

## Nota Técnica

# HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA INTERNA EN COLMENAS DE MADERA Y ASBESTO-CEMENTO<sup>1</sup>

William Ramírez y Manuel Pontigo\*

### ABSTRACT

**Relative humidity and internal temperature of wood and asbestos-cement hives.** The objective of this experiment was to study the relative humidity and the temperature within the super, as compared with the ones in the external environment, in hives with low population of bees (*Aphis mellifera*) at the end of the rainy season, housed in pochote (*Bombacopsis fendleri*), the most usual wood to make hives in Costa Rica, or asbestos-cement (Internit®) boxes.

The asbestos-cement box with pochote bottom and cover did not differ in humidity from the external environment, and was the least humid box. There were no differences ( $P \leq 5$ ) among the average relative humidities of the pochote box with asbestos-cement bottom and cover, the all-asbestos-cement unit and all-pochote unit.

There was no significant difference between the internal temperature of the asbestos-cement box with pochote bottom and cover, on the one hand the outside temperature in the shade. There were no significant differences ( $P \leq 5$ ) among the internal temperatures of the pochote box with asbestos-cement top and bottom, the all-asbestos-cement unit and the all-pochote unit.

The results indicate that bees apparently can not easily regulate the relative humidity and temperature within the hive supers when their population within a hive is low.

El control de la temperatura y la humedad en las colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) está interrelacionado. Las colonias de la abeja de miel mantienen la temperatura del nido de cría, alrededor de los 35 C, independientemente de la temperatura externa, con una variación desde 34,5 C a 35,5 C (2). El enfriamiento de la colmena se realiza abanicando aire fresco, el cual favorece la circulación del aire interno e incrementa la tasa de evaporación.

El calentamiento de la colmena es el resultado de la actividad muscular de las abejas (2), especialmente los músculos del vuelo; desde luego, esta actividad está acompañada de la producción de humedad metabólica la cual es liberada dentro de la colmena.

Oertel (3), en Baton Rouge Louisiana, determinó que la humedad relativa dentro de la colmena, durante el verano, varió entre 40 y 62% en la segunda cámara de cría, de 42 a 78% en las alzas de miel y desde 36 a 90% en el espacio encima de la última alza.

Hasselrot (1) y Wojtowski (5) demostraron que los chiquizá sociales (*Bombus* spp.) pueden mantener la humedad relativa del nido dentro de ciertos límites (entre 60 y 70%), por medio de ventilación y abriendo huecos en la cubierta del nido.

La condensación de agua dentro de las colonias de abejas es aparentemente mucho más abundante en las colmenas de pochote (*Bombacopsis fendleri* (Seen), Pittier, familia Bombacaceae), la madera más usada en Costa Rica para caja de colmena, en comparación con la nueva caja de asbesto-cemento ("internit"®) diseñada y experimentada por uno de los autores por tres años consecutivos (4). La condensa-

1 Recibido para su publicación el 21 de setiembre de 1977.

\* Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

ción es aparentemente más visible en la caja de pochote debido a que esta madera por lo general continúa impregnada de agua y es menos porosa que el asbesto-cemento. Para buscar una explicación a lo anterior, se realizó este trabajo, cuyos objetivos fueron:

1. Observar la humedad relativa y la temperatura dentro de colmenas al final de la época húmeda, cuando la población de abejas es más baja en el Valle Central de Costa Rica.
2. Comparar la humedad relativa y la temperatura en colmenas en cajas de pochote (la madera tradicional para cajas de colmena) y en asbesto-cemento (internit®), con el fin de determinar las características de ambos materiales, con respecto a los cambios ambientales de humedad relativa y temperatura.

