

Fundación experimental de nidos de *Termes saltans* (Wasmann, 1897) (Isoptera, Termitidae)

A. Aber de Szterman

Fac. de Ciencias, Univ. de la República,
Tristán Narvaja 1674, Montevideo, Uruguay

ABSTRACT.— *Experimental colony foundation in Termes saltans (Wasmann, 1897) (Isoptera, Termitidae).*— A study is made of the activities leading to the foundation of new colonies by sexuates after leaving their parental nest. Description is made of the swarming flight, the process of wing autotomy that occurs after it, and of the courting and pairing that precedes colony foundation. Couples of dealated sexuates of *T. saltans* were placed in test tubes previously filled with adequately humidified earth. The upper part of the tube, was left empty and was covered with a band of black paper in order to exclude light. A total of 150 tubes was used in this experiment. Each of the identified couples was placed in the upper part of a foundation tube and its behaviour was observed for a period of one year. The couples drilled a vertical tunnel reaching nearly the bottom of the tube, and there they built the first cell or “copularium”. Copulation and mutual grooming are described. Observation of the first egg-laying, hatching of larvae and phoric behaviour of the parental couple towards eggs and larvae are also recorded.

KEY WORDS: Experimental colony foundation, Isoptera, Termitidae.

Introducción

La enjambrazón en las termitas es seguida de un comportamiento de post-vuelo que incluye pérdida de las alas, actitudes de llamada y formación de “tandem” que conduce a la formación de parejas y fundación de nuevas colonias.

Esta secuencia de comportamiento es la habitual en las familias de termitas más evolucionadas (Lüscher, 1951). Sin embargo, no es invariable, así Afzal (1984) y Thorne (1982) señalan variantes de este comportamiento en ciertas especies.

Termes saltans, señalada por primera vez para el Uruguay por Silvestri (1901), se reconoce en el campo por formar nidos con una parte epigea en

forma de montículo terroso de gran consistencia y de color castaño oscuro en en la cual los integra sociedades especializadas. Se han encontrado en el 70% de los departamentos del país, observando en los nidos obreros, soldados, rey, reina, estados ninfales y larvas (Aber de Szterman, 1989). Esta especie se alimenta de detritus vegetales contenidos en el suelo, y en el curso de este trabajo se ha comprobado que los sexuados pueden vivir más de un año en los tubos de fundación, alimentándose de residuos vegetales mezclados con la tierra.

El objetivo de este trabajo es comprobar qué individuos y cómo realizan las fundaciones de nuevas colonias en *T. saltans*, a partir de observaciones realizadas en el campo y en el laboratorio.

Material y Métodos

Los estudios de campo se hicieron, en los departamentos de San José y Rocha (Uruguay), en los meses de noviembre, diciembre y enero, en los cuales se produce normalmente la enjambrazón.

Los nidos donde se comprobó la presencia de sexuados (alados), fueron extraídos del terreno por el procedimiento de excavar alrededor de los mismos y luego desprenderlos del substrato por medio de una palanca. Esto permite una extracción prácticamente total de la colonia.

Una vez en el laboratorio, los nidos fueron colocados en recipientes de plástico. En algunos de ellos se produjo la salida de sexuados en forma espontánea. Otros fueron seccionados en partes, para provocar su salida.

Los alados así obtenidos fueron colocados en recipientes de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, con su fondo cubierto de tierra, para observar su comportamiento.

Con parejas procedentes de este material (n=80) se realizaron las fundaciones experimentales, que fueron observadas por un período de un año. Se utilizaron 150 tubos de ensayo de 180 x 18 mm, perforados en el fondo, numerados y colocados en gradillas. En cada tubo se colocó en el fondo una capa de 2 cm de algodón húmedo, y sobre ella material del termitero original pulverizado, mezclado con tierra de la zona y pequeños fragmentos vegetales, ligeramente compactado, llenando el resto del tubo excepto una pequeña porción superior. En la parte superior de cada tubo se colocó una pareja, cubriendo externamente la pared de esta zona con un papel negro, y se obturó el tubo con algodón. A las 24 horas se retiró este papel, y se seleccionaron los tubos en los cuales se había iniciado el descenso de los insectos a través de material terroso. El material del tubo se mantuvo húmedo durante todo el período de observación. Se utilizó luz natural, y la temperatura del laboratorio se mantuvo entre 20 y 22^o C. El comportamiento y actividades de los insectos se observó a través de la pared de los tubos mediante microscopio binocular estereoscópico, y se complementó en algunos casos mediante registro fotográfico y video.

