

# COMPORTAMIENTO DE LA ABEJA *APIS MELLIFERA* EN LA POLINIZACIÓN DEL CULTIVO DE LA SANDÍA (*CITRULLUS LANATUS*) EN CASA DE CULTIVO PROTEGIDO.

Ailyn Leal Ramos<sup>1</sup>, DMV Yamilé Mujica Caveda<sup>2</sup>, Ing Ismelis Bárbaro Prieto Acanda<sup>2</sup>, Ing. Jorge Moreno Rodríguez<sup>3</sup>. Est. Leoreinis Domínguez Márquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Pinar del Río. Departamento Agropecuario.

Teléfono: 779662 y 755452. Correo: [ailyn@af.upr.edu.cu](mailto:ailyn@af.upr.edu.cu)

<sup>2</sup>OEB Comercializadora de productos apícolas Pinar del Río.

<sup>3</sup>UBPC de Cítricos “El hatillo”

## RESUMEN

El trabajo se realizó en una casa de cultivos protegidos de la UBPC de Cítricos “El hatillo” ubicada en el Entronque de Herradura, municipio Consolación del Sur con el objetivo de estudiar el comportamiento de la abeja *Apis mellifera* en casas de cultivo protegidos durante el proceso de polinización del cultivo de la sandía (híbrido *sugar baby*). Se evaluó la conducta de pecoreo de las abejas en el cultivo durante los 12 días que permaneció la colmena prestando el servicio de polinización, se determinó la distribución espacial y la intensidad de pecoreo según tiempo de estancia de la colmena así como la influencia de la polinización en el amarre del fruto. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 13. Se observó que las abejas muestran un patrón definido de distribución durante el día, alcanzando su máximo entre las 9 y las 10 de la mañana, que la mayor parte de la actividad colectora de las abejas se realiza en la sesión de la mañana, existiendo diferencias significativas en relación a la sesión de la tarde respecto al número y tiempo de las visitas estando este último fuertemente relacionado con el sexo floral favoreciendo las flores femeninas., así como que la densidad de abejas es mayor en los primeros cincuenta metros de distancia de la colmena. La polinización de las abejas garantiza un 90% de frutos amarrados contra solo un 20% de las flores sin polinizar.

*Palabras claves: polinización, Apis mellifera, cultivo de la sandía*

## Introducción

A causa del empleo de grandes extensiones de monocultivo, la fragmentación de hábitats y la ganadería intensiva, entre otros, las poblaciones de abejas silvestres están depauperadas y la polinización dirigida de cultivos se ha convertido en una necesidad de la agricultura (Williams and Carreck, 1994). La polinización puede ser tan importante para la producción como el agua o los fertilizantes agrícolas. A pesar de las mejoras alcanzadas con el uso de los cultivares y de la irrigación, la polinización puede ser el factor limitante de la calidad y cantidad de la cosecha. Hoy en día, en países como Estados Unidos, se ha generalizado el uso de colmenas para aumentar la producción de casi cualquier tipo de cultivo, con excelentes resultados. La agricultura es la primera y

auténtica beneficiaria de los servicios prestados por las abejas. La dimensión agrícola actual revaloriza el papel de esta como profesional de la polinización. Su contribución en términos económicos es realmente significativa, hasta tal punto que la renta directa de la apicultura (miel, cera, polen y otros productos) pasa a un segundo término. Este trabajo se realizó en una casa de cultivos protegidos de la UBPC de Cítricos “El hatillo” ubicada en el Entronque de Herradura, municipio Consolación del Sur con el **objetivo** de estudiar el comportamiento de la abeja *Apis mellífera* en casas de cultivo protegidos durante el proceso de polinización del cultivo de la sandía, híbrido *sugar baby*.

## **Materiales y métodos**

La introducción de las colmenas para la polinización en la casa de cultivo se realizó cuando apareció el 10% de las plantas con flores. Se trasladaron de noche, para una mejor manipulación así como para que estuviera toda la población de abejas dentro de la misma. Se prestó el servicio de polinización durante 12 días.

Se realizó la evaluación de la conducta de pecoreo de las abejas en el cultivo, así como la determinación de la distribución espacial y la intensidad de pecoreo según tiempo de estancia de la colmena y la Influencia de la polinización en el amarre del fruto. Para determinar la influencia de la polinización en el amarre del fruto se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, estableciendo cinco parcelas en cada uno de los tratamientos, los cuales consistieron en:

- 1) Flores sin polinizar
- 2) Flores polinizadas

En cada una de las parcelas se seleccionaron diez flores femeninas ubicadas en la parte inferior de la planta. Las parcelas que se utilizaron en el tratamiento 1 se cubrieron las flores con una estructura de alambre cubierta con una malla fina para evitar la visita de las abejas (fig # 1), una vez finalizado el proceso de polinización se retiraron las mallas y a los diez días se realizó el conteo de los frutos en cada una de las parcelas de estudio.



