Formica aquilonia*. *Animal Behav.*, 33: 541-552.

- DEJEAN, A. 1906. Étude du comportement de prédation dans le genre *Strumigenys* (Myrmicinae). *Insectes Sociaux*, 33 (4): 388-405.
- DE VROEY, C. & PASTEELS, J.M. 1978. Agonistic behavior of *Myrmica rubra*. *Insectes Sociaux*, 25(3):247-265.
- ERRARD, C. 1996. Artificial mixed colonies: a model for the investigation of colony odors in ants. In: *The individual and society*. Ed. Passera Luc & Lachaud J.F., Privat, I.E.C., Toulouse pp: 55-66.
- ERRARD, C. & JAISSON, P. 1984. Études des relations sociales dans les colonies mixtes hétéroespecífiques chez les fourmis. *Folia Entomol. Mexicana*, 61:135-146.
- FRESNEAU, D. 1980. Fermeture des sociétés et marquage territorial chez les fourmis ponerines du genre *Neoponera*. *Biol. Ecol. Médit.*, 7:205-206.
- FRESNEAU, D. & CHARPIN, A. 1977. Une solution photographique au problème du marquage individuelle des petites insectes. *Ann. Soc. Entom. Fr.*, 13:1-15.
- HOLLANDER, M. & WOLFE, D. 1973. *Non parametric statistical methods*. John Wiley and sons. New York.
- IPINZA, J.; LUCERO, A. & MORALES, M.A. 1991. Hermetismo en sociedades de *Camponotus morosus* Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae) en nidos artificiales. *Rev. Chilena Ent.*, 19:29-38.
- IPINZA, J.; MARTINEZ, J. & SOLORZA, J. 1992. Marcaje de *Camponotus morosus* Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae) según la técnica de Fresneau y Charpin. *Acta Entom. Chilena*, 17:237-239.
- JAISSON, P. 1975. L'imprégnation dans l'ontogenese des comportements de soins au cocons chez la jeune fourmi rousse *Formica polyctena*. *Behaviour*, 52:1-37.

TABLA 1  
DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL TIEMPO DE LATENCIA DE LOS EVENTOS CONDUCTUALES DESENCADENADOS POR LA TRANSFERENCIA DE *C. MOROSUS* (NIDO A) A OTRO NIDO DE *C. MOROSUS* (NIDO B).

Evento	Tiempo de latencia		
	No.	Media (seg.)	D.E. (seg.)
Exploración antenal	10	13,9	12,6
Abertura mandibular	9	15,3	12,4
Apercollamiento	9	32,7	30,9
Flexión abdomen	4	48,0	31,8
Simulacro picadura	7	53,5	32,9
Movimientos b. retroceso	5	42,6	43,9
Lucha	7	57,4	46,3

D.E.= Desviación estándar

TABLA 2  
DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL TIEMPO DE LATENCIA DE LOS EVENTOS CONDUCTUALES DESENCADENADOS POR LA TRANSFERENCIA DE *C. MOROSUS* (NIDO A) A NIDO DE *B. GIARDII* (NIDO C).

Evento	Tiempo de latencia		
	No.	Media (seg)	D.E.(seg)
Exploración antenal	4	103,8	14,2
Abertura mandibular	5	85,0	43,7
Apercollamiento	2	48,2	38,9
Flexión abdomen	5	64,0	33,7
Simulacro picadura	2	81,0	50,9
Lucha	2	30,0	18,4

D.E.= Desviación estándar

TABLA 3.

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL TIEMPO DE LATENCIA DE LOS EVENTOS CONDUCTUALES DESENCADENADOS POR LA TRANSFERENCIA DE *C. MOROSUS* (NIDO A) A NIDO MIXTO (NIDO D).

Evento	Tiempo de latencia		
	No.	Media (seg.)	D.E. (seg.)
Exploración antenal	10	18,0	16,3
Abertura mandibular	10	18,0	16,3
Apercollamiento	4	59,8	32,5
Flexión abdomen	8	30,9	44,8
Simulacro picadura	8	31,9	20,7
Movimiento b. retroceso	1	15,0	-
Lucha	7	37,6	25,9
Transporte de la intrusa	1	2,0	-
Muerte	2	13,5	16,3

D.E.= Desviación estándar

TABLA 5.

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL TIEMPO DE LATENCIA DE LOS EVENTOS CONDUCTUALES DESENCADENADOS POR LA TRANSFERENCIA DE *B. GIARDII* (NIDO MIXTO) A NIDO DE *C. MOROSUS* (NIDO A).

Evento	Evento Tiempo de latencia		
	No.	Media (se.)	D.E. (seg.)
Eploración antenal	2	30,5	36,1
Abertura mandibular	2	30,5	36,1

D.E.= Desviación estándar

TABLA 4.

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL TIEMPO DE LATENCIA DE LOS EVENTOS CONDUCTUALES DESENCADENADOS POR LA TRANSFERENCIA DE *B. GIARDII* (NIDO C) A NIDO DE *C. MOROSUS* (NIDO A).

Evento	Tiempo de latencia		
	No.	Media (seg.)	D.E. (seg.)
Exploración antenal	9	27,1	14,9
Abertura mandibular	9	27,1	14,9
Flexión abdomen	1	38,0	-
Movimientos b. retroceso	3	46,0	55,5

D.E.= Desviación estándar

TABLA 6

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL TIEMPO DE LATENCIA DE LOS EVENTOS CONDUCTUALES DESENCADENADOS POR LA TRANSFERENCIA DE *C. MOROSUS* (NIDO MIXTO) A NIDO INDIVIDUAL DE *C. MOROSUS* (NIDO A).

Evento	Tiempo de latencia		
	No.	Media (seg.)	D.E. (seg.)
Exploración antenal	10	10,1	10,5
Abertura mandibular	10	10,1	10,5
Apercollamiento	8	91,4	150,9
Flexión abdomen	2	69,0	9,9
Simulacro picadura	6	58,0	34,9
Movimientos b. retroceso	3	34,0	17,5
Lucha	8	32,9	22,7

D.E.= Desviación estándar

TABLA N°7

COMPARACIÓN DEL TIEMPO DE LATENCIA DE LOS EVENTOS CONDUCTUALES ENTRE TIPOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE KRUSKAL WALLIS. (RANGOS MEDIOS Y VALORES DE H)

Evento	GRUPOS						
	I	II	III	IV	V	VI	H
Expl. antenal	18,6	41,5	17,8	22,6	25,5	14,9	18,12 (*)
Abert. mandibular	19,8	36,8	17,1	29,9	24,8	13,8	15,31 (*)
Apercollamiento	10,2	14,5	16,7	n.o.	n.o.	12,3	8,13 (*)
Flex. abdomen	9,1	20,2	10,1	38,8	n.o.	21,5	31,97 (*)
Sim. picadura	10,4	16,5	8,8	n.o.	n.o.	17,0	4,57
Mov. b. retroceso	7,0	n.o.	3,0	5,8	n.o.	7,5	1,37
Lucha	14,3	11,8	12,1	n.o.	n.o.	11,5	0,65

H = índice de Kruskal Wallis; (\*) = diferencias significativas entre grupos; n.o. = conducta no observada en el grupo