

Trichogramma beckeri Nagarkatti: UN NUEVO PARASITO DEL MEDIDOR GIGANTE DEL CIPRES, *Oxydia trychiata* (Guenée).

Alejandro Madrigal C. (1)
Astrid Delgado R. (2)
Liliana Wiesner R. (2)

RESUMEN

En el Laboratorio de la Fundación Nacional de Entomología Forestal (FUNDEF) se adelantó el estudio referente a hábitos parasíticos de *Trichogramma beckeri* Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

Este parásito se encontró atacando huevos del medidor gigante del ciprés *Oxydia trychiata* (Lepidoptera: Geometridae) en plantaciones de *Pinus patula* en el Municipio de El Retiro (Antioquia) (2120 m.s.n.m. y 17°C).

Dado que los adultos emergieron de masas de huevos de *O. trychiata* colectadas en plantaciones de *P. patula* para recuperación de parásitos del género *Telenomus*, se procedió a comprobar si se trataba de un parásito o de un hiperparásito y resultó ser primario.

La duración del ciclo de vida fue en total de 36,3 días, variando entre 29 y 46; el número promedio de adultos del parásito por huevo de *O. trychiata* fue de 3,7, que oscilaron entre 1 y 7; y la duración de los parásitos adultos, en condiciones de laboratorio, fue de 3 días, con un mínimo de 1 y un máximo de 8.

Poco tiempo después de emerger las avispidas copulan bien en condiciones de laboratorio y parasitan relativamente bien huevos de *O. trychiata* y

Cargolia arana (Dognin) (Lepidoptera: Geometridae).

SUMMARY

A study on the parasitic habits of *Trichogramma beckeri* Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae) was carried out at the laboratory of the "Fundación Nacional de Entomología Forestal (FUNDEF)".

The parasite was found attacking eggs of *Oxydia trychiata* in *Pinus patula* groves at El Retiro (Antioquia) (2120 m.a.s.l. and 17°C).

Since initially the adults emerged from egg masses of *O. trychiata* collected in the pinus groves during recovery studies of parasites of the genus *Telenomus*, a test was made to prove if it was a primary or secondary parasite.

The life cycle lasted 36.4 days; the average number of adults of the parasite from each egg of *O. trychiata* was 3.7, and the life span of the adults parasites under laboratory conditions was three days.

Under laboratory conditions the adult parasites mate shortly after emergence and parasitize eggs of *O. trychiata* and *Cargolia arana* (Dognin) (Lepidoptera: Geometridae).

INTRODUCCION

La reforestación, en los últimos años, ha tomado gran auge en Colombia como respuesta a la creciente demanda de maderas cuya fibra reúne las características deseables para la producción de pulpa para papel, madera para postería y estaconería y finalmente maderas para construcción y carpintería.

Esta actividad ha surgido también como respuesta a la precaria situación de degradación en que se encuentran en el país los suelos de ladera, por la explotación incorrecta a que han sido sometidos en agricultura y ganadería intensiva contra su vocación eminentemente forestal. Esta situación ha dejado tales suelos sin ninguna opción actual diferente a la reforestación.

De otro lado, la reforestación con ciprés y pino pátula representa un renglón sobresaliente de la economía colombiana y desempeña una importante función en el desarrollo y la cultura del país, si se tiene en cuenta que es una fuente de empleo y suministra la materia prima para la fabricación de papel.

Las plantaciones de ciprés y pino pátula afrontan actualmente graves problemas sanitarios, entre los cuales hasta el momento los más graves son los causados por insectos y particularmente por

(1) Director Fundación Nacional de Entomología Forestal (FUNDEF), Fac. de Ciencias, Universidad Nacional, Medellín.

(2) Estudiante X Semestre Ingeniería Forestal, Universidad Nacional, Medellín.

defoliadores pertenecientes a la familia Geometridae (orden Lepidoptera). El control químico de estos insectos fuera de ser poco recomendable, es impracticable por diferentes razones, entre las cuales pueden destacarse a manera de ejemplos: la topografía pendiente a escarpada; la densidad de siembra de las plantaciones, generalmente alta; la altura de los árboles.

Esto hace necesario el desarrollo de sistemas de control de plagas basados en labores culturales y el aprovechamiento de los enemigos naturales (parásitos, predadores y patógenos), ya sean éstos nativos o introducidos.

