

Boletín CAÑAMI P
No. 9. Marzo 2006



**Biología básica de termitas
subterráneas que afectan caña
de azúcar**



MSc. José Manuel Márquez. Entomología, CENGICAÑA.
mip@cengican.org

BIOLOGIA Y ECOLOGIA

Las termitas son insectos pequeños de 4 a 15 mm que pertenecen al orden Isoptera y muestran variaciones en coloración, desde blanco, café hasta negro. Son insectos sociales que viven en colonias y que se distinguen por la convivencia de individuos diferentes llamados “castas”. Cada colonia está constituida por tres castas: reproductores (primarios y secundarios) también llamados neoténicos; soldados y obreros.

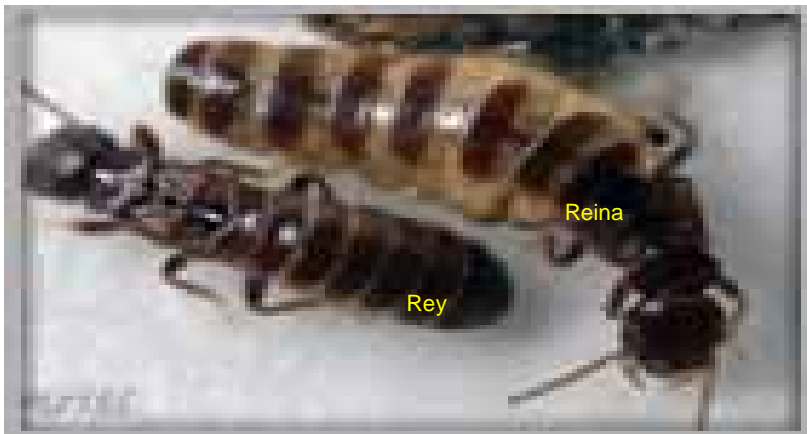


Figura 1. Reproductores primarios de una colonia de termitas.
<http://www.termitas.es/fotografias.htm>

Dentro de los reproductores primarios, el individuo más grande es **la reina**, que no tiene alas, cuerpo de color oscuro y el abdomen de varios colores marrones (Figura 1). Su abdomen está hipertrofiado y abriga un aparato reproductor capaz de colocar miles de huevos hasta que una cantidad suficiente de obreros y ninfas se hayan producido para el cuidado de la colonia. La reina puede vivir varios años (a veces más de 10) y producir alrededor de 5,000 a 10,000 huevos cada año, sin embargo, no es capaz de desplazarse fácilmente y por ende de alimentarse, función que realizan las obreras. Al lado de la reina siempre se encuentra **un rey** (Figura 1) de cuerpo oscuro, capaz de moverse y que no ha perdido sus alas; ambos son responsables de la reproducción de la colonia durante su formación inicial. Cada colonia puede contener varios millones de termitas con la ayuda de reproductores secundarios (neoténicos), que también producen huevos y se caracterizan por tener en el dorso dos pequeños bosquejos de alas.



Figura 2. Reproductores secundarios de Termitas.
<http://www.termitas.es/fotografias.htm>

Los **soldados** (Figura 3) son termitas que poseen una cabeza grande en donde se localizan dos poderosas mandíbulas y a quienes les corresponde defender la colonia contra insectos como las hormigas. La mayoría de individuos que componen la colonia son los llamados **obreras** (Figura 4), que no poseen alas y viven entre 1 a 2 años. Tienen coloraciones de blanco a crema y su función es la de emplear largas horas para atender a la reina, cuidar de los huevos, construir y mantener túneles y conseguir alimento para las larvas jóvenes.



Figura 3. Termitas Soldados con mandíbulas en la cabeza.
CENGICANA



Figura 4. Termitas obreras.
<http://www.termitas.es/fotografias.htm>

Las termitas son las únicas entre los insectos sociales en donde los obreros pueden ser machos o hembras y algunos desarrollan alas y llegan a ser los más grandes en su estado de ninfa. Al final, estos obreros se desarrollan y llegan a ser alados completamente y se convierten en los futuros reyes y reinas de nuevas colonias. Estos individuos alados tienen variaciones en color desde negro a café pálido y alas de gris a negro. Bajo condiciones ideales se producen pocos individuos alados en la colonia, pero éstos constituyen el factor de dispersión de las termitas a los lugares no infestados. El enjambre de estos reproductores alados vuela una vez al año, generalmente después de las lluvias en el invierno y aunque tienen un vuelo muy débil, de corta duración y con una alta mortalidad entre ellos, los pocos que logran sobrevivir son capaces de formar nuevas colonias. Cuando observamos un termitero o colonia con detenimiento, podremos identificar las diferentes castas que ocurren, con excepción de los reproductores primarios, quienes están más profundos y no se exponen fácilmente (Figura 5).



