

HERMETISMO ENTRE *SOLENOPSIS GAYI* SPINOLA, 1851 Y
BRACHYMYRMEX GIARDII EMERY, 1894 (HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

HERMETISM BETWEEN *SOLENOPSIS GAYI* SPINOLA, 1851 AND
BRACHYMYRMEX GIARDII EMERY, 1894
(HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

Joaquín Ipinza-Regla¹, A. Fernández¹, M.A. Morales²

¹Laboratorio de Zoología y Etología, Fac. Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor, Email:dripinza@umayor.cl

²Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile

RESUMEN

Al fin de analizar la presencia de hermetismo entre dos especies de hormigas, se trabajó con cinco grupos de : *Solenopsis gayi* y cinco grupos de hormigas *Brachymyrmex giardii*. Diez hormigas por nido desde nidos de *Solenopsis gayi* fueron transferidas a nidos de hormigas *Brachymyrmex giardii* (residentes) y diez hormigas por nido de *B. giardii* fueron transferidas, en igual forma, a nidos de hormigas *S. gayi* (residentes). Se observó, durante dos minutos, la presencia o ausencia de los siguientes eventos conductuales: exploración antenal (EA), abertura mandibular (AM), mordedura (MO), flexión ventral de abdomen (FVA), flexión dorsal de abdomen (FDA), lucha (L), transporte de la intrusa (TI) y retroceso (R). Después de la observación de cada evento, se calculó el tiempo medio de presentación y su desviación estándar. El análisis de las frecuencias se realizó usando pruebas de independencia con χ^2 . El tiempo medio de presentación de cada evento entre especies y entre nidos fue comparado utilizando un análisis de varianza anidado. Como resultado del cálculo de χ^2 en las transferencias de *B. giardii* hacia *S. gayi* y desde *S. gayi* hacia *B. giardii* se pudo constatar que en todas ellas hubo una diferencia significativa en la frecuencia de presentación de los distintos eventos conductuales, a excepción de los eventos flexión dorsal de abdomen y retroceso, los cuales presentaron 0 y 1 observación, respectivamente. El análisis de varianza mostró que en exploración antenal, abertura mandibular y flexión ventral de abdomen, hubo diferencias significativas tanto entre especie como entre nidos. Para los eventos mordedura y lucha no hubo diferencias significativas entre especies, pero sí entre nidos. Para los eventos transporte de la intrusa y retroceso no se observaron diferencias significativas entre especies, tampoco entre nidos.

PALABRAS CLAVES: *Solenopsis gayi*, *Brachymyrmex giardii*, comportamientos de rechazo y de reconocimiento, hermetismo.

ABSTRACT

In order to analyse the presence of hermetism between the *Solenopsis gayi* & *Brachymyrmex giardii* species experiments were carried out with five nest of each specie and therefore ten ants were transferred to the receptive nests (*S. gayi* & *B. giardii*). The ten intruders ants were relocated to the residents nest and this process was done by taking the ants one by one to each nest starting from one specie as a resident then turning this into a intruder. The presence or absence of the following behavioural events were under observation for two minutes: antennal exploration (EA), Mandibular aperture (AM), Bite (MO), Ventral Abdominal Flexure (FVA); Dorsal Abdominal Flexure (FDA), Fight (L), Intruder Transport (TI), and Backward Movement (R). After the observation of each event, the arithmetic mean and the standard deviation were calculated to obtain the latency time (in seconds) for every behavioural event. The frequency analysis were done using test of independence with χ^2 .

The average time of presentation of each event among species and nests was compared using nested analysis of variance. As a result of the χ^2 calculation in the transferences from *B. giardii* to *S. gayi* and from *S. gayi* to *B. giardii* it was confirmed that in all these transferences there was a significant difference at the presentation's frequency of the different behavioural events, except for the dorsal abdominal flexure and backward movement, which presented 0 and 1. The analysis of variance showed that in antennal exploration, mandibular aperture and ventral abdominal flexure there were significant differences between the species as well as in nests. For the events bite and fight, there were not significant differences between species, in contrast there were significant differences between nests. In the case of intruder

transport and backward movement there were not significant differences between species, neither did it between nests.

