BIOTA / Atlantis

EL TERMES DE MADERA SECA (CRYPTOTERMES BREVIS) EN LAS ISLAS CANARIAS

Por JOSE BENITO MARTINEZ

Ingeniero Jefe de Montes, del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias

A. Introducción. — B. Identificación de la especie de termes de Canarias: I. Caracteres morfológicos de los ejemplares recolectados; II. Caracteres de la destrucción de la madera y de las deyecciones.—C. Nombres vulgares y distribución geográfica de "Cryptotermes brevis".—D. Biología.—E. Danos.— F. Métodos de lucha contra los termes de la madera seca: I. *Medid— de carácter curativo: a) Reconocimiento del edificio, delimitación de focos y reparación de daños; b) Tratamiento químico de la madera, en general; c) Tratamiento especial de muebles, madera tallada y objetos artísticos; d) Inspección después del tratamiento:* II. *Medidas & carácter preventivo: a) Inspección de la nindera, antes de ser puesta en obra: b) Precauciones que deben tomarse al construir; c) Empleo de madera impregnada con antisépticos; d) Tratamiento químico de la madera, en el momento o después de ser puesta en obra; e) Protección de la madera con pinturas; f) Tratamiento especial de bibliotecas, archivos, museos y almacenes; g) Empleo de materiales resistentes u loa termes; h) Protección de los edificios contra la invasión de los alados.— G. Bibliografía consultada.*

A. Introducción.

DESDE el punto de vista biológico, pueden dividirse los termes en dos grandes grupos: ***1. Termes que viven en tierra,*** que abarcan las especies subterráneas, las que construyen montículos terrosos y las que forman nidos cartonosos; y II. *Termes que viven en madera.*

Los "termes que anidan en la madera" se distinguen de los "subterráneos", en que la pareja fundadora penetra directamente en la madera, a una cierta altura sobre el nivel del suelo. Por su habitat y por sus costumbres pueden clasificase en:

a) **Termes de** la madera **seca y sana.**—En este grupo se incluye la especie tropical, introducida en Canarias, *Cryptotermes brevis* Walker —objeto de este trabajo—, que puede vivir indefinidamente en la madera seca. privada de todo contacto con la humedad.

b) Termes **de la madera** húmeda.—Requieren que la madera, en la que forman sus colonias, tenga, en general, un alto porcentaje de humedad. Hay dos tipos:

1. ***Termes que atacan a la madera puesta en obra.*** Este pequeño subgrupo, representado en Norteamérica por los géneros *Zootermopsis* y *Paraneotermes,* limita sus actividades a la madera húmeda y con preferencia a la que está afectada, al mismo tiempo, de pudrición; pero cuando le falta ésta invade a **la** madera húmeda sana, y en algunos casos puede atacar a la que está relativamente seca. Estos termes, sobre todo la especie *Zootermopsis angusticollis* Hagen, causan a veces serios daños, en California, en los tanques para agua, pilotes de madera en agua dulce y madera en ccntacto con suelo húmedo (postes no impregnados). Este grupo no está representado en España.

2. ***Termes que colonizan generalmente en la madera muerta de los árboles.—La*** humedad en el interior de la colonia es bastante elevada y se mantiene relativamente constante, merced al agua contenida en **los** tejidos vivos del árbol, y la acción reguladora de **los** termes, que captan y distribuyen la cantidad necesaria de agua de lluvia y a la vez eliminan la superflua, mediante la construcción de galerías dispuestas para este fin. En España se encuentran las dos especies siguientes, cuyos **daños,** según nuestros informes, son de escasa importancia:

Calotermes flavicollis Fabre, **que vive** en **varias** especies **de** frondosas, en la península e **islas Baleares (*).**

Calotermes dispar Grassé, **cuyas** colonias **se** han encontrado en castafios y ciruelos en **la isla de La Palma** (Canarias).

(*) Como excepción, G. Bonaventura reseña, en su publicación del año 1953 (l. c.), un caso extraordinario. ocurrido en Italia. de invasión fortísima de un edificio, por ***Calotermes flavicollis,*** **originado por haberse formado una colonia en una caja** con **tierra, utilizada para cultivar flores, colocada en la proximidad de uno de los muros exteriores.**

Accc

B. Identificación de la especie de termes de Canarias.

I. CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LOS EJEMPLARES RECOLECTADOS.

a) Soldados. — Con cabeza alta y corta, de color castaño-oscuro a negro, truncada en la región frontal, en la cual existe una concavidad limitada en su parte superior por un borde bilobado; sutura epicraneal bastante pronunciada; anchura de la cabeza, incluyendo los ojos, 1,05-1,25 mni. Pronoto de color crema, con excepción de los bordes anteriores, que tienen color castaño.

b) Alados. — Longitud, hasta la extremidad de las alas, no superior a 11 mm. Alas trasparentes, de color amarillo-tornasolado: las anteriores, con la tercera vera (vena mediana) claramente quitinizada, la cual sigue primeramente una trayectoria equidistante de la segunda vena (sector radial) y de la cuarta (venn cubital), y después se encorva hacia el borde anterior del ala y termina por unirse con el sector radial, no lejos de su parte media.

II. CARACTERES DE LA DESTRUCCIÓN DE LA MADERA Y DE LAS DEYECCIOSES.

La modera atacada presenta en su interior grandes cavidades o cámaras unidas entre sí por túneles de sección circular y de diámetro aproximado al del cuerpo de los termes. Algunas de estas cavidades contienen gran cantidad de deyecciones (pelotitas fecales), que parecen pequeñas semillas de tamaño variado y de color pardo, similar, en general, al de la madera atacada. Estas deyecciones están constituidas por madera parcialmente digerida y forman montoricitos o están esparcidas en el suelo o en las superficies subyacentes de las piezas de madera infectada. Al sacudir la madera dan un sonido como un sonajero. Las pelotitas de excremento, vistas al microscopio de disección y hasta con la lupa (× 10), presentan su superficie cóncava. a diferencia de las deyecciones de los Lictidos y Anóbidos, que tienen superficie convexa.

Además, estos termes, en algunos casos, construyen tubos de protección de pequeño diámetro (1-2 mi. límetros) y de pared gruesa, constituida por pelotitnc fecales, aglomeradas por una sustancia de secreción que se endurece rápidamente al contacto del aire. Los tubos sirven como caminos de paso de une pieza de madera a otra. cuando la separación entre ambas *no* excede de 1,3 cm. Hemos visto también algunas grandes cámaras divididas en otras más pequeñas, por tabiques transversales; constituídos por una sustancia similar a la de los referidos tubos.

Conjugando los caracteres sistemáticos de los ejemplares recolectados en Canarias, con las características de los daños de la madera y con la forma de las deyecciones. llegamos a la conclusión de que la especie de termes en cuestión es *Cryptotermes brevis* Walker (*).

C. Nombres vulgares y distribución geográfica.

Los termes de la madera seca, a cuyo grupo pertencce *Cryptotermes brevis,* son conocido::, en los distintos países de origen cox la denominación de "termes caseros", "termes de los muebles" y "termes da la arenilla de escribir" (empleada antiguamente para secar la tinta en lo:; escritor; a pluma), aludiendo a sus finas pelotita.: fecales, muy molestas por su caída constante. En Cuba, en donde hay especies de termes subterráneos y de la madera seca, llaman a los primeros "comején" y a los segundos "carcoma". En Puerto Rico, en donde abiinda *Cryptotermes brevis,* le denominan "polilla". En las islas Canarias, estos termes son llamados "carcoma", y "hormigas volonas".

Cryptotermes brevis está muy extendido en Méjico, América Central y Meridional e Indias Occidentales, y se encuentra también en los Estados Unidos: Florida (Tampa y Miami) y Louisiana (New Orleans), en Africa del Sur (Durban e Ifafa Beach y Port Elizabeth), en China, en Funchal (isla Madeira) y en las islas Canarias (Tenerife y Gran Canaria), en donde hay muchos edificios invadidos (las demás islas no han sido exploradas todavía).