Resultados

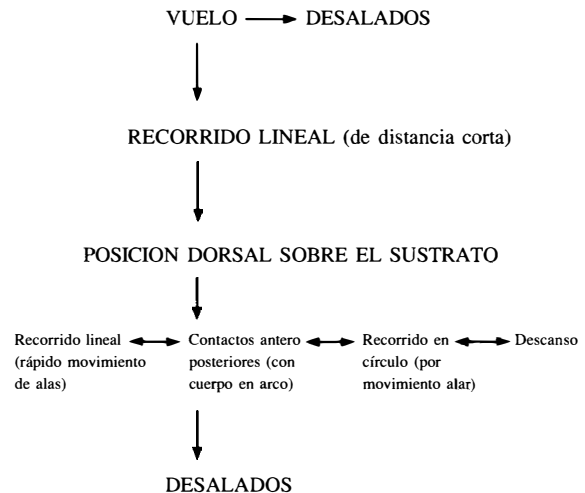
Emergencia

En el momento de la emergencia, los alados se agrupan cerca de las aberturas del nido. Muestran tigmotactismo positivo, habiéndose encontrado hasta cuatro individuos juntos en una abertura.

Autotomía de alas

El proceso que conduce al desprendimiento de las alas, está precedido por vuelos cortos y bajos. Los insectos se elevan 3 y 4 veces, a una altura máxima de 1,80 m. Al descender a tierra, sus movimientos son rápidos, y muchos pierden sus alas de inmediato. Otros no se desalan tan pronto sino que caminan en línea recta o giran en círculos cerrados. Algunos se colocan en posición invertida y se desplazan en línea recta haciendo vibrar sus alas, y a veces elevan su abdomen en forma de arco mediante movimientos alares, pudiendo interrumpir esta actividad por una etapa de descanso.

Actividad que conduce a la autotomía alar:



Cortejo y formación de parejas

Las termitas que acaban de desalarse se desplazan con rapidez, como una prolongación de su actividad en la autotomía. Se forman seguidamente las parejas (macho y hembra) (en un 2,4% de los casos se observaron grupos de tres sexuos).

Los individuos de cada grupo se desplazan siempre uno adelante del otro, precediendo la hembra que suele levantar levemente el extremo del abdomen. El macho, que puede distinguirse por su abdomen más angosto y de color más oscuro, hace contacto antenal con la hembra.

Fundación de la colonia

La dificultad de observación a través de la pared de los tubos hizo imposible, en general, distinguir los sexos, por lo que en adelante se designan los individuos como "A" y "B".

Las parejas quedan al principio en la superficie. Se inicia luego una fase de comportamiento horador, y excavan un túnel descendente, llegando a una zona profunda donde construyen una celda o "copularium", que no tiene una forma constante y es de contornos irregulares con un diámetro máximo registrado de $9,1 \pm 0,87$ mm y un diámetro mínimo de $5,1 \pm 0,85$ mm.

La profundidad en que se sitúa la celda no corresponde a ningún parámetro definido. Esta cámara inicial presenta sus paredes finamente trabajadas, de aspecto brillante. Con frecuencia, alguno de los fragmentos vegetales que se mezclan con el material del sustrato, queda atravesando la cavidad de la celda.

En la mayoría de los casos observados esta celda era entera, excepcionalmente apareció dividida por un "septum". Siempre se construye en una zona húmeda, y de ella parten túneles de diámetro reducido.

Una vez construida esta celda inicial, los sexuos permanecen en ella, excepto para pequeños desplazamientos en los túneles anexos.

Comportamiento constructor

Se observó el siguiente comportamiento en la construcción de la celda:

A) Transporte de material terroso en las piezas bucales por ambos integrantes de la pareja.

B) Depósito de este material, después de varios balanceos de cabeza.

C) La hembra realiza un comportamiento ambivalente: constructor como en los obreros, y de reina fértil con reiteradas puestas de huevos.

No se observó en ningún caso cementación del material con deyecciones. El aspecto brillante de la pared de la celda sugiere sin embargo algún tipo de cementación, posiblemente con secreción salival.

