

DINAMICA POBLACIONAL DE *NASUTITERMES AQUILINUS* (INSECTA, ISOPTERA, TERMITIDAE) EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES (ARGENTINA)

C. ETCHEVERRY; M.C. GODOY y G.J. TORALES⁽¹⁾

RESUMEN: Se analizaron las poblaciones de 12 nidos arbóreos de *Nasutitermes aquilinus* obtenidos durante las estaciones fría y cálida, procedentes de diferentes localidades de la provincia de Corrientes. Las poblaciones fueron separadas de los trozos de nido y se registró su volumen total. Se realizó el conteo de los individuos incluidos en cinco submuestras de cada colonia, dividiéndolos en castas y estadios del desarrollo. Se estimó el número total de individuos de cada colonia y se registró la presencia y tipo de los reproductores localizados. La composición cualitativa no mostró cambios a lo largo del año para obreras y soldados, pero sí para prealados y alados. Los neutros constituyeron el mayor porcentaje de la población en todas las colonias. La razón obrera: soldado fue 6:1 y se registró una correlación positiva entre ambas castas, como así también entre el número de obreras y de inmaduros blancos. Los inmaduros blancos y soldados blancos estuvieron frecuentemente presentes, en tanto que los prealados se registraron sólo en siete colonias. Los alados aparecieron entre agosto y octubre, estimándose que la primavera sería el período más propicio para el enjambamiento. Se registró la presencia de reproductores de diferentes tipos: reina primaria, ergatoide e intercastas ninfa-soldado.

ABSTRACT: Population dynamics of *Nasutitermes aquilinus* (Insecta, Isoptera, Termitidae) from the Corrientes province, Argentina. Twelve populations from arboreal nests of *Nasutitermes aquilinus*, coming from different localities of the Corrientes province, were analyzed. The nests were obtained during the cold and warm seasons. The populations were separated from the nest and the total volume was recorded. The individuals included in five subsamples from each colony were counted and separated into castes and stages of development. The total number of individuals was estimated for each colony, and the presence and type of reproductives were registered. The qualitative composition did not change through the year for workers and soldiers, but was variable for prealates and alates. The neuters constituted the largest percentage of the population in all the colonies. The worker: soldier ratio was 6:1 and there was a positive correlation between both castes, as well between workers and young immatures. The immature individuals and white soldiers were often present, while the prealates were recorded in only seven colonies. The alates appeared between august and october, estimating that spring would be the favorable swarming period. Different types of reproductives were found: a primary queen, an ergatoid and nymph-soldier intercastes.

Palabras Claves: termitas, Termitidae, *Nasutitermes aquilinus*, dinámica poblacional, castas.

Key Words: termites, Termitidae, *Nasutitermes aquilinus*, population dynamics, castes.

INTRODUCCIÓN

En las sociedades de insectos del orden Isoptera, la presencia de individuos de ambos sexos y el desarrollo hemimetábolo constituyen características biológicas importantes que los diferencian de los Hymenoptera sociales. La hemimetabolía, que permite la participación de algunos individuos en actividades sociales antes de finalizar el crecimiento

(1) Laboratorio de Biología de los Invertebrados. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Av. Libertad 5470 (3400) Corrientes, Argentina.
E-mail: claraetcheverry@hotmail.com

miento postembrionario, se relaciona, además con otra característica importante de las sociedades de termitas, la neotenia (Nalepa y Bandi, 2000).

El sistema de castas de los insectos sociales constituye la infraestructura funcional de la colonia y el conocimiento de diferentes aspectos de este sistema, así como de las proporciones de los diferentes grupos de individuos y su rango de variación, resultan fundamentales para comprender la dinámica ecológica, fisiológica y reproductiva de cada especie (Thorne, 1985). Esta estructuración permite a los isópteros la fundación de nuevas sociedades a través de individuos reproductores, la provisión de alimentos suficientes en cantidad y calidad, la construcción y conservación del nido, el cuidado de la pareja real y de las crías mediante las obreras, y la defensa del grupo, generalmente a cargo de los soldados (Noirot, 1969; Lepage, 1983).

En los insectos eusociales, hay castas de ayudantes que renuncian a su propia reproducción para apoyar un número limitado de individuos reproductores. Estos ayudantes en Isoptera son obreras y soldados, a menudo llamados colectivamente casta de neutros (Muir *et al.*, 1998).

En las Termitidae, después de la primera muda se pueden separar las larvas de los neutros (sin evidencia de esbozos alares y gónadas rudimentarias) correspondientes a obreras y soldados, de las ninfas de los reproductores (esbozos alares reducidos que crecen en sucesivas intermudas y gónadas que deben alcanzar su completo desarrollo). Dos o tres etapas larvales preceden a la transformación en obrera. Los soldados derivan de una etapa larval que posee los rasgos propios del soldado (presoldado o "soldado blanco") o bien de una larva que está evolucionando hacia obrera (Noirot y Pasteels, 1987; Roisin, 1996, 2000).