D. Biología.

Esta especie no ha sido encontrada nunca en la Naturaleza: ni en árboles muertos en pie, ni en árboles derribados y abandonados en el bosque, ni en tocones, ni en otras partes vegetales. Es un termes, como antes dijimos, esencialmente casero, que vive en colonias poco numerosas, constituidas principalmente por ninfas y por pequeño número de soldados. No tiene obreros. Toda la actividad que éstos

(*) Según T. Mateus y E. Goes (l. c.), el ingeniero químico-sueco Willy Kinberg, técnico de conservación de maderas, que residió hace unos años en la isla Madeira, encontró, en 1952, tina especie de termes de la madera saca que causaba grandes estragos cn los edificios de Funchal, la cual fué identificada como *Cryptotermes brevis* Walker, por el entomólogo suizo, especialista en termes, Dr. Martin Lüscher, del "Schweiz. Tropen-Institut". Posteriormente, G. Becker (l. c) cita esta especie como introducida en las islas Canarias. (Comunicación de W. Kinberg. Funchal, 1953.)

despliegan en las especies subterráneas, corre aquí a cargo de las ninfas, que vienen a ser, por ello, los verdaderos agentes de destrucción.

La enjambrazón, en Canarias, tiene lugar durante los meses de mayo y junio. En esta época las ninfas perforan en la madera agujeros de salida circulares de 0,5 mm de diámetro. aproximadamente; y al oscurecer. generalmente, inultitud de alados emergen sucesivamente por estos agujeros para realizar un corto vuelo. Al terminar éste se posan, unas veces en los aleros de madera de los tejados, otras, en las puertas, ventanas, persianas, cercos, entarimados, etcétera, y otras, en fin, en el mobiliario (roperos, escritorios, tocadores, etc.), y después se despojan de sus alas y tiene lugar el apareamiento, en forma similar a lo que ocurre en la especie subterránea *R. lucifugus*. Cada una de las parejas recién formadas penetra, entonces, en la estructura de madera, elegida para futuro nido, bien perforando directamente la madera, o bien a través de las fendas y ensambladuras de la misma, cuando está pintada o barnizada, con el fin de establecer la cámara regia (cámara nupcial), en donde se verifica la copulación. Una vez efectuada ésta, la reina comienza, a las pocas semanas, a poner huevos (uno cada vez, generalmente), mientras que el rey continúa viviendo en compañia de la reina y fecundándola de tiempo en tiempo.

Del huevo sale, al cabo de tres semanas, una diminuta ninfa, torpe y casi transparente, la cual es incapaz de roer la madera y tiene que ser alimentada por las ninfas adultas, que le proporcionan una especie de papilla espumosa. Las pequeñas ninfas crecen rápidamente, mudando los tegiimentos cada mes y alcanzando su completo desarrollo a los cuatro nieses, es decir, después de sufrir cuatro mudas.

El número de individuos que forma una colonia aumenta poco durante el primer verano, debido a que la reina, al principio, sólo pone huevos cada dos o tres dias; pero a la primavera siguiente, cuando la pareja real queda relevada de la tarea de cuidar a las pequeñas ninfas y puede consagrarse por completo a la propagación de la especie, la colonia se multiplica con mayor rapidez, aunque siempre muy lentamente. Las colonias son mucho menos numerosas que las de las especies subterráneas (las colonias de cuatro años no llegan a unos 3.000 individuos). La existencia de la comunidad está asegurada. aun cuando la reina muera, pues si tal ocurriera, una o varias ninfas neoténicas o de sustitución, pueden llegar a ser fecundas y poner huevos. Esta clase de ninfas ofrece la particularidad de que su abdomen llega a desarrollarse mucho más yue el de la reina.

Después del primer año puede ocurrir yue algunas ninfas se conviertan en soldados (un soldado por cada 40 ninfas. aproximadamente). Al despedazar la madera atacada se encuentran, generalmente. numerosas ninfns y rara vez aparecen soldados. La mayoría de las ninfas se transforma, con el tiempo, en alados. Algunas veces se ven viviendo juntas, durante varios meses, dos o tres reinas, sin fecundar, y otras se observa íin macho. no apareado, que convive con la pareja real.

Los soldados sirven, principalmente, para defender la colonia, utilizando su cabeza como obturador para cerrar los agujeros por los que las ninfas expulsan las pelotitas fecales, en los intervalos de tiempo en que paralizan esta labor, Cuando las ninfas han terminado este trabajo de limpieza, el soldado se retira y aquéllas proceden a taponar los agujeros de expulsión, para lo cual utilizan una sustancia de secreción, de color pardo-claro, en la cual engloban a veces las clásicas pelotitas fecales. En otros casos las ninfas colocan las deyecciones en cámaras antiguas, en donde ya no vive la colonia.

Estos termes permanecen, generalmente, ocultos dentro de la madera, excepto en la época de enjambrazón, cuando hacen los vuelos de dispersión. Tienen, como acabamos de decir, la costumbre de obturar en seguida los agujeros de la madera en que viven (de entrada de la pareja fundadora; de expulsión de las deyecciones; de cambio de temperatura y humedad en las galerías: de salida de los alados, o bien los perforados por otros insectos).

La colonia entera está repartida por todo el sistema de galerías abiertas en la madera, excepto, claro está, en aquellas que hayan sido abandonadas. Puede haber colonias aisladas (como. por ejemplo. en el marco de iin ciiadro o de i:n mueble), sin conexión ninguna con las demás colonias existentes en el edificio.

C. brevis obtiene de la madera toda la proteína necesaria para su subsistencia, pero su alimento primordial es la celulosa; la lignina, en cambio, no puede utilizarla. Sólo precisa. en todas sus fases de desarrollo, el agua que puede extraer, al devorar, lo que se llama vulgarmente "madera seca".

A la difusión de la plaga coadyuva la costumbre que tienen los alados de realizar su vuelo de enjambrazóii a la hora del crepúsculo y a su carácter fotófilo, a causa del cual son atraídos hacia las puertas y ventanas iluminadas de las viviendas, de los almacenes, etc.

Los vehículos de transporte, con las luces encendidas y las ventanillas abiertzs, pueden contribuir también a propagar estos termes dentro de una ciudad o de una localidad a otra. Por otra parte, los vientos y las corrientes de aire ascendentes, por convección, durante la noche, facilitan el vuelo en altura de los alados, los cuales pueden alcanzar así el maderamen de los pisos altos e incluso las armaduras de los tejados.

Además existe el peligro de que las colonias de *C. brevis* pueden ser trasladadas de un lugar a otro con los muebles, telas, juguetes, etc. Por ello, estos termes se han encontrado, a veces en localidades muy alejadas de su área normal de dispersión.

E. Daños.

Cryptotermes brevis ataca a la madera, tanto de frondosas como de resinosas, dando preferencia a la albura, sin respetar, no obstante, el duramen. Las secciones transversales demuestran que esta especie destruye tanto la madera de primavera como la de verano, a diferencia de la especie subterránea Peninsular (*R. lucifugus*), que concentra sus ataques en la madera de primavera.

Las galerías se orientan siempre en dirección de la fibra, y por ello, los daños se hacen patentes solamente en una fase muy avanzada del ataque. Hay casos en que las piezas de madera están completamente destruidas en su interior, y sólo queda indemne, o con leves indicios de ataque, una película superficial, la cual, si se trata de madera pintada, toma un aspecto parecido a la pintura afollada y se rompe a la más ligera presión, esparciendo, con frecuencia, por el suelo las características pelotitas fecales.

Además, esta especie ataca a los tejidos de algodón (celulosa casi pura), a los de hilo (lino), y a los de *nylon* y de *rayon*. No obstante, su alimento preferido es la celulosa, menos pura, de la madera y del papel de pasta de madera. A veces estos termes perforan durante una noche un paquete de cuartillas.

Por otra parte, perforan también la goma y el cuero cuando no encuentran otras materias.

F. Métodos de lucha contra los termes de la madera seca.

I. Medidas de carácter curativo.

a) Reconocimiento del edificio, delimitación de focos y reparación de daños.—Antes de proceder al trataniicnto curativo, debe practicarse un examen detenido del supuesto edificio infcctndo. para comprobar si realmente existe esta plaga y determinar. en caso afirmativo, la extensión de la zona invadida.

Hay que observar, si se encuentran en el suelo las pelotitas fecales tan características. y hay que reconocer el maderamen y los muebles con una escofina o con un instrumento punzante, procurando hacer el menor destrozo posible en la madera, ya que con esto se pcrturbaria la vida de la colonia, obligando a los termes a huir a otras galerías, en donde se aislan, lo cual dificulta extraordinariamente la aplicación posterior de los insecticidas.