Todo lo anterior hace imperiosa la necesidad de realizar inventarios de los enemigos naturales y estudiar su biología, hábitos, hospedantes alternos y posibilidades de cría masiva en el laboratorio, para posteriormente hacer liberaciones en el campo.

REVISION DE LITERATURA

Varios autores han escrito en relación con el registro, ciclo de vida y hábitos de las especies dañinas más conocidas que atacan el ciprés y el pino pátula. Entre ellos merecen destacarse Gallego (1959), Vélez (1966), Bustillo y Lara (1971), Bustillo (1978) y Madrigal (1980 a y b).

Sobre control natural de *O. trychiata*, los mismos autores han aportado datos que paulatinamente van conformando el inventario de parásitos, predadores y patógenos. Sin embargo, en casos de brotes de la plaga, ninguno de tales agentes de control natural ha resultado eficiente, exceptuando la mosca amarilla *Xanthoepalpus* sp. (Diptera: Tachinidae) que según Madrigal (1980b) fue la responsable del control de un severo brote del defoliador del ciprés en el Municipio de Caldas (Ant.) durante el año de 1979.

Dada esta situación, se introdujo al país el parásito de huevos *Telenomus alsophilae* Viereck (Hymenoptera: Scelionidae) con excelentes resultados para el control del *O. trychiata* (Bustillo y Drooz, 1979).

Este parásito representa un valioso insumo para el control del defoliador gigante del ciprés, y además se dispone de la tecnología para su cría y manejo.

Durante la realización de inventarios de plagas y benéficos de importancia forestal se han encontrado dos especies nativas de *Telenomus* actuando también sobre huevos de *O. trychiata* y se adelantan trabajos de colonización y estudios de laboratorio con miras a llegar con éstas, al igual que con *T. alsophilae*, al establecimiento de crías comerciales.

Durante estos trabajos se encontró actuando como parásito de huevos de *O. trychiata* una especie de *Trichogramma*, la cual es objeto de este estudio.

MATERIALES Y METODOS

Con el objeto de determinar la acción parasítica de esta especie de *Trichogramma*, encontrada atacando huevos de *O. trychiata*, se recolectaron en el campo unas mil masas de huevos de defoliador, de las cuales se obtuvieron adultos de la avispa, estos se expusieron, en el laboratorio de "FUNDEF" (1), a masas de huevos de *O. trychiata* frescas y masas previamente expuestas a *Telenomus* sp.

Posteriormente, se procedió a exponer huevos del mismo hospedante para determinar la duración total del ciclo bajo las condiciones del laboratorio (2020 m.s.n.m.; T = 17°C) y observar los hábitos de emergencia, el número de avispa por huevo del hospedante y la duración de las mismas en el laboratorio.

Cuarenta huevos parasitados fueron colocados en una placa de cartón perforada, entre dos vidrios de igual tamaño, que normalmente se usa para evaluación de parasitismo real por *Trichogramma* en algodón y otros cultivos, colocando un huevo en cada perforación para observar el número de adultos emergidos de cada uno.

Finalmente, se procedió a estudiar el parasitismo del insecto en cuestión sobre huevos del gusano rugoso, *C. arana*.

Parte de los primeros adultos obtenidos fueron montados en placas portaobjetos y se procedió a la elaboración de dibujos morfológicos, todos los cuales, junto con muestras en alcohol fueron enviados al Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (SEL. IIBIII USDA) para efectos de su identificación hasta especie.

Los materiales empleados fueron frascos plásticos de 3,5 cm. de diámetro por 7 cm. de alto, placas de cartón con vidrios de igual tamaño para emergencia de parásitos, microscopio estereoscópico, microscopio compuesto, pinzas y agujas de disección, placas portaobjetos y equipos para montaje de especímenes en placa y frascos para muestras en alcohol.

RESULTADOS Y DISCUSION

Determinación de parasitismo

Las pruebas realizadas exponiendo a la acción del parásito huevos de *O. trychiata* frescos y huevos previamente parasitados por *Telenomus* sp. permitieron comprobar su acción sólo sobre los primeros. De los huevos previamente parasitados no emergió ningún *Trichogramma*.

