

Informe final* del Proyecto M093
Propagación y evaluación de la productividad de la abeja nativa *Scaptotrigona mexicana* en la ribera del Suchiate

Responsable: Dr. Francisco Obregón Hernández
Institución: El Colegio de la Frontera Sur
Unidad Tapachula
División Agroecológica
Dirección: Carretera Antiguo Aeropuerto Km 2.5, Tapachula, Chis, 30700 , México
Apartado Postal 36, Tapachula, Chis, 30700 , México
Correo electrónico: fobregon@tap.ecosur.mx
Teléfono/Fax: Tel: 01(962)8 1077, 01(962)8 1104, 01(962)8 1103 Fax: 01(962)8 1015
Fecha de inicio: Julio 31, 1997
Fecha de término: Noviembre 7, 2000
Principales resultados: Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Obregón Hernández, F. 2000. Propagación y evaluación de la productividad de la abeja nativa *Scaptotrigona mexicana* en la ribera del Suchiate. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Tapachula. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. M093.** México D. F.

Resumen:

La producción de miel de abejas nativas sin aguijón (melipónidos), ha sido una actividad tradicional de la población rural de origen Maya que habita la ribera del Suchiate y el resto de la zona Maya de México. Su importancia económica ha venido disminuyendo debido a la baja productividad que se origina en diversas causas : falta de conocimiento para propagar las colonias; carencia de colmenas de piezas móviles que permitan revisar y auxiliar oportunamente a las colonias con alimento y crías y las reservas de polen, pérdida de áreas boscosas donde solían pecoriar y encontrar sitios para anidar; y ausencia de selección y propagación de las colonias más productivas.

Con el fin de incrementar la producción de miel y asegurar la rentabilidad de la actividad, se propone complementar e integrar los conocimientos actuales, empíricos y científicos, en sistemas tecnológicos que, cimentados en la conservación de los recursos boscosos y faunísticos, sean capaces de volver rentable la explotación de *Scaptotrigona mexicana* convirtiéndola, consecuentemente, en actividad económica sustentable que constituya a aliviar la penuria de los campesinos Mayas.

- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
- ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Proyecto CONABIO-MacArthur-ECOSUR

M093 PROPAGACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA ABEJA NATIVA *Scaptotrigona mexicana* EN LA RIBERA DEL SUCHIATE

INFORME FINAL

INTRODUCCIÓN

Para fines de presentación, el informe se ha distribuido en cuatro partes cuya secuencia incluye los productos de la investigación en el orden siguiente: resultados sobre propagación y fortalecimiento de colonias; rendimientos, humedad y densidad de miel; lista de familias interesadas en la preservación y explotación sustentable de *S. mexicana*; folleto sobre propagación artificial de colonias, producción de miel, trasiego de nidos silvestres a colmenas de secciones desmontables, y conservación de abejas y recursos florales; anexo que contiene cinco ejemplares del folleto citado, prueba de la participación en un evento nacional, y prueba de elaboración y sustentación próxima de una tesis de licenciatura elaborada con parte de los resultados.

La cosecha de polen no se efectuó por que fue mínima la cantidad encontrada en las alzas, y la remoción del almacenado en las cámaras de cría hubiera disminuido las posibilidades de vida de la colonia y destruido buena parte de la estructura de almacenamiento.

I PROPAGACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE COLONIAS

ANTECEDENTES

Las abejas nativas sociales, productoras de miel, se han distribuido por millones de años desde el Norte de México hasta el Norte de Argentina. Sus numerosas especies no desbordan esta área porque fuera de las regiones tropicales y subtropicales no son capaces de almacenar alimentos ni de construir sus nidos (Rubik 1990).

Las más productivas de las *Meliponas* y *Trigonas*, fueron explotadas por los sucesivos pobladores de Mesoamérica para obtener miel y preparar con ella comidas y bebidas de uso medicinal, ritual o alimentario (Schwartz 1948, Weaver y Weaver 1981). Pero desde la década de los años 50, la abeja europea *Apis mellifera* empezó a desplazar aceleradamente a las abejas nativas de la producción comercial de miel (Calkinz 1975).

La substitución partió del convencimiento de que las abejas europeas son más productivas. Pero cuando se comparan conjuntamente rendimientos de *A. mellifera* y la especie nativa más productiva, *Melipona beecheii*, espacios requeridos para ambas, ubicación de colmenares con relación a áreas urbanas y riesgos de manipulación, se perfila una posibilidad de usar *Trigonas* y *Meliponas* para la producción rentable de miel, aún en las zonas donde prospera la apicultura de *A. mellifera*.

Por otra parte, ha habido avances del conocimiento sobre abejas sin aguijón. Actualmente se cuenta con colmenas apropiadas para las diferentes especies (Nogueira Neto 1970, Portugal Araujo 1976); se conoce la dinámica de almacenamiento de reservas y producción

de cría y sus modificaciones en respuesta a escasez de materiales de construcción para celdas de cría y tarros de miel (Kolmes y Sommeijer 1995).

Se sabe además que en algunas especies las obreras ponen huevos “nutriticios” que bajo ciertas circunstancias son consumidos por la reina (Koedam *et al.* 1994); se conoce la composición en agua, glúcidos y ácidos aminados libres del alimento larval de algunas especies (Hartfelder 1986); y se ha evaluado el orden de preferencia de los azúcares que pueden integrar la alimentación artificial (Tezuka y Maeta 1993).

En relación con la explotación de recursos florales, se reportan casos en que las especies difieren en los horarios de pecoreo atenuando, de esa forma, la posible competencia por alimentos (Biesmeijer *et al.* 1995).

Las *Meliponas* y *Trigonas* carecen de aguijón pero defienden sus colonias de las plagas más comunes, hormigas y moscas (Martínez 1938), con la fuerza de sus mandíbulas para lo cual son alertadas por señales visuales y olfatorias (Bowden *et al.* 1994).

Tanto las descripciones de nidos y castas como de los hábitos reproductivos y de multiplicación de colonias, han sido ya divulgados (Rivero Oramaz 1972, Murillo Martínez 1994, Sommeijer y Arce 1990). Se sabe, desde luego, de la ausencia de inhibición ovárica de las obreras por feromonas reales (Biego 1983), y la edad a la que alcanzan las reinas la madurez suficiente para aparearse (Veen *et al.* 1992).

La influencia del número de alelos sexuales en la viabilidad de la cría del trigonario no está definida claramente. Por un lado se recomienda conservar unos 20 alelos para disminuir el efecto nocivo de la endogamia (Carvalho *et al.* 1995) y por el otro, se reportan casos de colonias endogámicas que conservan su viabilidad e incrementan sin problemas su número mediante multiplicación inducida (Nogueira Neto 1996).

Las *Trigonas*, entre ellas *S. mexicana*, son polinizadores eficaces. Su acción se manifiesta en el incremento del número y calidad de los frutos de macadamia (Heard 1988, Heard 1987) y cafeto (Nogueira Neto 1959).