KEYWORDS: *Solenopsis gayi*, *Brachymyrmex giardii*, behavioural acts of rebuff and recognition. hermetism.

INTRODUCCION

En hormigas como en otros insectos (termitas, 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 (Ipinza *et al.* 1998 e Ipinza *et al.* 1998).

No obstante, se ha observado que hormigas pertenecientes a nidos vecinos son acogidas sin ningún tipo de rechazo. Más interesante es el caso de observar, en la naturaleza, asociaciones de hormigas conviviendo en un mismo nido, constituyendo sociedades mixtas (Ipinza *et al.* 1996.; Errard *et al.* 2003).

La asociación de dos especies de hormigas diferentes dentro del mismo nido no es propia de las sociedades de insectos. Normalmente las colonias rechazan los individuos ajenos o extraños, mediante el reconocimiento del "olor social", si este olor no corresponde al de su colonia el intruso es rápidamente rechazado y transportado fuera del nido. Esta conducta se conoce como hermetismo (Ipinza *et al.* 1991) y permite que cada colonia actúe como un equipo cerrado y no pierda su identidad de grupo. Se ha observado que al llegar una hormiga a la entrada del nido, las obreras presentes la exploran con movimientos antenales que portan los órganos quimiorreceptores (Henderson *et al.* 1990).

En el presente trabajo se realiza una comparación entre dos especies distintas de hormigas chilenas: *Solenopsis gayi*, Spinola 1851 y *Brachymyrmex giardii* Emery 1894 (subfamilias Myrmicinae y Formicinae, respectivamente). Se midió los eventos conductuales entre estas especies y de esta forma determinar la presencia de hermetismo entre ellas.

MATERIALES Y METODOS

Con el fin de analizar la presencia de hermetismo entre las especies, se trabajó con cinco grupos de hormigas *Solenopsis gayi* (nidos A1, A2, A3, A4 y

A5) y con cinco grupos de hormigas *Brachymyrmex giardii* (nidos B1, B2, B3, B4 y B5) recolectados en un matorral precordillerano (San Carlos de Apoquindo) al este de Santiago, asegurándose que existía una distancia mínima de 100 metros entre los nidos a recolectar (para evitar policalía).

Las colonias de hormigas obtenidas se trasladaron en distintas bolsas con el respectivo sustrato al Laboratorio de Zoología y Etología de la Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias del Campus Huechuraba de la Universidad Mayor, donde se procedió a la observación de los eventos conductuales.

Se recolectaron entre 50 y 80 hormigas por nido y un número variable de larvas y huevos material que fue ubicado en dispositivos de crianza, consistentes en una caja plástica de 20x30x10 cm., con una fuente de humedad y alimento. Todo esto por un período de al menos tres semanas de acostumbramiento. Los nidos se mantuvieron a una temperatura de $2^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y a una humedad relativa de 45 a 50%. El fotoperíodo de 12 horas de luz se proveyó con tubos blancos fluorescentes (Ipinza *et al.* 1991).

La dieta principal consistió en miel de abejas y pulpa de manzana rallada como fuente energética y algunos insectos trozados como fuente de proteína.

Se realizaron las experiencias de transferencia para observar la presentación de conductas de rechazo y reconocimientos en las intrusas y las hormigas residentes las dos especies a estudiar.

EXPERIENCIA TRANSFERENCIAL:

Esta consistió en introducir una hormiga de un nido y colonia determinada a otro nido y colonia receptor. Esta experiencia se realizó de la siguiente manera:

-Hormigas del nido A1 (*S. gayi*, intrusas) fueron transferidas de una en una, hasta completar un número de 10 individuos al nido B1 (*B. giardii*, receptora). El período de observación fue de dos minutos por cada hormiga, luego del cual se procedió a retirar el individuo. Se llamó período de latencia al tiempo que transcurre desde que se introduce la intrusa hasta que aparece el primer evento. Luego se hizo lo mismo

con el nido B2, B3, B4, y B5. En total se requirió un número mínimo de 50 hormigas, ya que se debió introducir 10 hormigas por nido.