La mayoría de los estudios poblacionales existentes para isópteros, se hallan referidos a géneros y especies de otras regiones biogeográficas, como *Macrotermes* Holmgren (Darlington, 1990, 1991), *Reticulitermes* Holmgren (Howard y Haverty, 1981; Grace, 1996; Vieau, 1996, 2001; Thorne *et al.*, 1997), *Hodotermopsis* Holmgren (Matsumoto e Hirono, 1985) e *Incisitermes* Krishna (Luykx, 1986).

Para la región Neotropical, los análisis referidos a diversos aspectos de la dinámica poblacional de termitas son escasos y abarcan unas pocas especies, como *Cortaritermes fulviceps* (Silvestri) y *Termes saltans* Wasmann en el Uruguay (Laffite de Mosera *et al.*, 1979; Aber, 1989) y *Anoplotermes banksi* Emerson en Brasil (Martius y Ribeiro, 1996). En Argentina, se conoce la composición de colonias de la termita constructora de montículos *Cornitermes cumulans* Kollar (Torales *et al.*, 1999), la variación estacional de colonias de *Termes saltans* (Coronel *et al.*, 2001), la composición cualitativa y cuantitativa de las sociedades de *Microcerotermes strunckii* Söerenzen (Torales y Coronel, 2004) y la dinámica poblacional de *Nasutitermes coxipoensis* Holmgren (Torales *et al.*, 2006).

Para el género *Nasutitermes* Dudley, además del análisis mencionado, existen datos sobre la estructura y actividad de las poblaciones de distintas especies en otros países: *N. exitiosus* Hill (Holdaway *et al.*, 1935), *N. corniger* Motschulsky (Jaffé *et al.*, 1995; Křeček, 1970), *N. ripertii* Rambur (Křeček, 1970), *N. ephratae* Holmgren (Thorne, 1985; Mudarian *et al.*, 1999), *N. macrocephalus* Silvestri (Martius, 1994) y *N. nigriceps* Haldeman (Clarke y Garraway, 1994).

Con respecto a las poblaciones de la termita arborícola *Nasutitermes aquilinus* Holmgren, especie ampliamente distribuida en el nordeste de Argentina, han sido descritos la presencia y el rol de los reproductores de reemplazo en las colonias (Fontes y Terra, 1981), así como los hallazgos de individuos intercastas (Laffont y Torales, 2001) y de reproductores ergatoides (Torales y Coronel, 2006).

El objetivo de este trabajo ha sido el de analizar la dinámica poblacional de la termita arborícola *Nasutitermes aquilinus* en la provincia de Corrientes (Argentina), determinando la variación estacional de las colonias, la razón de castas y de sexos en poblaciones con individuos alados y reportando la presencia de reproductores primarios o de reemplazo en las sociedades analizadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron, previo registro de sus dimensiones y características, doce termiteros de *N. aquilinus* localizados en la provincia de Corrientes (Figs. 1 y 2). Seis de los nidos fueron extraídos durante la estación fría (otoño/invierno) y los otros seis durante la estación cálida (primavera/verano). En la Tabla 1 se indican las procedencias y fechas de extracción de los mismos.

El volumen de los termiteros se estimó por comparación con la mitad de un elipsoide, según la siguiente fórmula: $4/3\pi(1/2L)(1/2W)^2$, donde L = diámetro mayor y W = diámetro menor.

La disección de nidos y la separación de los individuos se llevó a cabo utilizando una combinación de las metodologías de Darlington (1984) y de Thorne (1985). Para atenuar la actividad de las termitas y evitar su escape, los nidos fueron sometidos a refrigeración durante 12 hs. Posteriormente, la población se separó de los fragmentos del termitero mediante la técnica de flotación en agua, que permite extraer los individuos utilizando un tamiz de malla fina.

Para cada una de las colonias se midió el volumen total de la población y se extrajeron, al azar, cinco sub-muestras de 5 ml cada una. Las termitas de cada sub-muestra fueron separadas en seis categorías: obreras, soldados, reproductores alados, inmaduros blancos, soldados blancos, prealados. Se contaron los individuos de cada grupo y se calculó el promedio de termitas presentes en las sub-muestras. A continuación se estimaron las poblaciones totales de cada colonia y las razones de castas.

Se establecieron los índices de correlación entre el volumen de los nidos y el volumen total de las poblaciones que albergan, así como entre la cantidad total estimada de individuos en las colonias y el volumen de las poblaciones. También se correlacionaron el número de obreras y de inmaduros blancos, y el número de soldados y de soldados blancos contabilizados. Se aplicó el coeficiente de correlación por rangos de Spearman, utilizando el programa Statistica (StatSoft Inc., 1999).

Se estimó, mediante el análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (ANOVA), la relación existente entre los individuos contabilizados de las poblaciones, los volúmenes de los nidos y de las poblaciones y las poblaciones totales estimadas, correspondientes a cada estación. Todos los tests se realizaron con $\alpha = 0,05$.