**Figura 1. Estructura de alambre con una malla fina empleada en el estudio del amarre del fruto.**

## **Resultados y discusión**

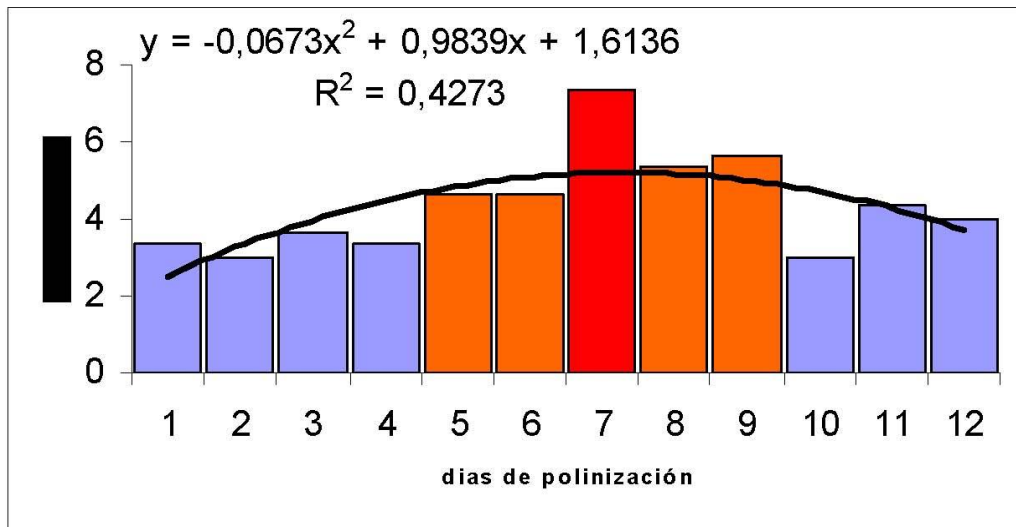
En el estudio realizado con respecto a la actividad de las abejas de acuerdo al tiempo de permanencia de la colmena en la casa de cultivo se encontró que no existen diferencias significativas entre los días según se constata en la **tabla 1**.

**Tabla 1.** Análisis estadístico del número promedio de abejas diarios por día de estancia de la colmena

	abejas
Mann-Whitney U	3,500
Wilcoxon W	9,500
Z	-,443
Asymp. Sig. (2-tailed)	,658
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,700(a)

La similitud de los días en cuanto al número de abejas puede estar dado por la alta variabilidad de este último en los muestreos lo que influye en la desviación estándar de los valores medios obtenidos. Sin embargo en la figura 1, donde se muestra el conteo promedio diario de abejas desde el inicio hasta el final del proceso de polinización de la sandía se puede apreciar una mayor intensidad de abejas a partir del quinto día de establecida la colmena y hasta el noveno día, obteniendo el mayor valor el día 7 del establecimiento.

Este comportamiento se explica por el hecho de que al introducir la colmena en el cultivo las abejas pasan por un período de adaptación a las nuevas condiciones, además hay pocas flores abiertas, aumentando el número en la medida que transcurren los días, hasta que se agotan los recursos que ofrecen las flores a las abejas (polen y néctar), entonces la actividad pecoreadora va en descenso.



**Gráfico 1** Conteo promedio diario de abejas durante el período de polinización.

En el análisis realizado en cuanto a la actividad pecoreadora de las abejas en las diferentes horas del día (*tabla 2*) se aprecia que no existen diferencias significativas en los diferentes horarios, esto se debe a la alta variabilidad del número de abejas observadas en los diferentes momentos.