Figura 5. Castas comunes en una colonia de termitas.
www.unexco.com/termites.jpg

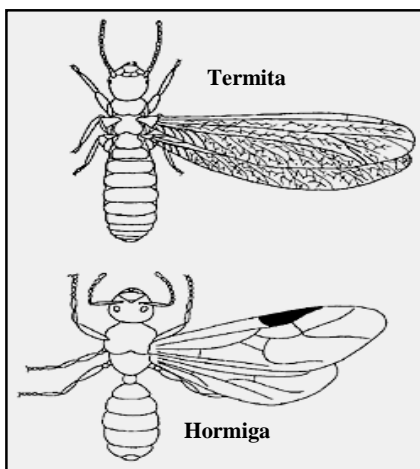


Figura 6. Diferencia entre Termita y Hormiga.
 CENGICAÑA

Muchas personas consideran que las termitas son hormigas blancas, pero no lo son ya que corresponden a un orden ancestral cuyas raíces se remontan a más de 180 millones de años. Pertenecen al orden Isoptera, un término latino que hace referencia al hecho de que las termitas tienen 2 pares de alas iguales en longitud. Las características que diferencian a las termitas de las hormigas incluyen: 1) Las termitas poseen antenas rectas y flexibles; 2) Alas de igual longitud y, 3) Tienen el abdomen ancho; mientras que las hormigas tienen una antena acodada; alas con diferente longitud y abdomen estrecho (Figura 6).

Hay más de 2,600 especies diferentes de termitas reconocidas actualmente, sin embargo, esta diversidad puede clasificarse en 4 grupos distintos: 1) Termitas de madera húmeda, 2) Termitas de madera seca, 3) Termitas arbóreas o constructoras de montículos, y 4) Termitas subterráneas. Las termitas de madera húmeda tienen una distribución muy restringida ya que viven y se alimentan de madera muy húmeda, principalmente en troncos y árboles caídos en el bosque. Las termitas de madera seca son muy comunes en todos los continentes y no requieren el contacto con la humedad o tierra para su sobrevivencia. Las termitas constructoras son capaces de construir torres de tierra de 8 metros o más de altura y pueden ser tan numerosos que dominan el paisaje de algunas regiones en África, Australia, el Sudeste de Asia y partes de América del sur. Las termitas subterráneas, como su nombre lo indica, viven y se reproducen en el suelo, generalmente muchos metros debajo del mismo, aunque algunas también pueden construir nidos en los árboles u otras construcciones sobre el suelo (Figura 7). Estos termiteros aéreos deben tomarse en cuenta cuando se observen en los campos del cultivo de la caña de azúcar porque constituyen la evidencia clara de que en el futuro pueden iniciar la infestación del cultivo o bien ya está infestado.



Figura 7. Termitero aéreo en linderos de caña de azúcar.
CENGINCAÑA

LAS TERMITAS SUBTERRÁNEAS

La familia de más importancia dentro de este grupo es **Rhinotermitidae** en donde se encuentran géneros como: *Coptotermes*, *Heterotermes*, *Psammotermes*, *Reticulitermes* y *Schedorhinotermes*. Las termitas subterráneas requieren de una fuente de humedad en su ambiente y es por ello, que construyen nidos subterráneos en donde vive una parte o toda la colonia. En el cultivo de caña de azúcar se ha observado que las áreas que se anegan o suelos que retienen suficiente humedad son las que han mostrado mayor ocurrencia de termitas. Debido a lo blando de su cuerpo, todas las termitas están expuestas a la deshidratación por el sol o aire seco (otra diferencia con las hormigas), es por ello, que cuando tienen comunicación fuera del suelo construyen una serie de túneles de resguardo que les provee de un medio cerrado para mantener el ambiente húmedo y de protección de sus enemigos naturales. En caña de azúcar se ha observado que para trasladar alimento de los tallos hacia lo profundo del suelo, donde se encuentra el nido, los obreros se protegen con estos túneles contruidos sobre el tallo con detritos vegetales, suelo y heces (Figura 8), de igual forma que lo hacen dentro del nido (Figura 9). Las termitas subterráneas, como la mayoría de los invertebrados, crecen por etapas.