-Hormigas del nido B (*B.giardii*, intrusas) fueron transferidas, en igual forma, al nido A (*S. gayi*, receptoras).

Las unidades conductuales que se observaron entre las sociedades de *S. gayi* y *B.giardii* fueron las siguientes: Exploración Antenal (EA), Abertura Mandibular (AM), Mordedura (MO), Flexión Ventral de Abdomen (FVA), Flexión Dorsal de Abdomen (FDA), Lucha (L), Transporte de la Intrusa (TI) y Retroceso (R).

Con los datos obtenidos se determinó la frecuencia y orden de presentación de cada uno de los eventos. Se calculó para la variable tiempo: el promedio (\bar{x}) y desviación estándar (s) de cada unidad conductual.

La frecuencia de presentación entre especies se comparó usando la prueba de diferencia de proporciones de Chi cuadrado (χ^2).

Se comparó el tiempo de presentación de los eventos mediante un análisis de varianza jerárquico.

RESULTADOS

La Tabla I, muestra junto a la frecuencia, el χ^2 de cada evento conductual, donde $p < 0,05$ indicaría que hay diferencias significativas entre las especies para dicho evento, en cambio $p > 0,05$ nos estaría indicando que no hay diferencias significativas.

Exploración Antenal (EA) fue el evento mas observado (Tabla I) tanto en la transferencia de los nidos A hacia B (*S. gayi* hacia *B. giardii*), con 250 observaciones (de un total de 250 transferencias) como en la transferencia de los nidos B hacia A (*B. giardii* hacia *S. gayi*). Es decir, de las 250 transferencias de *S. gayi* hacia los nidos de *B. giardii*, 250 individuos tuvieron contacto con las hormigas receptoras presentando estas últimas el evento EA (100% de presentación). En cambio, se observaron 239 (de un total de 250 transferencias) eventos de este tipo al transferir individuos desde los nidos B hacia A (95,6 % de presentación). El resultado para la prueba de χ^2 (Tabla I) indica una diferencia significativa entre ambas especies, ya que $p < 0,05$.

Abertura Mandibular (AM), fue el cuarto evento

mas observado en la transferencia de nidos A hacia B, con 240 observaciones (de un total de 250 transferencias), es decir, de las 250 transferencias de *B. giardii* hacia *S. gayi* 240 individuos tuvieron contacto con las hormigas receptoras, presentando estas últimas el evento AM (96% de presentación). En cambio, se observaron 196 (de un total de 250 transferencias) eventos de este tipo al transferir individuos desde los nidos B hacia A (78,4%). Este evento fue el segundo en presentarse, luego de EA. El resultado para la prueba de χ^2 indica una diferencia significativa entre las especies estudiadas ($p < 0,05$). Mordedura (M) fue el segundo evento mas observado durante la transferencia de los nidos A hacia B, con 243 observaciones (de un total de 250 transferencias), es decir, de las 250 transferencias de *S. gayi* hacia los nidos de *B. giardii*, 243 individuos tuvieron contacto con las hormigas receptoras, presentando estas últimas el evento MO (97% de presentación). En cambio, se observaron 78 (de un total de 250 transferencias) eventos de este tipo al transferir individuos desde los nidos B hacia A (31,2% de presentación). Este evento fue el cuarto en presentarse, luego de EA, AM y FVA. Para la prueba de χ^2 el resultado indica una diferencia significativa entre especies ($p < 0,05$).

Flexión Ventral de Abdomen (FVA), fue el tercer evento más observado durante la transferencia de los nidos A hacia B, con 242 observaciones (de un total de 250 transferencias); es decir, de las 250 transferencias de *S. gayi* hacia los nidos de *B. giardii*, 242 individuos tuvieron contacto con las hormigas receptoras, mostrando estas últimas el evento FVA (96,8% de presentación). En cambio, se observaron 79 (de un total de 250 transferencias) eventos de este tipo al transferir individuos desde los nidos B hacia A (31,6% de presentación); este evento fue el tercero en presentarse, luego de EA y AM.