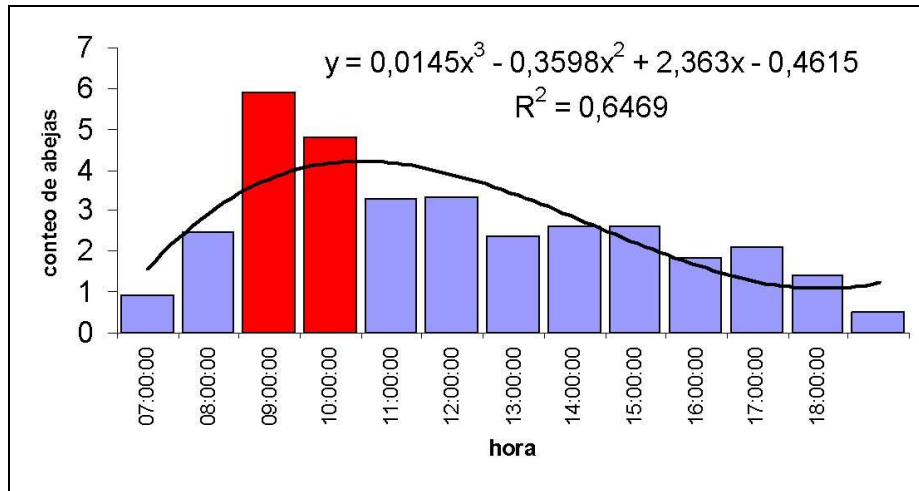
**Tabla 2.** Análisis de la actividad pecoreadora de las abejas a diferentes horas del día

	Abejas
Chi-Square	9,757
df	11
Asymp. Sig.	,552

a Kruskal Wallis Test

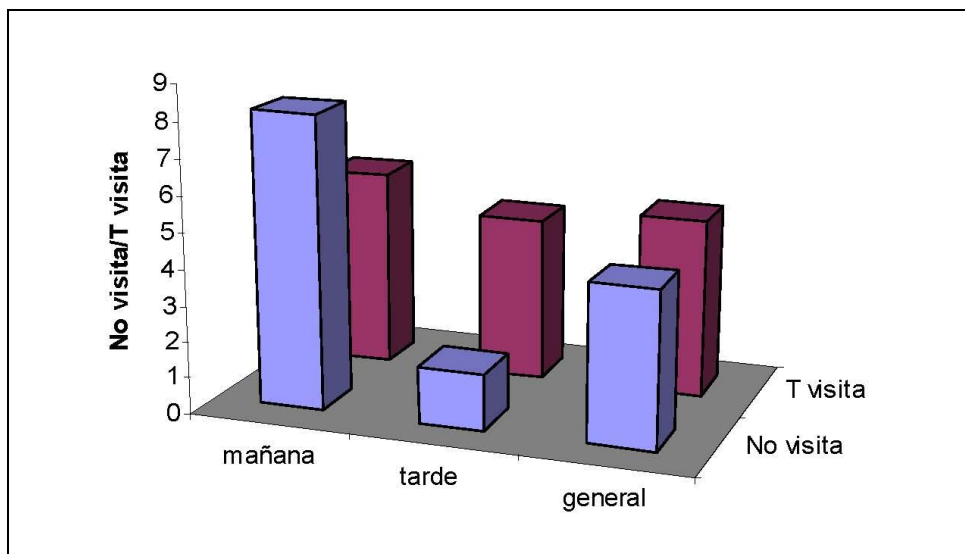
b Grouping Variable: hora del día

En el modelo polinomial de ajuste que se muestra en el (Fig. 2) se aprecia un coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,64 lo que demuestra una relación relativamente fuerte entre la hora del día y la cantidad de abejas en la actividad pecoreadora. Este comportamiento observado en las abejas es muy similar a los obtenidos en investigaciones realizadas en flores de melón por Reyes *et al.* (2003) y Di Trani (2007), con la diferencia de que en ambos trabajos el máximo número de abejas en las flores se alcanza entre las 10:a.m. y las 11:00 a.m. Los resultados obtenidos en este trabajo están muy relacionados con el hecho de que el estudio se realizó en una casa de cultivo y la temperatura promedio en el interior de la misma aumenta en la medida que avanza la mañana, registrándose a las 10: a.m. valores por encima de los 30 grados , que continúan aumentando alcanzando el clímax entre las 12 y la 1 de la tarde con temperaturas muy próximas a los 350 C .



**Fig. 2.** Comportamiento del conteo promedio de abejas en las flores durante el día.

Como se aprecia en el (**gráfico 3**) la mayor parte de la actividad colectora se realiza en la sesión de la mañana. Resultados similares fueron obtenidos por Vaissiere *et al.* (1996) quienes señalan que cerca del 71 % de las visitas fueron realizadas antes de mediodía. Al respecto Reyes *et al.* (2000) manifiestan que, como otras cucurbitáceas las flores de la sandía abren temprano en la mañana y cierran por la tarde, por consiguiente la actividad de las abejas temprano en la mañana es muy importante para una buena polinización, lo cual traería en consecuencia una buena producción de frutos.



