

# Estudio Preliminar sobre Insectos Polinizadores de Macadamia en Costa Rica<sup>1</sup>

C.E. Masis\*, H.J. Lezama\*\*

## ABSTRACT

A series of studies were carried out on *Macadamia integrifolia* trees and visiting insects on the Atirro Farm, Turrialba, Cartago Province. During a period from September through December, 1988, the major insect visitors, and probably pollinators, were: *Apis mellifera* (Apidae: Hymenoptera), *Trigona* spp. (Apidae: Hymenoptera) and *Ornidia obesa* (Syrphidae: Diptera). These insect species were recorded as follows: 79.49%, 14.88% and 6.35% respectively. Other insect species belonging to orders Coleoptera and Lepidoptera were also recorded (2.26%). It was found that the highest activity level of a given insect pollinator species never coincided with that of any other. This suggests the probability of competition by exclusion. Isolated inflorescences yielded 60% less fruit than those visited by insects.

## COMPENDIO

Se estudió la interacción entre *Macadamia integrifolia* y sus insectos visitantes en la finca Atirro, Turrialba (prov. Cartago). Durante los meses de setiembre a diciembre de 1988, los principales insectos visitantes y posibles polinizadores fueron: *Apis mellifera* (Apídea: Hymenoptera), *Trigona* sp. (Apidae: Hymenoptera) y *Ornidia obesa* (Syrphidae: Diptera), y los porcentajes de visita de esos insectos fueron: 79.49%, 14.88% y 6.35%, respectivamente. Se observaron otros insectos de menor importancia, pertenecientes a los órdenes Coleóptera y Lepidóptera, en una frecuencia de 2.26 por ciento. En ningún caso, los períodos de mayor actividad de los insectos polinizadores ocurrieron al mismo tiempo; esto evidencia, probablemente, un ejemplo de la competencia o desplazamiento interespecífico. Inflorescencias del clon 344, aisladas de la acción de los insectos, presentaron una disminución numérica del 60% en la producción de frutos.

## INTRODUCCION

La macadamia en Costa Rica ha experimentado, en los últimos años, un avance significativo en el campo de las exportaciones, pues se trata de un producto ampliamente aceptado en el mercado internacional. Sin embargo, debido a la falta de información técnica adaptada, no se ha llegado aún a niveles adecuados de rendimiento para este país, lo cual probablemente influye, directa o indirectamente, en el aumento del rendimiento por área.

Los estudios de polinización en macadamia representan un campo muy poco explorado, al punto de no existir en la literatura ningún trabajo realizado al respecto (2).

Las flores de *M. integrifolia* son de color blanco con un ovario biovulado, un estilo largo y un estigma terminal pequeño, que forma una proyección curvada en su sección mediana justo antes de la abertura floral (Fig. 1). El polen es liberado dentro de la flor uno o dos días antes de su apertura, sin embargo, una o dos horas antes de la antesis los sépalos se retraen exponiendo las anteras cerca de la extremidad del estilo. Las anteras se separan y, 5 min a 10 min más tarde, el estilo brota libre y erecto extendiéndose más allá de las mismas. El estigma se vuelve receptivo solamente después de la (s) antesis(s). Esta última observación sugiere que los insectos pueden recolectar el polen antes de que el estigma sea receptivo, polinizando más tarde otras flores con el material previamente recogido.

El objetivo de este trabajo es informar sobre las principales especies de insectos visitantes de las flores de macadamia (*M. integrifolia*) en Costa Rica, y su importancia como agentes polinizadores.

## MATERIALES Y METODOS

Los estudios se llevaron a cabo en seis árboles de macadamia (clon 344), de ocho años de edad en la Finca

<sup>1</sup> Recibido para publicación el 21 de marzo de 1989

\* Ing. M.Sc. Investigador del Convenio Cooperativo Universidad de Costa Rica (UCR)/Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE)/Consejo Agroindustrial Agropecuario Privado (CAAP)/Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Miembro del Programa Financiero de Apoyo a Investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT); Costa Rica

\*\* Museo de Insectos, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, San José, C.R.