La madera infectada que no está muy destruida puede hacerse patente, por percusión, golpeándola con un pequeño martillo; un sonido hueco, como el crujido del papel, indica la existencia de galerías de termes muy superficiales.

Si el daño es importante y la disminución de resistencia del maderamen del edificio es notoria, las piezas infectadas deben ser sustituidas por otras de madera resistente a los termes, o impregnada con antisépticos adecuados o, lo que es preferible, por material metálico o de hormigón armado. En todos los casos las piezas de madera atacada que han sido sustituidas, deben ser destruidas, sin dilación, por el fuego.

b) Tratamiento químico de la madera, en general.—Cuando la madera infectada conserva todavía suficiente resistencia mecánica, debe tratarse con un insecticida, que se hace penetrar en las galerías de los termes, bien en forma liquida, o en forma de polvo, o bien en forma de gas (*).

1. *Insecticidas en forma líquida.*—La técnica empleada consiste en abrir agujeros, con un berbiquí, en la madera atacada y en la indemne contigua. utilizando una barrera de los siguientes diámetros: 12-13mm, para las grandes piezas de madera; 3,5-6,5 milímetros, para las piezas más pequeñas, y 1,5-2,5 milímetros, para la madera de carpintería pulimen-

(*) *Precauciones.*—Todos los insecticidas que se citan son tóxicos para el hombre y para los animales domésticos, y por ello deben ser manipulados con cuidado y de acuerdo con las instrucciones que figuran en los prospectos y marbetes de los envases. No deben ser aplicados en donde puedan contaminar los alimentos o el agua potable, y deben ser almacenados fuera del alcance de los niños y animales domésticos.

El pentaclorofenol y el triclorobenzol irritan la piel y los ojos, por lo cual hay que proteger las manos con guantes y no ponerlos cerca da los ojos.

Lns soluciones de insecticidas en disolventes de petróleo deben ponerse lejos del fuego. a causa de ser inflamables.

Los ocupantes de un edificio fumigado no deben volver a entrar en él hasta que haya sido perfectamente ventilado: cuarenta y ocho horas después de la fumigación con ácido cianhídrico y veinticuatro horas, en el CEBO de bromuro de metilo.

tada y de decorado interior. La profundidad y número de agujeros depende de las dimensiones de las piezas atacadas y de la extensión de la infección. Generalmente se perfora la madera hasta una profundidad de 1/2 a 3/4 de su espesor, y los agujeros se espacian entre sí de 30 a 50 cm, y a veces más.

Como itisecticidas más eficaces se recomiendan actualmente:

Triclorobenzol (*). *DDT*, al 6 por 100. *Clordano*, al 2 por 100 (**). *Pentaclorofenol*, al 5 por 100. *Gammexano*, en concentración suficiente para que el porcentaje de isoniero-gainnia nc sea inferior al 0.4 por 100.	Soluciones en gas-oii o en petróleo (keroseno), o en "white spirit".

Para aplicarlos se utiliza un pulverizador de tipo de mochila, introduciendo su lanza, de un diámetro adecuado (desprovista de boquilla), en los agujeros abiertos en la madera.

En los locales, en donde se manipulan o almacenan productos alimenticios, es preferible sustituir toda la madera infectadz, en lugar de tratarla con insecticidas.

Después del tratamiento deben abrirse las puertas y ventanas durante varias semanas, hasta que no se perciba ningún olor desagradable.

2. *Insecticidas en forma de polvo.*—Cuando por algún motivo no pueden emplearse los insecticidas líquidos referidos puede recurrirse a otros en forma de polvo, insuflándolos, con un espolvoreador, en los agujeros abiertos previamente en la madera infectada, de diámetro y profundidad similares a los indicados al tratar de los insecticidas líquidos.

El polvo se adhiere al cuerpo de los termes, los cuales, por la costumbre que tienen de lamerse mutuamente, sobre todo en las épocas de muda, y por su hábito de canibalismo, van extendiendo los efectos del insecticida, de galería en galería, con lo cual la colonia entera termina por quedar extinguida. Ahora bien, para que esto ocurra hay que repetir el tratamiento varias veces, a intervalos de una semana.

Los insecticidas, en forma de polvo, más usados, son:

Trióxido de arsénico (arsénico blanco).—Conviene recordar que cuanto más fino es el polvo tanto mejor se adhiere a los diminutos pelos sensoriales de los termes y, por ello, tanto más eficaz resulta. Es conveniente, pues, tamizar el producto comercial y no utilizar más que la parte que pasa a través de un tamiz de 80 mallas/cm. Si fuese posible, debe utilizarse el polvo de arsénico fundido, cuya finura es extraordinaria.

Verde de París (acetoarsenito de cobre). Polvo muy fino, de color verde, que no requiere ningún tamizado. Su eficacia es similar a la del trióxido do arsénico.

Fluosilicato sódico. El producto comercial debe ser tamizado del mismo modo que el trióxido de arsénico. No es tan eficaz como los arsenicales, pero es menos tóxico para el hombre y los animales domésticos. A causa de su solubilidad en agua, sólo puede ser empleado cuando la iiiadera está perfectamente seca.

***DDT** al 50 % (polvo mojable al 50 %).* La Casa "Insecticidas Serpiol", Valencia, es la única—que sepamos—que prepara en España este producto, con la denominación de "Oruxol 50 %".

El aparato "Inyector Tello" (Aplicaciones Cianhídricas. S. L., Madrid), es similar al aparato utilizado actualmente, en Norteamérica, para combatir los termes de la madera seca, y por ello vamos a describirlo, e indicar al mismo tiempo las modificaciones yue es preciso hacer para adaptarlo al caso de los termes. La cámara, que contiene el insecticida, es de forma cilindro-cónica, y en su parte terminal, provista de rosca, hay que atornillar la boquilla. recta (la curva no es adecuada) de que va provisto el aparato. Para que la operación sea eficaz, es decir, para que no queden sir, insuflar las galerías próximas a la superficie de la madera, es preciso acortar la longitud de la boquilla. para lo cual se le acopla una especie de ventosa de caucho, perforada en su centro en la que se introdnce y hace deslizar la boquilla hasta que se fija, por presión, en el ensanchamiento troncónico de la misma y, por Último, ya no queda más que cortar la longitud de boquilla necesaria para que la punta no sobresalga de la funda de caucho más de 0,6 cm. Este dispositivo permite un cierre hermético del agujero insuflado y, por tanto, evita el peligro de que el polvo insecticida vaya de rechazo a la cara del operador.

Para hacer funcionar el espolvoreador basta dar algunas emboladas, con fuerza, pero hay que tomar la precaución de no insuflar demasiado polvo, a fin de que los termes no salgan de sus galerías. A título de orientación. indicaremos que es suficierite una dosis de 0,5-1 g. de insecticida, por agujero.

(*) Productos Cruz Verde, S. A, Barcelona, es la única casa que prepara triclorobenzol. En todo este trabajo mencionamos solamente las entidades productoras cuando, como en este caso, son las únicas que fabrican el producto: si nada decimos se sobreentiende que son varias lns casas en donde puede adquirirse el insecticida en cuestión.

(**) No se produce en España.

Es muy importante obturar los agujeros insuflados con pequeños tapones de madera, de corcho o de otra sustancia adecuada; inmediatamente después de retirar la boquilla del espolvoreador. En efecto, si el agujero insuflado queda obturado, los termes continuarán utilizando las galerías, que contienen el polvo insecticida, sin asustarse del tratamiento; pero si el agujero se deja abierto, los termes, presintiendo el peligro, bloquean y aislan las galerías espolvoreadas abiertas, y el tratamiento pierde eficacia.

En las operaciones a gran escala es recomendable utilizar pistolas espolvoreadoras que funcionan con presión de 5 kg/cm², las cuales permiten una distribución mejor del polvo. La dosis de insecticida, que se considera suficiente, es, por término medio, 30 gramos por cada 13-30 agujeros.

3. *insecticidas en forma gaseosa* : ***fumigación.*** — Este método de desinfección puede ser utilizado, en el caso de edificios aislados, y especialmente cuando se trata de bibliotecas, archivos, museos y almacenes, porque es, en general, más rápido y más barato que el tratamiento con termicidas líquidos o en forma de polvo, pero tiene dos inconvenientes: 1.º, no es preventivo, porque no deja ningún residuo tóxico, para los termes, en las galerías de la madera fumigada y, por esto, hay que completarlo aplicando después los insecticidas ordinarios (líquidos o en polvo); 2.º, es muy peligroso para los seres humanos y para los animales domésticos, por lo cual su empleo debe confiarse a empresas especializadas, autorizadas oficialmente.