Identificación

Con base en los especímenes y montajes enviados al SEL IIBIII USDA, el Dr. D.L. Vincent identificó la especie como *Trichogramma beckeri* Nagarkatti e informó que el único reporte conocido sobre esta especie era de Costa Rica, donde se le encontró atacando al barrenador del cedro, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), en 1973.

Descripción del parásito

Por tratarse de una especie no registrada antes en Colombia, se incluye la descripción que de ella hizo Nagarkatti (1973) y su comparación con *T. benetti*, especie a la cual se asemeja.

(1) Fundación Nacional de Entomología Forestal.

Descripción

“Los adultos son muy pequeños, 0,5 mm. de longitud y 0,16 mm. de ancho transversal en la cabeza (Fig. 1a). Los machos criados a partir de hospederos naturales bajo condiciones de campo en Costa Rica presentan el pronoto, la mesopleura y el abdomen negros, el mesotórax y el metatórax amarillo, las coxas posteriores gris humo (Fig. 1b), además las patas amarillo pálido. Flagelo antenal (Fig. 1c) no segmentado, pelos cortos puntiagudos, llegando el más largo a ser el doble del ancho máximo del flagelo. Longitud del fleco del tornus (t, Fig. 2a) del ala anterior cercano a un décimo del ancho máximo de la misma. El ala anterior con un área de color gris humo marcada debajo de la vena estigmal (ve). Triquiación en hileras regulares en la mitad anterior del disco (d), llegando a ser un poco irregulares hacia la mitad posterior. Genitalia (Fig. 2b) con una expansión dorsal de la gonobase (edgb) muy prominente y muy quitinizada, con amplios lados, los cuales se extienden un poco hacia los costados de los gonoforceps (gf); las extremidades posteriores son suaves y ampliamente redondeadas extendiéndose más allá de las estructuras queladas (eq).

Una carina media ventral quitinizada (cr) se extiende de la margen anterior de la gonobase (gb) a lo largo de la genitalia. Los apodemas de la valva (apv) son de la mitad de la longitud del edeagus (Fig. 2c). Las estructuras queladas (eq, Fig. 2d) son pequeñas, bilobuladas, muy quitinizadas y localizadas cerca del ápice de los gonoforceps. Los gonoforceps (gf, Fig. 2d) son estrechos, delgados y puntiagudos, la proyección ventral media (pvm, Figs. 2b y 2d) en forma de clavija pequeña pero fácilmente distinguible, que se extiende hacia arriba hasta la base de las estructuras queladas.

Las hembras son más amarillas que los machos cuando son criados a partir de hospedantes naturales y bajo condiciones similares a las de campo; con pronoto, mesopleura y coxa posterior amarillas. El flagelo antenal típicamente clavado (Fig. 1d) con pocos y cortos pelos. Ovipositor un poco más largo que la