Atirro, a 630 msnm, Turrialba (prov. Cartago). Las observaciones se realizaron los días 28 y 29 de setiembre de 1988, durante la fase de mayor floración.

Por espacio de 24 h, y a intervalos de 30 min, se observó la frecuencia de todos los insectos visitantes de las inflorescencias. Solamente se consideraron como supuestos polinizadores a aquellos insectos en cuyo cuerpo se observaron granos de polen adheridos. Para determinar esta condición se procedió a efectuar comparaciones en el laboratorio, entre el polen recolectado de flores recién abiertas y aquél tomado de los cuerpos de insectos visitantes.

Para la determinación del efecto de la presencia de los insectos polinizadores en la producción de nuez en la macadamia, se escogieron 80 inflorescencias en botón, de tamaño uniforme y distribuidas en 28 árboles del clon 344 (octubre y noviembre de 1988). Cuarenta de estas inflorescencias fueron cubiertas con bolsas de Nylon para evitar la llegada de los insectos después de la apertura floral. Los racimos restantes se dejaron expuestos a la visita de los polinizadores.

Se realizaron dos evaluaciones a intervalos de 20 días, y se contó el número de frutos formados en cada tratamiento.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los insectos visitantes más comúnmente encontrados fueron: *A. mellifera*, con un promedio de frecuencia de 76.49%, mientras que *Trigona* sp. y *O. obesa* presentaron valores del 14.88% y 6.35%, respectivamente. Se observaron, además, otros insectos pertenecientes a los órdenes: Coleóptera y Lepidóptera con una frecuencia de 2.26% (Fig.1).

Los datos obtenidos concuerdan con los de Urata (8), quien menciona a *A. mellifera* y a los sírfidos, *O. obesa*, *L. arvorum* y *L. aemea*, como los visitantes más frecuentes de las flores de macadamia en Hawaii.

Con respecto a la mayor frecuencia de visita observada en *A. mellifera* sobre los demás visitantes de la flor de macadamia, existe la posibilidad de que esto haya ocurrido debido a que sus poblaciones son más constantes y altas durante todo el año.

La Figura 2 muestra los diferentes períodos de actividad de *A. mellifera*, *Trigona* sp. y *O. obesa* durante el día. Se puede observar que la mayor frecuencia de visita de *A. mellifera* ocurrió a las 9:30, 12:30 y 17:00 horas. Sin embargo, con excepción de las 13:30 h, la actividad de estas abejas no desapareció totalmente durante el resto del período de horas-luz.

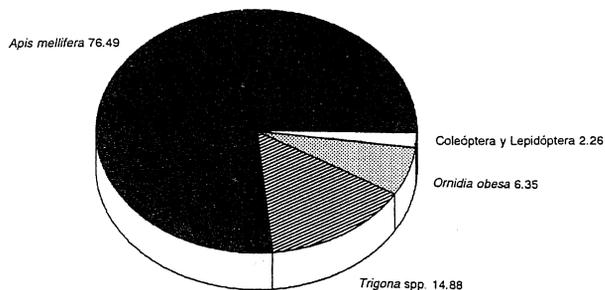


Fig. 1. Porcentaje de insectos visitantes de macadamia (clon 344), finca Atirro, Turrialba, C.R., 1988.

Con respecto a *Trigona* sp., se observaron tres períodos de mayor actividad a las 8:30, 13:00 y 15:00 h, con un cese total a las 7:30, 9:30 y 13:30 horas. *O. obesa* presentó su mayor frecuencia de visita a las 7:00 h y 10:30 h, y su actividad llegó a cero varias veces durante el día principalmente de las 15:00 h a las 16:00 horas.

Los períodos de máxima actividad a las 12:30 h (Fig. 2), para cada una de las especies no coinciden entre sí. Esto sugiere la posibilidad de que exista competencia interespecífica o que unas especies actúen como visitantes casuísticos u opcionales, ya que cuando una especie se encontraba en un período de mayor actividad, las otras se caracterizaron por mostrar niveles sumamente bajos.

