

~~M. W. WING~~

SOBRE LA REPRODUCCION

DE LAS

WILLIAM L. BROWN

FORMAS SEXUALES EN « SOLENOPSIS PATAGONICA » EMERY

(HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

POR

NICOLAS KUSNEZOV

De ACTA ZOOLOGICA LILLOANA del Instituto « Miguel Lillo »
tomo VIII, páginas 281-290

TUCUMAN
REPUBLICA ARGENTINA

1949

SOBRE LA REPRODUCCION

DE LAS

FORMAS SEXUALES EN « SOLENOPSIS PATAGONICA » EMERY

(HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

POR

NICOLAS KUSNEZOV

De ACTA ZOOLOGICA LILLOANA del Instituto « Miguel Lillo »
tomo VIII, páginas 281-290

TUCUMAN
REPUBLICA ARGENTINA

1949

SOBRE LA REPRODUCCION
DE LAS
FORMAS SEXUALES EN « SOLENOPSIS PATAGONICA » EMERY
(HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

POR NICOLAS KUSNEZOV

ZUSAMMENFASSUNG

Ueber die Reproduction der sexuellen Formen bei « *Solenopsis patagonica* » Emery (Hymenoptera, Formicidae). — Alle westpatagonischen Ameisen bilden grosse Kolonien und unterscheiden sich durch den hohen Vermehrungsgrad, welchen man als eine Form der Anpassung an die schwierigen Verhältnisse der physikalischen Umgebung betrachten kann, da die Sterblichkeit unter diesen Verhältnissen auch sehr gross ist.

Eine andere Form der Anpassung ist die spezialisierte Reproduktion der sexuellen Formen, Weibchen und Männchen, wobei die Weibchen in einigen Nestern überwiegen oder ausschliesslich vorkommen, in anderen dagegen die Männchen. Diese Erscheinung setzt zweifellos bestimmte Grenzen für die Kreuzung der Verwandten und auf diese Weise kann die Lebens- und Konkurrenzfähigkeit entsprechender Arten bekräftigt werden.

Solenopsis patagonica ist eine der gewöhnlichsten Ameisenarten in der Waldzone Westpatagoniens. Auf Grund der Beobachtung von 44 Kolonien kommt der Verfasser zum Schluss, dass die Reproduktion der sexuellen Formen in 80 % aller Fälle deutlich spezialisiert ist, d. h. es überwiegen die Vertreter des einen oder anderen Geschlechtes zahlenmässig oder nur eines kommt ausschliesslich vor.

Diese Erscheinung hat ihre Analogien auch in anderen Gruppen der Ameisen wie z. B. nach den Beobachtungen Ihering's in Brasilien bei *Pheidole fallax* Mayr. und nach den Beobachtungen von Dr. H. Marcus in Bolivien bei *Acromyrmex silvestrii*.

1. La fauna de hormigas de las regiones montañosas de la Patagonia noroeste (gubernaciones de Neuquén, Río Negro y Chubut) está formado por los géneros *Pogonomyrma*, *Solenopsis*, *Monomorium*, *Dorymyrma*, *Lasiophanes*, *Brachymyrmex* y *Camponotus*. En comparación con la fauna mirmecológica del Norte argentino este complejo es pobre, tanto en especies como en individuos. Generalmente, las hormigas viven en colonias numerosas, pero éstas están casi siempre aisladas y los nidos bien escondidos en el suelo, en detrito vegetal o en los huecos de árboles. La reproducción es muy intensa; excavando los nidos se puede observar mucha cría, que, durante los meses de enero y febrero, se encuentra en diferentes etapas de desarrollo. La densidad de población es muy reducida y no se observa ningún indicio de su crecimiento. Por eso se puede concluir que el grado de mortalidad es también elevado. Las causas no son completamente claras. Se puede suponer que desempeñan un gran papel las condiciones del ambiente físico, particularmente bruscos cambios de la temperatura y de la humedad del aire y del suelo. Aún en los lugares con una precipitación anual de más de 2000 milímetros no es rara la sequía durante los meses del verano. El suelo, bien húmedo inmediatamente después de las lluvias, se transforma rápidamente en polvo durante la sequía. Las variaciones irregulares de la temperatura debidas a la advección de las masas aéreas con características físicas distintas son muy grandes, exigiendo un elevado nivel de adaptabilidad por parte de las hormigas. Especialmente desfavorables son las condiciones de hibernación, pues las temperaturas del suelo, generalmente positivas, así como los promedios de la temperatura del aire, no suprimen completamente los procesos fisiológicos y las hormigas tienen que luchar activamente contra los elementos.