La explotación comercial de abejas sin aguijón se practica en el Sureste Mexicano desde tiempos inmemoriales. Una de sus primeras descripciones data del período colonial (Sahagún 1969). El tamaño de los colmenares de entonces, se escalonaba desde un par, pasa por varias decenas, cientos y hasta miles de colmenas agrupadas en una misma área (Gomara, citado por Schwartz 1949; Chamas y Gray 1991; Martínez 1938; Murillo 1984). La producción anual varía ampliamente con la región, el año y la especie. En Brasil los productores estiman rendimientos de 20 a 40 litros anuales con la más productiva, *M. nigra*, en tanto que los investigadores estiman de dos a ocho kg con *Melipona rufiventris* (Ker 1967, Kerr 1987). En México, Murillo (1984) ubica la media anual entre dos y tres litros. La *S. mexicana*, en el Soconusco Chiapas, produce de uno a 2.5 litros (Medina 1994; Obregón y Guzmán 1999).

Estos rendimientos pequeños por colonia, pueden ser compensados, esencialmente, por mayor número de colonias por unidad de área de colmenar y por unidad de recursos florales, y comúnmente por mayor precio de la miel.

Sin embargo, su explotación declina y sólo subsiste practicada por las personas de mayor edad de algunas comunidades.

Tres de las circunstancias desfavorables que dan lugar a esta falta de interés por la cría de *S. mexicana* han sido detectadas también en otros lugares y para otras especies: deforestación que causa pérdida de recursos florales y de sitios de nidación; reducción de las áreas arboladas de las fincas; y depredación causada por cazadores de “miel silvestre” (Kerr *et al.* 1994).

En el Soconusco se suman además el desconocimiento de los métodos de multiplicación de las colonias (los productores dependen del trasiego de nidos silvestres para obtener nuevas o más colonias), la ignorancia de procedimientos para evitar la prasitosis de un fórido (mosquita) que destruye las colonias que son abiertas para ser cosechadas, la falta de suministro de alimento artificial durante las épocas críticas, falta o insuficiencia de investigación sobre propagación, y finalmente ausencia de selección para mejorar rendimientos de miel.

En consecuencia, el establecimiento de la manera más apropiada de multiplicar las colonias de *S. mexicana*, que incluye obligadamente procedimientos para reforzar con alimentos y cría a las colonias en formación, aportará la base para detener, primero, la disminución del número colonias domésticas, y luego para incrementarlo con el fin de constituir trigonarios comerciales. Asimismo, los métodos eficaces de multiplicación artificial serán fundamentales para captar y conservar la variación genética de la especie y hacer uso de esa diversidad para el posterior mejoramiento de sus rendimientos.

PROPAGACIÓN Y FORTALECIMIENTO

Observaciones previas indicaron la escasa frecuencia de reinas vírgenes en las colonias y las dificultades para encontrarlas, sin causar serios daños a las estructuras, en los sitios donde son confinadas antes de ser eliminadas por las obreras (Sakagami 1982). Asimismo, la utilización de reinas fisogástricas (en proceso normal de postura) para constituir una nueva colonia (Aidar 1996) implicaba arriesgar una colonia ya establecida dejándola sin reina y afectar la estructura de otras en busca de celdas reales que sustituyeran a esa reina en su colonia de origen. Al mismo tiempo, se efectuaron ensayos de introducción a las colmenas, de cantidades diferentes de polen y cerumen almacenado o procesado por abejas de la misma especie, con el fin de definir la magnitud más apropiada del suministro regular de ambos elementos. Estas exploraciones condujeron a elegir las cantidades semanales utilizadas en el experimento de dos gramos de polen y cuatro de cerumen, en vista de que el exceso de polen pareció ser identificado por las abejas como detritus que trataban de eliminar de la colmena, y el exceso de cerumen permanecía simplemente en el interior sin ser empleado.

Por lo tanto, se optó por probar la bondad de la duplicación artificial de las colonias que habían llegado al punto adecuado para iniciar el proceso de reproducción: con reina fisogástrica, celdas reales, abundante cría a término, buenas reservas de alimentos, y bien poblada de obreras adultas. En consecuencia, el propósito fue extraer de la colonia donadora o “colonia madre” los cuatro elementos constitutivos de una colonia (reinas en celda real, cría, alimentos, y materiales de construcción) para reunirlos en una colmena diferente e iniciar, así, la formación de una colonia adicional o “colonia hija”, pero comenzando siempre un proceso simultáneo de restauración de la fortaleza de la donadora o “colonia madre” mediante el suministro cuantificado de alimentos y material de

construcción para celdas y recipientes de miel y polen. Este fortalecimiento controlado mediante alimentos y cerumen, se aplicó tanto a colonias donadoras como receptoras o “colonias hijas” a intervalos regulares.

Tres fueron las maneras de apoyar semanalmente el restablecimiento o formación de las colonia resultantes de la duplicación: (1) cinco ml de miel de *A. mellifera* en forma de jarabe al 50%, tratamiento J; (2) cinco ml de miel más dos gramos de polen, tratamiento JP; y (3) cinco ml de miel, dos g de polen más cuatro gramos de cerumen, tratamiento JPC. El jarabe se ofreció en una jeringa de plástico sin émbolo adentrada a la cámara de cría por un agujero practicado en el techo, sellada por un extremo y obturada por el otro con un tapón de algodón que retuvo el jarabe en la jeringa pero permitió que las abejas lo succionaran. El polen se introdujo en una pequeña tapa de plástico y el cerumen se agregó como una lámina de unos tres mm de espesor y cuatro gramos de peso.

De lo expuesto, se colige que el objetivo del experimento fue establecer con precisión la bondad del método de “Duplicación Artificial de Colonias de *S. mexicana*” y determinar la influencia sobre el incremento de peso de esas colonias, de distintos suministros de alimentos y material de construcción.

Consecuentemente, la hipótesis sometida a prueba y dilucidada por los resultados del análisis de varianza, es de que la adición de jarabe de miel al 50%, jarabe y polen, o una combinación de los tres elementos, carece de efecto significativo sobre las ganancias de peso a las 11 semanas de colonias nuevas o en recuperación que resultaron del proceso multiplicativo descrito.

Los nidos silvestres de *S. mexicana* que dieron origen a las colonias experimentales, se capturaron en los municipios de Cacahoatán y Tuxtla Chico, Chiapas. Fueron trasegados a colmenas tipo “Portugal Araujo” de cámara de cría y alza de dimensiones internas de 12x14x16, y 12x14x 6 cm respectivamente. Los trigonarios (colmenares donde se resguardaron bajo techo las colonias) se localizaron en el predio del Sr. Adrián Peña de León, en la Seguna Sección de Izapa, y en la finca “Agua Escondida” en Cacahoatán Chis, propiedad del Ing. Gerardo Ortiz Moreno.

Con doce colonias “madres” y doce colonias hijas se formaron grupos independientes que se distribuyeron en bloques al azar de cuatro repeticiones. Además, ambos grupos, las 24 colonias, ocuparon el mismo estante del “trigonario”, por lo que puede admitirse que todas tuvieron acceso a los mismos recursos vegetales y fueron afectadas en el trigonario por un mismo medio ambiente.