La fumigación suele hacerse con ácido cianhídrico o con bromuro de metilo; el primero, hace tiempo que viene empleándose en España. pero el segundo, ha comenzado a usarse recientemente ( ), y, por ello, consideramos pertinente establecer un parangón entre estos dos productos, en cuanto a su acción sobre los termes de la madera seca.

c) **Tratamiento especial de muebles, madera tallada y objetos artísticos.** — Si se examina atentamente un mueble invadido por *C. brevis,* sobre todo la parte adosada a la pared y la que está en contacto

COMPARACION DEL ACIDO CIANHIDRICO Y DEL BROMURO DE METILO, EMPLEADOS EN LA FUMIGACION DE LOS TERMES DE LA MADERA SECA

Caracterlsticas	Acido cianhldrico (CHN)	Bromuro de metilo (CH_3Br)
Punto de ebullición	26°C.	4.5 (757,6 mm Hg).
Peso. específico:		
Líquido	0.6969 (18°/4°C.	1,732 (0°/0°C).
Gas	0,9346 (20°C y 760 mm Hg, con relación al aire, en iguales condiciones).	3,20 (20°C y 760 nim Hg. con relación al aire, en iguales condiciones).
Tensión de vapor:		
10°C	—	0,281 kg/cm².
20°C	—	1.033 kg/cm².
25°C	1,004 kg/cm² (738,8 mm).	- -
40°C	—	3,100 kg/cm².
Solubilidad en el agua	Bastante soluble.	Casi insoluble.
Poder de penetración en la madera (gas)	Según las esperiencias realizadas en E.. mal a la fibra a la presión atmosférica con dosis de 17 g/m³ y una exposición de veinticuatro horas, es de 2.5 cm. En cuanto se sobrepasa este limite la mortalidad de los termes es nula (Randall *et alia,* l. c.).	Mayor poder penetrante que el CHN, debido a su escasa solubilidad en el agua, y a que apenas es absorbido por la mayoría de los materiales. Por esto, el cierre de los locales fumigados liene que ser más estanco que en el caso de CHS.
Dosis reconiendadas para la desinfección de la madera (gas) ...	Faltan datos precisos.	30 g. m³, durante 48 h 20 g´m³, durante 72 h (Jacquiot *et alter,* l. c.).

(*) Industrial Comas Ing., Barcelona, es la única empresa española que prepara este fumigante, con la denominación comercial de "Comatil"; mezcla de: 98 por 100 bromuro de metilo (CH_3Br); 3 por 100 acetato de amilo ($C_7H_{14}O_2$), que actúa como detector, y el resto, cloruro de metilo (CH_3Cl).

con el suelo, así como su interior, e incluso los cajones, pueden ocurrir dos casos: 1.º, que se observen solamente algunos pequeños agujeros abiertos por los termes, y, a veces, obturados por la sustancia pardoclara segregada por sus ninfas; 2.º, que existan desconchadiiras en algunos sitios, en cuyo caso al dar la vuelta al mueble suelen salir las clásicas pelotitas fecales.

Como termiticidas, pueden recomendarse:

Triclorobenzol.
Ortodiclorobenzol.
Pentaclorofenol. (Solución al 5 por 100 en Iccroseno o en "white spirit".)

En el primer caso, el tratamiento se reduce a ensanchar un poco, y si es preciso a abrir de nuevo, por medio de un punzón, los agujeros que presenta la madera (incluyendo los obturados por los termes) e introducir después en ellos, por medio de un cuentagotas, el termiticida elegido, repitiendo la operación hasta que la madera no absorba más liquido. Este método tiene dos inconvenientes: que hay que buscar minuciosamente todos los agujeros de la madera (si se deja alguno sin tratar los termes de aquella zona quedan vivos); y que el insecticida no llega a las colonias que no han hecho todavía agujeros de salida.

En el segundo caso, cuando aparecen desconchaduras en el mueble y éstas no son muy profundas, la técnica recomendable consiste en empapar reiteradamente la madera, con el termiticida elegido, por medio de una esponja o de un trapo. o también pulverizarle intensamente (cuatro-cinco veces como mínimo), a intervalos de algunas horas. Este tratamiento suele quitar la pintura o barniz de la madera, la cual toma entonces un aspecto muy deslucido: pero puede restaurarse, limpiándola con parafina fundida, y — después de quitar con un paño el exceso de ésta — pulimentándola y barnizándola de nuevo.

En ambos casos, para matar los termes en el centro de una pieza de madera, es preciso abrir agujeros de unos dos milimetros de diámetro y de profundidad suficiente (1/2 a 3/4 del espesor de la pieza) e inyectar después el termiticida por medio de una jeringa de inyección, de tipo ordinario. provista de una aguja de diámetro y longitud adecuados.

Cuando se trate de madera tallada y se quiera conservar su aspecto primitivo, aun cuando esté bastante deteriorada, será preciso tratarla primeramente siguiendo las técnicas de desinfección antes expuestas y reforzarla después con piezas de madera impregnada, o con elementos metálicos, que se fijan, en forma no visible. al dorso de la madera.

Cuando la madera está muy destruida puede ser necesario cortar un trozo de ella y rellenar el hueco producido con un cemento termiticida adecuado (*).

Si el material atacado es de valor artístico, debe confiarse su saneamiento a personas especializadas para que procedan simultáneamente a una enérgica desinfección y a una cuidadosa restauración de las partes deterioradas o destruidas.

d) Inspección después del tratamiento. — Algunas semanas después del tratamiento debe comprobarse, si hay alguna actividad de los termes, pues si se observase algún síntoma sospechoso, es necesario repetir la operación, procurando entonces asegurarse, en lo posible, de que no ha quedado ninguna colonia sin haber sido alcanzada por el insecticida. Cuando se sepa, a ciencia cierta, como en el caso de Canarias, que los termes de la madera seca están aclimatados en el país, es aconsejable practicar un reconocimiento fitosanitario de todos los edificios, cada seis meses por lo menos, aun cuando no hayan sido objeto de tratamiento.

II. Medidas de carácter preventivo.

a) Inspección **de la madera antes *de*** ser puesta en obra. — Toda la madera destinada a una nueva construcción debe ser reconocida minuciosamente para comprobar, si presenta síntomas de estar atacada, y, en caso afirmativo, debe desecharse y procederse a su destrucción inmediata por el fuego.

b) Precauciones constriictivas. — En general, puede decirse que no existen métodos especiales de construcción para evitar la invasión de los termes de la madera seca, puesto que éstos pueden penetrar en la madera por cualquier parte del edificio durante la época de enjambrazón y no necesitan para subsistir, mantener ningún contacto con el suelo. No obstante, pueden adoptarse las siguientes precauciones:

1.º Procurar que las armaduras del tejado no sobresalgan de los muros exteriores; pero si por circunstancias especiales tal ocurriera, deben rellenarse cuidadosamente con el cemento termiticida indi-

(*) Aceite de linaza con minio de plomo (Pb_3O_4), o litargirio (PbO) y algo de creta. arcilla, etc., mezclados con DDT (polvo mojable al 50 por 100, en la proporción de 6-10 por 100 de polvo rnojable.

cado, las grietas e intersticios entre los muros y las piezas de madera, así como los ensambles y fendas que éstas puedan presentar, y, por Último, deben pintarse para protegerlas, en su totalidad, contra la invasión de los termes en la fase alada.