Por otra parte, la fauna misma es relativamente poco evolucionada (en comparación, por ejemplo, con la de las regiones templadas de Europa) y sus elementos no tienen todavía las adaptaciones que les permitirían existir «normalmente» y ocupar todo el espacio accesible. Particularmente, son muy primitivos los nidos, que carecen de los elementos constructivos, típicos para el género *Formica*, que vive en el hemisferio septentrional.

Las posibles causas del atraso en la evolución de este complejo faunístico son las siguientes: 1) área general muy estrecha, limitada por el Océano Pacífico en el oeste y la zona árida de la Patagonia en el este; 2) imposibilidad del intercambio con otros complejos faunísticos del mismo tipo ecológico; 3) escasa densidad de la población actual, que dificulta la aparición de nuevas mutaciones, como de una de las más importantes condiciones de la evolución.

En estas circunstancias se puede esperar encontrar en la biología de las hormigas de esta parte de la Patagonia algunos fenómenos importantes desde el punto de vista de la lucha de una especie por su existencia.

2. *Solenopsis patagonica* Emery, es casi la única, y de todos modos la especie más común del género *Solenopsis* en esta parte de la Patagonia. La encontré en todas partes de la región visitada durante el viaje en enero-febrero 1949, desde el lago Aluminé en el norte hasta los lagos Futalafquen y Menéndez en el sur. Ecológicamente está ligada a los bosques, particularmente los bosques ralos de ciprés (*Libocedrus*). Se encuentra también tanto en los bosques de *Nothofagus* (prefiriendo siempre los lugares más o menos abiertos), como en la zona semiárida, donde vive en los lugares menos asoleados, a la sombra de árboles aislados y de arbustos, al lado de las corrientes de agua, etc. Parece faltar completamente en el tipo de bosque más húmedo, compuesto de alerce (*Fitzroya*) y mañú (*Saxegothaea*), así como en las alturas de más de 1000-1200 m sobre el nivel del mar.

En las regiones áridas de la Patagonia oriental está reemplazada por otras especies del mismo género *Solenopsis*, ecológicamente distintas¹.

Las hormigas anidan en suelos de diferente composición mecánica, ordinariamente bajo piedras, y viven generalmente en colonias numerosas.

3. Los fenómenos observados, referentes a la reproducción de las formas sexuales, son: 1) Predominio cuantitativo de los

¹ Una subespecie *S. patagonica medeis* Forel está descrita procedente de Río de Janeiro.

machos sobre las hembras en general, y 2) especialización de la reproducción de las formas sexuales, en el sentido de que en una parte de los nidos predominan cuantitativamente o están representados exclusivamente los individuos de un sexo y en la otra los del otro sexo. Removiendo las piedras bajo las cuales están las hormigas, se puede encontrar hembras o machos al lado de las obreras, o ambos sexos simultáneamente, en proporciones diferentes.

En 44 colonias encontré 273 hembras (216 adultas aladas y 57 ninfas) y 871 machos (674 adultos y 197 ninfas), es decir, aproximadamente 24% y 76% respectivamente. Naturalmente, esta proporción no es exacta, debido a la gran variabilidad en las relaciones cuantitativas en los casos particulares. Puede ser que las relaciones porcentuales reales estén 20-30 % y 70-80 % respectivamente. De todos modos, tenemos la posibilidad de constatar cierta superproducción de machos. Fenómenos parecidos se pueden observar en otros grupos de hormigas patagónicas, donde los machos tienen menor tamaño que las hembras. Por ejemplo, en 14 colonias de *Brachymyrmex* coleccioné: hembras aladas 171 ejemplares y machos 444 ejemplares, que corresponden a 28% y 72% respectivamente. No dispongo todavía de datos precisos referentes al género *Dorymyrmex* (grupo *tener*), pero las observaciones en el campo me permiten decir que los machos también predominan cuantitativamente.