Al final de un periodo de crecimiento, en el momento en que el esqueleto externo (cutícula) les queda pequeño, se desprende poco a poco y un nuevo caparazón más grande se forma inmediatamente. Este proceso se llama muda. Las termitas mudan aproximadamente una decena de veces antes de lograr su tamaño definitivo.



Figura 8. Túneles de comunicación elaborados por termitas en tallos de caña de azúcar.
CENGICAÑA



Figura 9. Túneles de termitas dentro del nido.
CENGICAÑA

ALIMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN

Las termitas se alimentan de celulosa (maderas, materia vegetal, papel, ropa, etc.) pero no tienen las enzimas necesarias para su digestión. Por esta razón tienen en el intestino posterior, una serie de protozoos flagelados y bacterias que facilitan las enzimas para digerir la celulosa. Sin estos simbioses las termitas morirían por inanición (Bach, 2002). Las termitas obreras son las responsables únicas de los daños porque consumen y digieren todo tipo de materiales que contengan celulosa en el suelo y que posteriormente son capaces de regurgitar para distribuir a los demás miembros de la colonia; este proceso se llama trofalaxia. En general, este proceso de trofalaxia, también llamado “estomago social”, consiste en transportar el alimento en el estomago y transmitirlo de un individuo a otro a través del contacto boca-boca o ano-boca. La trofalaxia rectal se efectúa a petición de un solicitante que estimula al donante con las antenas y entonces éste suelta, por el ano, una gota de líquido que contiene simbioses. Este comportamiento sirve también para transmitir las sustancias conocidas como feromonas que regulan tanto la composición como el comportamiento de la colonia. Las obreras están constantemente en búsqueda de alimento, sin periodos de descanso y moviéndose en todas las direcciones en una búsqueda al azar. Se desplazan y comunican gracias a las sustancias específicas que van dejando detrás de ellas y que sus congéneres reconocen. Estas feromonas pueden ser de pista y feromonas de alarma, segregadas en caso de peligro y destinadas a alertar al resto de la población.

En las termitas subterráneas, los reproductores secundarios son fértiles en potencia ya que esta función es inhibida por la influencia hormonal que ejerce la pareja real de la colonia a la cual pertenecen. Si alguno de los miembros de la pareja real se debilita por factores de vejez o enfermedad, estos reproductores finalizan su desarrollo rápidamente y lo sustituye. Esta influencia hormonal puede interrumpirse por un bloqueo en la comunicación de una parte de la colonia con su núcleo central. Este bloqueo puede provocarse por efecto de la aplicación de una medida de control como el uso o tratamiento químico convencional. Si los reproductores secundarios están acompañados

de un número suficiente de obreros, que les ayuden, pueden formar una nueva colonia independiente de la original. En esta nueva colonia, las feromonas y las condiciones de nutrición son las que regulan la formación de castas. Como es natural, la influencia de estos factores varía según las especies. Las termitas tienen la particularidad de lamerse entre sí. Esto les permite no sólo su limpieza, sino también impregnarse de secreciones glandulares y de difundirlas por toda la colonia, lo cual conlleva el reconocimiento de los miembros de una misma colonia entre sí y el control de las proporciones de cada una de las castas. Cuando los individuos de la colonia se alejan mucho de la pareja real, dejan nuevamente de estar influenciados por su feromona y pueden desarrollarse en reproductores secundarios y con ello, se deduce que una vez formado un termitero o colonia en el campo, es muy difícil hacerlo desaparecer (Bach, 2002).

Percepción de ruidos: Aunque las termitas no pueden oír ruidos, pueden mediante las patas percibir las vibraciones. Por eso si se dan golpes en el trayecto de un nido, los soldados golpean con la cabeza las paredes del termitero para emitir vibraciones, las cuales son detectadas por otros, que a su vez hacen lo mismo para alertar a toda la colonia de un peligro potencial. Si se efectúa en la madera y luego se aproxima el oído, se pueden percibir estos ruidos. Se conocen aparatos para la detección de termitas y así conocer, siguiendo este método, si una madera tiene termitas en su interior.

