

HERMETISMO EN SOCIEDADES DE *CAMPONOTUS MOROSUS* SMITH, 1858 (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) EN NIDOS ARTIFICIALES¹

JOAQUÍN H. IPINZA REGLA², A. LUCERO² y M.A. MORALES²

RESUMEN

Se estudia la influencia que presenta el olor social en interacciones de sociedades homoespecíficas de *Camponotus morosus* en nidos artificiales.

ABSTRACT

The influence of social odor in *Camponotus morosus* homospecific societies is studied in artificial nests.

INTRODUCCIÓN

Los mecanismos de reconocimiento colonial estarían sustentados por señales que pueden ser visuales, sonoras y táctiles-olfativas. Como resultado de diversos estudios, se sugiere que la comunicación interindividual entre las hormigas está basada en marcadores químicos, detectables principalmente a nivel de las antenas, donde se encuentran los receptores del olfato (Isingrini & Lenoir, 1986; Jaisson, 1985; Goetsch, 1983). Esto significaría que puede existir un gran número de olores coloniales y que los individuos poseerían gran capacidad para identificarlos.

Entre miembros de diferentes colonias se manifiesta una hostilidad, cuya intensidad puede variar de acuerdo a la especie. Wilson (citado por Isingrini & Lenoir, 1986), distingue dos situaciones en el reconocimiento entre individuos:

- a) La intrusa luego de ser inspeccionada, es atacada y rechazada fuera del nido o muerta.
- b) O bien, provoca una respuesta que puede ser:
 - i) Abierta aceptación pero discriminación

- en el ofrecimiento de alimentos hasta que adquiere el olor propio de la colonia.
- ii) Aceptación, previa investigación minuciosa por parte de las integrantes de la colonia. Esta aceptación es progresiva.

Es así como una sociedad de insectos se la considera hermética cuando los intrusos de otra sociedad homoespecífica son agredidos violentamente y a menudo sacrificados (Errard *et al.*, 1990).

Se pueden considerar una serie de factores que estarían influyendo en el grado de hermetismo de una sociedad: número de reinas dentro de una colonia (colonia monogyna o poligyna), edad de la intrusa, distancia geográfica entre los nidos, remoción del nido, entre otras.

La diferenciación entre individuos de diferentes colonias de la misma especie está basada en estímulos olfatorios que actúan como una marca del individuo y de la cual participan todos los integrantes de la misma colonia y, es variable entre nidos. Por lo tanto, cada miembro de la sociedad debe poseer "criterios" de reconocimiento que codifique las marcas caracterizantes de su nido (Jaisson, 1985).

De acuerdo a lo expuesto, podemos concluir que el grado de hermetismo de una sociedad de insectos es un tema interesante de abordar. El presente trabajo propone estudiar este aspecto en *Camponotus morosus* Smith, 1858, especie en la que se han realizado algunos trabajos que abordan aspectos biológicos

¹Financiado por FONDECYT, Proyecto: 90-1030.

²Laboratorio de Zoología, Fac. Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2-Correo 15, Santiago-Chile.

(Recibido: 14 de marzo de 1991. Aceptado: 21 de agosto de 1991.)

de la especie en su ambiente natural (Ipinza, 1985; Ipinza *et al.*, 1986; Covarrubias *et al.*, 1987; Ipinza *et al.*, 1990).

El objetivo del presente trabajo será verificar que el "olor social" juega un rol en el reconocimiento y grado de hermetismo entre colonias de la especie chilena *Camponotus morosus* Smith, 1858.

MATERIAL Y MÉTODO

Se recolectaron obreras de tres sociedades de *Camponotus morosus* con sus huevos. Cada una de ellas fue instalada en el laboratorio en su respectivo nido artificial. Éstos estructuralmente constan de un área de residencia (nido) de 9×9×9 cm; un dispositivo como fuente de humedad para el nido, de las mismas dimensiones y un área de exploración o forrajeo de 35×20×10 cm (Fresneau, 1980).

Uno de los nidos fue denominado como Residentes ("R") y los otros dos como Intrusas 1 e Intrusas 2 ("I1" e "I2"). El nido Residente se dividió en dos grupos, a fin de que uno de ellos constituyera el grupo de control (nido "Rc").