El resultado para la prueba de χ^2 indica una diferencia significativa entre ambas especies, ya que $p < 0,05$.

Flexión Dorsal de Abdomen (FDA), este evento no se observó en ninguna de las transferencias realizadas. Lucha (L) fue, el quinto evento más observado durante la transferencia de los nidos A hacia B, con 237 observaciones (de un total de 250 transferencias), es decir, de las 250 transferencias de *S. gayi* hacia los nidos *B. giardii*, 237 individuos tuvieron contacto con las hormigas receptoras presentando estas últimas el evento L (94,8% de

presentación). En cambio, se observaron 57 eventos (de un total de 250 transferencias) de este tipo al transferir individuos desde los nidos B hacia A (22,8% de presentación). Este evento fue el quinto en presentarse, luego de EA, AM, FVA y MO. El resultado para la prueba de χ^2 (chi cuadrado) indica una diferencia significativa entre las especies estudiadas, ya que $p < 0,05$.

Transporte de la Intrusa (TI), fue el sexto evento más observado durante la transferencia de los nidos A hacia B, con 39 observaciones (de un total de 250 transferencias), es decir, de las 250 transferencias de *S. gayi* hacia los nidos de *B. giardii*, 39 individuos tuvieron contacto con las hormigas receptoras presentando estas últimas el

evento TI (15,6% de presentación). En cambio, se observaron 8 eventos (de un total de 250 transferencias) de este tipo al transferir individuos desde los nidos B hacia A (3,2% de presentación). Este evento fue el sexto en presentarse, luego de EA, AM, FVA, MO y L. El resultado para la prueba de χ^2 indica una diferencia significativa entre ambas especies ($p < 0,05$).

Retroceso (R) el séptimo evento más observado durante la transferencia de los nidos A hacia B, con una observación: de las 250 transferencias de *S. gayi* hacia los nidos de *B. giardii*, un individuo tuvo contacto con las hormigas receptoras, presentando estas últimas el evento R (0,4% de presentación). En cambio, no se

TABLE I: Frecuencia de presentación de los eventos conductuales en las transferencias desde *S. gayi* hacia *B. giardii* y desde *B. giardii* hacia *S. gayi*.

TABLE I: Presentation frequency of behavioural events in transferences from *S. gayi* to *B. giardii* and from *B. giardii* to *S. gayi*.

	Transf.desde A hacia B		Transf.desde B hacia A		χ^2	p
	N	%	N°	%		
EA	250	100	239	95,60	9,295	0,0023
AM	240	96	196	78,40	33,131	< 0,0001
MO	243	97,2	78	31,20	234,050	< 0,0001
FVA	242	96,8	79	31,60	228,370	< 0,0001
L	237	94,8	57	22,80	264,520	< 0,0001
TI	39	15,6	8	3,20	21,136	< 0,0001
R	1	0,4	0	0	1,002	0,3168

A: *Solenopsis gayi*, B: *Brachymyrmex giardii*, AM: abertura mandibular, EA: exploración antenal, FVA: flexión ventral de abdomen, MO: mordedura, L: lucha, R: retroceso, TI: transporte de la intrusa, p: probabilidad.

TABLE II: Orden de aparición de los eventos conductuales utilizando nidos A como receptores

TABLE II: Apparition order of behavioural events using A nests as receiver.

	EA	AM	MO	FVA	L	TI
Transf.nidos B hacia A1	1°	5°	2°	3°	4°	6°
Transf.nidosB hacia A2	1°	2°	3°	4°	5°	
Transf.nidos B hacia A3	1°	2°	5°	3°	4°	
Transf.nidos B hacia A4	1°	4°	2°	3°	5°	6°
Transf.nidos B hacia A5	1°	2°	4°	3°	5°	
TOTAL	1°	2°	3°	4°	5°	6°

TABLA III: Orden de aparición de los eventos conductuales utilizando nidos B como receptores.

TABLE III: Apparition order of behavioural events using B nests as receiver.