Las colonias hijas se formaron con dos celdas reales, 60 a 70 g de panal maduro, 100 g aproximadamente de miel almacenada por las abejas en recipientes de cerumen, una o dos láminas pequeñas de involucro y abundantes abejas pecoreadores (se intentó incluir la mitad aproximadamente de las que contenía la colonia donadora). Las colonias “madres” conservaron la cría en las primeras fases de desarrollo, la reina, y el resto de alimentos y láminas de involucro. Es oportuno señalar que en las colonias madres sólo se dejaron panales y recipientes de alimento que no habían sido dañados por las manipulaciones, con el fin de evitar que los contenidos (alimento larval, y polen o miel) atrajeran al fórido *Pseudohypocera kertezi* (Brown 1993), tan común en los trópicos, que oviposita sobre el polen y sus larvas se alimentan de la cría de abejas.

Los incrementos de peso a los 76 días, medidos en una balanza Ohaus Mod. 1119D (Cuadros 1 y 2) son los valores sometidos a los análisis de varianza respectivos y a la comparación de medias de tratamiento tanto en las colonias madres como en las colonias hijas. En ambos experimentos, se eligieron como testigo las colonias que recibieron únicamente jarabe, el tratamiento J, en vista de que es el auxilio común (a veces en forma de jarabe de azúcar) con el que los mejores productores suelen reforzar sus colonias.

RESULTADOS

En el experimento con colonias “madres” o donadoras, las medias de las colonias que recibieron los tratamientos de jarabe, jarabe con polen, o jarabe polen y cerumen presentaron diferencias de medias de incremento de peso no significativas ($F_{2,6} = 0.19$; $P = 0.89$; véanse los Cuadros 2 y 4) por lo que se puede asignar al grupo una media general de $m = 845, \pm 115$ g, $n = 12$. Refuerzan la evidencia de que las tres medias son estimaciones de un mismo parámetro, las comparaciones porcentuales de sus magnitudes, las cuáles resultaron de 100 para el testigo J, jarabe únicamente; 83 para JP, jarabe y polen; y 100 para jarabe polen y cerumen (ver el cuadro 4).

En contraste, el experimento con las colonias receptoras o “hijas”, presenta amplia diferencia entre las medias de incremento de peso del tratamiento más completo, que incluía jarabe, polen y cerumen con los restantes que estaban compuesto por jarabe únicamente o por jarabe adicionado de polen ($F_{2,6} = 16.74$; $P = 0.0035$; véanse los Cuadros 3 y 5). La diferencia casi nula de las medias de incremento de las colonias que recibieron jarabe o jarabe y polen sugiere, por una parte, que la adición de polen carece de influencia identificable sobre el incremento de peso a las 11 semanas, pero que la adición regular de cerumen es un factor importante de incremento de peso. Por lo tanto, es admisible que las medias de los tratamientos con jarabe, y con jarabe y polen, pertenecen a una misma familia de incrementos de peso de las colonias formadas y tratadas de la manera descrita, cuya media general de incremento a los 76 días es de $m = 205$ g. A su vez, el tratamiento completo, que a diferencia de los dos anteriores incluía semanalmente cuatro gramos de cerumen, superó al testigo (adición de jarabe únicamente) en 71% lo que significa también un incremento del 189% sobre el peso medio con que fueron iniciadas las colonias que recibieron ese tratamiento (véase el Cuadro 5); asimismo el incremento medio de estas colonias durante los 76 días de observaciones, se puede describir satisfactoriamente por su media y desviación típica de $m = 346 \pm 16$ g, $n = 4$.

Cuadro 1. Izapa, Chiapas. Incrementos de peso, en gramos, de colonias

de abejas “Congo”, *S. mexicana*.

	Colonias donadoras o "madres"					
TRATMTO.	REPETICIONES			media	%Testigo	
	I	II	III	IV		
J	555,0	964,0	1120,3	945,5	896,2	100
JP	1013,5	355,0	386,3	1236,8	747,9	83
JPC	1648,0	825,8	769,3	329,5	893,1	100
	Colonias receptoras o "hijas"					
TRATMTO.	REPETICIONES			media	%Testigo	
	I	II	III	IV		
J	219,5	156,0	235,8	200,3	202,9	100
JP	144,0	228,8	275,0	179,8	206,9	101
JPC	299,5	325,0	370,8	389,0	346,1	171

Cuadro 2. Izapa, Chis. 1999. Incrementos de pesos de colonias donadoras o colonias “madre”, de abejas “Congo”, *S. mexicana*.

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen	S de Cuad.	GL	Cuadrado Medio	F	Prob.	F val. Crit.
Tratamientos	57471,385	2	28735,693	0,119	0,890	5,143
Repeticiones	228156,432	3	76052,144	0,315	0,814	4,757
Error	1447559,365	6	241259,894			
Total	1733187,18	11				

Cuadro 3. Izapa, Chis. 1999. Incrementos de peso de colonias receptoras o colonias “madre”, de abejas “Congo”, *S. mexicana*.

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen	S de Cuad.	GL	Cuadr. Medio	F	Prob	F val. Crit.
Tratamientos	53189,09375	2	26594,54688	16,73967407	0,003510297	5,143249382
Repeticiones	8902,390625	3	2967,463542	1,867840529	0,23587976	4,757055194
Error	9532,28125	6	1588,713542			
Total	71623,76563	11				

Cuadro 4. Izapa, Chiapas 1999. Incremento medio de peso, en gramos, de colonias donadoras o “madres” a los 76 días de constituidas.

Tratamiento	Peso inicial	Peso final	Incremento en		% Testigo (Tratto. J)
			peso	%	
J	653	1549	896	137	100
JP	496	1244	748	151	83
JPC	651	1544	893	137	100

Cuadro 5. Izapa, Chiapas 1999. Incremento medio de peso, en gramos, de colonias receptoras o “hijas” a los 76 días de constituidas.

Tratamiento	Peso inicial	Peso final	Incremento en		% Testigo (Tratto. J)
			peso	%	
J	130	333	203	156	100
JP	134	341	207	154	101
JPC	183	529	346	189	171

Las medias de incremento de peso de las colonias donadoras exhiben diferencias fácilmente explicables por el azar. No se esperaba otra cosa. Las adiciones de elementos nutritivos o materiales de construcción (cerumen), resultan de menor cuantía en comparación con la dotación de ambos con la que esas colonias iniciaron el proceso de restauración. Y, por otra parte, el experimento coincidió con la manifestación del mayor flujo anual de néctar y polen que es cuando deben multiplicarse las abejas sin aguijón (Nogueira Neto 1997).