En el nido "R" se instaló un sustrato constituido por dos capas de papel para cromatografía Whathman N° 1, el que fue retirado al término de 21 días para obtener un extracto acuoso. Para ello, se cortó finamente el papel Whathman N° 1 y se introdujo en un recipiente con 15 cc de suero fisiológico (Fresneau, 1980).

La dieta consistió en pulpa de manzana mezclada con miel (Dejean, 1986), además, como fuente proteica, trozos de pollo crudo.

La temperatura ambiental se mantuvo en $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa de 45 a 50%. Las 12 horas luz se proveyeron con tubos fluorescentes y difusores blancos (Cosen & Tous-saint, 1985).

Se realizaron experiencias de transferencias y reintroducción que constaron de cuatro tratamientos cada una:

- Olor propio
- Baño en Butanol
- Baño en extracto acuoso de la colonia Residentes ("R")
- Baño en Butanol + extracto acuoso de la colonia Residentes ("R").

Así las hormigas de cada nido de Intrusas ("I1" e "I2"), sometidas a estos tratamientos, conformaron el Grupo 1 y Grupo 2, respectivamente.

1. Experiencia de transferencia: Se tomaron diez hormigas de cada nido por tratamiento, las que previa marcación (según técnica descrita por Fresneau & Charpin (1977), modificada) fueron introducidas individualmente en el nido "R". Se observó las reacciones de las hormigas residentes durante dos minutos por ensayo.
2. Experiencia de reintroducción: Consistió en retornar a la "intrusa" a su nido de origen ("I1" o "I2") inmediatamente después de los dos minutos de permanencia en el nido "R". Se deseaba constatar si en la reintroducción de la hormiga, ésta era aceptada por sus compañeras, o bien, atacada como una desconocida en su grupo de origen.

Se hizo un seguimiento del tiempo (en segundos) de latencia de presentación de las unidades conductuales siguientes: Exploración Antenal (EA), Abertura Mandibular (AM), Apercollamiento (A), Flexión de Abdomen (FA), Simulacro de Picadura (SP), Movimientos Bruscos de Retroceso (MBR), Lucha (L), Transporte de la Intrusa (T), Muerte de la Intrusa (M). (Parmigiani & Le Moli, 1987; Fresneau, 1980).

Se definió tiempo de latencia de presentación de las unidades conductuales descritas, al intervalo que transcurre a partir de la introducción de la hormiga, hasta la ocurrencia de las unidades.

Los ensayos se realizaron entre las 10:00 y 12:00 y entre las 15:00 y 17:00 horas, que corresponden a los períodos de máxima actividad de la especie en su ambiente natural (Ipinza *et al.*, 1988).

Con los resultados se realizó un análisis estadístico de la distribución de frecuencia de los eventos observados para cada tratamiento en la experiencia de transferencia y reintroducción, respectivamente; descripción del tiempo (segundos) de latencia de presentación de cada unidad conductual, mediante el promedio (\bar{X}) y desviación típica (s); prueba de Wilcoxon para verificar diferencias significativas en el tiempo de latencia de presentación de la conducta Exploración Antenal conjuntamente

con Abertura Mandibular (EA+AM) entre transferencias y reintroducción, para cada tratamiento; presentación ordinal de eventos durante el tiempo de observación y, por último, un análisis de varianza de la variable tiempo de latencia de presentación de la conducta Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM), en la transferencia.

RESULTADOS

Es importante destacar que *C. morosus*, una especie de vida silvestre, al parecer se adapta satisfactoriamente al régimen de vida en cautiverio, con alta probabilidad de ser mantenidas en nidos artificiales durante un largo período, posibilitando estudios a través del tiempo.

Se observa (Tabla 1) que la mayor ocurrencia de unidades conductuales se presenta en el tratamiento Olor Propio. Donde en ambos grupos se presentan con mayor frecuencia Apercollamiento (A) y Lucha (L) respecto de los demás tratamientos.

Al analizar la distribución de frecuencia de unidades conductuales observadas en la trans-

ferencia, se ve que Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM) se presentan en las 80 observaciones realizadas. Le sigue la conducta de Apercollamiento (A) con 41 observaciones y Lucha (L) con 31 observaciones. La unidad conductual que se observó con menor frecuencia fue Transporte (T), con sólo 3 ocurrencias.