	EA	AM	MO	FVA	L	TI	R
Transf.nidos A hacia B1	1°	2°	4°	3°	5°		
Transf.nidos A hacia B2	1°	2°	3°	4°	5°	7°	6°
Transf.nidos A hacia B3	1°	2°	4°	3°	5°	6°	
Transf.nidos A hacia B4	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Transf.nidos A hacia B5	1°	2°	4°	3°	5°	6°	
TOTAL	1°	2°	4°	3°	5°	6°	

observaron eventos de este tipo al transferir individuos desde los nidos B hacia A. El resultado para la prueba de χ^2 indica que no hay diferencias significativas entre las especies estudiadas ($p > 0,05$).

Las Tablas II y III muestran el orden de aparición en que se van presentando los eventos conductuales de hermetismo.

Análisis del tiempo de latencia de los distintos eventos conductuales: Las tablas IV y V muestran las descripciones de cada evento y las tablas VI y VII entregan el análisis de varianza donde se presenta el F de cada evento conductual con su respectivo valor. El valor $p < 0,05$ indica que hay diferencias significativas. El valor $p > 0,05$ indica que no hay diferencias significativas.

TABLA IV: Media aritmética y desviación estándar del tiempo de latencia (segundos) para cada evento conductual dentro del nido B.

TABLE IV: Arithmetic mean and standard deviation of latency time (in seconds) for each behavioural event in B nests.

	EA	AM	MO	FVA	FDA	L	TI	R
Transf. Nido A hacia B1	X= 7,58 D.E.= 11,09	X=7,76 D.E.=11,01	X=13,47 D.E.=16,28	X=13,30 D.E.=16,28	X=0 D.E.=0	X=21,82 D.E.=23,53	X=0 D.E.=0	X=0 D.E.=0
Transf. Nido A hacia B2	X= 6,70 D.E.= 11,43	X=8,03 D.E.=12,62	X=9,14 D.E.=12,26	X=10,24 D.E.=12,14	X=0 D.E.=0	X=11,58 D.E.=12,75	X=77,05 D.E.=21,61	X=51 D.E.=0
Transf. Nido A hacia B3	X=4,24 D.E.=4,35	X=4,60 D.E.=4,42	X=9,16 D.E.=7,96	X=8,96 D.E.=7,24	X=0 D.E.=0	X=10,38 D.E.=7,88	X=101,56 D.E.=9,20	X=0 D.E.=0
Transf. Nido A hacia B4	X=7,78 D.E.=10,17	X=4,60 D.E.=10,28	X=15,06 D.E.=15,72	X=16,10 D.E.=15,72	X=0 D.E.=0	X=18,81 D.E.=16,16	X=108,43 D.E.=9,66	X=0 D.E.=0
Transf. Nido A hacia B5	X=23,86 D.E.=25,96	X=23,94 D.E.=25,90	X=33,64 D.E.=29,85	X=29,83 D.E.=27,93	X=0 D.E.=0	X=34,23 D.E.=27,66	X=98,00 D.E.=20,05	X=0 D.E.=0
TOTAL	X=10,03 D.E.=12,60	X=10,45 D.E.=12,85	X=16,09 D.E.=15,87	X=15,96 D.E.=15,87	X=0 D.E.=0	X=19,36 D.E.=17,60	X=96,26 D.E.=15,12	X=0 D.E.=0

Exploración antenal fue el evento que presentó el menor tiempo de latencia. Comparando las tablas IV y V, se puede apreciar la diferencia que existe en el tiempo medio de latencia y su respectiva desviación estándar. Es así como en las transferencias realizadas teniendo a nidos B como receptores, se aprecia un tiempo medio de latencia equivalente a 10,03 segundos, en cambio para las transferencias teniendo

a los nidos A como receptores, este mismo tiempo medio de latencia aumenta a 24,79 segundos. Con respecto a la tabla de análisis de varianza, se observan diferencias significativas entre especies, ya que p es igual a 0,0124 (Tabla VI). También se aprecian diferencias significativas entre nidos, ya que según los datos estadísticos p presenta un valor menor de 0,0001.