### MATERIALES Y METODOS

Las observaciones de humedad relativa y temperatura se realizaron en colmenas sin pintar, localizadas a 70 cm del suelo, localizadas en el campus de la Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio", San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. El experimento se llevó a cabo el 24 de diciembre de 1976. Cada lectura se hizo una sola vez. Las cuatro colmenas usadas en los diferentes tratamientos poseían una cámara de cría normal y una alza medianamente poblada, sin cría, ni miel, localizadas al pleno sol. El objetivo de usar colmenas con baja población y en la época de diciembre, se debe a que uno de los autores (Ramírez) ha observado que en las condiciones del Valle Central de Costa Rica, durante la época más húmeda (de setiembre a diciembre) a las abejas aparentemente les cuesta regular la humedad relativa dentro de la colmena con baja población, sobre todo en el alza; lo que se manifiesta en una excesiva condensación de agua, especialmente en la tapa y a veces en las paredes. El exceso de humedad dentro de la colmena ocasiona enmohecimiento de los panales de las alzas y herrumbramiento de los alambres que sostienen la cera estampada.

Las observaciones se hicieron cada media hora de las siete de la mañana, cuando comienza la actividad de recolección en el campo; hasta las seis de la tarde, cuando ya todas las abejas estaban de regreso

en la colmena. Las medidas de temperatura se hicieron con un tele-termómetro explorador, tipo YSI, modelo 47 y las de humedad relativa con un electro-higrómetro (Lab-line Instruments).

Para introducir el cable sensitivo de la temperatura y el aparato de detección de la humedad dentro de la colmena se diseñó una pieza de madera como "probador" de 4,5 cm de ancho por 37 de largo y 2,1 cm de espesor, el cual tenía una hendidura central de 25,5 cm de largo, en el cual se introdujeron los cables sensitivos que llegaban hasta el extremo interno del probador; la sección apical de la hendidura donde estaban las puntas sensoras, tenía cedazo debajo. Se diseñó un túnel debajo de la tapa de cada colmena, por donde se introdujo el probador. Este túnel se cerró lateralmente con listones de madera de 2,1 cm en cuadro y por debajo con una

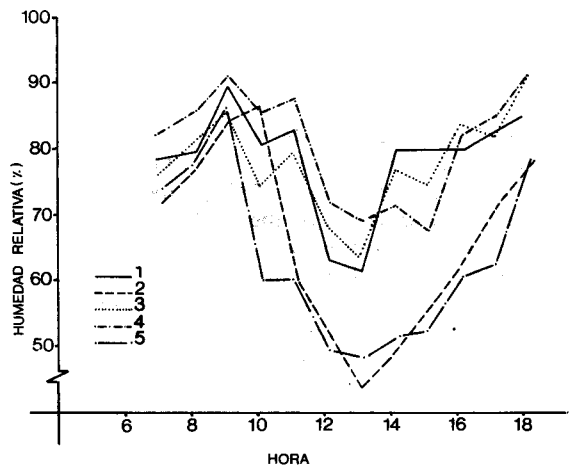


Fig. 1. Distribución de la humedad relativa en los diferentes tratamientos a diferentes horas del día. (1. Colmena de pochote con fondo y tapa de asbesto-cemento; 2. Colmena de asbesto-cemento con fondo y tapa de pochote; 3. Colmena de asbesto-cemento con fondo y tapa del mismo material; 4. Colmena de pochote con fondo y tapa del mismo material; 5. Humedad relativa a la sombra a 70 cm. del suelo).

Cuadro 1. Humedad relativa en cajas de colmena de madera y asbesto-cemento y a la sombra.

Tratamiento		Hora												Media
Caja	Fondo y tapa	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Pochote Internit	88*	89	99	90	92	73	71	89	90	89	93	95	88,17 <sup>a</sup>
2	Internit Pochote	81	86	93	96	71	63	54	59	65	72	80	87	75,58 <sup>b</sup>
3	Internit Internit	86	90	95	84	89	78	73	86	84	93	91	100	87,42 <sup>a</sup>
4	Pochote Pochote	92	95	100	95	97	82	79	81	77	91	94	100	90,25 <sup>a</sup>
5	**	83	87	96	70	70	59	58	61	62	70	72	87	72,92 <sup>b</sup>