Se desprende de la observación de los resultados obtenidos en la reintroducción (Tabla 2), que la conducta que se presentó con mayor frecuencia por parte de las compañeras de nido, fue Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM), seguido por las conductas Movimientos Bruscos de Retroceso (MBR) y Exploración Antenal conjuntamente con Flexión de Abdomen (EA+FA) con similar frecuencia de observación. La conducta menos frecuente fue Apercollamiento (A), con una observación; pudiéndose pensar que su presentación es accidental.

Al comparar las Tablas 1 y 2, se observa que en la experiencia de transferencia se presenta un mayor número de unidades conductuales realizadas por las hormigas, que en la expe-

TABLA 1
NÚMERO DE *CAMPONOTUS MOROSUS* QUE PRESENTARON DISTINTAS UNIDADES CONDUCTUALES EN LOS TRATAMIENTOS DURANTE LA TRANSFERENCIA

TRATAMIENTO	UNIDAD CONDUCTUAL							
	EA+AM	MBR	AM+SP	EA+FA	A	L	T	M
GRUPO 1								
Olor Propio	10	—	1	—	9	8	—	4
Butanol	10	—	4	—	5	6	—	1
Extracto Acuoso	10	1	3	—	5	2	—	—
Butanol + Extracto Acuoso	10	1	5	—	2	2	—	2
PROPORCIÓN	40/40	2/40	13/40	0/40	21/40	18/40	0/40	7/40
GRUPO 2								
Olor propio	10	2	—	—	8	9	—	2
Butanol	10	1	6	—	3	3	3	—
Extracto Acuoso	10	1	1	—	4	—	—	—
Butanol + Extracto Acuoso	10	3	1	—	5	1	—	—
PROPORCIÓN	40/40	7/40	8/40	0/40	20/40	13/40	3/40	2/40

EA = Exploración Antenal

AM = Abertura Mandibular

MBR = Movimientos Bruscos de Retroceso

SP = Simulacro de Picadura

FA = Flexión de Abdomen

A = Apercollamiento

L = Lucha

T = Transporte

M = Muerte

TABLA 2
NÚMERO DE *CAMPONOTUS MOROSUS* QUE PRESENTARON DISTINTAS UNIDADES CONDUCTUALES EN
LOS TRATAMIENTOS DURANTE LA REINTRODUCCIÓN

TRATAMIENTO	UNIDAD CONDUCTUAL							
	EA+AM	MBR	AM+SP	EA+FA	A	L	T	M
GRUPO 1								
Olor Propio	5	—	—	—	—	—	—	—
Butanol	9	—	—	3	—	—	—	—
Extracto Acuoso	10	—	—	3	—	—	—	—
Butanol + Extracto Acuoso	8	4	—	—	1	—	—	—
PROPORCIÓN	32/40	4/40	0/40	6/40	1/40	0/40	0/40	0/40
GRUPO 2								
Olor propio	8	—	—	—	—	—	—	—
Butanol	9	—	—	—	—	—	—	—
Extracto Acuoso	10	—	—	—	—	—	—	—
Butanol + Extracto Acuoso	10	4	—	3	—	—	—	—
PROPORCIÓN	37/40	4/40	0/40	3/40	0/40	0/40	0/40	0/40

EA = Exploración Antenal

AM = Abertura Mandibular

MBR = Movimientos Bruscos de Retroceso

SP = Simulacro de Picadura

FA = Flexión de Abdomen

A = Apercollamiento

L = Lucha

T = Transporte

M = Muerte

riencia de reintroducción. Las conductas Lucha (L), Muerte de la intrusa (M), Transporte de la intrusa (T) y Abertura Mandibular conjuntamente con Simulacro de Picadura (AM+SP) no se observan en las hormigas compañeras de nido de la "intrusa" frente a la reintroducción de ésta a su nido de origen. Por el contrario, Exploración Antenal conjuntamente con Flexión del abdomen (EA+FA) no se observa en las experiencias de transferencias aun cuando su ocurrencia en las experiencias de reintroducción es baja.

Las unidades conductuales Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM), son las únicas que se presentaron tanto en las experiencias de transferencia como de reintroducción.