Una explicación similar parece tener la gran similitud de las medias de las colonias alimentadas semanalmente con jarabe, y las reforzadas con jarabe y polen. La correlación positiva que normalmente existe entre la disponibilidad de polen y la cantidad de cría producida (Roubik 1982) difícilmente pudo manifestarse en mayor incremento de peso en las colonias que recibieron polen, debido a las pequeñas cantidades adicionadas y a la disponibilidad, aparentemente sin límite, de polen en la vegetación circundante.

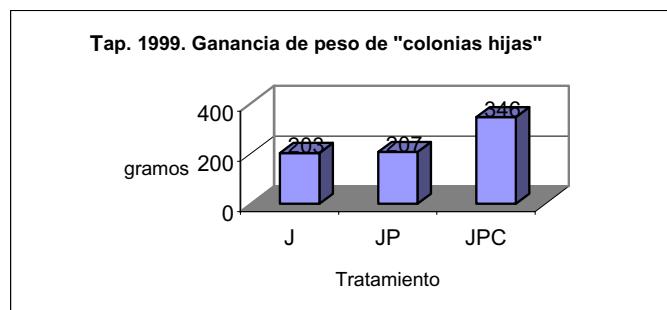


Fig. 1. Efecto del cerumen sobre el incremento de peso de colonias nuevas.

En contraste, la comparación de las medias de ambos tratamientos con la media de incremento de peso de las colonias que recibieron jarabe, polen y cerumen, señala la clara superioridad de este último tratamiento de tres elementos (Fig. 1). Sin duda, la adición de cerumen posibilita la construcción de celdas de cría y “tarros” de almacenamiento de miel y polen, y el consecuente aumento de la cría, miel y polen de esas colonias. El suministro de

cerumen como componente siempre presente del proceso de propagación natural de las colonias de *Trigonas*, ha sido descrito por Nogueira Neto (1997) y Sakagami (1982) y el caso de las colonias del experimento tratadas con cerumen además de jarabe y polen, es una confirmación más de su importancia durante la fase de establecimiento de las nuevas colonias. Otros autores han recurrido, por una sola vez, a la adición de pequeñas cantidades de cerumen al inicio del proceso de recuperación de colonias recién trasegadas (Quezada-Euán y González-Acereto 1995)

Con relación al proceso de multiplicación utilizado, se considera que su desarrollo y aplicación son sencillos, y los resultados obtenidos afirman su eficacia puesto que no hubo pérdida de colonias, y tanto las donadoras como las receptoras fueron siempre viables y bien establecidas a las 10 u 11 semanas de montado el experimento.

No menos importante para la trigonicultura regional, resulta la posibilidad de incrementar significativamente la formación y viabilidad de las nuevas colonias mediante su fortalecimiento semanal con 10 ml de jarabe y cuatro gramos de cerumen.

Finalmente, puede sugerirse que por término medio, las colonias que participan en un proceso de multiplicación por Duplicación Artificial, sean donadoras de los elementos de las nuevas colonias o colonias receptoras fortalecidas con jarabe y cerumen, acusarán un incremento de peso de una a una a una y media veces su peso inicial en un período de tres a tres meses y medio, siempre y cuando la multiplicación y el desarrollo se ubiquen durante el flujo de néctar y polen de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aidar, D.S. 1996. A Mandaçaia. Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colonias de *Melipona quadrispasiata* Lep. (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae). Sociedade Brasileira de Genética.
- Brown, B.V. 1993. Convergent adaptations in Phoridae (Diptera) living in the nests of social insects: a review of the New World Aenigmatinae. In Danks, H. V. and G. E. Ball (eds.). Systematics and entomology: diversity, distribution, adaptation and application. Memory of Entomological Society of Canada.165: 115-37.
- Heard, T.A. 1987. Preliminary study on the role of *Trigona* bees in the pollination of macadamia. En *Proceedings of the Second Australian Macadamia Research Workshop. Bangalow Palms Resort, Bangalow, NSW, 15-19 September, 1987*.
- Heard, T.A. 1988. The requirement of insect pollination by macadamia and the efficiency of *Trigona* bees. En *Proceedings of the Fouth Australian Conference on Tree and Nut Crops. Lismore, NSW, Australia, 14-20 august 1988, 219-223*.
- Nogueira Neto, P.; Carvalho, A; Antunes Filho, H. 1959. Efeito de exclusão dos insectos polinizadores na produção do café bourbon. Bragantia 18 (29) 441-468.
- Nogueira Neto, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Editora Nogueirapis. 445p.
- Roubik, D.W. 1982. Seasonality in colony food storage, brood production and adult survivorship: Studies on *Melipona* in tropical forest (Hymenoptera: Apidae). Jour. Kansas Enthom.Soc. 55 (4) 789-800.
- Sakagami, S. F. 1982. Stingless bees. En Social Insects Vol. III, 356-423. Academic Press New York, 459 p.

- Sakagami, S.R; Inoue, T; Yamane, S; Salmah, S. 1983. Nest architecture and colony composition of the Sumatran stingless bees *Trigona* (*Tetragonula*) *laeviceps*. *Kontyu. Rev. Biol. Trop.* V 5 (1) 100-110.

* el resto de la bibliografía se da en el addendum

II RENDIMIENTOS DE MIEL, DENSIDAD Y HUMEDAD.

La producción de miel de las *Trigonas*, tiene lugar bajo circunstancias equivalentes a las requeridas para los rendimientos de *A. mellifera*: colonia bien poblada (con reina, y cría y obreras abundantes), estructura de almacenamiento (“tarros” de cerumen) preexistente, flujo abundante de néctar y polen, y lluvia escasa o, mejor aún, nula.

Por lo tanto, al finalizar la estación de lluvias en noviembre de 1999, se eligieron siete colonias de los experimentos terminados en abril de ese año para medir su producción de miel en Cacahoatán, Chis. Todas las colonias poseían cámara de cría de plenitud (contenido de cría y reservas de alimentos) aproximada de 80%, abundantes pecoreadoras, y su peso bruto (incluyendo los casi 2.3 kg de la colmena) promedio cercano a los cuatro kilogramos. La prueba se ubicó en el trigonario (descrito en la propuesta) construido en el predio de unas 20 ha llamado “Agua Escondida”, localizado en los límites de la ciudad de Cacahoatán.

La prueba duró 144 días, del 10 de diciembre de 1999 al 2 de mayo de 2000. En este período se tomaron los pesos de las colonias seis veces: al comienzo, en cuatro fechas intermedias, y al término del experimento. Las fechas de la determinación de pesos las definieron el incremento medio, de por lo menos 100 gramos, de un grupo monitor de siete colonias tomadas semanalmente al azar de un trigonario (22 colonias) sito a 10 m del experimento.

RESULTADOS

Los resultados, presentados y analizados en los Cuadro 6 y 7, señalan una media general de rendimiento de miel extractada y libre de impurezas $m = 258 \pm 52$ g por colonia y para el período de estudiado de 144 días contados del 10 de diciembre al 2 de mayo. La gravedad específica media de las muestras fue de 1.3625 cuando se determinó midiendo volúmenes y pesos. La humedad, determinada con el refractómetro ABBE Mark II, Reichert Mod. 10480 fue de 26.3 ± 0.4 %, $n = 8$. La proporción de sólidos totales de 72.0 ± 0.4 %, $n = 8$.

