

LA POLINIZACION DEL CACAO POR LAS MOSQUITAS  
*Forcipomyia* spp. (DIPTERA, CERATOPOCONIDAE) EN  
PALMIRA, COLOMBIA

Saulo de J. Soria\* pH. D.

INTRODUCCION

La polinización natural de *Theobroma cacao* L., de naturaleza básicamente entomófila, parece ser un factor limitante para la producción de cacao en Colombia y otros países cacaoteros. Una encuesta de polinización poniendo énfasis particular a la búsqueda de las mosquitas *Forcipomyia* spp. (Diptera, Ceratopogonidae) se estableció en Palmira, con el objeto de obtener información referente a la presencia de estos insectos, tan importantes para la polinización del cacao en otras partes del globo.

REVISION DE LITERATURA

La polinización del cacao por las mosquitas *Forcipomyia* spp. fué reportada primero por Biller (1) y luego por Posnette (8) en Trinidad. Posteriormente las mosquitas *Forcipomyia* han sido encontradas polinizando cacao en la mayoría de las áreas donde se cultiva, cuando se ha usado la metodología adecuada. Por ejemplo, la polinización del cacao por las mosquitas *Forcipomyia* que ha sido observada en Ceylan (Gnanaratman, 4), Indonesia (6), Fhana y Africa del Oeste (10), el Congo (2) y las Filipinas (3). Entre los reportes de polinización del cacao por *Forcipomyia* en América están los papeles de Billes (1) y Pornette (1944) en Trinidad, Posnette y Palma (1944) en Venezuela, Saunders (13) en Trinidad y Costa Rica, Saunders y Bowman (14) en Costa Rica, Hernández (5) en Costa Rica, y Soria (12) en México, Guatemala, Nicaragua y Costa Rica.

En Colombia, Lozada (7) reportó al thrips *Frankiniella párvula* Hood, la hormiga roja *Wasmania auropunctata* Rog y el áfido negro *Toxoptera aurantii* Cock como los polinizadores sucesivamente más probables del cacao en Palmira.

\* Profesor Asistente, Departamento de Ciencias. Facultad de Ciencias Agropecuarias - Palmira. Universidad Nacional.

Investigaciones posteriores conducidos en otras partes (Hernández, 1965 y Soria 1970) han indicado, sin embargo, que si bien estos insectos pueden ejecutar una polinización de naturaleza accidental, no son en realidad especializados para ese propósito y son desplazados por *Forcipomyia* spp. en su importancia como polinizadores del cacao.

Posnette (1944) y Hernández (1965) describieron detalladamente la manera cómo *Forcipomyia* poliniza las flores del cacao. La mosquita *Forcipomyia* una vez que se posa en la flor como si buscara afanosamente el tejido colorado de los ribetes interiores de los estaminoides y de las llamadas "líneas guías", probablemente las bases de alimentación. En general ella recorre longitudinalmente cada uno de los cinco estaminoides y eventualmente penetra dentro de cualquiera de las cinco bolsas petaloides de la flor en busca de las "líneas guías". Eventualmente reaparece cargada de granos de polen en el nocturno. Al intentar salir de la flor caminando por los estaminoides, deposita glomérulos de polen en las paredes del pistilo alargado efectuando un movimiento típico en el que notum es repetidamente refregado contra el pistilo. Si el polen depositado es de la misma flor o es de otra flor del mismo árbol se producirá una autopolinización, pero si proviene de una flor de otro árbol diferente será una polinización de *Forcipomyia* es un típico depósito masivo de granos de polen en términos de cientos.

### MATERIALES Y METODOS

La encuesta de polinización se condujo en tres parcelas gentilmente cedidas para este propósito por el Departamento del Centro Nacional de Experimentación Agrícola de Palmira. La arbitrariamente denominada parcela uno, listada más adelante en tabla 1 estaba sembrada con plantas Selección Colombia 6 de cacao, data de unos quince años atrás y está protegida por un dosel desarrollado de árboles adultos que dan mucha sombra. La parcela dos era una plantación joven de clon nacional Colombia 6 y tenía sombra raleada. La parcela 3 era una colección muy joven de clones nacionales y extranjeros, con sombra proveniente de musaseas y guabos (leguminosae) y era la plantación que ofrecía la menor densidad de flores por área.