Al contrario, en los géneros donde los machos no son menores en comparación con las hembras, las cantidades de individuos femeninos y masculinos son más o menos iguales. Por ejemplo, en 13 colonias de *Monomorium denticulatum* Mayr coleccioné 83 hembras y 103 machos; en 32 colonias de *Pogonomyrmex*, pertenecientes al subgénero *Ephebomyrmex* (*angustus*, *laevigatus*, *odoratus*), encontré 105 hembras y 101 machos.

Evidentemente, la superproducción de los machos está vinculada con el dimorfismo bien acentuado de las formas sexuales y relativamente menor tamaño de los machos. Sería interesante estudiar bajo este punto de vista otras unidades sistemáticas y en otras regiones. Además es necesario puntualizar las relacio-

nes cuantitativas estudiando más material en la Patagonia misma.

La posible explicación de este fenómeno es la siguiente: al producir machos en mayor cantidad, la especie respectiva puede lograr más individuos portadores del complejo hereditario y sus trasmutaciones y por eso facilitar su perfeccionamiento debido a la aparición de nuevos caracteres hereditarios, corrigiendo de este modo, hasta cierto grado, la escasa densidad de población en las condiciones naturales.

En los géneros donde los machos tienen un tamaño más o menos igual al de las hembras, la superproducción de los machos no ofrece para la especie ningún provecho en su lucha para la existencia. Por eso observamos en estos géneros la reproducción de machos y hembras en cantidades más o menos iguales.

Una idea general sobre la especialización de la reproducción de las formas sexuales puede dar el cuadro siguiente.

Tipo de colonias	Cantidad de colonias	Cantidad de Hembras aladas	Cantidad de Sexuales Machos
1. Colonias « femeninas », es decir con exclusiva o predominante reproducción de hembras.....	12	216	7
2. Colonias « masculinas ».....	24	17	782
3. Colonias « neutras », es decir sin predominio de ningún sexo.....	8	40	82

Analizando este cuadro podemos concluir que: 1, la especialización de la reproducción de las formas sexuales es un fenómeno registrado en más de un 80 % de todos los casos observados; 2, en las colonias « femeninas » se ha encontrado casi el 80 % de la totalidad de las hembras (aladas y ninfas) coleccionadas; 3, en las colonias « masculinas » se hallaron cerca del 90 % de todos los machos (adultos) encontrados.

Entre las 44 colonias observadas, 14 colonias, es decir cerca del 31 %, no tenían hembras aladas, y 8 colonias, es decir cerca del 18 %, no tenían machos.

De 44 colonias, 22 contenían solamente un sexo; eran en este sentido « puras », con una población de hembras o de machos correspondiente al 30 % y 29 % del total, respectivamente. Puede ser que, por lo menos en una parte de estas colonias, el otro sexo estuviera representado por escasa cantidad de individuos y por eso no fuera descubierto, y que realmente no fueran colonias puras, sino colonias con predominación de un solo sexo.

La desproporción de las cantidades en los nidos con machos y hembras puede ser muy grande. En un nido encontrado en los alrededores de San Martín de los Andes, el 3 de febrero de 1949, coleccioné 46 hembras aladas, 26 ninfas de hembras en diferentes etapas de pigmentación y un solo macho. Es un nido « femenino ». En el mismo día y en la misma localidad, pero en el otro lado del valle, a una distancia aproximada de 1 1/2 km, encontré otro nido, donde pude coleccionar: 22 machos, 56 ninfas de machos, 2 ninfas de hembras y además una sola hembra desalada (col. n^{os} 4006 y 4007 respectivamente), es decir un nido « masculino ».

Otro ejemplo del mismo tipo: el día 13 de febrero, en la localidad de Hoya de Epuyén, situada entre El Bolsón y La Cholila en la gobernación del Chubut, encontré 4 colonias: dos de ellas tenían solamente machos (col. n^{os} 4025, 4041); en la tercera coleccioné 45 hembras y un solo macho (col. n^o 4062) y en la última colonia una sola hembra y 25 machos (col. n^o 4029).