A pesar de ser pequeña, la muestra de rendimientos tiene poca asimetría (Cuadro 7); la mediana es, por lo tanto, muy parecida a la media.

Cuadro 6. Cacahoatán, Chis. 2000. Producción de miel de siete colonias de *S. mexicana*

Colonia	1	2	3	4	5	6	7
gramos	230	256	324	179	319	228	268

Para el dos de mayo, había una marcada declinación de los pesos brutos de las colonias, indicando el final del flujo de néctar y que las abejas comenzaban a consumir más gramos miel que el peso de alimentos y resinas que introducían a la colmena. Era oportuno, entonces, cosechar la miel de las alzas para que las abejas se dedicaran a consumir la miel de la cámara de cría, y a reponerla parcialmente durante algún flujo eventual y, así, subsistir durante el resto de la estación lluviosa que había comenzado, tempranamente, a principios de abril.

El comportamiento de los incrementos de peso parece indicar que el flujo de néctar duró unos 16 semanas: de mitad de diciembre a mediados de marzo. En un intento de generalizar la evolución de los pesos, se puede afirmar que, después de iniciado el experimento, se requirieron seis semanas para que el peso de las colonias variara de manera importante (incrementos > 100 g); hubo 10 semanas de incrementos positivos (siete de incremento rápido y tres de lento); y se registraron tres semanas de reducción de peso que señaló la oportunidad de finalizar el experimento y cosechar la miel que las abejas habían almacenado en las alzas de la colmena.

Cuadro 7. Cacahoatán, Chis. 2000. Producción de miel de siete colonias de *S. mexicana*

Parám.	n	m	s	curtos.	asim.	máx.	mín.
valor	7	258	51.8	-0.65	-0.02	179	324

Un mayor número de colonias en la prueba, habría dado mayor consistencia a las conclusiones. Pero un período excesivamente largo de lluvias (escasez consecuente de néctar), debilitó a la mayor parte de las colonias que habían estado sujetas a manipulaciones experimentales y no resultaron, por lo tanto, apropiadas para ensayar su producción de miel. La producción de miel de *Trigonas* para el mercado, requiere de revisión periódica y fortalecimiento de las colonias con cría y alimentos durante la estación de lluvias para obtener, al finalizar ésta, colonias de máxima fortaleza.

Por otra parte, la producción reportada parece escasa en comparación con la que ha sido reportada para la región, de más de dos kg. para las colonias más productivas (Obregón 1999, Medina 1994). Sin embargo, los resultados previos se refieren a miel depositada por las abejas en alzas previamente “labradas”, es decir, alzas plenas de “tarros” de cerumen donde las abejas almacenaron la miel elaborada y el polen recolectado durante el flujo de néctar. Contrariamente, las abejas del experimento tuvieron que fabricar los recipientes o tarros de cerumen con cera secretada por ellas y resinas recolectadas del campo, lo que implica que destinaron enormes cantidades de energía para producir cera, recolectar resinas y manipular ambas para fabricar el cerumen. En *A. mellifera* se considera que para producir un kilogramo de cera, las abejas necesitan consumir ocho kg de miel (Whitcomb 1946, citado por Gary 1992). En las *Trigonas* esta proporción podría ser mayor, por la dificultad superior de recolectar y manipular las resinas vegetales.

Por otra parte, desde principios de 1999 empezó la deforestación acelerada de la propiedad “Agua Escondida”, donde se establecieron los experimentos, para convertirla, este año, en un fraccionamiento urbano de Cacahoatán. Esta pérdida de recursos florales tuvo un impacto negativo inmediato, primero, en la lentitud de la ganancia de peso y, finalmente, en

la suspención abrupta del flujo de néctar. Tal vez, en mejores circunstancias los rendimientos hubieran sido mejores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gary, N.E. 1992. Activities and behavior of honey bees. En *The Hive and The Honey Bee*. 1324 pp. Dadant asd Son. Hamilton, Ill.

Mdina Camacho, M. 1995. Producción de ...

Obregón Hernández, H.F. y Guzmán Díaz, M.A. 1999. Rendimiento de miel de Scaptotrigona mexicana en la ribera del Suchiate, Chiapas. Apitec 13: 8-10.

III. FAMILIAS INTERESADAS EN LAS ABEJAS “CONGO”

Durante la localización y captura de nidos silvestres en el Soconusco, cursos a productores apícolas de Huzuntlán Ver. y Tapachua Chis. en 1999, y promoción expresa de la bondad de trigonicultura, se fueron identificando personas dispuestas a adoptar nuevas tecnologías para obtener, criar y explotar las abejas “Congo” para producción de miel. A continuación se da la lista de las más entusiastas, algunas de las cuales ya han comenzado la formación de su trigonario con una o más colonias.

CUADRO 8. Lista de trigonicultores del municipio de Tapachua y lugares cercanos

NOMBRE	DOMICILIO	LUGAR
Isaac Pérez González	23 Ote. 101	Mapastepec
Maynor Albto Maldonado de León	San José el Edén Mz. 11-5	Tapachula
José Antonio Leal Sarti	Carr. Cd. Hidalgo km 2	Cd. Hidalgo
Esvin Rodriguez Hernández	Ejido Guadalupe. Victoria	Tuxtla Chico
Juan López Caballero	Alvaro Obregón 10	
Sergio Francisco García Gutiérrez	18 Pte 2	Tapachula
Fabiola Becerra Escobar	Rancho Cerritos	Tapachula
Francisco Salinas Barceló	Rancho La Frida	Tapachula
José Alfredo Ortiz Pérez	Av. Central Nte. 20	Motozintla
José Miguel Ramos López	Av. Central Nte. 20	Motozintla
Isaac Cañedo Maciel	Rancho Cerritos	Tapachula
Adrián Peña de León	Izapa, Segunda Sección	Tuxtla Chico

CUADRO 9. Lista de los miembros de la asociación ganadera de Jáltipan Ver. Interesados en la explotación sustentable de *S. mexicana*.

NOMBRE	DOMICILIO	LUGAR
María de la Paz Izquierdo	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Juan Francisco Gómez	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Ma. del C. Francisco Martínez	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Raymundo Hernández Juárez	Domicilio Conocido	Jáltipan
José Trinidad Azamar Alemán	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Ecodemus Ramírez Gutiérrez	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Melquiades Cruz Rodríguez	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Lamberto Bautista Bautista	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Ana María Valencia Mayo	Domicilio Conocido	Huazuntlán

Jorge López Huerta	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Héctor Manuel Toy Villaseca	Domicilio Conocido	Jáltipan
Rafael Hernández Hernández	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Pablo Toy Antonio	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Guillermo Hernández Domínguez	Domicilio Conocido	S. J Evang.
Margarito Toy Villaseca	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Belem Chiu Mazariego	Domicilio Conocido	Huazuntlán
Ayax Toy Chiu	Domicilio Conocido	Huazuntlán

IV FOLLETO SOBRE MULTIPLICACIÓN, CONSERVACIÓN Y PRODUCCIÓN DE MIEL DE *S. mexicana*

Sus diferentes secciones describen e ilustran con fotografías de colores las actividades fundamentales de la trigonicultura: captura de nidos silvestres, duplicación artificial de colonias, producción de miel, recomendaciones para conservar abejas y recursos florales, etc. Consta de 20 páginas de media cuartilla y se ha empezado a repartir a los líderes de los productores; la edición inicial, limitada a 25 ejemplares, no hace posible ahora repartirlo todos los productores interesados.

