

## BIOLOGIA Y REPRESION DEL *DINODERUS MINUTUS* FABRICIUS EN LOS GENEROS *GUADUA* Y *BAMBUSA*(\*) ..

Por: **Mario Gómez Zuluaga**

### — I — INTRODUCCION

Las plantaciones de *Guadua* y *Bambusa* son un recurso natural de grande importancia para la economía nacional, por cuanto han constituido siempre una fuente valiosa de material para la vivienda colombiana además de otros usos muy diversos.

La continua demanda de este producto, unida a la falta de disposiciones vigentes que reglamenten su aprovechamiento racional y fomenten su cultivo, ha contribuido por partes iguales a la explotación exhaustiva de tan importante riqueza natural.

A pesar de lo anterior, no se han iniciado en el país las investigaciones que exigen los múltiples problemas que afrontan el manejo y el cultivo de dichas plantaciones y la conservación y defensa del producto que permitan obtener de él, los mayores rendimientos y una más amplia utilización.

En el Japón, China, Puerto Rico y otros países se emplean con gran ventaja las especies de Bambú. Se ha dicho que se las utiliza de mil cuatrocientas maneras distintas principalmente en construcción de viviendas, fabricación de muebles finísimos, canastos, cestos, cercas, bastones, tuberías para agua, cañas de pescar, estacas para las plantas de los jardines, sombrillas, sillas, mesas, costureros, lámparas de mesa, estantes para libros, azafates, diferentes clases de juguete para niños, tabaqueras, porta-plumas, jarrones de pared para flores, porta-papeles, y aún algunas se emplean como hortalizas.

Entre los problemas que reclaman una urgente solución se destaca la presencia de la "carcoma"\* (*Dinoderus minutus* F.), coleóptero de amplia distribución entre nosotros y cuyos daños ocasionados en los géneros *Guadua* y *Bambusa*, limitan enormemente la utilización de éstos y rebajan su valor económico. Es precisamente a este problema al que se pretende hallarle una solución eficaz y de redu-

(\*) Tesis presentada para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Dr. Adalberto Figueroa Potes a quien el autor expresa su gratitud. Recibida para publicación en setiembre 10/55.

\* No confundirse la "carcoma" con el "comején", pues éste no ataca a la *Guadua* ni al *Bambú* y pertenece a la especie *Kaloterme brevis* Walker (Isóptera), familia Kalotermitidae. Villegas (20).

cido costo mediante el presente estudio.

Siendo esta plaga el principal problema de la *Guadua* en todas sus aplicaciones, a diario se va notando la necesidad que existe de un método eficaz para su represión.

Con el fin de contribuir en algo a la campaña emprendida en Puerto Rico, Jamaica, La India y Brasil, contra el *Dinoderus minutus* F., el autor, orientó sus estudios hacia la represión por métodos químicos para las condiciones predominantes en el Valle del Cauca.

El presente trabajo incluye un estudio del comportamiento biológico de la "carcoma", observación sobre la resistencia de algunas especies de *Bambú* y *Guadua* en el Valle del Cauca y un estudio de los métodos de represión química de esta plaga.

## II REVISION DE LITERATURA

### A.— La "carcoma".

1) **Distribución Geográfica.**— Según Lepesme(7), el *Dinoderus minutus* F., es un insecto cosmopolita, que se encuentra ampliamente distribuido de manera especial en el Asia y en la América del Sur. De todas las especies del género *Dinoderus* es ésta la más abundante en el globo, posiblemente por su resistencia a las bajas temperaturas. Según el mismo autor, Lesne observó en dos casos que el insecto soportaba temperaturas inferiores a 0°C.

El mismo autor sostiene que el medio que más ha contribuido a la diseminación universal de esta plaga, la constituyen en parte los granos infestados, que después de un período de almacenamiento, han sido exportados de los grandes puertos Europeos, a los demás continentes.

Olalquialga (11), cita la llegada del insecto a puertos de Chile en envases de té, procedente de Ceylán.

Fisher (3), habla sobre las especies de *Bambú* traídas a Inglaterra desde Kobe (Japón), durante los años de 1939 y 1940, en las cuales se reportó la plaga en los distintos estados de metamorfosis y asociada con otras especies del mismo género, tal como el *Dinoderus ocellaris* Steph., y el *Clorophirus annularis* F.

Moore (10), describe detalladamente los daños acusados por el *Dinoderus minutus* F., a plantas del género *Derris*, en la región de Malasia.

Menor y Ortega (9), en Puerto Rico, confirmaron la presencia de la "carcoma" en granos de arroz almacenado.

Judd (6), revela la presencia del insecto en un cargamento de 40 tallos de *Bambú* que transportaban de Florida a Ontario; en un detenido examen a los trozos se encontró gran cantidad de adultos y carencia absoluta de larvas.

2) **Biología y daños.**— Lepesme (7), dice que el insecto prolifera en los bosques de Bambú, especialmente cuando se trata de **Dendrocalamus** y **Phyllostachys**, produciendo comunmente importantes daños. Es extraordinariamente polífago y como tal se ha encontrado atacando Dicotiledóneas de los géneros **Sterculia** y **Sophora** y un sinnúmero de hospedadores más, tales como la canela, jengibre, batatas secas, algodón, bananos y mazorcas de maíz almacenadas.

Plank y Hageman (15), investigaron los daños causados por el insecto en relación con el contenido de almidón y otros carbohidratos en el bambú frescamente cortado. Encontraron una correlación positiva entre el contenido de almidón y el grado de infestación por el **Dinoderus minutus** F.