Fig. 1: Nido de *N. aquilinus* localizado en Corrientes Capital.



Fig. 2: Nido de *N. aquilinus* ubicado en Santa Ana, Corrientes.

RESULTADOS

El volumen promedio de los doce termiteros analizados fue de 352 ml, variando entre 53 ml y 741 ml (Tabla 1). No se registraron diferencias significativas entre los volúmenes de los nidos pertenecientes a la estación fría y a la estación cálida (Tabla 3).

El volumen de las poblaciones de la estación fría varió entre 410 ml y 2.650 ml, y el de las de la estación cálida entre 42 ml y 9.440 ml (Tabla 1). Tampoco hubo diferencias significativas entre ambas estaciones para este parámetro (Tabla 3).

Tabla 1: Procedencia y fechas de extracción de 12 colonias de *Nasutitermes aquilinus*, en la Provincia de Corrientes. Volúmenes de los termiteros y de las poblaciones obtenidas de cada uno de ellos. Referencias: C: estación cálida, F: estación fría.

Colonia	Mes	Estación	Localidad	Vol. Población (ml)	Volumen termitero (ml)
1	febrero	C	Corrientes Capital	170	103
2	febrero	C	Corrientes Capital	510	213
3	abril	F	Mburucuyá	410	318
4	mayo	F	Santa Ana	540	358
5	mayo	F	Santa Ana	570	283
6	julio	F	Santa Ana	580	244
7	julio	F	Paraje km.15	1310	53
8	agosto	F	Corrientes Capital	2650	291
9	septiembre	C	Corrientes Capital	2860	741
10	octubre	C	Santa Ana	9440	509
11	noviembre	C	Santa Ana	42	229
12	diciembre	C	Corrientes Capital	1500	529
Promedio				1715,16	322,58
DS				2600,56	191,67

Tabla 2: Número total y por categorías, de los individuos contabilizados en las muestras procedentes de las 12 colonias analizadas de *N. aquilinus* y población total estimada para cada una de ellas. Referencias: O: obreras, S: soldados, IB: inmaduros blancos, SB: soldados blancos, PA: prealados, A: alados.

Colonia	Total de individuos contabilizados	O	S	IB	SB	PA	A	Pobl. total estimada
1	2.415	1.598	309	500	7	1	0	29.241
2	1.582	1.209	55	186	15	117	0	29.786
3	1.783	974	512	287	10	0	0	52.486
4	1.379	1.125	165	80	9	0	0	46.168
5	2.302	1.672	223	404	3	0	0	87.822
6	1.990	1.631	111	239	4	5	0	123.172
7	1.676	1.503	173	0	0	0	0	154.440
8	1.162	881	79	74	1	112	15	270.739
9	1.350	929	94	254	3	44	26	2.187
10	717	450	45	156	22	0	44	156.180
11	1.302	971	253	74	4	0	0	16.422
12	2.603	1.655	377	470	100	1	0	32.273

No se halló correlación entre el volumen de los termiteros y el volumen total de las poblaciones ($r_s = 0,15$; $p = 0,943$), al igual que entre el volumen de los termiteros y el número total estimado de individuos en las colonias ($r_s = 0,14$; $p = 0,861$).

En la Tabla 2 se presentan, para cada colonia, el número de individuos contabilizados por categoría y en total, así como la población total estimada. El número total de individuos registrados en las submuestras analizadas varió entre 717 y 2.603 termitas por colonia. La población total estimada para los termiteros analizados varió entre 2.187 y 270.739 individuos, registrándose las más numerosas a fines de la estación fría y principios de la estación cálida, entre los meses de julio y octubre (Fig. 3). No se detectaron diferencias significativas en el número de individuos de las poblaciones estimadas entre ambas estaciones (Tabla 3).

Tabla 3: Relación entre los individuos contabilizados en las poblaciones, las poblaciones totales estimadas, los volúmenes de las poblaciones y los volúmenes de los nidos, correspondientes a las estaciones cálida y fría (análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis - ANOVA).

	Kruskal-Wallis	p
Individuos	0,1025625	0,7488
Volumen de la población	0,0000000	1,000
Población total estimada	0,1025649	0,7488
Volumen del termitero	0,9230769	0,3367

H (1, N=12) $\alpha = 0,05$

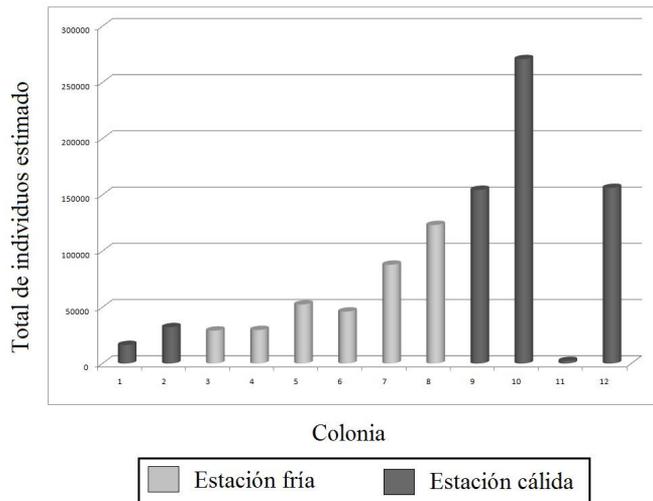


Fig. 3: *N. aquilinus*. Población total estimada en colonias de las estaciones fría y cálida.