2.º Evitar el empleo de tabiques de madera, que pueden establecer fácil comunicación entre el maderamen de las armaduras del tejado y los entarimados de los pisos.

c) Empleo de madera impregnada con antisépticos.—La madera de construcción puede ser impregnada previamente, antes de ser puesta en obra, con un producto preservador adecuado, que puede ser un antiséptico, como las Sales Wolman, de tipo *UA* (*unauslaugbar* = no deslavable; *arsenhaltig* = conteniendo arsénico), u otras sales termiticidas de eficacia reconocida; sin embargo, la inyección de la madera con estos productos, solubles en agua, aplicados por el sistema Biirnett (vacío-presión en autoclave), resulta costosa y por ello sólo es recomendable cuando se trata de grandes edificios.

d) Tratamiento químico de la madera manufacturada antes de ser puesta en obra.—Las armaduras de tejados, escaleras, vigas, viguetas, etc., así como las puertas y ventanas y sus respectivos cercos, y los entarimados, zócalos y rodapiés, pueden ser impregnados por los siguientes procedimientos:

1. *Inmersión a la temperatura ambiente,* en solución de pentaclorofenol, al 5 %] en gas-oil, keroseno o "white spirit", durante quince minutos a varias horas, según las c racteristicas de la madera. En el siguiente cuadro se expone, como orientación, las dosis preventivas que se consideran suficientes para proteger la madera de pino:

Dosis preventivas de solución de pentaclorofenol al 5 %, en gas-oil, keroseno, o "white spirit", para proteger la madera de pino, por el procedimiento de inmersión.

Período de inmersión	Espesor de la madera		
	2,5 cm	5 cm	10 cm
15 minutos ...	25 litros/m³	12 litros/m³	12 litros/m³
15 horas	50 litros/m³	20 litros/m³	20 litros/m³

Para aplicar este procedimiento, se construye en el solar, en donde se levanta el edificio o en los terrenos contiguos o en el taller de carpintería, en donde se manufactura la madera, un tanque o depósito provisional de ladrillo, que se reviste de temento o de otro material inatacable por la solución insecticida.

2. *Tratamiento por pincelado.* —Este procedimiento no exige, prácticamente, ningún material, más que un pincel o una brocha. A continuación se espone, a título de orientación, las dosis preventivas que se considerar? suficientes para proteger la madera de pino:

Dosis preventivas de la solución de pentaclorofenol al 5 %, en gas-oil, keroseno o "white spirit", para proteger la madera de pino, por el procedimiento de pincelado.

Condiciones de exposición	Cantidad de solución empleada por mano (*)
Madera de construcción, al interior...	100-150 gr/m²
Madera de construcción, al exterior...	200-250 gr/m²

Deben darse dos o tres manos, con intervalos de veinticuatro horas. Es muy importante que todas las superficies de la madera. incluso las de los ensambles, queden bien impregnadas.

En algunos casos particulares, cuando se trata, por ejemplo, de proteger hangares, tinglados, etc., puede ser conveniente utilizar la *pulverización.* Las dosis recomendables son 200 g/m², cuando se trata de madera, de construcción al interior; y 300 g/m², cuando la madera va a ser empleada al exterior. Conviene hacer dos-tres pulverizaciones, con intervalos de algunas horas.

e) Protección de la madera con pinturas.—Varias manos de pintura espesa protegerán considerablemente el maderamen exterior de un edificio contra la invasión de los alados. en tanto que la pintura se conserve bien y siempre que se tonie la precaución, antes de pintar, de rellenar cuidadosamente con una masilla adecuada todas las fendas y ensambles de las piezas de madera, así como las grietas e intersticios entre éstas y los muros.

f) Tratamiento especial de bibliotecas, archivos, muceos y almacenes de tejidos o de ropas: de algodón o de hilo.—Aparte de la protección indirecta, que consiste en hacer resistentes al ataque de los termes las estanterías, armarios y demás mobiliario, sustituyéndoles por otros, de madera inmune, o mejor aún, de material metálico o plástico, se puede recurrir al empleo de insecticidas, como medio preventivo. Ahora bien, el material bibliográfico (bibliotecas y archivos), los objetos artísticos de los museos, y los tejidos y las ropas, no pueden ser sometidos al tratamiento insecticida ordinario, so pena que

(*) Peso específico medio de la solución = 0,85

se comprometa su integridad y aspecto exterior. Por ello, habrá que emplear bien los insecticidas y las técnicas de aplicación especiales que a continuación se exponen:

Paradiclorobenzol.
DDT (Polvo mojable al 50 por 100.).
Aerosol TW (a base de pentaclorofenol, pentaclorofenato cúprico, dieldrin y **DDT**) (*).

Paradiclorobenzol.—Colocar entre los libros o legajos, o bien entre los tejidos o la ropa, pastillas de paradiclorobenzol, procurando mantener bien cerrado el local en donde se hallen. La dosis generalmente recomendada es 100 g/m³ (cada pastilla, que se encuentra en el mercado, pesa unos **13** gramos).

DDT (polvo mojable al 50 %).—Espolvorear con DDT (polvo mojable al 50 %) los anaqueles en donde están los libros. Es reconicndable espolvorear también los propios libros y legajos (de iin modo especial el hueco que queda entre el lomo y el dorso de la encuadernación), e igualmente los tejidos y ropa, de algodón o de hilo, que son los más atacados.

Aerosol TW. — Una protección más permanente para los libros y legajos, y tal vez para los tejidos y ropa, podrá lograrse sometiéndoles a la acción de la niebla de Aerosol TW (Industrias Sotileza, S. A., Santander). Para aplicar este líquido insecticida se emplea un aparato especial, que está integrado por: un compresor; un depósito para el insecticida, de espesor suficiente para resistir 10 kg/cm² (aun cuando el aparato trabaja sólo a 4-5 kg/cm²), provisto de calefacción eléctrica esterior (para calentar líquido impregnante a 50°C); y una pistola pulverizadora, de tipo ordinario. En el caso especial de libros y legajos, se expone el interior de éstos (abriéndolos y pasando las hojas al mismo tiempo), a la acción de la niebla de "Aerosol TW".

g) Empleo de materiales resistentes a los termes.

1. *Maderas inmunes o muy resistentes.* — Ni la dureza. ni el alto contenido en lignina, de una madera. impide que pueda ser atacada por *C. brevis*. La inmunidad de las llamadas "maderas resistentes a los ternies" proviene de algún constituyente químico específico, que, hallándose en ellas en cantidades relativamente pequeñas, las hace tóxicas, o por lo menos repelentes a los termes.

Entre las maderas de las Indias occidentales, que tienen más renombre por su resistencia a los termes de la madera seca, citaremos la "verdadera caoba" (*Swietenia mahagoni* Jacq.). En Las Palmas y en Tenerife hemos visto muebles antiguos de caoba, que se encuentran en perfecto estado de conservación.

En Canarias se consideran como resistentes, las siguientes especies:

"Til" (*Ocotea foetens* Benth. et Hook.)	Duramen, inmune. Albura, muy variable.
Pinus canariensis DC ...	Variedad teosa. inmune.

De las maderas de la Península, las únicas consideradas como resistentes son:

Robinia Pseudoacacia L. (*)	Albura y duramen inmunes.
Quercus robur L.	Duranien, inmune.

Maderas de la Guinea Continental Española resistentes a los termes.

Nombre comercial español	Nombre piloto internacional	Nombre botánico
Abang	Iroko	*Chlorophora excelsa* Benth. et Hook.
Akoga	Azobé	*Lophira procera* A. Chev.
Aloma	Bilinga	*Sarcocephalus Trillesii* Pierre.
Elon	Tali	*Erytrophleum guineense* D. Don.
Nsu	Faro	*Daniella thurifera* Bennet.
Nvé	Padouk	*Pterocarpus Soyauxii* Taub. (**).
Nvero	Dibétou	*Lovoa klaineana* Pierre.

2. *Sustitución de la madera por material metálico o pétreo.*—El empleo de materiales metálicos y de hormigón armado, en lugar de madera. en la construcción de edificios. no es suficiente, sin embargo, porque no evita la posible infección de la madera de construcción interior (puertas, ventanas, entarimados, etc.) y del mobiliario, a no ser que se tomen precauciones especiales contra los alados en la forma que vamos a indicar.

(*) Según las investigaciones de Wolcott sobre repelentes orgánicos contra *Cryptotermes brevis* (l. c.), la madera impregnada con pentaclorofenato cúprico al 0.2 por 100, ha resistido a la acción de este termes, durante nueve años; la impregnada con pentaclorofenol. al 1 por 100 ha quedado indemne al cabo de once años; la impregnada con clieldrin. al 1 por 100 y la impregnada con DDT. al 2 por 100, no han sufrido ningún daño al cabo de seis, y diez y medio años, respectivamente.

(*) *Robinia Pseudoacacia* L., es. a la vez, la especie indígena más resistente al ataque de los hongos. La resistencia del roble (*Quercus robur* L.) a la acción de los ternies, es una característica señalada por Mateus et Goes (l. c.).