Como se desprende del análisis del tiempo de latencia de presentación de las unidades conductuales (Tablas 3 al 6), Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM) son las únicas conductas que se presentan tanto en las experiencias de transferencias como en las de reintroducción.

Al analizar la media (\bar{X}), desviación típica (s) y rango de estas unidades conductuales para cada tratamiento, tanto en la transferencia como en la reintroducción de la "intrusa", se ve que hay una gran variación en la presentación del tiempo de latencia. Sin embargo, resulta destacable el que en el tratamiento Olor Propio, los resultados para estas unidades conductuales presentan una similitud relativa en ambos grupos, no así en los demás tratamientos, donde la disparidad es manifiesta.

Al realizar una comparación del tiempo de latencia de presentación de Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM) entre tratamientos, tanto para transferencia como para reintroducción, no se encontraron diferencias significativas según la Prueba de Wilcoxon (Steel & Torrie, 1960).

En la distribución de frecuencias de la presentación ordinal de las unidades conductuales durante el tiempo de observación (Tablas 7 al 10), apreciamos que siempre las primeras en presentarse, tanto en la transferencia como

TABLA 3
DESCRIPCIÓN DEL TIEMPO (SEGUNDOS) DE LATENCIA DE PRESENTACIÓN
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES OBSERVADAS EN LA TRANSFERENCIA Y
REINTRODUCCIÓN DE *CAMPONOTUS MOROSUS* EN TRATAMIENTO OLOR PROPIO

Grupo	TRANSFERENCIA					REINTRODUCCIÓN			
	Unidad Conduc.	\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n	\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n
1	EA+AM	14	13,5	2 a 42	10	39,4	35,6	8 a 89	5
	MBR	—	—	—	*	—	—	—	*
	A	28,3	23,5	10 a 87	9	—	—	—	*
	L	60,7	38,6	12 a 113	8	—	—	—	*
2	EA+AM	13,6	11,9	3 a 45	10	47,6	36,4	1 a 88	8
	MBR	33	36,7	7 a 59	2	—	—	—	*
	A	38	24,6	10 a 75	8	—	—	—	*
	L	43,3	24,8	7 a 89	9	—	—	—	*

* no se presentó

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular
MBR = Movimientos Bruscos de Retroceso
A = Apercollamiento
L = Lucha
 \bar{x} = Media
s = Desviación Típica
n = Número de Individuos

TABLA 4
DESCRIPCIÓN DEL TIEMPO (SEGUNDOS) DE LATENCIA DE PRESENTACIÓN
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES OBSERVADAS EN LA TRANSFERENCIA Y
REINTRODUCCIÓN DE *CAMPONOTUS MOROSUS* EN TRATAMIENTO BAÑO EN BUTANOL

Grupo	TRANSFERENCIA					REINTRODUCCIÓN			
	Unidad Conduc.	\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n	\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n
1	EA+AM	8,5	5,3	2 a 17	10	15	9,1	2 a 31	9
	AM+SP	51,2	42,3	17 a 110	4	—	—	—	*
	A	47,6	20,7	31 a 77	5	—	—	—	*
	L	58	37	4 a 91	6	—	—	—	*
2	EA+AM	17,6	9,5	5 a 34	10	17,9	14,5	5 a 41	9
	AM×SP	42,8	35,6	6 a 95	6	—	—	—	*
	A	36,7	27,2	19 a 68	3	—	—	—	*
	L	56,3	14,6	43 a 72	3	—	—	—	*

* no se presentó

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular
SP = Simulacro de Picadura
A = Apercollamiento
L = Lucha
 \bar{x} = Media
s = Desviación Típica
n = Número de Individuos

TABLE 5
DESCRIPCIÓN DEL TIEMPO (SEGUNDOS) DE LATENCIA DE PRESENTACIÓN
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES OBSERVADAS EN LA TRANSFERENCIA Y
REINTRODUCCIÓN DE *CAMPONOTUS MOROSUS* EN TRATAMIENTO BAÑO EN EXTRACTO ACUOSO