Gardner (4), en sus experimentos llevados a cabo en el norte de la India sobre el ataque del **Dinoderus minutus** F. al Bambú, descubrió que la "carcoma" estaba asociada con las especies **Dinoderus ocellaris** Steph., **D. brevis** Horn., **Bostry chopsis** bengalensis Lesne., **B. parallela** Lesne., y **Heterobos trychus aequalis** Waterch. Observó además que las larvas de la "carcoma" no podían sobrevivir en tejidos libres de almidón, ni en los trozos de Bambú después de sumergidos en agua durante 4 a 12 semanas\* y que aún dentro de estos períodos de sumersión la resistencia de los trozos al ataque del insecto disminuía gradualmente a las diez, ocho, seis y cuatro semanas.

El mismo autor halló que el Bambú cortado durante los tres y seis primeros meses del año, tenía un porcentaje de ataque de la plaga superior al presentado por los trozos cortados en el semestre siguiente. Además encontró que las columnas de bambú cortadas a los cuatro años de sembrada presentaban una resistencia mayor al ataque del **Dinoderus minutus** F., que la cosechada a más temprana edad.

En el informe de la Estación Experimental de Puerto Rico (16), se anota la llegada a dicha Estación Experimental de las siguientes 10 especies de Bambú: **Dendrocalamus latiflorus**, **D. strictus**, **D. giganteus**, **Bambusa arundinaceae**, **B. tulda**, **B. balcao**, **Cephalostachyum pergraciles**, **Bambusa** sp. **Phyllostachys** sp., **Bambusa thowarsi**.

En el informe de la misma Estación Experimental (17) se concluye que de las 10 especies importadas, solamente la **Bambusa arundinaceae**, la **B. tulda** y la **Dendrocalamus giganteus**, resultaron altamente resistentes a la "carcoma", en comparación con la **Bambusa vulgaris**, la cual mostraba alto grado de susceptibilidad. Se deter-

---

\* Los ribereños del Río Cauca en el Valle del mismo nombre acostumbran sumergir las "guaduas" por varios días en "balsas" y aseguran que así es menos atacada por la "carcoma".

minó que los tallos de más edad presentaban mayor resistencia al ataque.

Hocking (5), en la India, orientó sus experimentos sobre los daños causados por el *Dinoderus minutus* F. en el Bambú almacenado. Encontró que los adultos hacían madrigueras perforando las fibras y luego ovipositando en el extremo de las galerías. Las larvas generadas, minaban el interior continuando así las galerías dejadas por los adultos.

Confirmó además que el bambú cortado en ciertas épocas del año, era menos susceptible al ataque que el cortado en otros, explicando que las generaciones de invierno eran más activas en el ataque.

Según un informe de la Estación Experimental de Puerto Rico (18), en donde se resumen los resultados de anteriores investigaciones sobre la susceptibilidad de la madera del Bambú al ataque del *Dinoderus minutus* F., se encontró que ésta dependía de la humedad, densidad de la madera y tiempo de exposición de los infestantes. Las especies de Bombú que presentaban gran contenido de almidón y buena humedad eran las más afectadas por la plaga.

White, Robles y Cobin (19), sostienen con respecto a la relación entre la edad de los trozos de Bambú, y la resistencia al ataque de la "carcoma", que los trozos cortados a una edad inferior de un año son más susceptibles al insecto y que la mayor resistencia se presenta en los trozos de uno a tres y más años.

### 3) Descripción y características taxonómicas del *Dinoderus minutus* F.

Lepesme (7), sostiene que el *Dinoderus minutus* F. (Coleótero-Bostrychidae), es el huésped común de las diferentes especies del Bambú, presentándose en muchos casos en las palmas y granos almacenados. Tiene el cuerpo cilíndrico, deprimido y coloración parda está especialmente adaptado al régimen xilófago. Vive en la madera seca del Bambú causando innumerables estragos y los orificios circulares que hace se extienden en túneles a lo largo de las fibras.

Por la semejanza que existe entre la "carcoma" *Dinoderus minutus* F., y el *Rhizopertha dominica* F., el autor cree sea necesario dar énfasis a las características diferenciales de ambos, anotadas por Lepesme (7).

El *Rhizopertha dominica* F. tiene frente distinta, siendo la mitad de ésta, más corta que el clipeus; el segundo artejo de la antena es tan largo como el primero; el último esternito abdominal es visible y la parte posterior del pronotum aparece cubierta de glándulas aplastadas.

El *Dinoderus minutus* F. tiene frente indistinta; el segundo artejo de la antena es más corto que el primero; el último esternito

abdominal, visiblemente escotado y el área posterior del pronotum puntuada.

#### 4) Ciclo biológico.

En cuanto al ciclo biológico del *Dinoderus minutus* F., Lepesme (7), afirma que en el Bambú los adultos perforan galerías perpendiculares a la madera y copulan poniendo en ellas una veintena de huevos; las larvas jóvenes que nacen perforan galerías más o menos en el sentido longitudinal, es decir, paralelas a las fibras de la planta. Al final de cuatro semanas de vida larvaria entran en la etapa pupal en el extremo de los túneles; poco después, los adultos al salir dejan un pequeño orificio circular en la parte externa de la madera.

Plank (12), en sus estudios de laboratorio, observó que el período de incubación dura de 3 a 7 días y que la larva se desarrolla en pequeñas galerías en el Bambú. Que las hembras recientemente salidas de escondites, ovipositaron un promedio de 110 huevos en 41 días, presentándose casos de ovipositar 11 huevos diarios. Huevos puestos por hembras infértiles no generaron larvas.