\* Porcentaje

\*\* Humedad relativa a la sombra

Cuadro 2. Temperatura en cajas de colmena de madera y asbesto-cemento y a la sombra

Tratamiento		Hora											Media
Caja	Fondo y tapa	-8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Pochote Internit	19*	19	22	25	28	29	29	28	25	24	22	22,50 <sup>a</sup>
2	Internit Pochote	18	17	22	25	29	29	28	27	25	23	21	22,00 <sup>b</sup>
3	Internit Internit	19	19	22	26	29	30	29	30	25	24	23	23,00 <sup>a</sup>
4	Pochote Pochote	19	20	22	26	30	30	28	28	25	24	25	23,08 <sup>a</sup>
5	**	19	19	22	25	28	29	27	27	24	23	22	20,08 <sup>b</sup>

\* Grados centígrados

\*\* Humedad relativa a la sombra

tira de cedazo galvanizado, malla 7 X 7. La parte superior del túnel lo constituía el área ventral de la tapa de la colmena.

La humedad relativa y la temperatura a la sombra se leyeron a 70 cm. sobre el suelo.

Se usó un diseño aleatorizado en bloques y los

tratamientos fueron los siguientes:

1. Colmena de pochote con fondo y tapa de internit
2. Colmena de internit con fondo y tapa de pochote
3. Colmena de internit con tapa y fondo de internit

4. Colmena de pochote con tapa y fondo de pochote
5. Humedad relativa a la sombra a 70 cm. del suelo

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Humedad relativa

Hubo diferencias significativas ( $P \leq 5$ ) entre los tratamientos, de lo que se concluye que los materiales usados sin pintar se comportaron diferentemente, o que en apariencia las abejas pueden regular la humedad de la colmena hasta cierto grado.

De acuerdo a la prueba de Duncan, la colmena, de asbesto-cemento con fondo y tapa de pochote (Trat. 2) no difiere con respecto a la humedad relativa ambiental (Fig. 1:5); comportándose como la caja más seca (Fig. 1:2). No hubo diferencia significativa ( $P \leq 5$ ) entre las medias de los tratamientos 1, 3 y 4 (Fig. 1:1-3-4).

### Temperatura

El análisis de los datos de temperatura demostró que hubo diferencias significativas ( $P \leq 5$ ) entre los diferentes tratamientos esto es, que los materiales usados se comportaron diferentemente con respecto a la temperatura externa a la sombra. La prueba de Duncan demostró que no hubo diferencia significativa ( $P \leq 5$ ) entre el tratamiento 2 (caja de asbesto-cemento con fondo y tapa de pochote) y la temperatura a la sombra. Tampoco, hubo diferencia significativa ( $P \leq 5$ ) entre los tratamientos 1,3 y 4.

Las medias de temperatura de las diferentes cajas de colmena y la temperatura a la sombra muestran una variación muy baja, de lo que se podría deducir que la temperatura interna en el alza de una colmena con baja población está íntimamente ligada a la temperatura externa ambiental, no sucediendo lo mismo en la cámara de cría donde las abejas mantienen una temperatura promedio de  $35^{\circ}\text{C}$  dentro del nido de cría de la primera caja (2).

El hecho de que la colmena de asbesto-cemento con fondo y tapa de pochote tuvo una humedad relativa y temperatura más baja, no significa que esta reúne la combinación ideal de materiales.

## LITERATURA CITADA

1. HASSELROT, T. B. Studies on Swedish Bumblebees (genus *Bombus* Latr.) their domestication and biology. Opuscula Entomologica, Suppl. 17:1-203. 1960.
2. LINDAUER, M. Communication among social bees. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1961. 143 p.
3. OERTEL, E. Relative humidity and temperature within the beehive. Journal of Economic Entomology 42:528-531. 1949.
4. RAMIREZ, W. Temperaturas internas en cajas de colmena de madera y asbesto-cemento. Agroindustria 10:20-21. 1976.
5. WOJTOWSKI, F. Studies on heat and water economy in bumble-bees nests. Zoologica Poloniae 13:19-36. 1963