Grupo	Unidad Conduc.	TRANSFERENCIA				REINTRODUCCIÓN			
		\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n	\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n
1	EA+AM	19,7	15,8	3 a 50	10	14,1	9	4 a 29	10
	AM+SP	43,3	35,1	40 a 80	2	14,7	6,1	8 a 20	3
	A	68,8	32,1	20 a 95	5	—	—	—	*
	L	50	67,8	2 a 98	2	—	—	—	*
2	EA+AM	22,5	26,5	7 a 83	10	9,6	4,6	4 a 17	9
	AM+SP	—	—	—	*	—	—	—	*
	A	44,5	40,5	2 a 95	4	—	—	—	*
	L	—	—	—	*	—	—	—	*

* no se presentó

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular
FA = Flexión de Abdomen
A = Apercollamiento

L = Lucha
 \bar{x} = Media
s = Desviación Típica
n = Número de Individuos

TABLE 6
DESCRIPCIÓN DEL TIEMPO (SEGUNDOS) DE LATENCIA DE PRESENTACIÓN
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES OBSERVADAS EN LA TRANSFERENCIA Y
REINTRODUCCIÓN DE *CAMPONOTUS MOROSUS* EN TRATAMIENTO BAÑO BUTANOL + EXTRACTO
ACUOSO

Grupo	Unidad Conduc.	TRANSFERENCIA				REINTRODUCCIÓN			
		\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n	\bar{x} (sg)	s (sg)	Rango (sg)	n
1	EA+AM	15	9,4	2 a 26	10	10,6	9,3	4 a 32	9
	AM+SP	63,4	18	36 a 81	5	—	—	—	*
	EA+FA	—	—	—	*	13	5,7	9 a 17	2
	MBR	—	—	—	*	29,5	35,8	4 a 80	4
	A	20,5	12	12 a 29	2	—	—	—	*
	L	92,5	2,1	91 a 94	2	—	—	—	*
2	EA+AM	16	13,5	6 a 47	10	37,2	26,9	4 a 89	10
	AM+SP	—	—	—	*	—	—	—	*
	EA+FA	—	—	—	*	51	26,6	23 a 76	3
	MBR	50	44,1	8 a 96	3	62,5	29,2	45 a 106	4
	A	57,4	30	21 a 101	5	—	—	—	*
	L	—	—	—	*	—	—	—	*

* no se presentó

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular
SP = Simulacro de Picadura
MBR = Movimientos Bruscos de Retroceso
A = Apercollamiento

L = Lucha
 \bar{x} = Media
s = Desviación Típica
n = Número de Individuos

TABLA 7
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA PRESENTACIÓN ORDINAL
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES DURANTE EL TIEMPO DE OBSERVACIÓN
(2 MINUTOS) EN TRATAMIENTO OLOR PROPIO

Grupo	TRANSFERENCIA				REINTRODUCCIÓN		
	Orden de Presentación	n	Unidad Conduc.	Frecuencia	n	Unidad Conduc.	Frecuencia
1	Primero	10	EA+AM	10 / 10	5	EA+AM	5 / 5
	Segundo	9	A	8 / 9	—	—	—
	Tercero	8	L	7 / 8	—	—	—
2	Primero	10	EA+AM	9 / 10	8	EA+AM	8 / 8
	Segundo	10	A	6 / 10	—	—	—
	Tercero	8	L	6 / 8	—	—	—

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular

A = Apercollamiento
L = Lucha

TABLA 8
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA PRESENTACIÓN ORDINAL
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES DURANTE EL TIEMPO DE OBSERVACIÓN
(2 MINUTOS) EN TRATAMIENTO BAÑO EN BUTANOL

Grupo	TRANSFERENCIA				REINTRODUCCIÓN		
	Orden de Presentación	n	Unidad Conduc.	Frecuencia	n	Unidad Conduc.	Frecuencia
1	Primero	10	EA+AM	10 / 10	9	EA+AM	9 / 9
	Segundo	10	A	5 / 10	—	—	—
	Tercero	5	L	3 / 5	—	—	—
2	Primero	10	EA+AM	10 / 10	9	EA+AM	9 / 9
	Segundo	8	AM+SP	5 / 8	—	—	—
	Tercero	4	L	2 / 4	—	—	—
	Cuarto	4	T	3 / 4	—	—	—

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular
SP = Simulacro de Picadura

A = Apercollamiento
L = Lucha
T = Transporte

en la reintroducción, son Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM).