5) **Morfología del *Dinoderus minutus* F.**— Largo 2 a 3.5 mm. color pardo poco brillante, con la región basilar de los élitros más clara y a veces rojiza. Antena de 10 artejos, funículo con franjas y sin pelos. El décimo segundo artejo de la clava, menos de una vez y media más angosto que la longitud del mismo artejo.

Pronotum provisto de un borde anterior con dientes agudos y espaciados; parte posterior fuerte y densamente puntuada sobre los lados, cruzada de dos faviolos medianos y bien marcados; escudete sin casco no carenado; élitros fuertes y densamente puntuados en la región anterior y en franjas sub-paralelas en la región posterior, sobre todo cerca al borde superior del declive, cubierto de pelos rojos, cortos y tiesos, más densos sobre el declive apical; sutura no saliente sobre el declive.

La larva es blancuzca, más rolliza que la del *Rhizopetha dominica* F., el tórax más grueso y el abdomen más francamente curvado. Cabeza de color pardo rojizo hacia adelante y blanco hacia atrás. Intestino de un color parduzco, el cual se ve a menudo externamente por la transparencia de las regiones dorsales de los 6 últimos segmentos abdominales.

#### 6) Métodos de Represión.

a— **Control biológico.** Lepesme (7), afirma que en la India y Java la multiplicación del *Dinoderus minutus* F., es limitada por un predator de la familia de los Cleridae llamado *Tillus notatus* Klug, que devora las larvas en el interior de las galerías. Cita además como predadores el *Hectarthrum heros* F. Stebing en la India y el *Leomotmetus carthartoides* Gust. en Mozambique, ambos clasificados dentro de la familia Celydiidae.

Plank (13), cita un Reduviidae predator de la "carcoma" en Puerto Rico, que responde al nombre *Peregrinator biannulipes* Montr. y Sygn.

Gahan, según Lepesme (7), señaló como parásitos del género *Bambusa*, el *Ceracephalo dinoderi* Gahan, de la familia Spalangidae; y el *Spathius bisignatus* Wlk., familia Braconidae, en las Filipinas, la India y Ceylán.

Gardner (4), reportó como predadores de la "carcoma" en la India al *Sbertha furox* y al *Spathius* sp.

Plank (12), señala predadores de la larva y pupa de la "carcoma" al *Doryctis jarvus Muerbeck* (Braconidae) y al *Proamctura aquila* Girault. (Pteromalidae), respectivamente. Y como predator de los adultos al *Peregrinator biannulipes* Montr. (Reduviidae). Anota además que éstos no eran predadores efectivos cuando la "carcoma" se presentaba en gran escala. También señala como parásitos de la pupa al *Mallotus philippinensis* que fue recolectado en Australia, Islas Fijí, Islas Filipinas, México y Cuba.

b) **Control Aplicado.**— Pocos han sido los estudios llevados a efecto con el ánimo de reprimir la "carcoma". Algunas medidas de control químico y de carácter mecánico se enumeran a continuación.

Plank (12), señala las especies de Bambú que se deben cortar en un tiempo determinado, por ser esta la época en que contienen menos carbohidratos; así, señala como la mejor época de beneficio para la especie: *Dendrocalamus strictus* sus tres primeros años; para la *Bambusa tulda*, el segundo año o más tarde y para la *Bambusa vulgaris*, después de los tres años.

El mismo autor, sugiere que se debe cortar en los últimos seis meses del año porque hay menor intensidad de ataque con respecto a los primeros seis meses del año.

Lever (8), aconseja sumergir en agua durante 2 a 4 días los trozos de Bambú antes de emplearse en las construcciones con el fin de hidrolizar y extraer los almidones y otros carbohidratos que son el principal alimento de la plaga.

Edwards (2), sugiere que una vez cortado el Bambú, debe sumergirse en agua durante 1 a 2 días y luego bañarlo con solución de creosota y kerosen en proporción de 1 por 3 respectivamente. Agrega además que la madera cortada y apilada sin ningún tratamiento preventivo, es destrozada por los insectos y hongos, y aconseja que se deben asperjar varias veces con una mezcla de alquitrán de hulla, creosota y aceite fluido de kerosen.

Plank y Ferrer (14), recomiendan el DDT, como insecticida efectivo en el control de al "carcoma" de la Guadua y del Bambú. Una aplicación simple con brocha de una solución de DDT al 5% en

kerosen, mantuvo libre de infestación por 10 semanas un 94% en los entrenudos de Bambú altamente susceptible. Con el objeto de ensayar la propiedad residual de este insecticida, llevaron a cabo un experimento más amplio, en el que usaron DDT en la misma concentración anterior, pero disuelto en combustible Diesel, de una gravedad específica 0.834, a 27°C., usando trozos de *Bambusa vulgaris* de 1 año de edad recientemente cortados.

Los trozos tratados con la solución que contenía el insecticida DDT 5% disuelto en Diesel, dieron alta resistencia al ataque del insecto durante 12 meses. Los trozos sumergidos en solvente Diesel solamente al cabo de 12 meses manifestaron fuerte ataque de la plaga.

Duval (1), en sus experimentos en Sao Paulo (Brasil), en 1948 roció trozos de Bambú con una solución de DDT del 10% disuelto en aceite Diesel para combatir el *Dinckerus minutus* F. El tratamiento protegió dicha madera por 10 semanas.