V. ADDE NDUM

Este anexo incluye los siguientes puntos:

- Prueba documental de la elaboración de la tesis de licenciatura de la pasante de ingeniero biotecnólogo Dalia Guadalupe López Cadenas “Influencia de fórmulas alimenticias y suministro de cerumen en la recuperación de colonias de abejas “Congo” (*Scaptotrigona mexicana*)”.
- Prueba de la presentación y publicación de la ponencia titulada “Propagación de abejas “Congo” (*Scaptotrigona mexicana*) en Chiapas”. Memorias del VII Congreso Internacional de Actualización Apícola. 26 al 28 de mayo del 2000. Veracruz, Ver.
- Tres ejemplares del folleto *Propagación de abejas “Congo”* (*Scaptotrigona mexicana*), manejo, multiplicación y conservación. En 20 páginas se refiere a la multiplicación artificial, fortalecimiento de colonias con cría y alimento, captura de nidos silvestres, producción de miel, y algunas medidas para conservar las colonias silvestres y su medio ambiente.
- CITAS BIBLIOGRÁFICAS RESTANTES.

1. Aidar, D.S. 1996. A Mandaçaia. Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colonias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hemynoptera: Apidae, Meliponinae). Sociedade Brasileira de Genética.
2. Biego, L.R. 1983. On social regulation of *Nanotrigona* (*Scaptotrigona*) *postica* Latreille, to especial reference to male production cycles (Hym., Apidae, Meliponinae). Boletim de Zoologia Universidade de Sao Paulo (7) 181-196.
3. Beismejer, J.C., Nieuwstadt, M.G.L.Van; Sommeijer, M.J., Bruijn, L.L.M. de 1994. Pollen foraging strategies of two domesticated stingless bee species in Costa Rica. En *Proceedings of the Fifth International Conference in Apiculture in Tropical Climates, Trinidad and Tobago, 7-12 September 1992*. Cardiff, UK; IBRA (1994) 214-220.

4. Bowden, M.R., Garry, M.F., Breed, M.D. 1994. Determination of con-and heterospecific bees by *Trigona (Tetragonisca) angustula* guards. Jour. Kansas Enthom. Soc. 67 (1) 137-139.
5. Calkins, C.F. 1975. Introducción de la abeja *Apis mellifera* a la Península de Yucatán. Apicultura en México (5) 4: 13-17.
6. Carvalho, G.A., Ker, W.G., Nascimento, V.A. (1995). Sex Determination in bees. XXXVI Decrease of XO heroalleles in a finite population of *Melipona scutellaris* (Apidae, Meliponini). Revista Brasileira de Genética. 18 (1) 13-16.
7. Chamas, A., Rico Gray, V. 1991. Apiculture and management of associated vegetation by the maya of Tixcacaltuyub, Yucatán, México, Agroforestry Systems 13: 13-25. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
8. Hartfelder, K.H. 1986. Caste differentiation in meliponine bees. Comparative analysis of larval food from the point of view of balanced nutrition. Apid. 17 (4) 361-364.
9. Heard, T.A. 1987. Preliminary study on the role of *Trigona* bees in the pollination of macadamia. En *Proceedings of the Second Australian Macadamia Research Workshop. Bangalow Palms Resort, Bangalow, NSW, 15-19 September, 1987*.
10. Heard, T.A. 1988. The requirement of insect pollination by macadamia and the efficiency of *Trigona* bees. En *Proceedings of the Fouth Australian Conference on Tree and Nut Crops. Lismone, NSW, Australia, 14-20 august 1988*, 219-223.
11. Kerr, W.E., Nascimento, V.A., Carvalho, G.A. 1994. Is there salvation for meliponine bees? In Anais do 1 encontro sobre abelhas, de Ribeirao Preto Brazil. 60-65.
12. Kerr, W. E. (1987) Abelhas indígenas brasileiras (Meliponinos) na polinisação e na producao de mel, polen, geoprópolis e cera. En informe agropecuario. Belo Horizonte. 13(149): 15-22.
13. Kerr, W. E., Sakagami, S. F., Zucchi, R., Portugal A. De P., Camargo De J. M. F. (1967) Obervasoes sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferraõ das vizinhancas de Manaus, Amazonas (Hymenoptera, Apoidea). En Atas do Simpósio sobre a Biota Amazónica (5): 255-309.
14. Koedam, D., Sommeijer, M. J., Krift, T. D. V. (1994) Oviposition in the stingless bee *Tetragonisca angustula* (Latr.) (Apidae: Meliponinae): oogenesis and laying behaviour of queenright workers. In proceedings of the fifth international Conference in Apiculture in Tropical Climates, Trinidad and Tobago, 7-12 September 1992. Cardiff, U. k., Ibra (1994) 230-237 ISBN 0-86098-215-7.
15. Kolmes, S. A., Sommeijer, M. J. (1994) Ergonomics in stingless bees: changes in intranidal behaviour after partial removal of storage pots and honey in *Melipona favosa* (Hym. Apidae, Meliponinae). Insectes Sociaux 39 (2) 215-232.
16. Martínez G. Cantón, A. C. (1938) Las abejas autóctonas de Yucatán. En apicultores de Yucatán. 20 de abril de 1938. Mérida Yucatán México.
17. Medina Camacho, M., Guzmán Díaz, M. A., Jaramillo Monroy, O. (1993) Biología y cultivo de *Scaptotrigona mexicana*. Parte VI. Producción de miel en abejas "Congo." En *Memorias VIII Seminario Mericano de Apicultura*. 3-5 de septiembre de 1993. Toluca México.
18. Murillo Martínez, R. M. (1984) Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona Beecheei* Bennett (Apidae Meliponini) en el estado de Tabasco, México. Biótica. (6) 4: 423-428.
19. Nogueira Neto, P. (1970) A criacao de abelhas indígenas sem ferraõ. Edit, Tecpanatis. 365 pp.
20. Nogueira Neto, P.; Carvalho, A; Antunes Filho, H. 1959. Efeito de exclusao dos insectos polinizadores na produçao do café bourbon. Bragantia 18 (29) 441-468.