Se observa en la experiencia de transferencia que sólo en el tratamiento Olor Propio se repiten en ambos grupos, en idéntico orden: Exploración Antenal con Abertura Mandibular (EA+AM), Apercollamiento (A) y Lucha (L); mientras que en los otros tratamientos ello no se observa. Por otra parte, las mismas conductas y en el mismo orden, se presentan en el

Grupo 1 en los distintos tratamientos, excepto en Baño Butanol + Extracto Acuoso, donde Apercollamiento (A) y Lucha (L) no se presentan, aunque sí se observa Abertura Mandibular con Simulacro de Picadura (AM+SP), que aparece también en el Extracto Acuoso (en tercer lugar de presentación).

En el análisis de la experiencia de reintroducción, en el tratamiento Baño Butanol + Extracto Acuoso, para el Grupo 1, es posible determinar más de una unidad conductual en

TABLE 9
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA PRESENTACIÓN ORDINAL
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES DURANTE EL TIEMPO DE OBSERVACIÓN
(2 MINUTOS) EN TRATAMIENTO BAÑO EN EXTRACTO ACUOSO

Grupo	TRANSFERENCIA				REINTRODUCCIÓN		
	Orden de Presentación	n	Unidad Conduc.	Frecuencia	n	Unidad Conduc.	Frecuencia
1	Primero	10	EA+AM	10 / 10	10	EA+AM	10 / 10
	Segundo	7	A	5 / 7	—	—	—
	Tercero	4	AM+SP L	2 / 4 2 / 4	—	—	—
2	Primero	10	EA+AM	9 / 10	9	EA+AM	9 / 9
	Segundo	5	A	3 / 5	—	—	—

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular
A = Apercollamiento

SP = Simulacro de Picadura
L = Lucha

TABLE 10
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA PRESENTACIÓN ORDINAL
DE LAS UNIDADES CONDUCTUALES DURANTE EL TIEMPO DE OBSERVACIÓN
(2 MINUTOS) EN TRATAMIENTO BAÑO BUTANOL + EXTRACTO ACUOSO

Grupo	TRANSFERENCIA				REINTRODUCCIÓN		
	Orden de Presentación	n	Unidad Conduc.	Frecuencia	n	Unidad Conduc.	Frecuencia
1	Primero	10	EA+AM	10 / 10	9	EA+AM	8 / 9
	Segundo	6	AM+SP	3 / 6	5	MBR EA+FA	2 / 5 2 / 5
2	Primero	10	EA+AM	10 / 10	10	EA+AM	10 / 10
	Segundo	9	A	5 / 9	7	MBR	4 / 7

EA = Exploración Antenal
AM = Abertura Mandibular
SP = Simulacro de Picadura

MBR = Movimientos Bruscos de Retroceso
FA = Flexión Abdomen
A = Apercollamiento

orden de presentación en el tiempo (Movimientos Bruscos de Retroceso (MBR) y Exploración Antenal acompañado de Flexión de Abdomen (EA+FA) se presentaron en segundo lugar con igual frecuencia.

Siendo Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA + AM) en la experiencia de transferencia, las únicas unidades conductuales que por su frecuencia de presentación son analizables estadísticamente, no se obtuvieron, en el Análisis de Varianza, valores significativos para F (Tabla 11).

TABLE 11
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA,
VALORES DE "F" PARA TIEMPO (SEGUNDOS)
DE LATENCIA DE PRESENTACIÓN DE
EXPLORACIÓN ANTENAL CONJUNTAMENTE
CON ABERTURA MANDIBULAR (EA+AM), EN
LAS EXPERIENCIAS DE TRANSFERENCIA

Fuentes de Variación	F	Significación
Entre Tratamientos	3,01	p > 0,05
Entre Grupos	0,94	p > 0,05
Interacción		
Grupo-Tratamiento	0,42	p > 0,05

DISCUSION

En las observaciones realizadas durante las experiencias de transferencias y reintroducción, las unidades conductuales que se presentan por parte de las hormigas residentes, permiten determinar que *Camponotus morosus* es una especie cuyas sociedades son herméticas frente a la introducción de una obrera de otra sociedad homoespecífica.