(**) *Pterocarpus Soyauxii* Taub. Unicamente el duramen es inmune.

h) Protección de los edificios contra la invasión de los alados. — Atendiendo a que el vuelo de enjambrazón tiene lugar durante el crepúsculo, es aconsejable que los vecinos de la ciudad afectada por la plaga, cierren las puertas y ventanas de sus viviendas poco antes del oscurecer y tomen la precaución de mantener a oscuras las habitaciones que dan al exterior.

Como insecticida más adecuado para combatir directamente los alados, es recomendable la solución de Lindano en benzol, de concentración suficiente para que contenga un mínimo del 15 % de isomero-gamma. Se aplica, en forma de atomización, por medio de botellas auto-eyectoras, utilizando como propulsor dióxido de carbono. Algunas casas españolas de desinfección pueden preparar este tipo de botellas con la solución termiticida de la composición indicada.

G. Bibliografía consultada.

ANONYMUS: *Report of the Committee on protection building timbers in South Africa against termites, woodboring beetles and fungi,* págs. 146-155, 210-218. Nat. Building Res. Inst. South African Counc. Sci. and Indstr. Res., Pretoria (1950).

IDEM: "Der vorbeugende chemische Holzsche im Hochbau", en *Avenarius Holzschutz-Nachrichten*, Folge, 10, R. Avenarius & Co., Stuttgart-Feuerbach (1956).

A. T. I. B. T.: *Nomenclature des Bois Tropicaux* (I: Afrique), págs. 7-799. "Association Technique Internationale des Bois Tropicaux", Nogent-sur-Marne, Francia (1954).

BECKER (G.): "Einige Beobachtengen über holzzerstörende Insekteri (Termiten und Käfer) in Guatemala". Sonderdruck aiis *Zeitschr. f. angew. Entomologie.* Ed. 35. Heft 3, págs. 339-373. Paul Parey, Eerlin u. Hamburg (1953).

BENITO MARTÍNEZ (J.): *Conservación de maderas en sus aspectos técnico, industrial y económico.* Volumen I. XXVIII + 550 págs., 325 fots., 90 figs. "Instituto Forestal de Investigaciones y Esperiencias". Madrid (1952).

IDEM: "Los termitos en España: Biología. daños y métodos para combatirlos", en MONTES, págs. 102-117, cuatro láminas. Madrid (1956).

BONAVENTURA (G.): "Appunti e considerazioni sulla lotta antiterniitica", 12 págs. Estratto dal *Bollctino dell' Istitiito di Patologia del Libro.* Ronin 1953).

BRAVI (L.): "La profilassi antiterniitica nelle biblioteche e negli archivi", pág. 9. Estratto dal *Bollettino dell' Istituto di Patologia del Libro "Alfonso Gallo".* Ronia (1956).

CASTLE (G. B.): "The dampwood terniites of western United States genus *Zootermopsis*", en Kofoid, *Termites and Termite Control* (Second Edition), páginas 273-291. University of California Press. Berkeley (1946).

CIAMPOLINI (M.): "Osservazioni sul *Calotermes flavicollis* (F) (Isoptera) in Toscana: Sua diffusione e suoi rapporti con le piante arboree viventi". Estratto dal *Bollctino dell' Istituto di Patologia del Libro "Alfonso Gallo".* Roma (1955).

FEYTAUD (J.): *Une maladie des maisons. La termitose (Causes, Symptômes, Prévention, Traitement)*, páginas 99-115, 143-148, figs. 20. Union de la Propriété Bâtie de France. Bordeaux (1953).

FREAR (DONALD E. H.): *Chemistry of the Pesticides* (Third Edition), págs. 11-25, 47-54, 118-121, 127-130, 247-249, 252. 273-274, 291-293. D. Van Nostrand Company, Inc. New York (1935).

GIL COLLADO (J) y RAMOS ESCUDERO (A.): *Métodos de lucha contra* insectos y *roedores en la casa, en la industria y en el campo,* págs. 151-157, 162-166, 173-174. Publicaciones de la "Real Academia do Farmacia". Madrid (1954).

GILLES (hí. F.): *Peinture et Vernissage du bois,* 42 páginas. "Service des Recherches, Centre Hechnique du Bois". Paris (1953).

GRASSE (P. P.): "Calotermes dispar, n. sp. Termite nouveau des îles Canaries", en *Bull. Soc. Ent. de Francc,* vol. XLII, págs. 291-295. París (1937).

HEPBURN (G. A.): "A New Laboratory Method for Observing *Cryptotermes brevis* Walker", en *Journal Ent. Soc. S. Africa,* vol. 17. núm. 2, 31st, págs. 219-221. Pretoria (1954).

HERFS (A.): *Die wirtschaftliche Bedeutung d o Termiten in tropischen Ländern.* "Termitenstation der Farbenfabriken Bayer". Leverkusen, Rheinland (1952).

HORNER (A.C.), BOWE (E.E.), PUTNAM (W.) and CHASE (G.E.): "Buildings: Methods of repairing daiiiage done by dry-wood termites", en Kofoid, *Termites and Termite Control* (Second Edition), pág. 642. University of California Press, Brekeley (1946).

HUNT (G.M.) and GARRATT (G. A.): *Wood Preservation* Second Edition), págs. 44-45, 172-213. McGraw-Hill Book Conipany, Inc. New York (1953).

JACQUIOT (C.) et KELLER-VAILLANT (Mme.): *La Préservation des Bois,* pág. 89. Hermann et Cie., Editeurs. Paris (1951).

JUCCI (C.): "I fattori cliniatici della distribuzione geografica ed ecologica delle termiti", 8 págs. Estratto dal *Bollettino dell' Istituto di Patologia del* Libro *"Alfonso Grillo".* Roma (1956).

LANDOLT - BÖRNSTEIN - ROTH/SCHEEL: *Physikalisch-Chemische Tabellen. 5. Auflage,* Erster Band, Tabelle 84 b, pág. 368, Verlag von Jiilius Epringer. Berlin (1923).

IDEM: *Physikalisch - Chemische Tabellen.* 5. Auflage, Zweiter Erganzungsbaiid. Zweiter Tcil, Tabelle 291c, página 1305. Verlag von Julius Springer. Berlin (1931).

IDEM: *Physikalisch-Chemische Tabellen.* 5. Auflage, Drit-

ter Ergänzungsband, Erster Teil, Tabelle 84 a, páginn 332, Verlag von Julius Springer. Berlin (1935).

LIGHT (S. F.) : "Habitat and habit types of termites and their econoniic significance" y "Dry-wood termites, their classification and distribution, en Kofoid, *Termites and Termite Control,* Second Edition. páginas 136-149, 206-209. University of Californio Press. Berkeley (1946).

MACGREGOR (W. D.) : "The Protection of Buildings and Tiniher Xgainst Terniites". Bulletin núm. 24, págs. 41, 8 pls., 8 test. figs. *Dept. Sci. Ind. Res., Forest Products Research Laboratory, Princes Risborough,* Aylesbury, Bucks. H. M. Stationery Office. London (1950).

MCMULLEN (M. J.) : "The Cterilisation of Timber by Fumigatinn", en *Timber Technology,* vol. 62, núm. 2.175, página 42. London (1954).

MALLIS (A.) : *Handbook of Pest Control* (Second Edition). páginas 215-230, 242-243, 974-984, 1.000-1.036. MacNair-Dorland Co., Pittsbiirg. Pa (1954).

MATEUS (J. E.) et GOES (E. S. R.: *Sobre uma Térmite das Madeiras Secas (Cryptotermes brecis* Walker). Publicaçao núm. 44, 50 págs., 18 figs. "Laboratorio Nacional de Engenharla Civil". Lisboa (1953).

MILLER (E. M.) : *A handbook on Florida termites,* páginas 1-30, 29 figs. "Techn. Ser. Univ. Miami. Florida (1949).

NOIROT (Ch.) : "Destruction des Termites", en Noirot et Alliot. *La lutte contre les termites,* págs. 33-41. Publication de l'Office de la Recherche Scientifiqce Coloniale. Paris (1947).

RANDALL (M.), DOODY (T. C.) and WEIDENBAUM (B.) : "Paints nnd termite damage" y "Treatment by fumigation", en Kofoid, *Termites and Termite Control,* Second Edition, págs. 448-462, 480-501, University of California Press. Bekeley (1946).