Otra vez, el día 16 de febrero, encontré sobre la orilla del extremo sudeste del lago Menéndez (Chubut) cuatro nidos de *Solenopsis patagonica*. En uno de ellos coleccioné solamente 21 machos y no he visto hembras en absoluto (col. n^o 4037). Otro nido (col. n^o 4036) tenía 18 machos con la nervadura alar ya pigmentada, 15 machos con la nervadura alar todavía no pigmentada (recién aparecidos), 19 ninfas de machos y una sola hembra alada. El tercero (col. n^o 4038) tenía 16 hembras aladas completamente pigmentadas, 2 hembras jóvenes, todavía no completamente pigmentadas, 3 ninfas de hembras (2 pigmentadas y 1 no pigmentada), sin encontrar machos, ni tampoco ninfas de éstos. Al lado de estos nidos y bajo condiciones ecológicas iguales encontré otro nido (col. n^o 4039), en el cual se

hallaban hembras y machos en proporción más o menos « normal » (7 hembras y 27 machos, es decir aproximadamente 20 y 80 por ciento respectivamente).

En Hua-Hum (gobernación de Neuquén) observé a fines de enero de 1949 lo mismo : en un nido encontré solamente hembras aladas (ninfas, n° 4000), en tres nidos solamente machos, en su mayor parte en forma de ninfas (n°s 4002, 4052, 4056), en dos nidos predominaban los machos, también en su mayor parte en forma de ninfas (n°s 4050, 4054) y en un solo nido coleccioné : 4 hembras aladas, 3 ninfas de hembras y 7 machos (n° 4055).

En El Bolsón (gobernación de Río Negro) hallé 8 colonias, con formas sexuales : 3 colonias con machos solamente (n°s 4015, 4018, 4048), dos colonias con hembras solamente (n°s 4014, 4020), dos colonias con predominio de machos (n°s 4046, 4047) y una sola colonia con predominio de hembras (n° 4049).

En Esquel (Chubut), 19-21 de febrero de 1949, encontré 6 colonias con formas sexuales, en una de las cuales coleccioné 32 hembras aladas y ni un solo macho (n° 4035), en la otra 17 machos y una sola hembra (n° 4021) y en la tercera 2 hembras y 20 machos (n° 4040). En el resto (tres colonias) encontré muy pocas o únicas sexuales y por eso no las considero representativas.

Todos estos datos indican que las diferencias cuantitativas entre los representantes de ambos sexos no son ni fenómenos locales ni temporarios. En la misma época del año y en la misma localidad se pueden encontrar nidos con predominio de uno o de otro sexo, así como nidos con relaciones cuantitativas más o menos próximas al promedio para toda la cantidad de las colonias observadas.

Evidentemente, la especialización de la reproducción de las formas sexuales es un fenómeno facultativo.

La realidad de este fenómeno, al lado de los hechos arriba mencionados, comprueba otros hechos referentes al mismo género *Solenopsis*. Las formas pertenecientes al grupo *Solenopsis saevissima* (cuyo nombre vulgar es « hormiga brava », pues numerosas obreras atacan al invasor y pican fuertemente a pesar de su tamaño muy reducido), realizan su vuelo nupcial en forma particular. La observación del vuelo no ofrece ninguna dificultad.

tad, pues las hormigas vuelan de día a plena luz. Salen ordinariamente de los orificios de un nido subterráneo representantes de un solo sexo. El cruzamiento y fecundación de las hembras se efectúa con los representantes de otras colonias.

Este fenómeno no es peculiar solamente para las hormigas del género *Solenopsis*, sino que se observa también en otros grupos sistemáticos y tiene evidentemente la misma significación biológica, es decir, prevención del cruzamiento de los parientes próximos.

Por ejemplo, en el antiguo trabajo de H. v. Ihering dedicado a las hormigas del Estado de Rio Grande do Sul en Brasil (*Die Ameisen von Rio Grande do Sul. Berliner Entom. Zeitschr.*, 1894, Bd. XXXIX, p. 391) encontramos las siguientes frases (el autor observaba los nidos de *Pheidole fallax* Mayr): « Es war dabei auffallend, dass ein Nest nur Weibchen, ein anderes nur Männchen enthielt. Ich habe dies an zahlreichen Nestern beobachtet, und diese Nester hatten zwei Monate zuvor noch keine geflügelten Thiere. Forel hat in der Schweiz gleiche Beobachtungen gemacht, ohne dass, glaube ich, die Bedeutung des Verhältnisses bisher aufgeklärt wäre. Sollten die Männchen nur aus solchen Nestern stammen, welche kein Weibchen besitzen und aus Arbeitereiern stammen? »¹.