DAÑO EN CAÑA DE AZÚCAR

La termita subterránea *Heterotermes tenuis* (Isoptera: Rhinotermitidae) es una de las especies de termitas subterráneas más frecuentes y de mayor distribución en caña de azúcar en Brasil. Otras especies asociadas a caña de azúcar en Brasil son: *Cornitermes cumulans*, *Neocapritermes opacus* y *Procornitermes triacifer* (Arrigoni *et al.*, 1989). De acuerdo con Novaretti (1985), mencionado por Castiglioni y Vendramin (2003), cuando el ataque ocurre en la época de siembra, en el período de maduración y después del corte, pueden provocar pérdidas en la producción de hasta 10 Tm/ha/año. Prefieren maderas blandas como el pino y álamo que contengan de un 20 a 30 por ciento de humedad, pero al no encontrar su alimento favorito, pueden consumir otros tipos de maderas que incluyen árboles vivos y cultivos que contengan celulosa como la caña de azúcar. El daño en la siembra ocurre debido a la destrucción del tejido interno de los canutos que impide el desarrollo de raíces primordiales y las yemas. Se puede afectar cualquier parte de una macolla, sin embargo, hay cierta preferencia por los cogollos, brotes jóvenes y el sistema radicular. Al inicio los daños no son evidentes porque las macollas emiten nuevos brotes dentro de la macolla afectada (Figura 10), pero conforme avanza el desarrollo del cultivo, se incrementan tanto las macollas afectadas, como la intensidad del daño debido a que hay gran cantidad de termitas forrajeando y trasladando alimento hacia el nido.



Figura 10. Tallos de caña de azúcar sin daño aparente por termitas
CENGICAÑA



Figura 11. Termitas alimentándose del tejido de caña de azúcar.
CENGICAÑA

Esto se muestra con tallos secos y ahuecados en cuyo interior puede observarse la presencia de termitas obreras y de tejido fresco (Figura 11) que al final termina con la destrucción total de los tallos, el tejido

completamente seco y la presencia de tierra y heces (Figura 12). Un foco de alta infestación de termitas favorecida por altas condiciones de humedad en el suelo de caña de azúcar fue observado en Guanagazapa-Escuintla, provocando la muerte de todas las macollas (Figura 13).



Figura 12. Destrucción total del tallo de caña de azúcar por termitas.
CENGICANA



Figura 13. Mortalidad de macollas causado por termitas.
CENGICANA

MEDIDAS GENERALES DE CONTROL

Las medidas de control inician con un monitoreo constante de la presencia de termitas que incluye la observación de termitas aladas en el campo en la época de lluvia, ya que durante este vuelo ocurre el apareamiento y con ello, la formación de nuevas colonias que incrementan la infestación. Otra forma es la presencia en campo de termiteros aéreos en árboles cercanos al cultivo y comprobar su presencia en caña mediante monitoreos al azar durante el desarrollo del cultivo o al momento de cosecha.

Control químico

Este método es utilizado con más propiedad en las construcciones de viviendas y edificios, tanto en forma preventiva como curativa mediante aplicaciones que forman barreras efectivas alrededor de muros, cañerías del sistema eléctrico y de calefacción. El uso de cebos específicos se basa en la eliminación de las colonias de termitas subterráneas a través de la colocación de cebos específicos que contienen un tóxico que actúa a un nivel preciso del insecto, el que se divide de acuerdo a su modo de acción en dos tipos: Los inhibidores metabólicos o neurotóxicos y los reguladores del crecimiento de los insectos. Se identifican estaciones vivas de termitas en el área y se colocan cebos de celulosa, que pueden ser trozos de caña, impregnados con el ingrediente activo. Las termitas se alimentan del cebo, lo cual les causa una mortalidad retardada. El modo de acción puede ser lento (3 a 6 meses), y es trasladado por las obreras, mediante la trofalaxis, es transferido a los reproductores y los restantes miembros de la colonia que no han estado en contacto directo con el cebo. Con esto se consigue una alta mortalidad de termitas, sin haber sido detectado el ingrediente activo por parte de todo el termitero. La técnica de cebos tóxicos bien utilizada reduce drásticamente las cantidades de

insecticidas, como son los termiticidas aplicados al suelo como barrera tóxica en los tratamientos preventivos. La costumbre de limpiarse y de lamerse entre sí que tienen las termitas, permite otra forma de control que consiste en la utilización de polvos tóxicos, y así basándonos en su etología, sabemos que expanden el veneno por la colonia