Comportamiento de cópula

El "copularium" es construido en general durante las primeras 24 horas (hasta 40 h). Dentro de él los miembros de la pareja se desplazan en direcciones opuestas, rozando sus cuerpos, hasta que sus segmentos genitales distendidos se encuentran y ocurre la cópula que dura varios segundos. La primera cópula tiene lugar entre las 24 h y las 48 h después de la formación de la pareja.

Cuando los insectos se encuentran en esta posición de contacto abdominal, uno de ellos (A) puede girar 180 grados (o a veces los dos al mismo tiempo), palpando la zona terminal abdominal del otro insecto (B); a veces lo arrastra ligeramente al pasar. El insecto B retrocede sin girar dando paso a A, luego gira poniéndose en posición contraria a la de su pareja, para reiniciar la secuencia. Sus movimientos son ágiles y rápidos, incluyendo los de antenas y piezas bucales. Por momentos giran y se enfrentan, y parece producirse contacto boca a boca (trofalaxia). Este comportamiento se observó prácticamente en todos los tubos de fundación, repitiéndose entre las 24 y 48 horas.

Se observó el enfrentamiento de los integrantes de la pareja, en el que hay contactos antenales, vibración y un comportamiento de aseo (aloaseo) de un sexuo hacia el otro (fig. 1), que comienza por las patas, siguiendo luego por los primeros segmen-

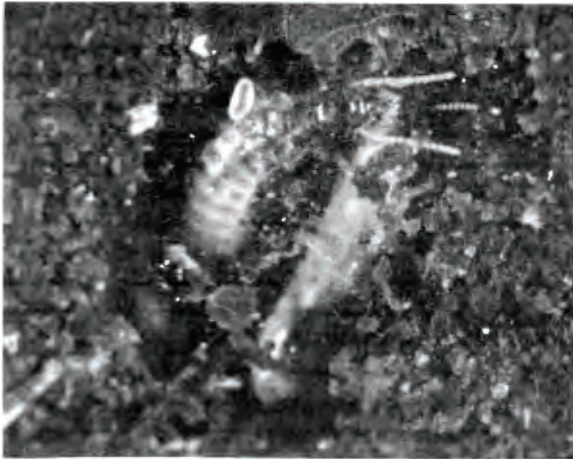


FIGURA 1. Comportamiento de aloaseo en los sexuales fundadores.
[Grooming behaviour in the founding couple.]

tos torácicos y abdominales, después cabeza y antenas en toda su extensión. El individuo A realiza este aseo sobre B que permanece quieto. Después del aseo se observan movimientos vibratorios de su cuerpo mientras A permanece inactivo. Luego ocurre un momento de quietud para ambos. El sexuado que ha permanecido quieto durante la primera actividad descrita comienza a actuar ahora y palpa la región abdominal aparentemente en acción trofaláctica. La conducta de aloaseo se repite, cumpliéndose la misma secuencia (fig. 2).

Puesta

Los primeros huevos se observaron a los 10 días de formada la pareja (fig. 3). El número de huevos en cada puesta fue de una media de cuatro, repitiéndose las puestas. Se observa comportamiento fórico hacia los huevos, y un activo aseo mediante las piezas bucales de los sexuales, con secreción salival.

Larvas

Las primeras larvas blancas se observaron en uno de los tubos de fundación a los 42 días de instalada la pareja (fig. 3).

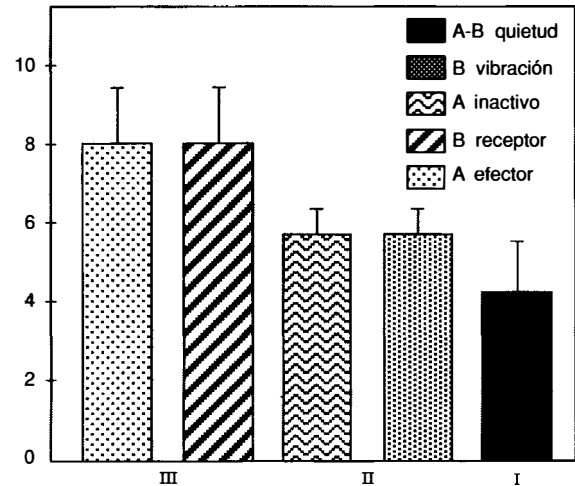


FIGURA 2. Comportamiento de aloaseo en sexuales en los tubos de fundación. Los datos son medias \pm S D (n=20 parejas). Escala en minutos. I, el insecto A efectúa el aseo y el B es receptor. II, insecto A inactivo y B en vibración. III, insectos A y B en quietud.