El mismo autor en 1950, ensayó diferentes insecticidas clorinados con el mismo fin y usando trozos de *Bambusa giganteus* todavía verdes. Aplicó los insecticidas con brocha y usó BHC del 91%, DDT del 15%, Toxafeno y Clordano, preparados en caliente y aplicados en frío. Después de 100 días los examinó, obteniendo protección completa de los trozos tratados con DDT y BHC. El toxafeno fue menos efectivo pero superior al clordano. No tuvo diferencias significativas entre los materiales usados como testigos y los tratados únicamente con diesel.

### III. MATERIALES Y METODOS

Los materiales empleados en los experimentos fueron los siguientes:

#### A— Experimento de laboratorio:

Para el experimento de laboratorio se usaron 12 cajas de Petri de 10 centímetros de diámetro 24 trocitos de *Guadua* y *Bambusa* de 5 a 8 centímetros de largo y 3 a 6 centímetros de ancho.

El método seguido en este experimento fue el siguiente: se tomaron 12 cajas de Petri, las cuales se dividieron en tres grupos. En cada una de las cuatro primeras cajas se colocó un pedazo de nudo y otro de entrenudo de la especie *Bambusa vulgaris* Var. *vittata* y en cada uno de los dos grupos restantes se hizo lo mismo con las dos especies *Bambusa* sp. y *Guadua angustifolia* Rup.

Se colocaron 10 insectos en cada una de las 12 cajas de Petri que contenía el material de *Guadua* y *Bambusa* en experimentación.

Al cabo de tres meses se observó la efectividad del ataque en los distintos grupos y la zona (nudo o entrenudo) preferida para el ataque del insecto. (Véase Figura 1).

## B— Experimento de Campo:

Para el experimento de campo se usaron los insecticidas cuyo nombre comercial, ingrediente activo y dosis empleadas aparecen en la Tabla I.

## — T A B L A I —

Nombre comercial, ingrediente activo, y dosis de los insecticidas usados en el experimento de campo, para la protección de dos especies de **BAMBUSA** y una de **GUADIA**

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis empleadas (Kgs/100 lts. de Kerosen)
DDT 5%	Isómero p-p'	4
Clordano 40%	40% w. p.	4
Multanin Ultra*	84.5% DDD y 5.5% isómero gama.	1.8
Dieldrex 15%** emulsionable	18% Dieldrin	1.500 cc.

\* Producto de la Casa Schering.

\*\* Producto de la Casa Shell.

Otros materiales usados fueron: Kerosen de peso específico 0.80, cuatro brochas de 3 pulgadas de ancho, dos cubetas de hojalata con las siguientes dimensiones: 1.50 por 0.30 por 0.20; 108 trozos de "Guadua" y "Bambusa" de 0.50 mts. de largo; un caballete de 1.30 mts. de alto por 4 de ancho y tres secciones.

El método de los experimentos de campo fue tomado en rasgos generales de los seguidos por Plank y Ferrer (14) en Puerto Rico y por Duval (1) en Brasil, con algunas modificaciones.

Los experimentos de campo se efectuaron en dos especies de Bambú (*Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata*, y *Bambusa* sp.) y una de *Guadua* (*Guadua angustifolia* Rup.). De cada especie se trataron 32 trozos con cuatro insecticidas, aplicados mediante dos métodos (sumersión y brocha). Los tratamientos se replicaron cuatro veces para cada método, dejándose ocho trozos como testigos, sin ningún tratamiento, en cada especie.

Todo el material estaba en estado de madurez requerido para su uso en las construcciones y demás aplicaciones.

Cada grupo de cuatro trozos, se le colocó en el centro un infestario, consistente en un trozo de *Guadua angustifolia* Rup. atacado

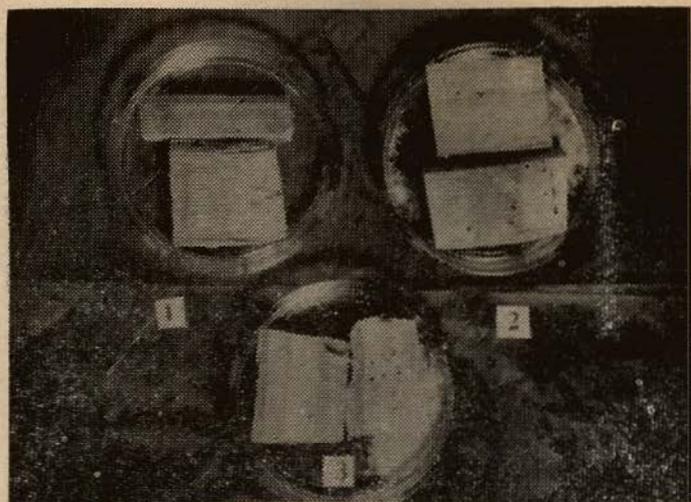


Figura 1.— Zona de ataque preferida por el *Dinoderus minutus* F. en las diferentes especies en experimentación.

1. Nudo y entrenudo de la *Guadua angustifolia* Rup.
2. Nudo y entrenudo de la *Bambusa vulgaris* Schrader, var. *vittata*.
3. Nudo y entrenudo de la *Bambusa* sp.

Foto: A. Figueroa P.