21. Nogueira Neto, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Editora Nogueirapis. 445p.
- 22.
23. Nogueira Neto, P. (1996) The survival of small populations of *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). En *Anais do Encontro Sobre Abelhas*, 2: 50-53. 06 a 09 de junho de 1996. USP-Campus Ribeirão Preto. Brasil.
24. Portugal Araujo De, V. (1977) Colmeias experimentais para abelhas sem ferrão do Amazonas. Sua construção e manejo. Tópicos sobre Meliponicultura. 45 pp. Edit. I.N.P.A., Brasil. 1977.
25. Rivero Oramas, R. (1972) Abejas criollas sin aguijón. Monte Ávila Editores. Caracas Venezuela. Pp 7-110.
26. Roubik, d. W., Peralta, F. J. K. (1983) Thermodynamics in nests of two *Melipona* species in Brazil. *Acta Amazônica* 13 (2) 453-466.
27. Roubik, D. W. (1990) Biogeographical ecology of *Melipona* (Apidae: Meliponinae). Social Insects and the Environment. 579-580. In proceedings of the 11th international Congress of IUSSI (International Union for the Study of Social Insects)
28. Roubik, D.W. 1982. Seasonality in colony food storage, brood production and adult survivorship: Studies on *Melipona* in tropical forest (Hymenoptera: Apidae). *Jour. Kansas Entomol. Soc.* 55 (4) 789-800.
29. Sakagami, S. F. 1982. Stingless bees. En Social Insects Vol. III, 356-423. Academic Press New York, 459 p.
30. Sakagami, S.R; Inoue, T; Yamane, S; Salmah, S. 1983. Nest architecture and colony composition of the Sumatran stingless bees *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. *Kontyu. Rev. Biol. Trop.* V 5 (1) 100-110.
31. Schuartz, H. F. (1948) Stingless bees *Bulletin American Museum of Natural History*. (40) 123-167. Describe los usos de la miel de abejas sin aguijón para preparar comidas y bebidas y usos medicinales, rituales.
32. Schuartz, H. F. (1949) The stingless bees (Meliponinae) of Mexico. *Anales del instituto de Biología. México*. 1-2: 347-370.
33. Sommeijer, M. J., Arce, H. (1990) Dynamics of brood cell construction in nests of *Meliponabeecheei*, an economically important stingless bee of Costa Rica. Social Insects and the Environment. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi India. In Proceedings of the 11th International Congress of IUSSI (International Union for the Study of Social Insects). Pp 667-668.
34. Tezuka, T., Maeta, Y. (1993) Preference of sugar solutions in a Brazilian stingless bee, *Nannotrigona testaceicornis* (Hymenoptera: Apidae) by using artificial feeders. (Jap). *Chugoku Kontyu No.* 7, 41-45.
35. Veen, J. W. Van, Sommeijer, M. J., Arce, H. G. A., Aarts, T. (1992) Acceptance of virgin queens and nuptial flight in *Melipona Beecheei* (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). In proceedings of the fifth International Conference in Apiculture in Tropical Climates, Trinidad and Tobago, 7-12 September 1992. Cardiff, UK, IBRA (1994) 249-253 ISBN 0-86098-215-7.
36. Weaver, N., Weaver, E. C. (1981) Beekeeping with the stingless bee *Melipona beecheei*, by Yucatecan Maya. *Bee World*. 62 (1) 7-19.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La metodología descrita para duplicar artificialmente colonias de *S. mexicana* y asegurar su pronto desarrollo, es eficaz para aumentar el número de colonias de los trigonarios

familiares o comerciales que aún existen. Pero los rendimientos de miel están amenazados por la creciente deforestación que afecta la región.

Por lo tanto, si ha de establecerse una razón económica para la conservación de la *S. mexicana*, resulta imperativo apoyar su preservación sobre el otro componente importante del valor económico de la especie: su acción polinizadora sobre cultivos de mango, cítricos, macadamia, cafeto, cardamomo, chirimoya, etc. Esta posibilidad se basa en la facilidad e inocuidad del manejo de sus colonias y en su pecoreo intenso y centrado en áreas pequeñas (tal vez círculos de unos 4000 a 5000 m²) bien delimitadas por su reducido radio de vuelo, quizá no mayor de 40 metros.

Sin embargo, ese nuevo y más valioso uso conduciría a establecer servicios de polinización que necesitarían de incrementar los conocimientos actuales sobre radio de pecoreo, relaciones de la diversidad genética de la especie con la biodiversidad de la vegetación circundante, mejoramiento genético para producción de miel y efecto polinizador sobre cultivos específicos, etc.

RECOMENDACIONES PARA APlicAR LOS RESULTADOS

Una estrategia adecuada parece ser el fomento de la trigonicultura en las comunidades próximas a las reservas ecológicas de las regiones tropicales y subtropicales del país, y la promoción de grupos comunales con acceso a crédito para desarrollar trigonarios destinados a la producción de miel y a ofrecer servicios de polinización a productores de frutas tropicales.

PROPAGACION DE ABEJAS “CONGO”

(*Scaptotrigona mexicana*)

manejo, multiplicación, conservación y productos

¹**Francisco Obregón Hernández**

²**Amalia Arzaluz Gutiérrez**

¹El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula,

Proyecto “Abejas de Chiapas”

Apartado Postal 36, Tapachula 30700 Chiapas, México.

fobregon@tap-ecosur.edu.mx

²Facultad de Ciencias Químicas, UNACH Campus IV

Tapachula,

Apartado Postal 115 Tapachula 30700 Chiapas, México.

 **ECOSUR**

INTRODUCCION

Dos meliponinos, abejas sin aguijón, *Melipona beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*, produjeron principalmente la miel y cera que se consumió y fue objeto de transacciones comerciales en el México prehispánico y de los siglos XVI y XVII. La miel era usada para endulzar alimentos y bebidas y como ingrediente de remedios caseros; la cera se empleaba para fabricar las bujías que iluminaban templos y casas, y como aislante o material de calafateo. Sin embargo, el azúcar de caña desplazó la miel como edulcorante único desde el siglo XVIII, y la práctica intensa de la apicultura en el Sureste mexicano desde la segunda mitad del siglo XX, substituyó rápidamente la miel de abejas nativas por la de la abeja europea *Apis mellifera*. Actualmente, la miel de ambas especies, *M. beecheii* y *S. mexicana*, se produce en pequeña escala para usarse como componente de medicamentos populares o eventual golosina de lujo.

COMO SON LAS ABEJAS “CONGO”

Las abejas “Congo” del Soconusco Chiapas, científicamente llamadas *Scaptotrigona mexicana*, forman parte de un grupo muy amplio y variado de abejas sin aguijón que habitan las regiones tropicales y subtropicales de todos los continentes. Sus especies son muy numerosas y generalmente suman miles los individuos que viven formando una sola colonia. En México se distribuyen en los estados costeros del Pacífico y del Golfo de México con excepción tal vez de Sonora, y en las regiones tropicales o subtropicales de los estados del interior.

Entre las especies mexicanas, destaca la llamada *S. mexicana* por su amplia distribución, producción de miel, fácil adaptación a las colmenas improvisadas o tecnificadas que le ofrecen los productores, y por el número de pequeñas explotaciones comerciales diseminadas en algunas partes del país.