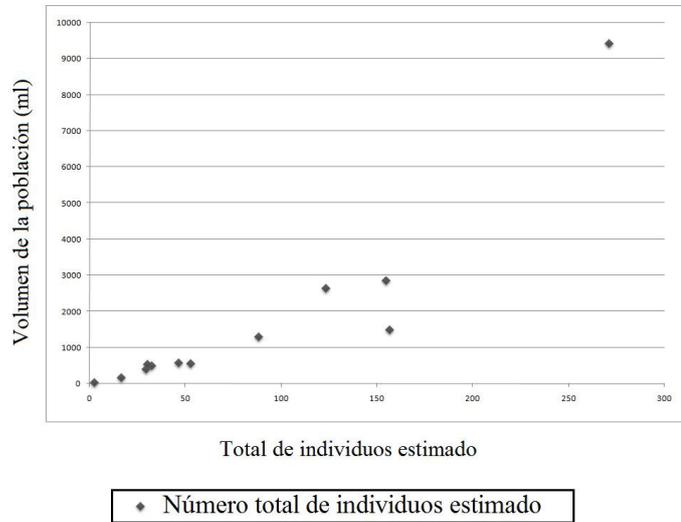


Fig. 4: Relación entre el número total estimado de individuos de cada colonia de *N. aquilinus* (en miles de individuos) y el volumen de la población.

Se registró una correlación significativa positiva entre la cantidad total estimada de individuos por colonia y el volumen de la población de cada una de ellas ($r_s = 0,97$; $p = 0,00007$). La disposición lineal de los datos en el gráfico de dispersión confirmó esta correlación (Fig. 4).

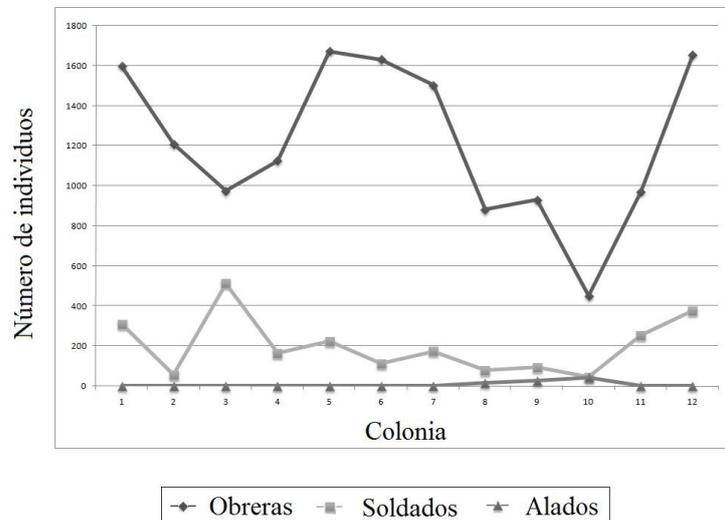


Fig. 5: Variación del número de obreras, soldados y reproductores alados de *N. aquilinus*, contabilizados en las colonias analizadas.

La mayor parte de todas las poblaciones contabilizadas, tanto en la estación fría como en la cálida, estuvo representada por obreras y soldados, aunque existieron diferencias en cuanto a la proporción de estos individuos en las distintas colonias examinadas (Fig. 5), siendo en todos los casos el número de obreras mayor que el de soldados (Tabla 2). El porcentaje de obreras, con respecto al número total de individuos contados, varió entre 54,6% y 89,7%, es decir que representaron más de la mitad de los integrantes en todas las colonias. Los soldados, en cambio, representaron sólo entre 3,5% y 28,7% de las termitas de cada nido.

La razón obrera: soldado resultó de 6:1, constatándose una correlación positiva entre ambas castas ($r_s = 0,50$; $p = 0,061$). También se correlacionaron positivamente el número de obreras y de inmaduros blancos ($r_s = 0,53$; $p = 0,70$). En cambio, entre soldados y soldados blancos, no se observó esta relación ($r_s = 0,10$; $p = 0,942$).

En aquellos nidos en que se presentaron individuos alados y/o prealados en cantidades mayores a cinco individuos, el número de obreras y soldados contabilizados por nido fue menor, tal como se observa en las colonias 2, 8, 9 y 10 (Tabla 2).