Estas unidades conductuales, en general, concuerdan con las descritas en la literatura revisada (De Vroey & Pasteels, 1978; Goetsch, 1983; Permigliani & Le Moli, 1987). Sin embargo, ellas se presentan en especies de hormigas más primitivas en su evolución que *Camponotus morosus*. Un ejemplo de ello es la unidad conductual Flexión de Abdomen, comportamiento que no presentan otros miembros del género *Camponotus* (Jaisson, comunicación personal).

La agresiva reacción frente a la introducción de una obrera que no pertenece a la colonia, demuestra una gran capacidad de los individuos para reconocerse, identificando a los miembros de un mismo nido perfectamente.

En el presente trabajo se comprobó que este reconocimiento se realiza en base a características olorosas que serían propias y particulares para cada colonia.

Se observó una diferencia (no significativa) en el tiempo de latencia de presentación de las unidades conductuales Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular entre los tratamientos introducción con Olor Propio y Baño Butanol + Extracto Acuoso. A pesar que estadísticamente no fue demostrado, esta diferencia entre los tratamientos que incluyen el Baño Butanol, concordarían con lo citado por Bonavita & Poveda (1970); Lenoir & Provost (1986); Lenoir (1987); Errard & Jallon (1987); Errard et al. (1989), referente a que el olor social está compuesto por hidrocarburos que se encuentran en la cera cuticular de estos insectos; donde el Butanol actuaría como solvente de esta cera, dificultando el reconocimiento de la "intrusa" por parte de las "residentes".

Se debe destacar el hecho que las obreras se mantuvieron en el laboratorio durante cuatro meses previo a los ensayos, sin embargo, el "olor colonial" persistió como se verificó cuan-

do se introdujeron al nido "Residentes" hormigas del Grupo "Residentes control" siendo reconocidas y aceptadas por sus compañeras.

Esta observación hace pensar que el origen del olor social en esta especie es endógeno, ya que si fuera exógeno (material del nido y/o alimento) la permanencia en un ambiente homogéneo (el laboratorio) habría neutralizado las diferencias entre los nidos y no se manifestarían las reacciones de rechazo frente a la introducción de una hormiga "intrusa".

Otro aspecto que llamó la atención fue el hecho que las unidades conductuales Exploración Antenal y Abertura Mandibular (EA y AM) siempre se presentaron juntas y en primer lugar. La razón de ello sería que estas conductas son básicas en el reconocimiento entre compañeras de nido. De hecho, como ya se ha visto, el olor es lo que permite la identificación de los individuos y un rápido cepillado con las antenas facilita este reconocimiento. La abertura Mandibular sería parte inherente a esta conducta.

Así como Exploración Antenal y Abertura Mandibular (EA y AM) serían componentes del repertorio de reconocimiento, Apercollamiento (A) y Lucha (L) lo son del repertorio de rechazo cuando se detecta que la obrera no pertenece al nido. Es por ello que estas unidades conductuales se presentan con mayor frecuencia en el tratamiento de transferencia con Olor Propio.

Finalmente, frente a los resultados obtenidos se crea la necesidad de realizar un estudio específico de la naturaleza y composición del "olor social" como un paso más para conocer el complejo mecanismo de reconocimiento entre compañeras de nido. Todo ello como parte de un enfoque sociobiológico en el estudio de las hormigas, específicamente de la especie *Camponotus morosus*.

CONCLUSIONES

Se concluye que:

- *Camponotus morosus* es una especie hermética frente a hormigas homoespecíficas pertenecientes a otras sociedades.
- Las unidades conductuales Exploración Antenal y Abertura Mandibular son las primeras en presentarse y además lo hacen en forma conjunta.

- Exploración Antenal conjuntamente con Abertura Mandibular (EA+AM) serían la conducta básica de reconocimiento, ya que se presentaron con la mayor frecuencia en ambas experiencias.
- Las unidades conductuales Apercollamiento (A), Lucha (L) y Muerte (M), son parte del repertorio de manifestación violenta de rechazo frente a la presencia de una hormiga que no es reconocida como integrante del nido.
- El baño en Butanol disolvería la capa de cera cuticular y con ello las sustancias químicas que componen el olor social, favoreciendo la aceptación de la "intrusa" en el nido.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero brindado por FONDECYT (Proyecto 90-1030).