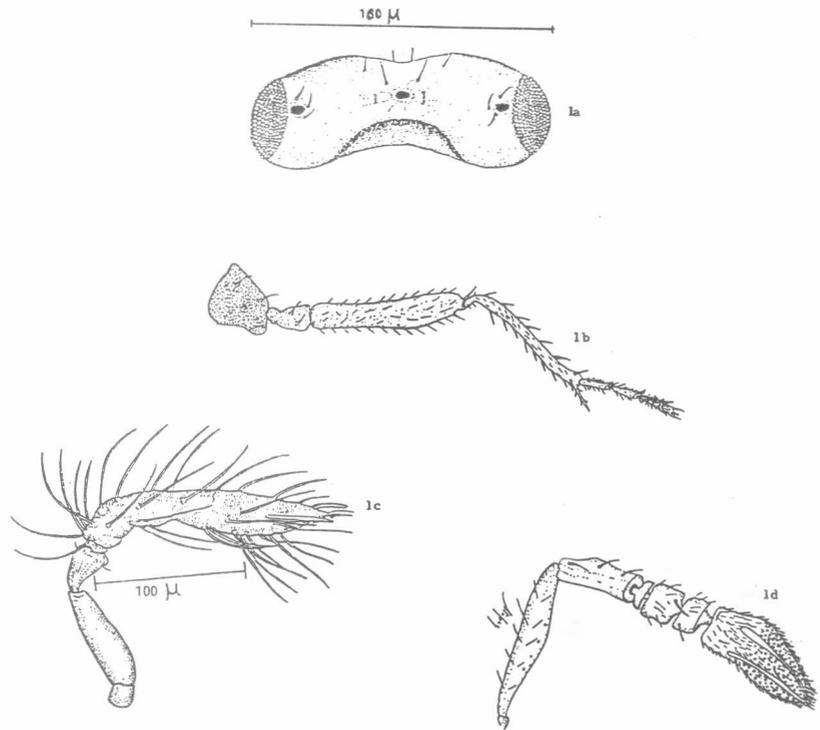


FIGURA 1. *T. beckeri*: a. Vista dorsal de la cabeza; b. Pata posterior del macho; c. Antena del macho; d. Antena de la hembra. (C. tomado de Nagarkatti 1973).

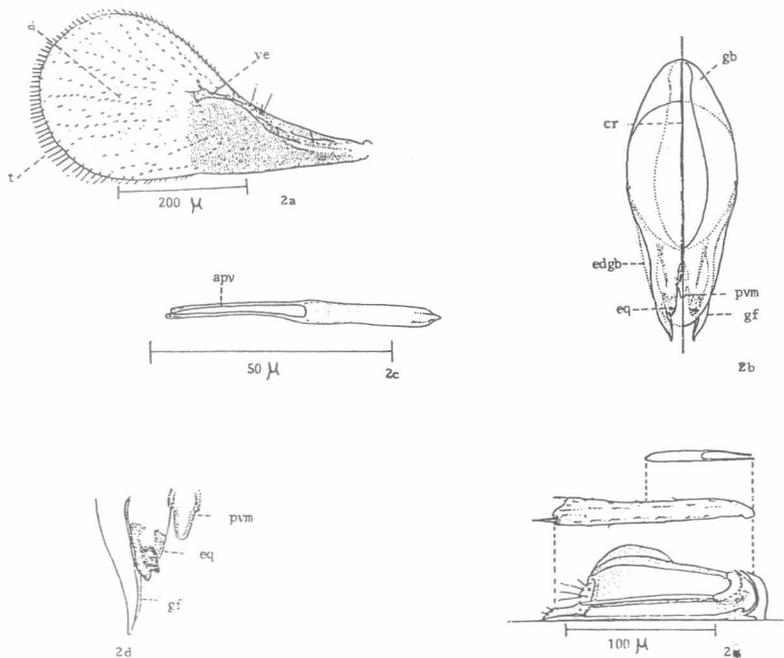


FIGURA 2. *T. beckeri*: a. Ala anterior; b. Genitalia del macho; c. Edeagus; d. Vista ampliada de la proyección ventral media, estructura cheladas y gonoforceps (vista lateral); e. Longitud relativa del edeagus, tibia posterior y ovipositor. (Tomado de Nagarkatti 1973).

tibia posterior (Fig. 2e) y estas de casi el doble de la longitud del edeagus.

La expansión dorsal de la gonobase en esta especie es tan diferente a la de todas las otras especies conocidas de **Trichogramma** que se justifica describirla como nueva; esta especie también difiere marcadamente de otra especie descrita como **T. bennetti** criada en huevos del **H. ferralis** Hmps. en Trinidad por el Dr. F. D. Bennett de la CIBC West Indian Station, ambas especies descritas con base en la genitalia del macho y su pigmentación.

En algunos especímenes examinados se vió que la expansión dorsal de la gonobase se extiende hasta el ápice de los gonoforceps, casi cubriéndolos. Las estructuras queladas pequeñas y altamente quitinizadas y los gonoforceps en forma de pinzas muy finas, los cuales apenas se proyectan más allá de la expansión dorsal de la gonobase son también características muy particulares de esta especie”.

De acuerdo a P. Grijpma y V. O. Becker, citados por Nagarkatti (1973), parece posible que **T. beckeri** también ataque huevos de **Sematoneura** sp.

Hábitos

Los adultos emergen por un orificio hecho en la parte laterobasal del huevo hospedante, por la primera avispa que va a emerger; en ningún caso hacen más de un orificio, aunque salgan varios adultos.

Unos 15 minutos después, las avispidas han expandido completamente sus alas y empiezan su cortejo y cópula más o menos 15 minutos más tarde. Se observaron varias cópulas que duraron entre 2 y 8 minutos, con un promedio de 3.