Ejemplos similares de competencia interespecífica entre algunas especies de *Trigona* sp., se encuentran en Johnson y Hubbel (4), y Hedström (1).

La superioridad de *A. mellifera* como visitante y polinizador sobre otras abejas del género *Trigona* sp. estriba en: a) una mejor capacidad de comunicación, determinación de la distancia y sentido de dirección entre la colmena y la fuente de alimento; b) mayor tamaño corporal y c) colonias más numerosas (6).

Durante la noche no se observó actividad alguna por parte de abejas ni dípteros sírfidos, aunque sí hubo visita de coleópteros cantáridos del género *Chauliognathus* considerado como un consumidor de polen en el mango (3).

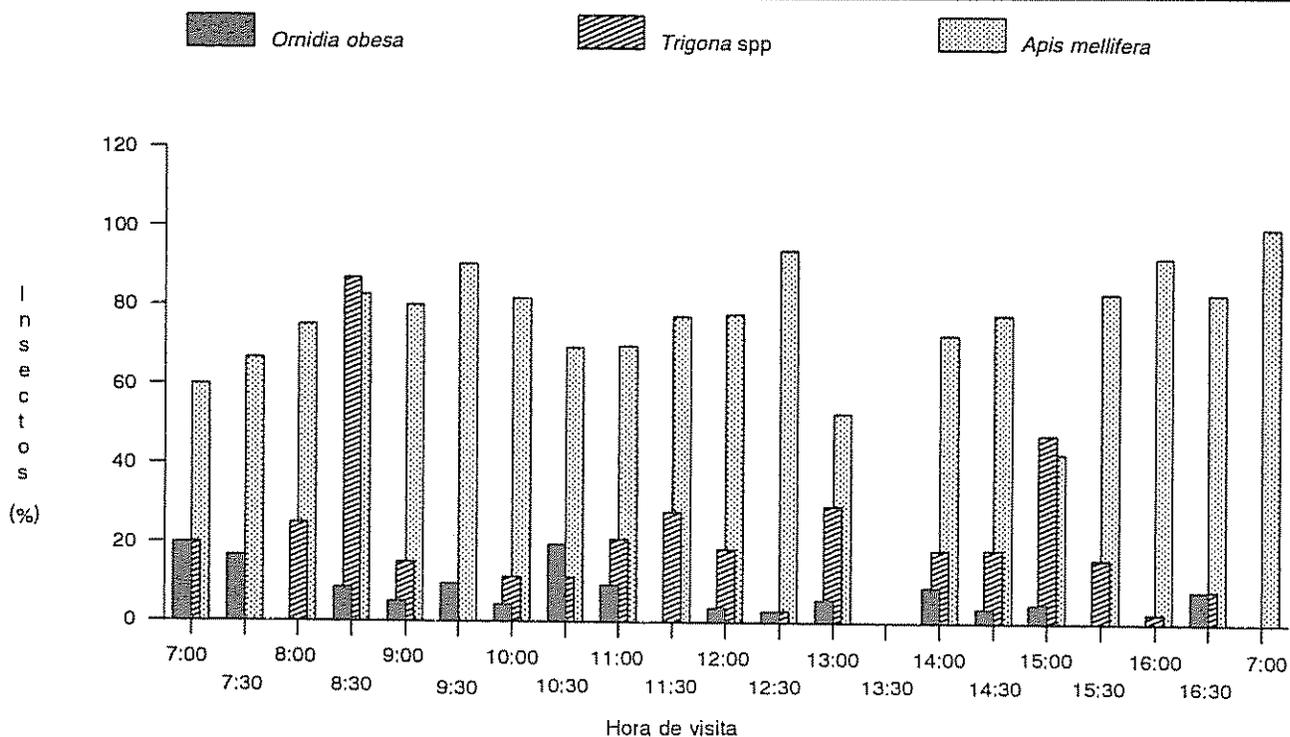


Fig 2 Actividad polinizadora de *A. mellifera*, *Trigona spp* y *O. obesa* en macadamia (clon 344), finca Atirro, Turrialba, C R., 1998.