El hallazgo de prealados se registró en el 58,3 % de los nidos analizados. Tres de estas colonias correspondieron a la estación fría, donde estos individuos estuvieron presentes en escaso número en los meses de mayo y julio, y en mayor cantidad en el mes de agosto (Tabla 2). Debido al bajo número de prealados en el mes de mayo, esta categoría no se halló representada en las submuestras contabilizadas. Para la estación cálida, los prealados se encontraron en cuatro colonias, en los meses de febrero, septiembre y diciembre (Tabla 2). El porcentaje de prealados no superó el 9,6% de los individuos contabilizados en ninguna de las colonias en que estuvieron presentes.

Los individuos alados se localizaron sólo en tres de las colonias examinadas, correspondientes a los meses de agosto, septiembre y octubre, donde constituyeron entre 6,1% y 1,3% de la población contada (Tabla 2). Al disecar los nidos obtenidos en octubre, se observó que los alados se agrupaban en celdas periféricas de los termiteros. La razón de sexos de los alados fue de 1:2 (hembras: machos). Se observaron correlaciones negativas entre alados y obreras ($r_s = -0,75$, $p = 0,001$), así como entre alados y soldados ($r_s = -0,65$, $p = 0,017$).

Con respecto a los individuos reproductores activos dentro de los nidos, sólo se registró su presencia en el 25% de los mismos. Así, en la colonia 6 se encontró un reproductor primario hembra (reina) fisogástrica. Dicha reina registró una longitud total del cuerpo de 22 mm y su peso vivo fue de 0,255 g. Asimismo, en la colonia 2 se detectó un reproductor suplementario o de reemplazo hembra (ergatoide) y en el nido 1 fueron localizados 13 ejemplares de individuos intercastas ninfa/ obrera. En el resto de los nidos analizados no se hallaron reproductores funcionales.

DISCUSIÓN

La falta de correlación entre el volumen de los nidos y el de las poblaciones totales, tal como se observó para *N. aquilinus*, había sido registrada previamente para *N. coxiopensis* (Torales *et al.*, 2006). En colonias de *T. saltans*, por el contrario, tal correla-

ción resultó positiva (Coronel *et al.*, 2001). La relación positiva registrada entre el número total estimado de individuos en las colonias y el volumen de las poblaciones, es esperable, aunque por las diferencias en el tamaño corporal entre castas podría observarse falta de relación en algunos casos.

Los datos aquí presentados sugieren que la composición de colonias no fluctúa notablemente entre las estaciones cálida y fría para algunas castas (obreras y soldados), pero sí para otras como los prealados y alados, presentes sólo en algunos meses del año. Como en otras especies de isópteros, los neutros (obreras y soldados) constituyeron la mayor parte de la población y su presencia fue permanente durante el año. Esto concuerda con lo observado en poblaciones de *T. saltans* y *C. fulviceps* en el Uruguay (Laffitte de Mosera *et al.*, 1979; Aber, 1989) y en otras Termitidae de Corrientes, como *C. cumulans* (Torales *et al.*, 1999), *T. saltans* (Coronel *et al.*, 2001), *M. strunckii* (Torales y Coronel, 2004) y *N. coxipoensis* (Torales *et al.*, 2006). El bajo número de obreras y soldados en algunas sub-muestras podría deberse a que, en esos casos, el mayor volumen estuvo ocupado por prealados y alados, conteniendo por lo tanto una menor cantidad de individuos de otras castas.

Los inmaduros blancos y soldados blancos sólo estuvieron ausentes en una de las colonias pertenecientes a la estación fría. Las proporciones de estos dos estadios de desarrollo fueron variables tanto entre los nidos, como en relación con las otras castas dentro de una misma colonia. La presencia de estos individuos durante casi todos los meses sugiere que la reina ovipone durante todo el año, lo cual coincide con lo observado en otras termitas del nordeste argentino como *T. saltans*, *M. strunckii* y *C. cumulans* (Torales *et al.*, 1999; Coronel *et al.*, 2001; Torales y Coronel, 2004). Posiblemente, tal como ha sido sugerido por Torales *et al.* (1999), el invierno poco riguroso de nuestra región permite que la puesta de huevos por parte de los reproductores primarios o de reemplazo sea ininterrumpida.

Los soldados blancos se hallaron en mayor cantidad en verano y otoño. Este hecho difiere parcialmente de lo observado en *C. cumulans* y en *M. strunckii* en donde se encontraron en primavera y verano (Torales *et al.*, 1999; Torales y Coronel, 2004).

En Corrientes, los reproductores alados de *N. aquilinus* parecen ser producidos una vez por año, y su desarrollo comprendería varios meses, de manera similar a lo observado en *N. coxipoensis* (Torales *et al.*, 2006), ya que los prealados se registraron tanto en la estación cálida como en la fría y los alados exclusivamente en los inicios de la primavera. En países tropicales, los alados salen durante el inicio de la época de lluvias (Křeček, 1970).