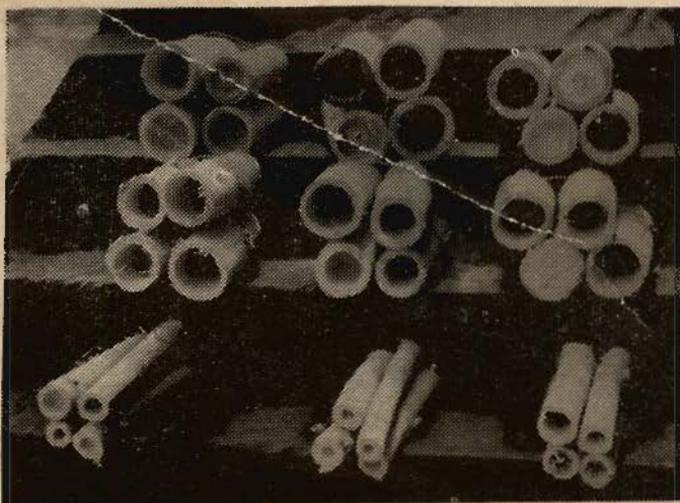


Figura 2.— Forma como se ataron los trozos en grupos de cuatro para el experimento de campo, una vez retirado el infestario.

- 1ª Hilera horizontal superior: *Guadua angustifolia* Rup.
- 2ª Hilera horizontal media: *Bambusa vulgaris* Schrader, var. *vittata*.
- 3ª Hilera horizontal inferior: *Bambusa* sp.

Foto A. Figueroa P.

por la plaga. Transcurrido un mes, cuando ya todos los grupos presentaban el ataque por el insecto, se aplicaron los insecticidas en la forma y distribución anteriormente descritos.

Los grupos tratados por sumersión permanecieron en la solución durante 5 minutos, los tratados por el método de la brocha recibieron tres pasos de ésta; e inmediatamente después de tratados fueron colocados en el caballete. (Véase figura 2). Transcurridos 15 días se hizo la primera observación, repitiéndose nuevamente cada 15 días, durante 4 meses.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A— Experimento de laboratorio: Los experimentos realizados en el laboratorio, se iniciaron el 16 de Julio y terminaron el 16 de Octubre, cuando se hizo la cuenta de las perforaciones que presentaban los trozos de material en observación. Los resultados de las pruebas conducentes a determinar la especie más susceptible al *Dinoderus minutus* F., se dan en la Tabla II.

— T A B L A II —

Perforaciones por el *DINODERUS MINUTUS* F., observadas en una especie del género *GUADUA* y dos del género *BAMBUSA*.

E s p e c i e s	Perforaciones	REPLICACIONES				Total
		1	2	3	4	Perf.
<i>Guadua angustifolia</i> Rup.	Nudo	0	0	2	1	3
	Entrenudo	2	0	0	3	5
<i>Bambusa vulgaris</i> Sch. var. <i>vittata</i> .	Nudo	6	3	0	4	13
	Entrenudo	8	7	9	5	29
<i>Bambusa</i> sp.	Nudo	7	2	6	3	18
	Entrenudo	1	0	4	2	7
Fuentes de Variación	F. Calculado	F. Teórico.				
		5%		1%		
Perforaciones por especies.	249*	5.79		13.27		
Especies	1.13	5.12		10.56		
Perforaciones.	26.55*	4.26		8.02		

\* Altamente significativo.

Comparando el F. calculado con el F. Teórico que aparece en la Tabla II, se observa una diferencia altamente significativa en cuan-

to a los diferentes grados de resistencia al ataque del *Dinoderus minutus* F., presentado por las especies de los géneros *Guadua* y *Bambusa* estudiados.

Como puede notarse, la especie que demuestra la mayor resistencia es la *Guadua angustifolia* Rup., mientras que la *Bambusa vulgaris* aparece como la más fuertemente atacada; la *Bambusa* sp. tiene un grado de resistencia intermedio entre las dos especies anteriores, considerando el ataque total. Pero si se hace una discriminación atendiendo a las zonas atacadas dentro de una misma especie se deduce que la *Bambusa* sp. es más atacada en el nudo y la *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata* en el entrenudo. En cuanto a la *Guadua angustifolia* Rup. no hubo distinción de zona atacada, pues el reducido ataque afectó por partes iguales ambas zonas.

#### B— Experimento de campo:

El análisis de la variancia, dió los siguientes resultados: se obtuvo una comprobación de los datos de laboratorio en cuanto se refiere a especie más susceptible. La especie más altamente atacada fue la *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata*; siendo medianamente atacada la *Bambusa* sp. y la *Guadua angustifolia* Rup. la menos atacada.

Además los resultados obtenidos mostraron el efecto protector ofrecido por los diferentes tratamientos con cuatro insecticidas cuya prueba de F. reveló un efecto no significativo de los diversos tratamientos entre sí, de lo cual se deduce que cualquiera de los insecticidas experimentados es igualmente efectivo en la represión del *Dinoderus minutus* F., para el tiempo que duró la observación (4 meses).

La comparación estadística de los métodos de aplicación de los insecticidas (sumersión y brocha) demostró que el primero de ellos ofrece las mejores ventajas.

Finalmente, comparando los tratamientos con los testigos, se observa que la prueba de F., da una diferencia altamente significativa en favor de los tratamientos con insecticidas.

Los trozos que sirvieron como testigo se encontraron al final de las observaciones fuertemente atacados, y algunos trozos estaban completamente destruídos. (Véase Figura 3).