[Behaviour of mutual grooming in sexuates in the foundation tubes. Data are promedia \pm S D (n=20 couples). Scale in minutes. I, insect A does the grooming and B is quiescent. II, insect B is quiescent while A vibrates. III insects A and B quiescent.]

Existe un comportamiento de aseo hacia las larvas, realizado por uno de los integrantes de la pareja, mientras el otro permanece cerca de los huevos. Se observó comportamiento fórico hacia las larvas.

Discusión

La fundación experimental de colonias en *T. saltans* tuvo lugar a partir de parejas de sexuales alados o sea reproductores primarios (Thorne, 1985), de alto potencial reproductivo en comparación con reproductores ninfoides y ergatoides.

En el comportamiento reproductor o sexual que se describe, se observa la siguiente secuencia:



FIGURA 3. Pareja fundadora, huevos y larvas en una de las colonias.
[Founder couple, eggs and larvae in one of the colonies.]

prevuelo, vuelo de dispersión, pérdida de alas, formación de parejas, fundación del nido, comportamiento de cópula, oviposición y cuidado de la prole.

El prevuelo incluye actividad dentro del nido y el abandono del mismo. Comprende una fase previa de comportamiento horador, y está determinado por factores endógenos (maduración sexual) y exógenos (temperatura, humedad, luz). Al dejar el nido, los sexados realizan un vuelo de dispersión, al que sigue el desalado y la formación de parejas. Hechos similares se han comprobado para *Nasutitermes fulviceps* (Talice & Laffitte de Mosera, 1973).

La acción de perder las alas está posiblemente estimulada por el vuelo previo (Williams, 1959). Su mecanismo es similar al descrito para *Kalotermitidae* (*Paraneotermes*) por Nutting (1966).

El comportamiento de formación de tandem descrito previamente sugiere la producción de feromonas en la vecindad del área genital por la

hembra. En el caso de *Reticulitermes* se ha sugerido que eso estaría vinculado a glándulas de secreción externa (Buchli, 1960). Noirot (1969) indica que la secreción de la glándula tergal sería la responsable de estos hechos, lo que es cuestionable en especies como *R. lucifugus*, donde esta glándula no está presente. El papel de la glándula esternal, responsable del marcaje del rastro (Aber de Szterman, 1984), en la formación del tandem y en el “comportamiento de llamada” está siendo estudiada. Prestwich (1983) señala que su papel es fundamental en el caso de *Reticulitermes*.

La colonia primaria está formada por dos individuos (macho y hembra). Estos individuos inician el nido por la construcción de un “copularium”, que está precedida por el horado del terreno hasta cierta profundidad y el excavado de la cámara, cuyas paredes son tapizadas mediante acarreo de materiales. No se ha observado cementación con sustancias proctodeales como en el caso de cons-

trucciones realizadas por obreros, aunque posiblemente ocurra cierta cementación salival. Su comportamiento constructor aparece similar al descrito previamente por Laffitte de Mosera & Aber de Szterman (1981), cuyo modelo puede dividirse en seis unidades etológicas: A) Inspección y desplazamiento, B) Elección del lugar, C) Acarreo de materiales, D) Descarga y disposición, E) Cementación y F) Retiro y reiniciación.

El comportamiento de cópula que aquí se describe para *T. saltans*, es un hecho de muy difícil observación en las termitas. En la bibliografía consultada se ha encontrado la descripción de Han & Noirot (1983) para *Cubitermes fungifaber*. En el caso presente, constituye un comportamiento relativamente complejo.

La primera oviposición en la especie estudiada es tardía con relación a la de *Nasutitermes fulviceps*, que ocurre a los cuatro días de formada la pareja, y mas temprana que la de *Calotermes flavicollis*, que tiene lugar alrededor de los 25 días (Grassé & Noirot, 1958). El tiempo que media entre la oviposición y la eclosión de las primeras larvas coincide con el registrado en otras especies, entre ellas *Cubitermes fungifaber* (Han & Noirot, 1983).

Agradecimientos

Agradezco a la Profesora Susana Laffitte y al Prof. Carlos S. Carbonell, valiosas indicaciones y sugerencias y la lectura crítica del texto.

Summary

Experimental colony foundation in Termes saltans (Wasmann, 1897) (Isoptera, Termitidae).

The process of colony foundation in *Termes saltans*, obtained in test tubes under laboratory conditions is described.