Se utilizaron dos métodos para la encuesta de polinización: El método indirecto descrito más detalladamente por Hernández (1965) y por Soria (1970) consiste en coleccionar muestras de 100 flores en la tarde y examinarlas en busca de polinización típica de *Forcipomyia* bajo un estereomicroscopio. La denominada polinización típica originalmente descrita por Posnette (1944) es una polinización en la que se observa un depósito masivo de granos de polen a manera de un embarrado en uno o varios costados del pistilo. Ella sirve como índice muy significativo de la presencia de *Forcipomyia* en un área. El método directo, complementario con el indirecto, descrito por Saunders y Bowman (1956), Hernández (1965) y Soria (1970), consiste en la búsqueda directa de mosquitas por observación directa de las

flores en el campo en las primeras horas de la mañana Eventualmente se observa a la mosquita polinizadora efectuando su labor, especialmente cuando ella se encuentra caminando por los estaminoides. Entonces se la colecta para identificación encerrándola con toda flor en un frasco de vidrio de boca ancha, con un movimiento de cerramiento rápido con su propia tapa. La identificación se basó en las características taxonómicas descritas por Saunders (1956).

### RESULTADOS

Los resultados del muestreo de flores polinizadas por *Forcipomyia* aparecen resumidos en Tabla 1.

#### — T A B L A 1 —

POLINIZACION DE *Forcipomyia* spp. Y NUMERO DE FLORES POR ARBOL EN TRES PARCELAS DE CACAO EN PALMIRA, VALLE, COLOMBIA, 1971.

Parcela	Porciento polinización	No. promedio de flores por árbol	No. promedio de flores polinizadas por árbol	No. de flores examinadas
Parcela 1	3	24	1	1300
Parcela 2	2	38	1	1400
Parcela 3	11	18	2	1000
Promedio	5		1	

Los porcentajes respectivos de polinización fueron 3, 2 y 11 para las parcelas 1, 2 y 3, y ellos fueron un índice de la intensidad de la polinización natural al aumento del muestreo. Pero en vista de que el porcentaje de polinización es un índice inseguro con referencia al concepto de totalidad de polinización en un área, el total de flores polinizadas por árbol resulta ser un índice más seguro de la cantidad de polinización efectiva en un área determinada, ya que el porcentaje depende fundamentalmente del total de flores disponibles para polinización. Para su cálculo es necesario conocer el porcentaje de poli-

nización y el total de flores disponibles por árbol. Totales promediados de 23, 38 y 18 flores por árbol para las parcelas 1, 2 y 3, respectivamente juntos con los porcentajes mencionados indicaron un total de polinización de 1, 1 y 3 flores polinizadas por árbol para las parcelas 1, 2 y 3, respectivamente. Estos valores de polinización resultan ser comparativamente equivalentes a aquellos encontrados en la América Central (Soria, 1970), con excepción única tal vez de Chiapas en México y Retalhuleu (Los Brillantes) en Guatemala en donde se ha podido encontrar intensidades eventuales de polinización de 12 y 15 flores polinizadas por árbol respectivamente. Pero estos índices indicadores de la intensidad de polinización no son constantes para un lugar sino que varían a lo largo del año. Los datos expuestos en Tabla 1 son por consiguiente preliminares.

Un examen de 1000 flores en un lapso de 5 días permitió la colección de tres mosquitas identificadas preliminarmente como **Forcipomyia (Proforcipomyia)** spp. Las mosquitas mostraron características morfológicas idénticas a aquellas de los especímenes colectados y clasificados como **F. (Proforcipomyia)** spp. de Hernández (1965) y Soria 1970) en Costa Rica, pues inclusive se encontró espermatecas desiguales. Es indudable que si el muestreo se conduce por un tiempo más largo, preferiblemente un año, el número colectado de especímenes será mayor y las oportunidades de identificación subgenérica serán mejores.