Las inflorescencias protegidas con envolturas de Nylon presentaron un número menor de frutos formados cuando se compararon con las no cubiertas y totalmente accesibles a los insectos polinizadores. En este caso, la diferencia fue de un 60 por ciento.

Las dos evaluaciones realizadas a intervalos de 20 d en el clon 344 demostraron que existe un 37.74% de pérdidas de frutos. Estudios posteriores deberán ser realizados en otros clones, pues existe la posibilidad de que el porcentaje de aborto varíe de uno a otro, debido a factores como fertilización y condiciones ambientales adversas que puedan alterar los resultados obtenidos.

La alta diferencia en la formación de los frutos en el clon 344, en inflorescencias protegidas, refleja una baja autofecundación. El polen de la flor de macadamia es de textura pegajosa; Shroeder (7) cita a *A. mellifera* como el principal medio de polinización cruzada en la macadamia, señalando además que la existencia de clones diferentes favorece la formación de frutos.

#### CONCLUSIONES

Estudios preliminares hacen suponer que *A. mellifera* es el principal polinizador de la macadamia en Costa Rica, seguido por *Trigona sp.* y *O. obesa*. La presencia de granos de polen en las corbiculas de las

abejas y en el cuerpo del sirfido, así como los datos de fertilización y los frutos formados, luego de la cobertura de inflorescencias con bolsas de Nylon, confirman el papel que desempeñan estos insectos en este proceso.

La frecuencia de visitas a lo largo del día de las diferentes especies de insectos, permitió detectar una posible competencia interespecífica.

Hacen falta estudios más detallados de polinización por insectos en los clones de macadamia, comúnmente sembrados en Costa Rica, debido a que el porcentaje de fecundación es bajo. Además es importante estudiar el requerimiento de polinizadores y distribución de los mismos en la plantación, puesto que estos pueden variar de un clon a otro.

La dependencia de insectos polinizadores por parte de la macadamia, hace necesario un uso racional de los métodos de combate de plagas. Esto implica que la aplicación de insecticidas para este propósito, deba realizarse cuando sea estrictamente necesario y en las horas de menor actividad de los polinizadores. En aquellas plantaciones, en donde se busca favorecer la polinización a través de abejas, se sugiere alejar las colmenas de las áreas de aplicación o evitar su salida al campo en ese momento.

Estudios posteriores sobre la polinización de la macadamia deberán ser realizados a fin de obtener un manejo adecuado de las poblaciones de insectos asociados con este fenómeno.

#### LITERATURA CITADA

1. HEDSTRÖM, I. 1986. Pollen carriers of *Cocos nucifera* L. (Palmae) in Costa Rica and Ecuador (Neotropical region) *Revista de Biología Tropical* 34:297-301.
2. JIRON, L.F.; BARQUERO, M.E. 1983. Índice de publicaciones entomológicas de Costa Rica. San José, CONICIT-OTS. 308 p.
3. JIRON, L.F.; HEDSTRÖM, I. 1985. Pollination ecology of mango (*Mangifera indica* L.) (Anacardiaceae) in the Neotropic region. *Turrialba* 35:269-277.
4. JOHNSON, L.K., HUBBEL, S.P. 1974. Aggression and competition among stingless bees: Field studies *Ecology* 55:120-127.
5. MCGREGOR, S.E. 1976. Macadamia: Insect pollination of cultivated crop plants. Washington. Agriculture Handbook no 496 p. 251-253.
6. ROUBIK, D.W. 1980. Foraging behavior of competing Africanized honey bees and stingless bees *Ecology* 61:836-845.
7. SCHROEDER, C.A. 1959. Some observations on the pollination of macadamia in California. *California Macadamia Society Yearbook* 5:49-53.
8. URATA, U. 1954. Pollination requirements of macadamia Hawaii, Agriculture Experimental Station Technical Bulletin no 22 40 p.