Control cultural

Estas medidas son preventivas y consisten en crear un ambiente menos favorable al desarrollo de las termitas subterráneas. Entre éstas se incluyen:

- Reducir la fuente de humedad mediante un buen sistema de drenaje en suelos que se anegan en el invierno.
- Reducir la oferta de celulosa. Para ello, es necesario que todas las fuentes de celulosa como los residuos de cosecha de caña sean quemados y remover todos los troncos de árboles cortados en los linderos. Los postes que se utilicen para cercos deben tratarse con químicos o bien reemplazados por postes de concreto, en caso de detectarse una alta infestación.
- Al momento de la siembra, es necesario eliminar todo material que se sospeche que contiene termitas ya que pueden contener reproductores secundarios con alta probabilidad de formar colonias en nuevos campos del cultivo.
- En las áreas de renovación, es importante incluir en monitoreo de la ocurrencia de termitas en las macollas (previo al volteo) y procurar un subsolado profundo con mayor tiempo de meteorización.

Control biológico

Algunos países como Hawaii, Dinamarca, Australia y Brasil han realizado estudios sobre el efecto de los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* en el control de termitas (Gaytan, 2003), no obstante debe revisarse cada opción y adaptar la más viable mediante el estudio exploratorio coordinado con CENGICANA.

Para la mayoría de investigadores, el control de la termita subterránea es de baja eficiencia y altos costos, por la dificultad de localizar las colonias que se encuentran difusas en el suelo. El empleo de agentes tóxicos en trampas atrayentes, es una alternativa promisoría que se investiga en varios países (Castiglioni y Vendramim, 2003), sin embargo, los productos empleados en las trampas deben ser de preferencia de acción lenta, no repelentes y transmisibles entre los individuos de la colonia. De esta forma, los insecticidas de acción lenta (show-acting) pueden provocar la destrucción de una colonia entera de termitas, con el tratamiento de una sola parte de la comunidad. Esto implica que el agente tóxico se distribuye para toda la colonia por las interacciones sociales de las obreras, expuestas cuando salen a cosechar alimento (Su *et al.*, 1987). Es indispensable que los productos no sean repelentes para las obreras y por ello, opciones como extractos de neem y otras plantas, también se analizan. Existen reportes de investigaciones realizadas con nematodos entomopatógenos, pero hasta ahora empiezan a explorarse. Se utilizan también, con resultados más o menos positivos, la eliminación de los simbiositos del tubo digestivo con sustancias químicas y de entomopatógenos, así como el control de temperaturas y humedades en unos niveles a partir de los cuáles, las termitas no pueden sobrevivir.

Las hormigas como enemigos naturales (depredadores) que ocurren en los campos de caña puede ser un buen aliado en el control de las termitas subterráneas en aquellos ambientes de alta ocurrencia, debido a su agresividad y ventajas para moverse en ambientes abiertos, tal como se muestra en las Figuras 14 y 15.



Figura 14. Hormigas depredando termitas.
<http://HawaiFumigation.com>



Figura 15. Invasión y destrucción del termitero por hormigas. <http://HawaiFumigation.com>

BIBLIOGRAFÍA

GAYTAN, J.A. 2003. Aislamiento de hongos entomopatógenos (Hyphomycetes) de suelo y termitas (Isoptera: Rhinotermitidae) en el suelo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima. Tesis de grado.

BACH, C. 2002. Biología de termitas. Artículo aparecido en “Catalunya Rural y Agraria”, Junio de 1997 pero revisado por la Dra. Bach en agosto de 2002. Profesor Titular de Zoología “Artrópodos” de la Universidad de Córdoba.
<http://www.plagasbajocontrol.com/articulo.php?idarticulo=6>

SU, N.V.; TAMASHIRO, M.; HAVERTY, M.I. 1987. Characterization of slow-acting insecticides for the remedial control of the Formosan Subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *Journal of Economic Entomology*. 80:1-4

CASTIGLIONI, E.; VENDRAMIM, J.D. 2003. Evaluación de extractos de meliáceas para el control de *Heterotermes tenuis*. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, (Costa Rica) No. 68. pp 34-40.

ARRIGONI, E.; ALMEIDA, L.C.; KASTEN, P.; PRECETTI, A. 1989. Distribuição de espécies de cupins, em cana-de-acucar, em unidades cooperadas das regiões de Jau e Sertãozinho. *Boletín técnico COPERSUCAR* No. 49. pp 38-47.