### V. CONCLUSIONES

Los experimentos realizados permiten establecer las siguientes conclusiones:

#### A— Experimento de laboratorio:

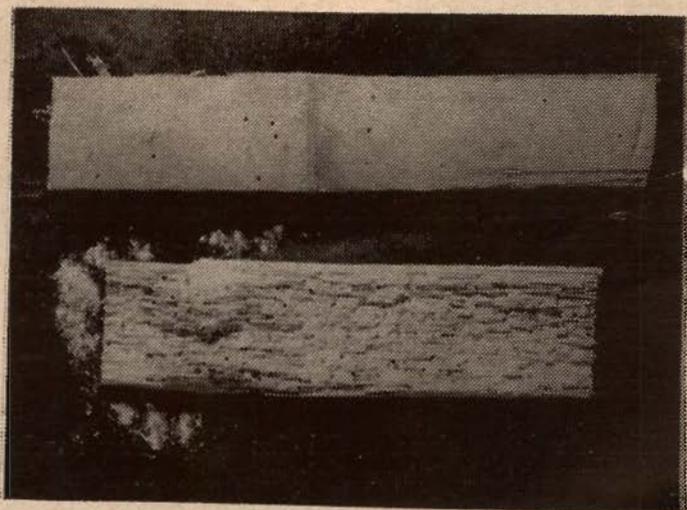


Figura 3.— Penetración y daño en un trozo que sirvió como testigo de la *Guadua angustifolia* Rup. causado por el *Dinoderus minutus* F. Nótese tanto la penetración por la parte exterior como el daño causado en la parte interior y el polvo residual característico de su ataque.

Foto: A. Figueroa P.

1.— Se observó una mayor susceptibilidad de la *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata*, al ataque del *Dinoderus minutus* F., una alta resistencia por parte de la *Guadua angustifolia* Rup., y una resistencia media de la *Bambusa* sp. con relación a las anteriores.

2.— El insecto ataca preferentemente el nudo de la *Bambusa* sp., el entrenudo de la *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata*, y en cuanto a la *Guadua angustifolia* Rup. el ataque es reducido, no determinándose una zona específica para éste.

#### B— Experimento de campo:

1.— Los ensayos sobre la efectividad de los insecticidas DDT del 5% (4 kls./100 lts. de kerosene), Clordano del 40% (4 kls./100 lts. kerosene); Dieldrex del 15% emulsionable (1.500 cc, 100 lts. de kerosene) y Multanin, 84.5% DDT 5.5% Isómero gama (1.8 kls./100 lts. de kerosene) sobre el *Dinoderus minutus* F., demostraron que no existía diferencia significativa entre los efectos tóxicos de dichos insecticidas, durante todo el transcurso de las observaciones (4 meses).

2.—Los cuatro insecticidas empleados tienen todos una acción letal sobre la "carcoma" *Dinoderus minutus* F., en las especies en observación. Desde el momento de aplicados hasta los tres meses, todos los insecticidas dieron un control total del insecto en estudio. Durante el cuarto mes, aparecieron perforaciones en la mayoría de los trozos tratados cuyo número se resume en la Tabla III.

3.— En cuanto a los métodos de aplicación, sumersión y brocha, resultó mejor y más económico el primero, ya que había mayor contacto de los trozos con la solución de los diferentes insecticidas y menos pérdida de éstos.

4.— En relación con los trozos usados como testigos para las tres especies aquí consideradas, comparadas con los trozos tratados, se obtuvo un valor altamente significativo, el cual permite concluir que los tratamientos con insecticidas, fueron efectivos en la represión del *Dinoderus minutus* F., ya que los testigos presentaron una infestación progresiva permanente y al terminar las observaciones, estaban casi totalmente destruídos por la plaga, presentando mayor intensidad de ataque principalmente los correspondientes a la *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata*. Menor número de perforaciones presenta on los trozos de la especie *Guadua angustifolia* Rup. y los de *Bambusa* sp. presentaron un número medio de perforaciones. Estos resultados están de acuerdo con los encontrados por Plank y Ferrer (14).

5.— En cuanto al efecto residual se observó una acción letal durante el transcurso de tres meses con cada uno de los cuatro insecticidas usados. Aunque los trozos tratados con clordano presentaron perforaciones a los 15 días del tratamiento, dichas perforaciones alcanzaban una profundidad no mayor de dos milímetros, suponiéndose que los insectos murieron a causa del efecto residual presente en los trozos.

Se concluye que los cuatro insecticidas usados son satisfactoriamente eficaces, tanto por su acción inmediata como por su efecto residual, en la represión del *Dinoderus minutus* F., en cada una de las especies de *Guadua* y *Bambusa* usadas en este trabajo.

## VI. RESUMEN

El autor hace consideraciones generales sobre la importancia económica de la *Guadua* y *Bambú* para Colombia y afirma que es necesario encontrar métodos efectivos y de reducido costo para defenderla de la "carcoma", *Dinoderus minutus* F., (Coleóptera-Bostrychidae).

Cita experimentos conducidos por varios investigadores en Puerto Rico, Brasil e India, para tratar de encontrar el método de represión más eficiente.

Justifica su trabajo en el hecho de que en el país no se ha efectuado investigación tendiente a proteger la guadua del ataque del insecto citado, no obstante que dicha planta tiene muy diversos usos.

A— Experimento de laboratorio:

Se efectuaron experimentos en el laboratorio para determinar la especie más susceptible al *Dinoderus minutus* F., y dentro de ésta la parte del tallo (nudo y entrenudo) preferida por el insecto en su ataque a cada una de las tres especies antes citadas, obteniéndose los siguientes resultados:

- 1.— Alta susceptibilidad de los nudos de la *Bambusa* sp.
- 2.— Alta susceptibilidad de los entrenudos de la *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata*.
- 3.— La *Guadua angustifolia* no tiene zona preferida de ataque (nudo o entrenudo).