This species is a common one in Uruguay. Its nests, in the form of hard, earthen mounds were collected in the field and taken to the laboratory in order to obtain the winged sexuates. Swarming of the winged forms, which occurs from November to January, was observed under field and laboratory conditions. The flight and the process of wing autotomy are described.

The process of tandem formation was observed. Couples formed by this process, in a number of 150, were lodged in test tubes partially filled with a mixture of earth and vegetable debris in order to study the process of colony foundation, and then observed for a period of one year. Most couples made a vertical tunnel through the substratum, down to a certain depth where they built a first chamber or "copularium", which is usually a single small chamber (rarely divided by a "septum"). Copulation, which occurs 12-24 h after the building of the "copularium" is described in detail. Mutual grooming of the sexuates (figs. 1, 2) is also described. Oviposition was observed after 10 days, and hatching of the first larvae after 42 days (fig. 3). During this period of colony foundation, the insects perform a series of activities such as mutual grooming and caring of the eggs and larvae. Comparisons are made of the activities observed in this species with those of other species, as registered in the literature.

Referencias

- Aber de Szterman, A., 1984. Estudio de la glándula esternal en *Termes saltans* (Wasmann, 1897). *Revista Fac. Human. y Cienc. Montevideo*, (Ser. Cienc. Biológicas), 1(32):493-504.
- Aber de Szterman, A., 1989. Análisis de la población de los nidos de *Termes saltans* (Wasmann, 1897) (Isoptera, Termitidae) en Uruguay: ciclo anual de castas y enjambrazón. *Revista Bras. Ent.*, 33(2):161-168.
- Afzal, M., 1984. Studies on colony founding behaviour of *Bifiditermes beesoni* (Gardner)

- (Isoptera, Kalotermitidae). *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 98(3):310-316.
- Buchli, H., 1960. Les tropismes lors de la parade de *Reticulitermes lucifugus*. *Vie et Milieu*, 11: 308-315.
- Grassé, P.P. & Noirot, CH., 1958. La société de *Calotermes flavicollis* (Isoptre) de sa fondation au premier essaimage. *C. Rend. Acad. Sci.*, 246:1789-1795.
- Han, S.H. & Noirot, CH., 1983. Développement de la jeune colonie chez *Cubitermes fungifaber* (Sjstedt) (Isoptera, Termitidae). *An. Soc. Ent. Fr.* (N.S.), 19:413-420.
- Laffitte de Mosera, S. & Aber de Szterman, A., 1981. Modelo de comportamiento constructor en termites (Isoptera, Termitidae). *Revista Fac. Human. y Cienc. Montevideo* (Ser. Cienc. Biológicas), 1(18):273-284.
- Lüscher, M., 1951. Beobachtungen über die Koloniengründung bei verschiedenen afrikanischen Termiten. *Acta Trop.*, 8:36-43.
- Noirot, C., 1969. Glands and secretions. In: *Biology of Termites*. I: 89-123 (K. Krishna & M. Wesner, Eds.). New York & London: Academic Press.
- Nutting, W.L., 1966. Colonizing flights and associated activities of termites. I. The desert dampwood termite *Paranotermes simplicicornis* (Kalotermitidae). *Psyche*, 73:131-149.
- Prestwich, G.D., 1983. Chemical systematics of termite exocrine secretions. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 14:287-311.
- Silvestri, F., 1901. Note preliminari sui Termitidi e Termitofili Sudamericani. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino*, 17(419):1-29.
- Talice, R.V. & Laffitte de Mosera, S., 1973. Investigaciones etológicas sobre termites. VI. Fundación de sociedades de *Nasutitermes fulviceps* (Silvestri, 1901) en el laboratorio. *Trab. V. Congr. Latinoam. Zool., Montevideo*, 1:224-231.
- Thorne, B.L., 1982. Reproductive plasticity in the neotropical termite *Nasutitermes corniger*. In: *Social insects in the tropics I.*, 21-29 (P. Jaisson, Ed.). Paris.
- Thorne, B.L., 1985. Termite polygyny: the ecological dynamics of queen mutualism. *Fortschritte der Zoologie. Experimental Behavioral Ecology*, 31:325-336.
- Williams, R.M.C., 1959. Flight and colony foundation in two *Cubitermes* spp. (Isoptera, Termitidae). *Insectes Sociaux*, 6:203-218.

(Recibido: 8 agosto 1989)