Tabla V: Media aritmética y desviación estándar del tiempo de latencia (segundos), para cada evento conductual dentro del nido A.

TABLE V: Arithmetic mean and standard deviation of latency time (in seconds) for each behavioural event in B nests.

	EA	AM	MO	FVA	TI	R
Transf. Nido B hacia A1	X= 17,88 D.E.= 21,67	X=26,31 D.E.=27,51	X=16,04 D.E.=24,70	X=20,09 D.E.=27,14	X=59,71 D.E.=37,56	X=0 D.E.=0
Transf. Nido B hacia A2	X= 20,92 D.E.=23,37	X=35,46 D.E.=30,55	X=41,55 D.E.=24,70	X=53,50 D.E.=37,18	X=0 D.E.=0	X=51 D.E.=0
Transf. Nido B hacia A3	X=36,88 D.E.=37,21	X=44,63 D.E.=33,43	X=64,50 D.E.=35,20	X=60,70 D.E.=35,93	X=0 D.E.=0	X=0 D.E.=0
Transf. Nido B hacia A4	X=21,15 D.E.=24,75	X=30,58 D.E.=25,40	X=26,50 D.E.=21,46	X=26,71 D.E.=20,90	X=88,00 D.E.=0	X=0 D.E.=0
Transf. Nido B hacia A5	X=27,14 D.E.=27,05	X=27,95 D.E.=25,08	X=41,35 D.E.=27,29	X=36,46 D.E.=27,22	X=0 D.E.=0	X=0 D.E.=0
TOTAL	X=24,79 D.E.=25,62	X=32,99 D.E.=28,39	X=38,10 D.E.=28,16	X=39,49 D.E.=29,68	X=73,86 D.E.=37,56	X=0 D.E.=0

Abertura mandibular, fue el evento que presentó el segundo menor tiempo de latencia. Comparando ambas tablas (IV y V), se puede apreciar la diferencia que existe en el tiempo medio de latencia y su respectiva desviación estándar. Es así como en las transferencias realizadas teniendo a nidos B como receptores, se aprecia un tiempo medio de latencia equivalente a 10,45 segundos, en cambio para las transferencias, teniendo a los nidos A como receptores, este mismo tiempo medio de latencia aumenta a 32,99 segundos. Con respecto a la tabla de análisis de varianza se observan diferencias significativas entre especies, ya que $p = 0,0014$ (Tabla VII). A su vez, se aprecian diferencias significativas entre nidos, ya que p presenta un valor menor a 0,0001.

El evento mordedura presentó el tercer menor tiempo de latencia en las transferencias realizadas

teniendo a nidos A como receptores, en cambio para las transferencias teniendo a nidos B como receptores, este evento ocupa el cuarto menor tiempo medio de latencia. Comparando las tablas IV y V, se puede apreciar la diferencia que existe en el tiempo medio de latencia y su respectiva desviación estándar. Es así como en las transferencias realizadas teniendo a nidos B como receptores, se aprecia un tiempo medio de latencia equivalente a 16,09 segundos, en cambio para las transferencias teniendo a los nidos A como receptores, este mismo tiempo medio de latencia cambia a 38,106 segundos. Con respecto a la tabla de análisis de varianza, se puede decir que no presenta diferencias significativas entre especies, ya que $p = 0,0834$ (Tabla VIII). En cambio, entre nidos sí se presentan diferencias significativas, ya que p presenta un valor inferior a 0,0001.

Tabla VI: Análisis de varianza para la comparación del tiempo medio de latencia del evento exploración antenal.

TABLE VI: Analysis of variance for the mean time comparison of antennal exploration latency time.

Fuente de variación	Grados de libertad	SC	CM	F	p
Entre spp.	1	350,6864	350,6864	10,3207	0,0124
Entre nidos/spp.	8	271,8310	33,9789	8,0321	< 0,0001
Error	479	2026,3399	4,2304		
TOTAL	488	2648,8573			

Tabla VII: Análisis de varianza para la comparación del tiempo medio de latencia del evento abertura mandibular.

Table VII: Analysis of variance for the mean time comparison of mandibular aperture latency time.