B— Experimento de campo:

Trozos de tallos de las especies *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vitta*, *Guadua angustifolia* Rup. y *Bambusa* sp., se trataron con los siguientes insecticidas: DDT del 5% (4 kls./100 lts. de kerosene), Clordano del 40% (4 kls./100 lts. de kerosene), Dieldrex del 15% emulsionable (1.500 cc./100 lts. de kerosene) y Multanin, 84.5% DDT 5.5% isómero gama (1.8 kls./100 lts. de kerosene), por los métodos de sumersión y brocha obteniéndose los siguientes resultados:

- 1.— Muerte rápida de todos los insectos en cada uno de los trozos sometidos a tratamiento.
- 2.— Protección de los trozos durante tres meses, aunque el cuarto se observaron perforaciones en la mayoría de los trozos.
- 3.— Mayor efectividad de los insecticidas por el método de sumersión.

C— Tanto en el laboratorio como en el campo, el insecto manifestó las mismas preferencias en las zonas de ataque para nudo y entrenudo en las tres especies en observación.

D— Los trozos usados como testigos dieron las siguientes observaciones:

- 1.— Mayor susceptibilidad de la *Bambusa vulgaris* Schrad var. *vittata* al ataque del insecto.
- 2.— Mayor resistencia de la *Guadua angustifolia* Rup. al ataque de la plaga que la especie anterior.
- 3.— Ataque mediano en la *Bambusa* sp.

## VII. SUMMARY

The author considers in general the economic importance of the Guadua and Bamboo for Colombia, and affirms that it is necessary to find effective low cost methods in order to protect them from the Powder-post beetle, *Dinoderus minutus* F. (Coleoptera Bostrychiidae).

He cites experiments conducted by various investigators in Porto Rico, Brazil, and India in an effort to find the most efficient method of control.

He justifies his work in the fact that in this country there has been no effective investigation of means for the protection of the guadua from the attack of the aforementioned insect, in spite of the fact that this plant has many diverse uses.

## A— Laboratory experimentation:

Laboratory experiments were made to determine the species most susceptible to the *Dinoderus minutus* F., and within this species the part of the stalk (node or internode) preferred by the insect in its attack on of the three aforementioned species. The following results were obtained:

- 1.— High susceptibility of the nodes the *Bambusa* species.
- 2.— High susceptibility of the internodes of the *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *Vittata*.
- 3.— The *Guadua angustifolia* has no preferred zone of attack.

## B.— Field experimentation:

Stalk pieces from the species *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata*, *Guadua angustifolia* Rup. and *Bambusa* spp. were treated with the following insecticides: 5% DDT (4 kilos./100 liters of kerosene), 40% Chlordane (4 kilos./100 liters of kerosene), 15% emulsifiable Dieldrex (1.5 kilos./100 liters of 84.5% multanin with 5.5% DDT gamma isomer (1.8 kilos./100 liters of kerosene) by the methods of submersion and of brushing. He obtained the following results:

- 1.— Quinck death for all the insects in each piece subjected to treatment.
- 2.— Protection of the pieces during a three month period, although in the fourth month perforations were observed in most of the pieces.
- 3.— Greater effectiveness of the insecticides by the method of submersion.

C.— In the field as well as in the laboratory the insects showed the same preferences in zones of attack for node and internode in the three species under observation.

D.— The pieces used as checks gave these observable features:

1.— Greater susceptibility of the *Bambusa vulgaris* Schrad. var. *vittata* to the insect attack.

2.— Greater resistance of the *Guadua angustifolia* Rup. to the insect attack than the previous variety.

3.— The *Bambusa* sp. was moderately attacked.

#### VIII. BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Duval, G.— Controle da Brocca do Bambú com Solucoes oleosas de inseticidas clorados. *Biológico* 16 (8): 159-162 Sao Paulo, 1950. (Res. en Rev. Appl. Ent. 41: 220. 1953).
2. Edwards, W. H.— The protection of Lumber used in the Erection of Settlers Houses, Barns, and other Rustic Woodworks against Decay, and Attack of Wood-boring insects.—*J. Jamaica, Agric. Soc.* 42 (9): 409-411, 413 Kingston, Jamaica. Sept. 1938. (Res. en Rev. Appl. Ent. 27: 181. 1939).
3. Fisher, R. C.— Insect Attack in Japanese Bamboo Poles. *Emp. For. J.* 21 (1): 48 London 1942. (Res. en Rev. Appl. Ent. 31: 123. 1943).
4. Gardner, J. C. M.— A note on the Insect Borers of Bamboo and their Control.— *Indian For. Bull.* 125 (3): 17 Dehra Dun 1945. (Res. en Rev. Appl. Ent. 35: 90-92. 1947).
5. Hocking, B.— War against the Bostrychidae, "Bamboo Ghoon" and "Wood Ghoon" in Ordnance Stores.— *Post Control Pamphl. Orn. Lab.* 1: 7. Cowpore, 1942. (Res. en Rev. Appl. Ent. 33: 71-72. 1945).
6. Judd, W. W.— Powder-post Beetles in Imported Bamboo. *Journal Econ. Ent.* 41 (1): 113. 1948.
7. Lepesme, P.— Les Coleopteres; des Denrees Alimentaires et des Produits Industriels Entreposées. *Encycl. Ent.* 61-70
8. Lever, R. J. A. W.— Entomological Notes.— *Agr. J. Fiji.* 14: 77-83 Suva. 1943. (Res. en Rev. Appl. 32: 167. 1944).
9. Menor y Ortega, J. G.— Informe del Entomólogo-Patólogo. Mem.