**Fig. 3.** Medias de número y tiempo de visita de las abejas al cultivo por sesión

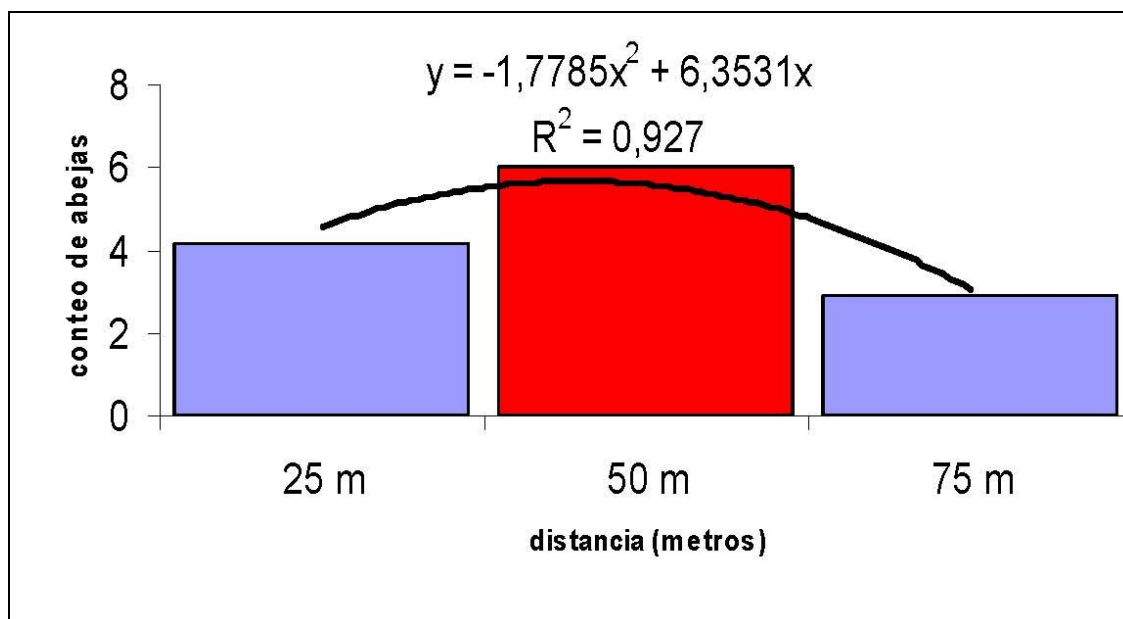
En la (tabla 3) se muestra el análisis no paramétrico realizado a la actividad pecoreadora de la abeja en ambas sesiones apreciándose que existen diferencias significativas entre el número y tiempo de las visitas entre ambas sesiones.

**Tabla 3.** Análisis de la actividad pecoreadora en las sesiones mañana y tarde.

	n_visita	t_visita
Mann-Whitney U	714,500	1355,000
Wilcoxon W	3060,500	3701,000
Z	-5,509	-1,905
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,047

Haciendo un análisis de los datos promedio de la cantidad de abejas presentes en el cultivo de la sandía a diferentes distancias de la colmena se puede apreciar en el (fig. 4) que en los 50 metros se encuentra el mayor número de abejas, disminuyendo con la distancia, pues el menor número de abejas se corresponde con los 75 metros, coincidiendo con estudios realizados por Reyes (2003) en los que obtuvo que las abejas se concentraron en los primeros cincuenta metros de distancia del apiario y disminuyeron en la medida que la distancia se incrementó. Con relación a esto Valega, (2004) plantea que la polinización más eficiente se realiza alrededor de un radio de 50 metros.

El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) del modelo polinomial de ajuste que se muestra en este gráfico es de 0,927 lo que demuestra una relación muy fuerte entre las distancias a la colmena y el conteo promedio de abejas en las flores coincidiendo con Reyes et al, (2000) quien plantea que mayores distancias de las abejas a los cultivos significan menores visitas a las flores durante el día.