Solamente en dos de las colonias de *N. aquilinus* estuvieron presentes prealados y alados simultáneamente. En otras especies, como *C. cumulans*, *C. fulviceps* y *T. saltans*, los prealados y alados no se encontraron presentes en los mismos meses (Laffitte *et al.*, 1979; Aber, 1989; Torales *et al.*, 1999). Si bien en una especie de termita (*Tenuirostritermes tenuirostris* Desneux) se ha comprobado que la presencia de alados puede inhibir el desarrollo de nuevas ninfas (Weesner, 1953 en Truckenbrodt, 1978), las ninfas pueden aparecer mientras los alados de la generación anterior aún permanecen en el nido (Noirot, 1969). Ello podría explicar la presencia de los prealados y alados *N. aquilinus*, hallados en los mismos nidos en agosto y septiembre.

Según los meses de hallazgo de los alados, puede estimarse que la época más probable para los enjambramientos de *N. aquilinus* sería entre agosto y octubre. La ubicación de estos individuos en celdas periféricas del nido, durante el mes de octubre, sugiere también la proximidad de los vuelos en esa época del año. En registros previos para otras especies del género, como *N. coxipoensis* en la provincia de Corrientes, el enjambriamiento se produce en noviembre (Torales *et al.*, 2006). Para *N. corniger* y *N. rippertii*, en Cuba, se han observado los vuelos en los meses de abril, mayo o junio, que corresponden al inicio del período lluvioso (Křeček, 1970). Los registros de este trabajo se asemejan a lo observado en otras Termitidae de nuestra región, como *C. cumulans*, donde el enjambriamiento se produce a fines del invierno o al comenzar la primavera (Torales *et al.*, 1999); *M. strunkii* cuyos alados aparecen en agosto (Mill, 1983); *Procornitermes striatus* (Hagen) entre septiembre y octubre (Bentos de Odriozola, 1985 citado en Aber, 1989) y *C. fulviceps* entre octubre y noviembre, continuando hasta enero (Laffitte *et al.*, 1979).

El hecho de que en la mayoría de las colonias no se haya producido el hallazgo de reproductores activos, podría deberse a que éstos se localizan preferentemente en celdas del interior del tronco o rama donde fue construido el nido, y se retiran inmediatamente hacia la zona más profunda de sus galerías al percibir las perturbaciones inevitables producidas por la extracción de los nidos (Torales, *obs. personales*).

La presencia de ergatoides en colonias de *N. aquilinus* en nuestra región no resulta un hecho aislado o poco frecuente, ya que existen registros previos del hallazgo de este tipo de reproductores en más del 20% de los nidos de esta especie registrados por Torales y Coronel (2006). Si bien el individuo ergatoide hallado resultó el único reproductor activo de la colonia 2, no es posible establecer sin lugar a dudas si se trata de un reproductor suplementario originado en presencia de reproductores primarios que no fueron hallados, o si es un reproductor de reemplazo surgido luego de la muerte de aquellos. En colonias de campo, dicha aseveración es muy difícil ya que se desconoce la historia de este grupo social (Myles, 1999).

La presencia de intercastas no es frecuente en especies de la familia Termitidae. Los individuos hallados en las colonias de *N. aquilinus* poseen características compartidas entre la casta imago (esbozos alares) y los soldados (cabeza con naso), similares a las decriptas por Laffont y Torales (2001) y Fontes y Terra (1981). Según Emerson (1935), las intercastas de *Nasutitermes similis* Emerson son similares a los soldados, mientras que las de *Nasutitermes myersi* Snyder se parecen más a obreras. En *Nasutitermes columbicus* Holmgren semejan ninfas (Lefeuvre y Thorne, 1984).

Si bien, en condiciones naturales, el tipo de organización social más frecuente en diferentes especies del género *Nasutitermes*, como *N. corniger*, *N. nigriceps* y *N. novarumhebridarum* Holmgren, parecen ser las colonias monogínicas, se ha reportado la aparición de reproductores de reemplazo e intercastas al extraer o al desaparecer los reproductores primarios (Thorne y Noirot, 1982; Roisin, 1987, 2000; Clarke y Garraway, 1994). Tal sería el mecanismo reproductivo observado en las colonias de *N. aquilinus* donde se hallaron ergatoides e intercastas.

CONCLUSIONES

El volumen de los nidos no presentó relación con el volumen total de las poblaciones que albergan, ni con el número total estimado de individuos. Se registró una correlación positiva entre el volumen de las poblaciones y la cantidad total estimada de termitas presentes en las colonias.

Las obreras y los soldados constituyeron la mayor parte de la población de los nidos arbóreos de *N. aquilinus* y su presencia fue constante a lo largo del año. Se registró una correlación positiva entre ambas castas. El número de obreras superó a los individuos de las demás categorías en todas las colonias.

Algunos estadios del desarrollo, tales como inmaduros blancos y soldados blancos, estuvieron presentes en ambas estaciones pero sus proporciones variaron entre los diferentes termiteros, como así también respecto de los demás integrantes de cada colonia.