Sec. Agric. Com. Repub. Dominicana, 1932: 117-133 Santo Domingo, 1934. (Res. en Rev. Appl. Ent. 23: 6 1935).

10. **Moore, R. H.**— Derris Culture in Puerto Rico. P. R. Exp. Sta. Circ. 24: 17. Washington D. C., 1943. (Res. en Rev. Appl. Ent. 32: 351. 1944).
11. **Olalquialga, Fauré.**— Insectos de los envases del Té, procedente de Ceylán y el Problema de su exclusión. Agric. Tec. (Chile) 5 (2): 214-221. 1945.
12. **Plank H. K.**— Biology of The Bamboo Powder-post Beetle in Puerto Rico.— P. R. Exp. Sta. Bull. 44. Mayaguez 1948. Studies of Factor influencing Attack and Control of the Bamboo Powder-post Beetle. Op. Cit. 48. 1950. (Res. en Rev. App. Ent. 40: 393-394. 1952).
13. ———— .— **Peregrinator biannulipes** Montr., a Predator of the Bamboo Powder-post Beetle in Porto Rico. J. Econ. Ent. 32 (1): 151. Menasha, Wis., (Res. en Rev. Appl. Ent. 27: 423. 1939).
14. ———— and **Ferrer R.**— Permanence of DDT in Powder post Beetle control in Bamboo. Journ. Econ. Ent. 42: 963-965. 1949.
15. ———— and **Hageman.**— Starch and Others Carbohydrates in Relation To Powders-post Beetle Infestation in Freshly Harvested Bamboo. Journ. Econ. Ent. 44 (1): 73-75. 1951.
16. **Puerto Rico.**— Uso y propagación del Bamboo. Informe de la Estación Experimental de Puerto Rico 1935: 17-20 Washington D. S. Feb. 1937.
17. ———— .— Bamboo Propagation and Utilization. Exp. Sta. of Puerto Rico. Report. 1937: 26-37 Washington D. C. Nov. 1938.
18. ———— .— Entomology and Economic Zoology. Exp. Sta. Report. 1943: 21-24. Washington D. C. 1944. (Res. en Rev. Appl. Ent. 33: 312. 1945).
19. **White, D. G., Robles, P.S., and Cobin, M.**— In Curing Experiments P. R. Exp. Sta. Report. 1945: 62 Washington D. C, 1946. (Res. en Rev. Appl. Ent. 36: 45-55. 1948).
20. **Villegas, G. H.**— El *Kaloterms brevis* Walker y la resistencia comparativa de algunas maderas Colombianas a su ataque. Acta Agronómica. 4 (2): 116. 1954.

## IX. BIBLIOGRAFIA NO CITADA

1. **Beeson, C. F. C. and Bhatia, B. M.**— On the Biology of the Bastrychidae (Coleop). Indian. For. Rec. 12: 221-323. Delhi. 1937. (Res. en Rev. Appl. Ent. 25: 480. 1937).
2. **Espasa J.**— Enciclopedia Espasa. Universal Ilustrada. Europeo Americana. 7: 459-462. Barcelona. José Espasa e hijos. 1905.
3. **Lee A. and Arroyo, A.**— Bamboo. Puerto Rico (Mayaguez) Exp. Sta. Report. 1941; 12-13. Washington, D. C. 1942.
4. **McClure, F. A.**— Bamboo as a building material. Foreing Agricultural Service. United States. Department of Agriculture. Washington D. C. 1953.
5. **Marrero, J.**— Utilización de la Caña Guadua en el Ecuador. Caribbean Forest., 5: 145-151. 1944.
6. **Plank H. K.**— DDT for Powder-post Beetle. Control in Bamboo. Sci. 106 (2753): 317. 1947.
7. ———. — In Bamboo Powder-post Beetle. P. R. Mayaguez. Exp. Sta. Report. 1944: 44 Washington D. C. 1945. (Res. en Rev. Appl. Ent. 34: 219 1946).
8. ———. — Investigations of the Powder-post Beetle in Bamboo. Puerto Rico (Mayaguez) Exp. Sta. Report. 1938.
9. **Puerto Rico.**— Exp. Sta. Mayaguez Report. 1939: 126 Washington D. C. 1940. (Res. en Rev. Appl. Ent. 29: 472. 1941).
10. **Sierra, H. M.**— Utilidad del Bamboo para tendales de Almácigo. La Hacienda 42: 58. 1947.
11. **Tooke, F. G. C. and Scoth, M. H.**— Wood-boring beetles in South Africa. Preventive and remedial Measures. Bull. Dep. Agric. For. S. Afr. 247: 37. Pretoria 1944. (Res. en Rev. Appl. Ent. 34: 12. 1946).
12. **Uphof, J. C.**— Los Bambúes. Variedades leñosas y variedades comestibles. La Hacienda 37: 144. 1942.
13. **U. S. Department of Agriculture.**— Powder-post Beetles in building. Department of Agriculture. Leaflet. 358: 2-8. 1954.
14. **Vaysière, P. et Lepesme.**— Les Bostrycnidae des produits alimentaires en magasin.— Agro. Colon. 233: 129-141, París may 1937. (Res. en Rev. Appl. Ent. 25: 637. 1937).
15. **Simmerman, E. C.**— The Bostrychidae found in Hawai (Coleop) Proc. Hawaii. Ent. Soc. 11: 1 103-108. Honolulu 1941 42.