Agradecemos también a la Sra. Margarita Azólas por mecanografiar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- BONAVITA, A. & POVEDA, A. 1970. Mise en évidence d'une division du travail chez une fourmi primitive C.R. Acad. Sc. Paris, 270: 515-518
- COSENS, D. & TOUSSAINT, N. 1985. An experimental study of the foraging strategy of the wood ant *Formica aquilonia* Animal Behav., 33: 541-552.
- COVARRUBIAS, R.; FUEYO, R. & IPINZA, J. 1987. Algunos factores ecológicos que influncian la distribución espacial de nidos de hormigas. Act. Entom. Chilena, 14: 117-126.
- DEJEAN, A. 1986. Etude du comportement de prédation dans la Genre *Strumigenys* (Myrmicinae). Insectes sociaux, 33(4): 388-405.
- DE VROEY, D. & PASTEELS, J.M. 1978. Agonistic behaviour of *Myrmica rubra* L Insectes Sociaux, 25: 247-265.
- ERRARD, C. & JALLON, J.M. 1987. An investigation of the development of the chemical factors in ants intra society recognition. Chemistry and Biology of social insects. Verlag J. Peperny, München.
- ERRARD, C.; BAGNERES, A.G. & CLEMENT, J.L. 1989. Les signaux chimiques de la reconnaissance interspecificque chez les fourmis. Act. Coll Insectes sociaux, 5: 285-292.
- ERRARD, C.; VIENNE, C. & CORBARA, B. 1990. Ouverture et cohabitation chez les fourmis: les sociétés mixtes. La Recherche, 21(222): 780-782.
- FRESNEAU, D. 1980. Fermeture des sociétés et marquage territorial chez des fourmis ponerines du genre *Neoponera* Biologie - Ecologie Méditerranée 7(3): 204-206.
- FRESNEAU, D. & CHARPIN, A. 1977. Une solution photographique au probleme du marquage individuelle des petites insectes. Ann. Soc. Entom. Fr., 13: 1-15.
- GOETSCH, W. 1983. La vida social de las hormigas. Ed. Labor.
- GREZ, A.; SIMONETTI, J. & IPINZA, J. 1986. Hábitos alimenticios de *Camponotus morosus* (Formicidae) en Chile Central. Rev. Chilena Ent., 13: 51-54.
- IPINZA, J. 1985. Formicidos en el contenido gástrico de *Liolaemus monticola* (Reptilia). Rev. Chilena Ent., 12: 165-168.
- IPINZA, J.; MORALES, M.A.; LUCERO, A.; PLA, P. & VALENCIA, L. 1986. Distribución espacial de *Camponotus morosus* (Smith, 1858), Formicidae, en un ambiente precordillerano de Chile Central. Bol. Soc. Biol. Concepción, 57: 75-79.
- IPINZA, J.; COVARRUBIAS, B.; MORALES, M.A.; MANN, A.; MARTÍNEZ, J.; PLA, P. & RIVERA, A. 1988. Períodos de actividad de *Camponotus morosus* (Smith, 1858), Formicidae, en un ciclo anual. Medio Ambiente, 9(2): 57-64.
- IPINZA, J.; COVARRUBIAS, R. & MORALES, M.A. 1990. Distribución espacial de nidos de hormigas en un área precordillerana de Chile Central. Folia Ent. Mex., 79: 163-174.
- ISINGRINI, M. & LENOIR, A. 1986. La reconnaissance coloniale chez les Hymenoptera sociaux. Ann. Biol., 25(3): 219-254.
- JAISON, P. 1985. Social behaviour. In G.A. Kerkut & L.I. Gilbert (Editors). Comprehensive Ins. Phys., Biochem. and Pharmc. 9: 673-694. Pergamon Press, Oxford.
- LENOIR, A. 1987. Factors determining polyethism in social insects. Experientia Suppl. Behavioura. In social Insects, 54: 219-240.
- PARMIGIANI, S. & LE MOLI, F. 1987. Relationship between intra and interspecific aggression: the case of *Formica rufa* group species. Ethological Perspect. In Social and Presocial arthropods, 36: 29-32.
- STEEL, R. TORRIE, J. 1960. Principles and procedures of Statistics. Mc. Graw-Hill. Book Company, New York.