Los hallazgos de prealados coincidieron en algunos nidos con la presencia de alados, los que probablemente enjambran en primavera.

AGRADECIMIENTOS

Al Lic. J.M. Coronel por sus sugerencias referidas a los análisis estadísticos. Al Dr. E. Laffont, Lic. J.M. Coronel y M.M. Obregón por su colaboración en la extracción de los nidos y conteo de las poblaciones. Trabajo financiado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE, a través de una Beca de Pregrado otorgada a C.E.

BIBLIOGRAFÍA

- ABER, 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 Brasileira de Entomologia*, 33 (2): 161-168.
- CLARKE, P.A. y E. GARRAWAY, 1994. Development of nest and composition of colonies of *Nasutitermes nigriceps* (Isoptera, Termitidae) in the mangroves of Jamaica. *Florida Entomol.*, 77 (2): 272-280.
- CORONEL, J.M.; E.R. LAFFONT; G.J. TORALES y E. PORCEL, 2001. Variación estacional en la composición de colonias de *Termes saltans* Wasmann (Isoptera: Termitidae, Termitinae). *Facena*, 17: 3-13.
- DARLINGTON, J.P.E.C., 1984. A method for sampling the populations of large termite nests. *Ann. Appl. Biol.*, 104: 427-436.
- DARLINGTON, J.P.E.C., 1990. Populations in nests of the termite *Macrotermes subhyalinus* in Kenya. *Insectes Sociaux*, 37: 158-168.
- DARLINGTON, J.P.E.C., 1991. Turnover in the populations within mature nests of the termite *Macrotermes michaelseni* in Kenya. *Insectes Sociaux*, 38: 251-262.
- EMERSON, A.E., 1935. Termitophile distribution and quantitative characters as indicators in British Guiana termites (Isoptera). *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 28: 369-395.
- FONTES, L. y P. TERRA, 1981. A study on the taxonomy and biology of the Neotropical termite *Nasutitermes aquilinus* (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 25: 171-183.

- GRACE, J.K., 1996. Temporal and spatial variation in caste proportions in a northern *Reticulitermes flavipes* colony (Isoptera: Rhinotermitidae). *Sociobiology*, 28 (2): 225-231.
- HOLDAWAY, F.G.; F.J. GAY y T. GREAVES, 1935. The termite population of a mound colony of *Eutermes exitiosus* Hill. *J. Council Sc. Industry. Res. Aust.*, 8: 42-46.
- HOWARD, R.W. y M.I. HAVERTY, 1981. Seasonal variation in caste proportions of fields colonies of *Reticulitermes flaviceps* (Kollar). *Environ. Entomol.*, 10 (4): 546-549.
- JAFFÉ, K.; C. RAMOS y S. ISSA, 1995. Trophic interations between ants and termites. *Annals of the Entomological Society of America*, 88 (3): 328-333.
- KŘEČEK, J., 1970. Nest structure, humidity and colony composition of two species of *Nasutitermes* in Cuba (Isoptera). *Acta Ent. Bohemoslov.* 67: 310-317.
- LAFFITTE de MOSERA, S.; R.V. TALICE; A.M. SINEIRO de SPRECHMANN y A. ABER de SZTERMAN, 1979. Estudio poblacional anual de *Nasutitermes fulviceps* (Silvestri, 1901). *Rev. de Biol. del Uruguay*, 7 (2): 77- 87.
- LAFFONT, E.R. y G.J. TORALES, 2001. New findings of nymph-soldier intercastes of *Nasutitermes aquilinus* (Insecta: Isoptera: Termitidae). *Sociobiology*, 38 (3A): 389-397.
- LEFEUVE, P. y B.L. THORNE, 1984. Nymph-soldier intercastes in *Nasutitermes lujae* and *Nasutitermes columbicus* (Isoptera, Termitidae). *Can. J. Zool.*, 62: 959-964.
- LEPAGE, M., 1983. Structure et dynamique des peuplements de termites tropicaux. *Acta Oecologica*, 4 (1): 65-87.
- LUYKX, P., 1986. Termite colony dynamics as revealed by the sex and caste ratios of whole colonies of *Incisitermes schwarzi* Banks (Isoptera: Kalotermitidae). *Insectes Sociaux*, 33 (3): 221-248.
- MARTIUS, C., 1994. Diversity and ecology of termites in Amazonian forests. *Pedobiologia*, 38: 407-428.
- MARTIUS, C. y J. D'ARC RIBEIRO, 1996. Colony populations and biomass in nests of the Amazonian forest termite *Anoplotermes banksi* Emerson (Isoptera, Temitidae). *Stud. Neotrop. Fauna & Environ.*, 31: 82-86.
- MATSUMOTO, T. e Y. HIRONO, 1985. On the caste composition of a primitive termite *Hodotermopsis japonicus* Holmgren (Isoptera, Termopsidae). *Scientific Papers of the College of Arts and Sciences, The University of Tokyo*, 35 (2): 211-216.
- MILL, A.E., 1983. Generic keys to the soldier caste of New World Termitidae (Isoptera: Insecta). *Systematic Entomology*, 9: 179-190.
- MIURA, T.; Y. ROISIN y T. MATSUMOTO, 1998. Developmental Pathways and Polyethism of Neuter Castes in the Processional Nasute Termite *Hospitalitermes medioflavus* (Isoptera: Termitidae). *Zoological Science*, 15: 843-848.
- MUDARIAN, R.; S. ISSA y K. JAFFÉ, 1999. Energy consumption of termite colonies of *Nasutitermes ephratae* (Isoptera: Termitidae). *Physiology & Behavior*, 66 (5): 731-735.
- MYLES, T.G., 1999. Review of secondary reproduction in termites (Insecta: Isoptera) with comments on its role in termite ecology and social evolution. *Sociobiology*, 33 (1): 1-88.
- NALEPA, C. y C. BANDI, 2000. Characterizing the ancestors: paedomorphosis and termite evolution. Pp. 53-75. En: Abe T., Bignell D.E., Higashi M. (eds.): *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- NOIROT, C., 1969. Formation of castes in the higher termites. Pp. 311-347. En: Krishna, K. y F.M. Weesner F.M. (eds.) *Biology of termites*. Academic Press. New York and London.