SANTUCI (L.) : "Il contributo della Chimica alla lotta antitermitica", 65 págs. Estratto dal *Bolletino dell' Istituto di Patologia del Libro "Alfonso Gallo"*. Roma (1954).

SNYDER (T. R.) : The termite fauna of tha West Indies and its economic sigriificnnce". en Kofoid, *Termites and Termite Control.* Second Eclition. págs. 340-341. University of California Press. Berkeley (1946).

IDEM: *Control of nonsubterranean termites.* Farmers' Bolletin núm. 2.018, 16 págs. "U. S. Department of Agriculture". Washington (1956)

WEIDNER (H.) : "Körperbau, Systematik und Verbreitung der Termiten", en Schniidt. *Die Termiten,* págs. 30-32, 46-48. Geest & Portig K.-G. Leipzig (1955).

WOLCOTT (G. N.) : a) *Cómo combatir la polilla* (traducción de F. Sein Jr.), Boletín núm. 68, págs. 1-32, cuatro figs. "Universidad de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola". Río Piedras, Puerto Rico.

b) "Factors in the natural resistance of woods to terniite attack", en *The Caribbean Forester,* vol. 7, número 2, págs. 121-134. Río Piedras. Puerto Rico (1946).

IDEM: "An Incles to the Termite-Resistance of Woods" (to the *Cryptotermes brevis*), Bull. núm. 85, págs. 1-26. *University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station.* Río Piedras. Puerto Rico (1950).

IDEM: "Organic Termite Repellants Tested Against *Cryptotermes brecis* Walker", en *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico.* volumen XXXIX, núm. 3. págs. 115-149. Río Piedras. Puerto Rico (1955).

S.L
MIR
INGENIEROS INDUSTRIALES
MADRID

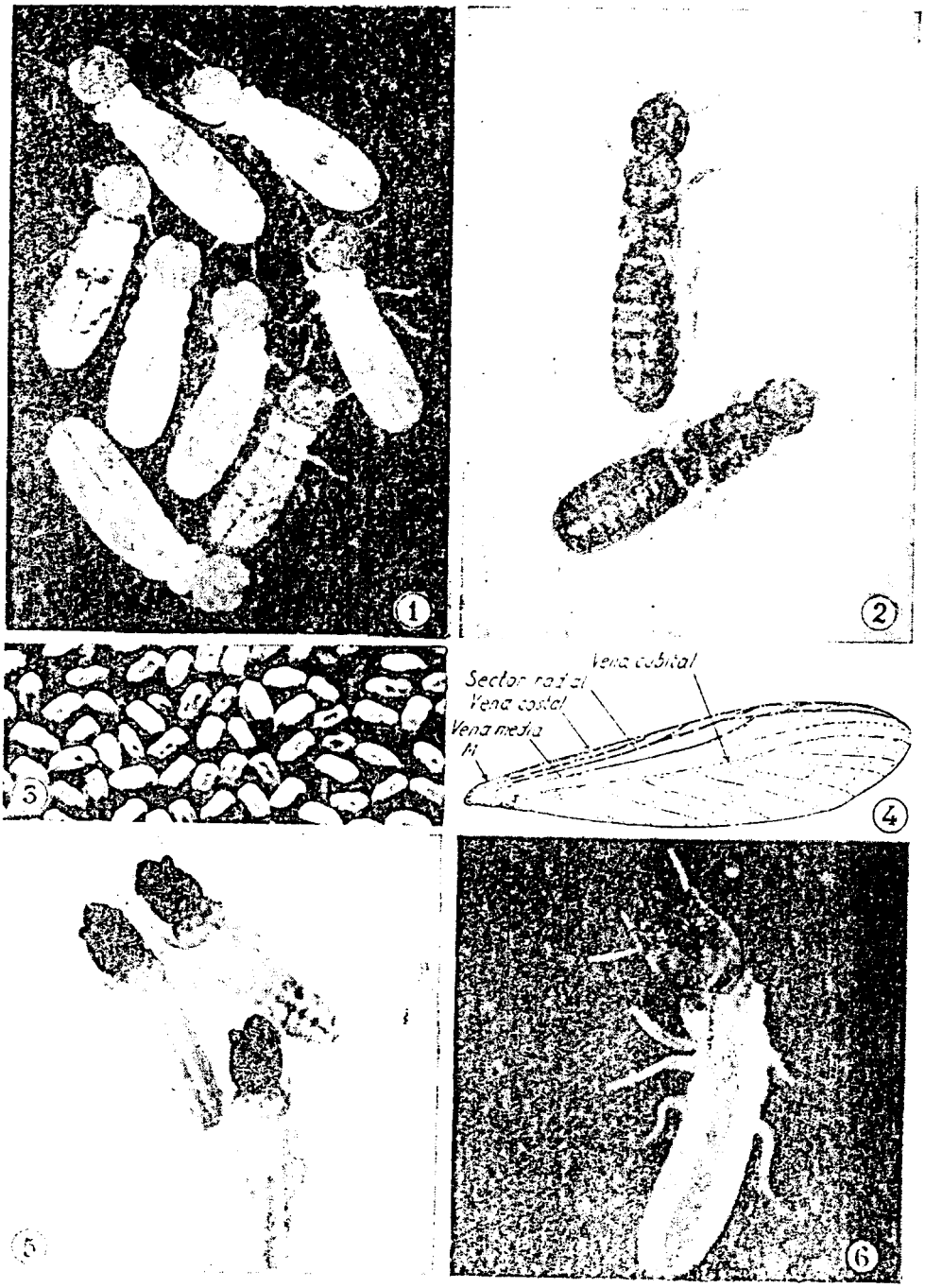
MIR, S. L.

INSTALACIONES ELECTRICAS DE LUZ Y FUERZA
PROTECTOS - MONTAJES Y SUMINISTROS

Cuenta con numerosas referencias de **obras** realizadas para los edificios y servicios dependientes del Patrimonio Forestal del Estado, del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias y de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes.

Oficinas: P. General Primo de Rivera, 18
Talleres y Almacenes: *Doctor* Fourquet, 29
Teléfono 39 38 05 (3 líneas) - MADRID