### CONCLUSIONES Y RESUMEN

La encuesta de polinización natural de **Theobroma cacao** L. por **Forcipomyia** spp. (Diptera, Ceratopogomidae) conducida en Palmira Colombia, durante las dos últimas semanas de Marzo 1971 indicó un índice promedio de cinco por ciento de polinización, el cual representaba un promedio de una flor polinizada por árbol por día. Tres mosquitas hembras identificadas como **Forcipomyia (Proforcipomyia)** spp.) fueron encontradas polinizando flores de cacao después de haber revisado unas mil flores. Se puede concluir que las mosquitas **Forcipomyia** son efectivas en la polinización del cacao en Palmira, Colombia.

### SUMMARY

A survey on natural **Forcipomyia** spp. pollination of **Theobroma cacao** L. was conducted at Palmira, Colombia, during the last two of March 1971. It rendered an average five percent pollination, that means a total of one flower pollinated per tree. Three female midges identified as **Forcipomyia (Proforcipomyia)** spp. were found pollinating cacao flowers after checking one thousand flowers. It was concluded that **Forcipomyia** spp. midges were effective on cacao pollination at Palmira, Colombia.

## AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento al Ing. Ovidio Barros, Jefe del Departamento de Mejoramiento del cacao, en el ICA, Palmira, por haberle gentilmente permitido utilizar sus plantaciones para esta encuesta, así como por su valiosa información agronómica acerca del cultivo y un especial agradecimiento al señor Jaime de la Cruz por su espontánea ayuda en la recolección de flores y su examen en el laboratorio de Entomología de la Facultad.

## LITERATURA CITADA

1. BILLES, D.J.— 1941. Pollination of *Theobroma cacao* L. in Trinidad B.W.I. Trop. Agric. Trinidad, XVIII, 8: 151-156. 1941.
2. DESSART, P.— Contribution a l'étude des Ceratopogonidae (Diptera). Les *Fercipomyia* pollinisateurs du cacaoyer. Bulletin Agricole du Congo, 52 (3): 525-540. 1961.
3. FONTANILLA-BARROGA, S.— Insects Associated with Cacao Pollination, Coffee and Cacao. Institute of the Philippines, 4: 208-219. 1961.
4. GNARATMAN, J. K.— Pollination Mechanism of the cacao Flower. Tropical Agriculturist (Ceylon) 110-98-104. 1954.
5. HERNANDEZ, J. 1965.— Insect Pollination of Cacao (*Theobroma cacao* L.) in Costa Rica. Ph. D. Thesis, Department of Entomology. University of Wisconsin, Madison. 167 pp. 1965.
6. KNAPP, W. P. van der.— Observations of the Pollination of Cacao Flowers. International Horticultural Congress, 14th report 2: 1287-1293. 1955.
7. LOZADA, S. B.— Insectos polinizantes del cacao en el Valle del Cauca. Boletín Técnico No. 117, Secretaría de Agricultura y Ganadería del Valle. (Mimeografiado), 3 pp. 1953.
8. POSNETTE, A. F.— Pollination of Cacao in Trinidad. Tropical Agriculture (Trinidad), 21: 15-118. 1944.
9. ————— — Re. W. Af. Cocoa Res. Inst. 1963-1965. pp 46-47. 1950.
10. —————.— The Pollination of Cacao in the Gold Coast. J. Hort. Sci. 25: 155-163. 1950.
11. ————— and M. PALMA.— Observations on cacao on the Paria Peninsula, Venezuela. Tropical Agriculture (Trinidad) XXI (7): 130-132. 1944.

12. SORIA, V. SAULO.— Studies on **Forcipomyia** spp. midges (Diptera, Ceratopogonidae) related to the pollination of **Theobroma cacao** L. Dissertation Abstracts International (31) 5. 1970.
13. SAUNDERS, L. C.— Report to A.C.R.I. on the Cacao Pollination Study Conduced in Trinida and Costa Rica, June-September 1957. 7 pp.
14. Revisión of the Genus **Forcipomyia** Based on characters of all stages. Can. J. Zool. 34: 657-705. 1956.
15. SAUNDERS, L. C. and G. F. BOWMAN.— Cacao Pollination in Costa Rica. Banco de Costa Rica, San José, Costa Rica. 13 pp. 1956.