La parasitación de huevos disponibles del hospedante se inició en algunos casos el mismo día y en otros el día siguiente a la emergencia y cópula. Las hembras caminan sobre las masas de huevos palpando detenidamente cada uno con sus antenas, no sólo por su parte apical sino también por las áreas laterales; luego proceden a incrustar su

ovipositor por un lado del huevo, prefiriendo aquellos localizados en la periferia del grupo ya que para parasitarlos las avispidas se posan sobre ellos.

El tiempo que le toma a la hembra el parasitar cada huevo varía entre 5 segundos y 9 minutos 38 segundos, con un promedio de 2 minutos 54 segundos, con tendencia a demorarse más en el primer huevo que están parasitando.

Tanto de huevos colectados en el campo como de los parasitados en el laboratorio emergieron algunos adultos ápteros de **T. beckeri**; esto según Askew (1971) parece ser indicio de que el parásito no está bien adaptado al hospedante o que las condiciones ambientales, especialmente el clima, no son las más favorables.

Los huevos de **O. trychiata** recién puestos son de color verde, a las 24 horas se tornan amarillos; a las 48 horas, rojos y a los 9 días son negros con algunas bandas blancas que corresponden a las áreas pleurales de la larva próxima a eclosionar. Los huevos parasitados permanecen amarillos más o menos hasta los 20 días y luego se tornan negros.

El corión queda transparente cuando eclosiona la larva de **O. trychiata** y negro cuando emergen los parásitos.

Parasitismo sobre huevos de O. trychiata y C. arana.

Las Tablas 1 y 2 resumen los datos de porcentaje de parasitismo en el campo y en el laboratorio siendo los promedios 12 y 30% respectivamente. Ensayos con huevos de **C. arana** presentaron un porcentaje de parasitismo muy similar en el laboratorio; no se dispone de datos sobre parasitismo sobre el segundo hospedante en el campo.

Ciclo de vida

La duración del ciclo de vida del parásito de huevo a adulto en huevos de **O. trychiata**, varía entre 29 y 46 días, con un promedio de 32, 36 días y entre 35 y 48 días con un promedio de 37,0 en huevos de **C. arana** (Tabla 3).

TABLA 1. Porcentajes de parasitismo por **T. beckeri** en huevos de **O. trychiata** colectados en vegetación silvestre.

| No. huevos / masa | No. h. parasitados | % Parasitismo |
|-------------------|--------------------|---------------|
| 28 | 1 | 3,57 |
| 29 | 1 | 3,45 |
| 36 | 1 | 2,77 |
| 36 | 2 | 5,55 |
| 37 | 0 | 0 |
| 39 | 2 | 5,13 |
| 42 | 0 | 0 |
| 43 | 1 | 2,32 |
| 45 | 1 | 2,22 |
| 46 | 0 | 0 |
| 49 | 1 | 2,04 |
| 49 | 2 | 4,08 |
| 50 | 1 | 2,0 |
| 53 | 2 | 3,77 |
| 54 | 2 | 3,70 |
| 54 | 3 | 5,55 |
| 55 | 2 | 3,64 |
| 57 | 2 | 3,51 |
| 57 | 2 | 3,51 |
| TOTAL 859 | 26 * | 3,026% |

TABLA 2. Porcentajes de parasitismo por **T. beckeri** en huevos de **O. trychiata** en condiciones de laboratorio.

| No. huevos masa | No. h. parasitados | % Parasitismo |
|------------------|--------------------|---------------|
| 23 | 4 | 17,39 |
| 25 | 3 | 12,00 |
| 30 | 2 | 6,66 |
| 31 | 6 | 19,35 |
| 32 | 6 | 18,75 |
| 37 | 3 | 8,11 |
| 45 | 5 | 11,11 |
| 48 | 3 | 6,25 |
| 51 | 4 | 7,84 |
| 53 | 8 | 15,09 |
| TOTAL 375 | 44 | 11,73% |

Aunque no se tomó información detallada sobre la duración de cada estado del parásito, sí se puede deducir de

acuerdo con las variaciones de color de los huevos parasitados del hospedante la duración de los estados de huevo más larva, fue de aproximadamente 20 días y el estado de pupa fue de 16-17 días, a 17°C, y 76% H. R.

días con un promedio de $3,0 \pm 1,847$ días. Estos datos se obtuvieron de 68 observaciones.