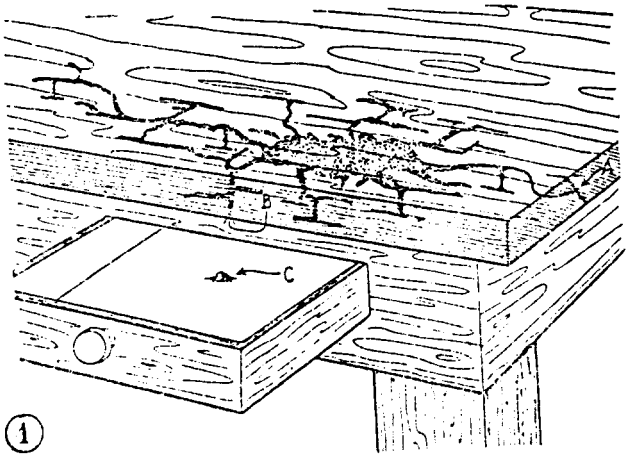
LÁMINA I

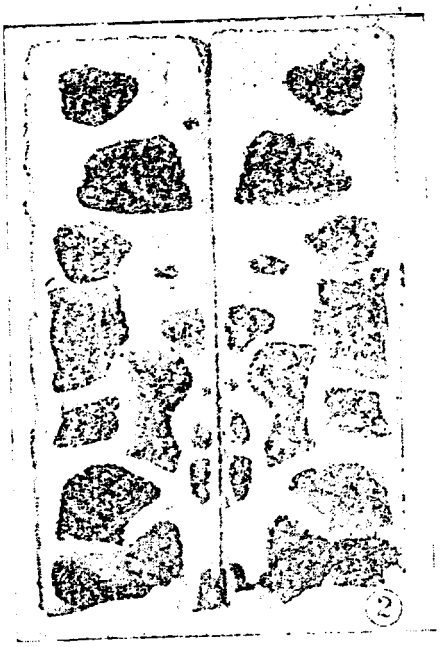


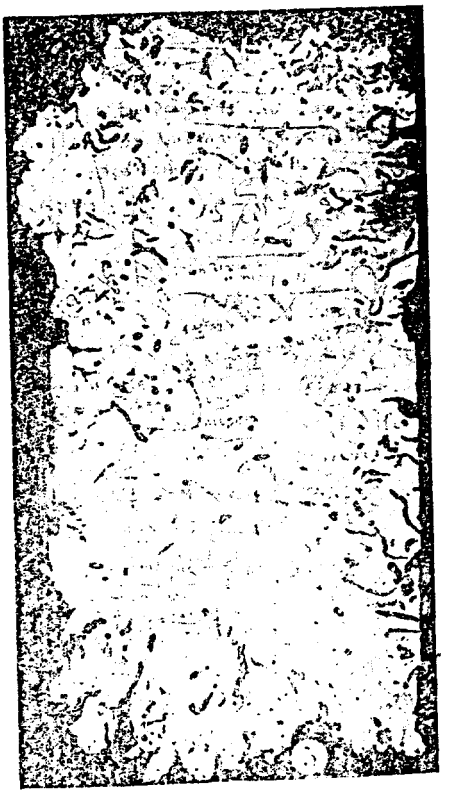
CRYPTOTERMES BREVIS Walker. — Fig. 1: Grupo de ninfas (× 8). — Fig. 2: Dos reinas (× 9). — Fig. 3: Deyecciones (pelotitas fecales) típicas (× 8). — Fig. 4: Esquema de la nervación del ala anterior de *Cryptotermes* (× 12). *M*, nervio abat. Según Miller (l. c.).— Figura 5: Soldados (× 8). — Fig. 6. Soldado más aumentado, en el que se aprecian las características morfológicas de la cabeza (× 12).

(Fots. orig. J. Cruzado, I. F. I. E., Madrid.)

LÁMINA 11



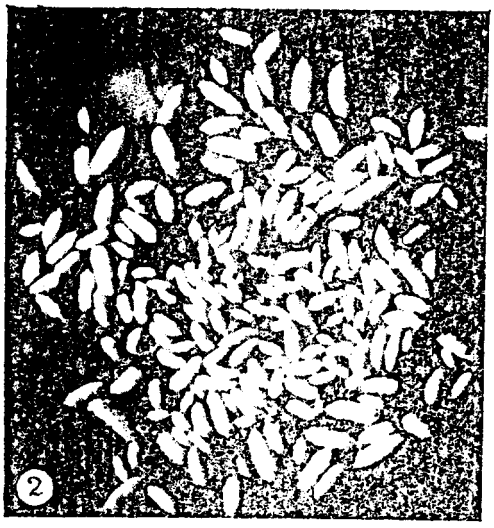


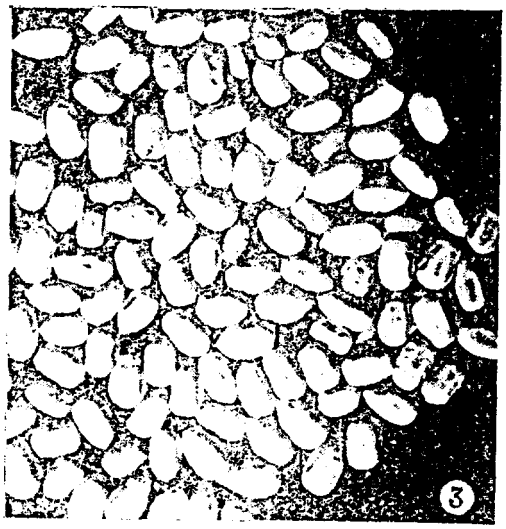


DAÑOS CAUSADOS POR CRYPTOTERMES BREVIS Walker.—Fig. 1: Esquema de las galerías perforadas por *C. brevis* en el tablero de una mesa: A, punto de entrada de la pareja real; B, agujero abierto por los termes para expulsar las deyecciones; C, montón de pelotitas fecales (*según* Light, l. c.).—Figuras 2 y 4: Galerías perforadas por los termes: en sección transversal (3/4), y en sección longitudinal (3/4). Figura 3: Panel de puerta destruído interiormente y con la superficie poco atacada, en el que, al pasar la mano, se percibe un sonido como crujido de papel (*según* Snyder, 1950, l. c.).—Fig. 5: Daños observados en una hoja de papel de un legajo del Museo Canario de Las Palmas (1/2).

(Fots. 2, 4 y 5 orig. J. Cruzado, I. F. I. E., Madrid.)

LÁMINA III

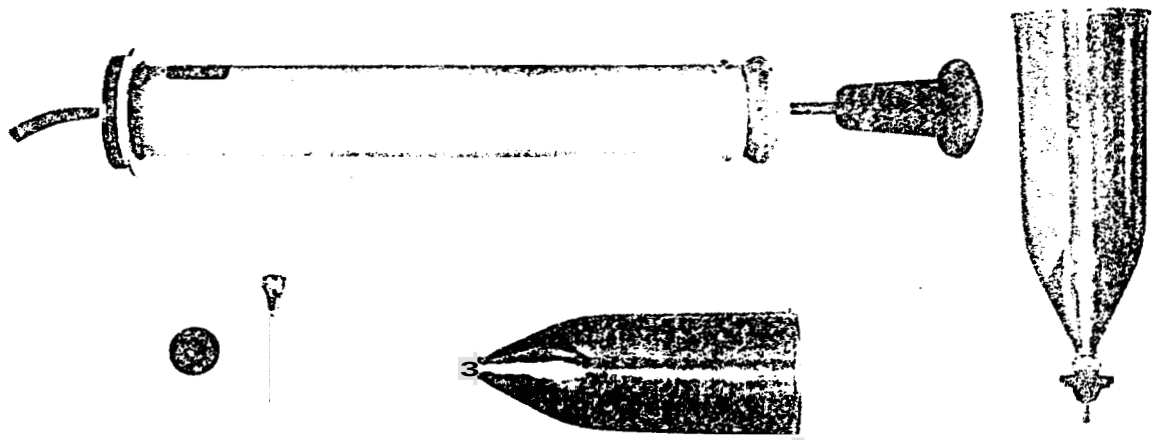




DAÑOS CAUSADOS POR LA ACCIÓN SIMULTÁNEA DE *C. BREVIS* Y DE ANOBIDOS. Fig. 1: Aspecto que presenta un trozo de legajo atacado, procedente del Archivo Histórico Provincial de Santa Cruz de Tenerife (tamaño natural). Figs. 2 y 3: Deyecciones de Anobidos y de *C. brevis* encontradas en dicho legajo, examinadas igualmente con fines de comparación (× 10).

(Fots. orig. J. Cruzado. I. F. I. E., Madrid.)

LÁMINA IV



A Fig. 1 B

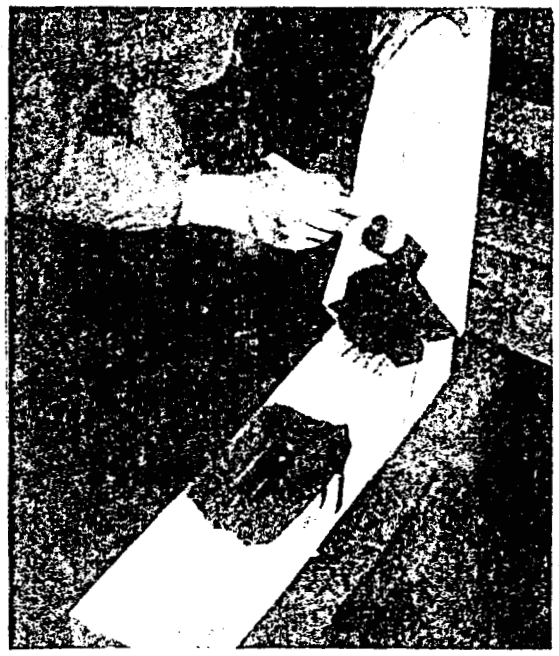


Fig. 2

Fig. 3

METODOS QUIMICOS DE LUCHA DIRECTA CONTRA LOS TERMES DE LA MADERA SECA.—Fig. 1: *A* y *B*, inyector Tello (espolvoreador) desarmado para explicar las modificaciones de la boquilla para adaptarla al caso de los termes.—Figs. 2 y 3: Tratamiento preventivo de la madera: pincelado de una ensambladura de dos piezas de madera, y pulverización de la armadura de un tejado.

(Fot. 1 orig. J. Cruzado, I. F. I. E. Madrid.)