- NOIROT, C. y J.M. PASTEELS, 1987. Ontogenetic development and the evolution of the worker caste in termites. *Experientia*, 43: 851-860.
- ROISIN, Y., 1987. Polygyny in *Nasutitermes* species: field data and theoretical approaches. Pp. 379-404. En: M. Pasteels y J. L. Deneubourg (eds.): *From individual to collective behavior in social insects*, Birkhäuser, Basel.
- ROISIN, Y., 1996. Castes in humivorous and litter dwelling neotropical nasute termites (Isoptera, Termitidae). *Insectes sociaux*. 43: 375-389.
- ROISIN, Y., 2000. Diversity and evolution of caste patterns. Pp. 95-119. En: Abe T., Bignell D.E., Higashi M. (eds): *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- STATSOFT Inc., 1999. Statistica for windows (Computer program manual). StatSoft, Inc., Tulsa. <http://www.statsoft.com>
- THORNE, B.L., 1985. Numerical and biomass caste proportions in colonies of the termites *Nasutitermes corniger* and *N. ephratae* (Isoptera: Termitidae). *Insectes Sociaux*, 32 (4): 411-426.
- THORNE, B.L y C. NOIROT, 1982. Ergatoid reproductives in *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae). *Int. J. Insect. Morphol. Embryol.*, 11: 213-226.
- THORNE, B.; N. BREISCH y J. TRANIELLO, 1997. Incipient colony development in the subterranean termite *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Sociobiology*, 30 (2): 145-159.
- TORALES, G.J. y J.M. CORONEL, 2004. Qualitative and quantitative composition of colonies of *Microcerotermes strunckii* (Isoptera: Termitidae). *Sociobiology*, 43 (3): 523-534.
- TORALES, G.J. y J.M. CORONEL, 2006. Reproductive ergatoids in nests of *Nasutitermes aquilinus* (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). *Sociobiology*, 48 (1): 209-221.
- TORALES, G.J.; E.R. LAFFONT; M.O. ARBINO y J.M. CORONEL, 1999. Composición de colonias de *Cornitermes cumulans* (Kollar) (Isoptera: Termitidae, Nasutitermitinae) en diferentes épocas del año. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 58 (3-4): 189-196.
- TORALES, G.J.; J.M. CORONEL; E.R. LAFFONT; M.C. GODOY; M.O. ARBINO y E.A. PORCEL, 2006. Analysis of the population from *Nasutitermes coxipoensis* nests (Isoptera: Termitidae, Nasutitermitinae), from a locality of the Province of Corrientes (Argentina). *Sociobiology*, 48 (1): 223-236.
- TRUCKENBRODT, W., 1978. About the time and place of appearance and the number of nymphs of *Odonotermes stercorivorus* (Sj.) (Insecta, Isoptera). *Insectes Sociaux*, 25 (4): 303-313.
- VIEAU, F., 1996. Les variations saisonnières des castes chez le termite *Reticulitermes santonensis* Feytaud (Isoptera: Rhinotermitidae) dans un biotope de l'ouest de la France. *Ann. Soc. entomol. Fr. (N.S.)*, 32 (2): 207-216.
- VIEAU, F., 2001. Comparison of the spatial distribution and reproductive cycle of *Reticulitermes santonensis* Feytaud and *Reticulitermes lucifugus grassei* (Isoptera: Rhinotermitidae) suggests that it represents introduced and native species, respectively. *Insectes Sociaux*, 48 (1): 57-62.

Recibido/Received/: 09-Ago-2010
Aceptado/Accepted/: 09-Nov-2010