	Grados de libertad	SC	CM	F	p
Entre spp.	1	594,3404	594,3404	22,7772	0,0014
Entre nidos/spp.	8	208,7487	26,0936	5,9892	< 0,0001
Error	426	1856,0177	4,3568		
TOTAL	435	2659,1068			

TABLA VIII: Análisis de varianza para la comparación del tiempo medio de latencia del evento mordedura.

TABLE VIII: Analysis of variance for the mean time comparison of bite latency time.

Fuente de variación	Grados de libertad	SC	CM	F	p
Entre spp.	1	173,8705	173,8705	3,9098	0,0834
Entre nidos/spp.	8	355,7589	44,4699	11,7842	< 0,0001
Error	311	1173,6172	3,7737		
TOTAL	320	1703,2468			

El evento flexión de abdomen presenta el cuarto menor tiempo de latencia en las transferencias realizadas utilizando nidos A como receptores, en cambio, para las transferencias utilizando nidos B como receptores, este evento ocupa el tercero menor tiempo medio de latencia. Comparando ambas tablas (IV y V), se puede apreciar la diferencia que existe en el tiempo medio de latencia y su respectiva desviación estándar. Es así como en las transferencias realizadas teniendo a nidos B como receptores, se aprecia un tiempo medio de latencia equivalente a 15,69 segundos, en cambio para las transferencias teniendo los nidos A como receptores, este mismo tiempo medio de latencia aumenta a 39,49 segundos. Con respecto a la tabla de análisis de varianza se observan diferencias significativas entre especies, ya que $p=0,0402$ (Tabla IX). A su

vez, se aprecian diferencias significativas entre nidos ($p<0,0001$).

El evento lucha presentó el quinto menor tiempo de latencia. Comparando las tablas IV y V, se puede apreciar la diferencia que existe en el tiempo medio de latencia y su respectiva desviación estándar. Es así como en las transferencias realizadas teniendo a nidos B como receptores, se aprecia un tiempo medio de latencia equivalente a 19,36 segundos, en cambio para las transferencias teniendo a los nidos A como receptores, este mismo tiempo medio de latencia aumenta a 45,30 segundos. Con respecto a la tabla de análisis de varianza no se observan diferencias significativas entre especies, ya que $p=0,0652$ (Tabla X). En cambio, entre nidos si se presentan diferencias significativas, ya que p presenta un valor $<0,0001$.

TABLA IX: Análisis de varianza para la comparación del tiempo medio de latencia del evento flexión ventral de abdomen.

TABLE IX: Analysis of variance for the mean time comparison of ventral abdominal flexure latency time.

Fuente de variación	Grados de libertad	SC	CM	F	p
Entre spp.	1	202,2665	202,2665	5,9816	0,0402
Entre nidos/spp.	8	270,5175	33,8147	9,0571	< 0,0001
Error	311	1161,1189	3,7335		
TOTAL	320	1633,9029			

TABLA X: Análisis de varianza para la comparación del tiempo medio de latencia del evento lucha.

TABLE X: Analysis of variance for the mean time comparison of fight latency time.

Fuente de variación	Grados de libertad	SC	CM	F	p
Entre spp.	1	155,1440	155,1440	4,5601	0,0652
Entre nidos/spp.	8	272,1745	34,0218	8,7690	< 0,0001
Error	284	1101,8567	3,8798		
TOTAL	293	1529,1752			

El evento transporte de la intrusa presentó el sexto menor tiempo de latencia. Comparando las tablas IV y V, se puede apreciar la diferencia que existe en el tiempo medio de latencia y su respectiva desviación estándar. Es así como en las transferencias realizadas teniendo a nidos B como receptores, se aprecia un tiempo medio de latencia equivalente a 96,26 segundos, en cambio para las transferencias teniendo a los nidos A como receptores, este mismo tiempo medio de latencia disminuye a 75,95 segundos. Con respecto a la tabla de análisis de varianza no se

observa diferencias significativas entre especies, ya que $p= 0,1132$ (Tabla XI). Igualmente no se aprecian diferencias significativas entre nidos, ya que $p= 0,068$.