**Fig. 4.** Comportamiento del conteo promedio de abejas en las flores a diferentes distancias.

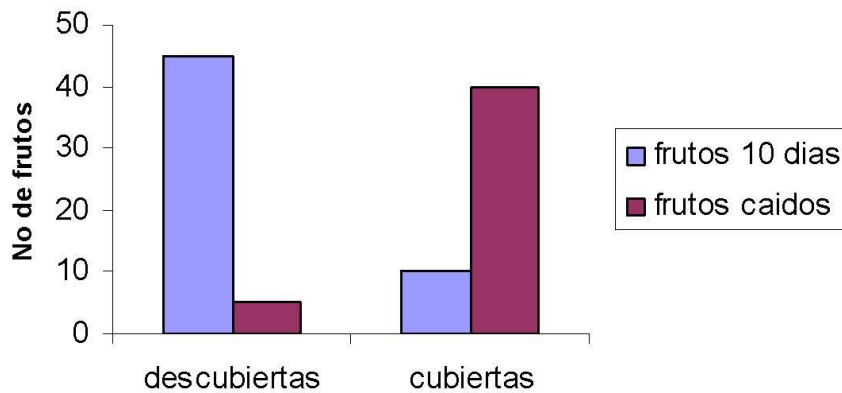
Como se aprecia en la (**tabla 4**) existen diferencias altamente significativas en cuanto a la distribución de las abejas a diferentes distancias de la colmena.

**Tabla # 4** Análisis estadístico del comportamiento de las abejas a diferentes distancias de la colmena.

	abejas
Chi-Square	10,303
Df	2
Asymp. Sig.	,006

a Kruskal Wallis Test

En la **fig. 5** se muestra el porcentaje de frutos que permanecen en la planta 10 días después de finalizada la polinización. Como se puede apreciar, en aquellas plantas que se mantuvieron descubiertas durante todo el período el 90% de los frutos permanecieron en la planta, en el caso de las flores que se mantuvieron cubiertas solo el 20% de las flores permanecieron en el momento de la medición. Con relación a esto Reyes C. *et al* (1982) y Valega (2004) manifiestan que la polinización de insectos es indispensable cuando las flores tienen sexos separados y tienen polen pegajoso que no se puede mover con el viento. Por su parte Reyes, *et al* (2000) aseveran que cuando no existen polinizadores no hay amarre de fruto.



**Fig. 5.** Resultados de la polinización en el amarre del fruto de la sandía.

Aunque resulta evidente, en el análisis estadístico realizado se demuestra que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos estudiados. Tabla 5.

**Tabla 5** Análisis estadístico del efecto de la polinización en el amarre del fruto.

	porc_amarre
Mann-Whitney U	,000
significación	,007

b Variable agrupada: tratamiento

Estos resultados demuestran lo indispensable que resulta la polinización en el cultivo de la sandía para la obtención de altos rendimientos y calidad de los mismos.

## CONCLUSIONES

Las abejas muestran un patrón definido de distribución durante el día en el cultivo de la sandía, alcanzando su máximo entre las 9 y las 10 de la mañana.

La mayor parte de la actividad colectora de las abejas en la polinización de la sandía se realiza en la sesión de la mañana, existiendo diferencias significativas en relación a la sesión de la tarde respecto al número y tiempo de las visitas estando este último fuertemente relacionado con el sexo floral favoreciendo las flores femeninas.

La densidad de abejas es mayor en los primeros cincuenta metros de distancia de la colmena, disminuyendo en la medida que la distancia se incrementa.

El 90% de las flores polinizadas permanecieron en las plantas 10 días después de finalizado el proceso y solo el 20% de las que no recibieron el servicio, lo que demuestra el importante papel de la polinización para el amarre de fruto en el cultivo de la sandía.

## Referencias bibliográficas

- Di Trani de la Hoz, J. C. 2007. Visita de abejas *mellifera*, Hymenoptera: Apoidea) a flores de melón *Cucumis melo* (Cucurbiaceae) en Panamá. *Rev. Biol. Trop.* (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 55 (2): 677-680, June
- Reyes C., J. L., M. T. Valdéz P. y D. M. Villa 1982. La polinización por abejas (*Apis*

*mellifera* L.) en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera, México. ALCA. 17 (1) 17-28.

- Reyes Carrillo, J. L.; Cano Ríos, P.. 2000. Manual de polinización apícola. La polinización de los cultivos por las abejas. Programa Nacional Para el Control de la Abeja Africana. Coordinación General de Ganadería. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.
- Reyes J. L., Cano, P., Gaona, E. 2003. Distribución espacial de las abejas en el cultivo del melón con diferente número de colmenas por hectárea. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/DirInv/Rdos2003/ecologia/distribuc.pdf> .
- Valega O. 2004. Las Abejas en Relación a la Polinización de Cucurbitáceas FINTRAC FDA Boletín Técnico nº 53 Mayo 2004
- Williams, I.; N. Carreck, 1994. Land use changes and honey bee forage plants. In Forage for bees in an agricultural landscape. IBRA 75pp. disponible en <http://www.beekeeping.com/articulos/polinizacion.htm>