En todos estos casos tenemos los fenómenos biológicos, que permiten hasta un cierto grado impedir el cruzamiento de parientes y de este modo mantener y robustecer la vitalidad de la especie asegurando su existencia y, en casos particulares, prosperidad bajo las condiciones naturales.

Las causas particulares de la reproducción especializada exigen investigaciones suplementarias.

¹ En el trabajo recién publicado [del doctor Harry Marcus, *Como las hormigas evitan el incesto (Folia Universitaria, 1949, n° 3, Cochabamba, pp. 95-96)*], el autor llama la atención sobre los fenómenos del mismo carácter, observados en los nidos de *Acromyrmex silvestrii* Em. en Cochabamba (Bolivia). En el mismo nido él encontró: el 3 de noviembre de 1948 solamente hembras y el día 19 de noviembre solamente machos (cierta analogía con protandria y protoginia en plantas). Además, este autor afirma que los mismos fenómenos se pueden observar en *Acromyrmex lobicornis* y *Solenopsis saevissima*.

APENDICE

Las cantidades de hembras y machos en los nidos
de « *Solenopsis patagonica* » observados

Localidad	Fecha	Número de la colección	Hembras		Machos	
			Adultas	Ninfas	Adultos	Ninfas
San Martín de los Andes	3-II-49	4005	—	—	—	1
»	»	4006	46	26	1	—
»	»	4007	1*	2	22	56
Hua-Hum	26-I-49	4000	—	14	—	—
»	27-I-49	4002	—	—	—	35
»	28-I-49	4050	1	2	15	31
»	29-I-49	4052	—	—	1	11
»	»	4054	2	—	4	11
»	»	4055	4	3	7	—
»	28-I-49	4056	—	—	1	3
Huechulafquen	2-II-49	4003	—	—	2	—
»	»	4004	5+1*	—	10	—
Bariloche	6-II-49	3716 3717	3	—	134	—
»	»	3721	1+1*	—	—	—
»	»	4019	5	—	5	—
»	»	4009	—	6	1	1
»	»	4010	—	—	—	14
Isla Victoria	7-II-49	4011	2	—	6	—
El Bolsón	11-II-49	4014	4	—	—	—
»	»	4015	—	—	16	—
»	12-II-49	4018	—	—	30	—
»	»	4020	4	—	—	—
»	»	4046	1	—	115	—
»	»	4047	2	—	34	—
»	»	4048	—	—	4	—
»	»	4049	11	1	3	—
EpuYén	13-II-49	4025	—	—	59	—
»	»	4041	—	—	1	—
»	»	4062	45	—	1	—
»	»	4029	1	—	25	—
Esquel	20-II-49	4021	1	—	17	—
»	19-II-49	4032	4	—	—	—
»	»	4034	1	—	—	—
»	»	4035	32	—	—	—
»	»	4040	11	—	20	—

* Hembras desaladas.

Localidad	Fecha	Número de la colección	Hembras		Machos	
			Adultas	Ninfas	Adultos	Ninfas
Esquel.....	21-II-49	4061	1	—	2	—
Futalafquen.....	15-II-49	4044	2	—	5	—
»	18-II-49	4030	1	—	19	—
Lago Krüger	16-II-49	4027	—	—	43	—
»	»	4031	—	—	5	—
Lago Menéndez.....	»	4036	1	—	18	34
»	»	4037	—	—	21	—
»	»	4038	18	3	—	—
»	»	4039	7	—	27	—

Cantidades para distintas localidades

Localidad	Cantidad de colonias	Hembras		Machos	
		Adultas	Ninfas	Adultos	Ninfas
San Martín.....	3	46	28	23	57
Hua-Hum	7	7	19	28	91
Huechulafquen....	2	5	—	12	—
Bariloche.....	5	9	6	140	15
Isla Victoria.....	1	2	—	6	—
Bolsón	8	22	1	202	—
Epuyéu	4	46	—	86	—
Esquel	6	50	—	39	—
Futalafquen	2	3	—	24	—
Lago Krüger	2	—	—	48	—
Lago Menéndez....	4	26	3	66	34
Total.....	44	216	57	674	197

Total : hembras..... 273, es decir cerca 24 %
 » machos..... 871 » 76 %

Instituto de Entomología.
 Universidad Nacional de Tucumán.