Por último, el evento retroceso presentó el mayor tiempo de latencia. Comparando ambas tablas (IV y V) no se aprecian diferencias. En las transferencias realizadas teniendo a nidos B como receptores, se aprecia un tiempo medio de latencia equivalente a 51 segundos, en cambio para las transferencias teniendo a los nidos A como receptores, no hubo registros de este evento.

TABLA XI: Análisis de varianza para la comparación del tiempo medio de latencia del evento Transporte de la Intrusa.

TABLE XI: Analysis of variance for the mean time comparison of intruders transportation latency time.

Fuente de variación	Grados de libertad	SC	CM	F	p
Entre spp.	1	9,0224	9,0224	3,1634	0,1132
Entre nidos/spp.	8	22,8164	2,8521	2,0420	0,0680
Error	37	51,6772	1,3967		
TOTAL	46	83,5160			

CONCLUSIONES

Se puede afirmar que tanto *Solenopsis gayi* como *Brachymyrmex giardii* se consideran herméticas frente a individuos “intrusos” de *Brachymyrmex giardii* y *Solenopsis gayii* respectivamente, manifestando conductas de reconocimiento y posteriormente rechazo frente a la intrusa. Los eventos tales como exploración antenal y abertura mandibular en el caso de la especie *Brachymyrmex giardii* son conductas simultáneas, en cambio para *Solenopsis gayi* los eventos conductuales observados muestran que no siempre

se mantiene este orden. En todo caso ambos eventos corresponden a expresiones de reconocimiento entre individuos.

Para los eventos de “agresión” existen diferencias significativas en los eventos de mordedura, flexión ventral de abdomen, lucha y transferencia de la intrusa, en cambio para el evento de retroceso no se considera significativa la diferencia entre las dos especies. Con respecto al evento flexión dorsal de abdomen, éste simplemente no se observó.

En general, para la especie *Brachymyrmex giardii* los eventos fueron mas frecuentes y con un menor tiempo de latencia, por lo que se puede decir que

esta especie es hermética frente a la presencia de *Solenopsis gayi*. Por otro lado, *Solenopsis gayi* es hermética frente a *Brachymyrmex giardii* porque presenta conductas de agresión y rechazo frente a un intruso, aunque en menor número, y con un mayor tiempo de latencia.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo corresponde a resultados de un proyecto de investigación aprobado y financiado por el Fondo de Investigación y Desarrollo. Universidad Mayor.

A la Dra. Patricia Aldea Sánchez por la confección de tablas.

BIBLIOGRAFIA

ERRARD, C., J. IPINZA & A. HEFETZ. 2003. Interspecific

recognition in Chilean parabiotic ant species. *Insectes Soc.* 50: 1-7.

HENDERSON, G., J.F. ANDERSEN, J.K. PHILLIPS & R.L. JEANNE. 1990. Internest aggression and identification of possible nestmate discrimination pheromones in polygynous ant *Formica montana*. Department of Entomology University of Wisconsin pp.2217-2218.

IPINZA, J., LUCERO, A. & MORALES, M.A. 1991. Hermetismo en sociedades de *Camponotus morosus*, Smith, 1858 (Hymenoptera:Formicidae) en nidos artificiales. *Rev. Chile. Entom.* 19:29-38.

IPINZA, J., M.A. MORALES & V. AROS. 1996. Hermetismo entre tres especies de hormigas. *Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile* 67: 33-37.

IPINZA, J. & M.A. MORALES. 1998. Hermetismo en laboratorio y condiciones naturales para *Camponotus morosus* Smith, 1858 (Hymenoptera:Formicidae). *Gayana Zoo.* 62(2):177-181.

IPINZA, J., C. NÚÑEZ & M.A. MORALES. 1998. Hermetismo de *Camponotus morosus*, Smith, 1858 (Hymenoptera:Formicidae) en terreno. *Folia. Entomol. Mex.* 103:55-61.

Fecha de recepción: 15/03/04
Fecha de aceptación: 20/12/04