TABLA 3. Duración del ciclo de vida de *T. beckeri* de las posturas de dos hospedantes, condiciones de laboratorio.

| Huésped | No.observaciones | Duración ($\bar{x} \pm s\bar{x}$) (Días) | Variación |
|---------------------|------------------|--|-----------|
| <i>O. trychiata</i> | 132 | $36,32 \pm 3,63$ | 29-46 |
| <i>C. arana</i> | 112 | $37,0 \pm 2,34$ | 35-48 |

El número de adultos de *T. beckeri* emergidos por huevo de *O. trychiata* varía entre 1 y 7 con un promedio de 3,7 y entre 1 y 6 con un promedio de 3,1 en huevos de *C. arana* (Tabla 4), datos tomados de 30 y 31 observaciones respectivamente.

La duración de las avispitas en el laboratorio fue corta, variando entre 1 y 8

TABLA 4. Emergencia de adultos de *T. beckeri* en huevos de dos hospedantes, en

| Huésped | No.observaciones | Adultos emergidos ($\bar{x} \pm s\bar{x}$) | Variación |
|---------------------|------------------|--|-----------|
| <i>O. trychiata</i> | 30 | $3,70 \pm 1,49$ | 1 - 7 |
| <i>C. arana</i> | 31 | $3,12 \pm 1,41$ | 1 - 6 |

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El *T. beckeri* es un parásito que merece esfuerzos tendientes a conocer más detalladamente su biología, ecología y hábitos ya que representa un nuevo elemento de combate contra *O. trychiata* y *C. arana* que actualmente pretan el problema sanitario número uno de las plantaciones de pino pátula en Colombia. Este parásito se puede incorporar conjuntamente con *T. alsophilae* y las dos especies nativas de *Telenomus* en los programas de lucha biológica contra los dos defoliadores antes citados. *T. beckeri* será incluido entre los que van a ser intercambiados con otros países para ensayarse contra plagas forestales similares.

El bajo porcentaje de parasitismo y la corta duración del adulto pueden mejorarse considerablemente en la medida que se disponga de mejores conocimientos sobre las condiciones ambientales óptimas, hospedantes alternos para manejo del parásito y sus hospedantes, que la duración de los estados de huevo

Se recomienda ensayar huevos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) y otros posibles hospedantes de fácil manejo en laboratorio para la cría masiva de *T. beckeri*.

BIBLIOGRAFIA

ASKEW, R. Parasitic Insects. Londres, Heinemann Educational Books, 1971. 316 pp.

BUSTILLO P., A. Hacia un Manejo Integrado de Plagas Forestales en Colombia. Medellín, ICA, 1978, 27 p. (Informe Mecanografiado).

—; DROOZ, A. T. Método para la cría masiva del parásito de huevos, *Telenomus alsophilae*. En: Seminario sobre Plagas Forestales. Medellín, Septiembre 6 - 7 de 1979. Medellín, SOCOLEN, 1979. p. 101A - 119.

—; LARA, L. Plagas Forestales. Medellín, ICA, 1971. 32 p. (Boletín Divulgativo No. 33).

GALLEGO M., F. L. Gusano Geometridae (medidor) de los pinos. Revista Facultad Nacional de Agronomía (Colombia) v. 19. No. 53, p. 59-62. 1959.

MADRIGAL G., A. Nuevas especies de defoliadores de coníferas en Colombia. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 7o.; Bucaramanga, Agosto 6-8, 1980. Resúmenes Bogotá, SOCOLEN, 1980 a. p. 42-43.

—; Manejo de plagas del ciprés y el Pino pátula en Colombia. En: Asamblea Nacional de la Asociación Nacional de Reforestadores (ACOFOR), 3a.; Medellín, Octubre, 1980. Memorias. Medellín, ACOFOR, 1980b. p. 95-125.

NAGARKATTI, S. Studies on the shoot-borer *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) XVII. A new species of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) from Costa Rica. Turrialba (Costa Rica) v. 23 No. 2, p. 233-235, 1973.

VELEZ A., R. Nota sobre tres defoliadores del pino o ciprés (*Cupressus lusitanica* V. *benthani* Mill) en Antioquia. Agricultura Tropical (Colombia) v. 22 No. 12, p. 641-650.