Las obreras son pequeñas, de cuerpo negro de unos cuatro mm, y alas a veces ligeramente anaranjadas. Cada colonia posee una reina ponedora de dorso café y vientre claro. Su tamaño es

enorme en comparación con el de las obreras y zánganos. Y es frecuente encontrar reinas vírgenes en las colonias con reina funcional.

Las labores típicas de la colonia: recolección de alimentos (nectar y polen), materiales de construcción (resinas, barro, etc.), secreción de alimento larval, eliminación de desechos, defensa de la colonia, etc. se cumplen mediante división o especialización de las obreras en tareas específicas.

Los panales de cría son horizontales, constituidos por una capa simple de celdas de disposición vertical que comienzan a ser construidas del centro a la periferia (Fig.1). Las celdas reales, que alojan a las reinas en desarrollo, son fáciles de distinguir por su mayor tamaño y localización común en la periferia de los panales.

En cuanto las celdas de cría son terminadas de construir, son llenadas inmediatamente de alimento por un grupo de obreras. Enseguida, la reina pone un huevo sobre el alimento y las obreras sellan inmediatamente la celda. De esa manera la larva, que nace del huevo, tendrá asegurado el alimento necesario para cumplir con éxito todas las etapas de desarrollo que la llevarán a transformarse en una abeja adulta.

DESCRIPCIÓN DEL NIDO

Las abejas “Congo” construyen sus nidos en los huecos de los árboles, desde escasos centímetros por encima del suelo hasta unos tres m arriba de éste (Fig.2). En su construcción utilizan principalmente cerumen, mezcla de cera segregada por ellas y resinas recolectada de las plantas. También usan batumen (mezcla de cera, resinas, barro, heces de mamíferos, etc.) para delimitar el nido o calafatear hendiduras. Finalmente, utilizan propóleos (resinas vegetales) para sellar fracturas o fijar uniones de las partes móviles de las colmenas.

La entrada es una estructura de cera de forma de embudo que mide de dos a tres cm y que aloja a unas pocas abejas que guardan la colonia de los extraños que intentaran introducirse al nido.

En el interior los panales, en número generalmente de tres a siete, constituidos por las celdas que alojan las abejas en desarrollo, están protegidos por una estructura laminar de hojas paralelas de cerumen de color café claro llamada involucro. Formando una estructura distinta pero siempre próxima al involucro, está la zona de almacenamiento de reservas de alimento constituida por “tarros” de cerumen de forma ovoide que contienen miel o polen (Fig. 3). Todas estos recipientes de alimento permanecen sellados cuando no están en uso.

ENEMIGOS DE LAS ABEJAS CONGO

Después de los cazadores de miel silvestre o “miel de monte”, que destruyen los nidos para cosechar la miel, el enemigo más peligroso de las abejas “Congo” es un fórido, mosca pequeña, de alas brillantes en V, de no más dos o tres mm de longitud, llamado científicamente *Pseudohypocera kertezi*. Las hembras de estas mosquitas, son atraídas por el alimento larval que se derrama de las celdas de cría joven rotas y por el polen expuesto, en los cuales ponen grandes cantidades de huevos de los que nacen larvas voraces que devoran la cría de las abejas y consecuentemente matan la colonia (Fig. 4).

Una colonia normal de abejas “Congo” se defiende fácilmente del citado fórido, pero cuando la colonia ha sido alterada y debilitada por la cosecha de miel o por la extracción de panales de cría para formar nuevas colonias o reforzar otras, el fórido tiene entonces su mejor oportunidad para penetrar la defensa desorganizada y entrar a reproducirse a expensas de las cría de las abejas. En estos casos el productor debe sellar las fracturas de la colmenas con cinta adhesiva, cerumen, propóleos o barro, remendar con cerumen los “tarros” que guardan los alimentos o desechar los que no pueda reparar, y lavar el alimento larval derramado de las celdas de cría maltratadas. También puede emplear trampas de vinagre (pequeños recipientes de vidrio o plástico) para atrapar las moscas atraídas por el olor irresistible del vinagre casero en el que mueren ahogadas.

Otros enemigos peligrosos son las arañas que tejen sus telas cerca de la piquera o en las rutas de acceso a la colonia para atrapar y devorar a las obreras que llegan o salen de la colmena.

Las abejas “Congo” se defienden de sus enemigos mordiendo a los insectos con sus fuertes mandíbulas, amenazando con penetrar a los ojos y nariz de los mamíferos o halando los vellos y enredándose en el pelo de las personas. Para manipular sus colonias sin molestia alguna, los tronicultores usan un velo sencillo para cubrirse la cara y el cuello (Fig. 5).

COLMENAS Y TRIGONARIOS



La tronicultura tradicional se practica todavía en la mayor parte de las regiones de México donde la especie tiene todavía alguna importancia económica o se conserva como una reminiscencia cultural. En estas explotaciones, los productores guardan las abejas en dos clases diferentes de colmenas. En la zona nahuatlota de Puebla y Veracruz las colmenas comunes, se constituyen con dos ollas de barro unidas por la boca llamadas “mancuernas” que guardan, además, un pequeño orificio practicado en la junta de las dos piezas para permitir la entrada y salida de las abejas (Fig. 6). En el resto del país las abejas “Congo” se conservan en el trozo de rama en que fueron halladas y que presenta normalmente una cavidad de volumen irregular y diámetro que varía entre 10 y 18 cm. Cuando esta “colmena” original acusa deterioro excesivo, es cambiada a una similar construida de una rama seca de 60 a 80 cm de longitud a la que se le ha practicado un hueco cilíndrico de diámetro de 12 a 17 cm (Fig. 7).

En los últimos 20 años se han propuesto diversos modelos de colmenas de secciones desmontables (cámara de cría, extensión de ésta, alza, piso y techo) llamadas a veces

“colmenas racionales” con el propósito de facilitar la revisión y cosecha sin causar serios estropicios a la estructura o disturbios en la organización y defensa de la colonia. Las más conocidas en México son las propuestas por Portugal Araujo (Fig. 10), y Nogueira Neto.



La primera posee un alza independiente encima de la cámara de cría, que puede ser retirada sin dañar el nido. Sin embargo, algunas veces se ilegan a desgarrar las láminas superiores del involucro que protege los paneles de cría, las cuáles son fácilmente reparadas por las abejas. En la Fig. 10 se pueden apreciar el diseño y dimensiones adaptadas al tamaño regional de los nidos de abejas Congo.

La colmena Nogueira Neto (Fig. 8) también incluye una zona de almacenamiento de alimentos cosechables encima de la cámara de cría, pero no es separable de ésta y la miel debe retirarse con una jeringa u otro aparato que genere vacío con el fin de dejar casi intactos los recipientes de cerumen que serán posteriormente devueltos a las abejas para ser reutilizados. Podría practicarse en ella una modificación sencilla que permitiera separar la cámara de cría, haciendo un corte en plano apreciable para la cámara de cría, haciendo un corte en plano horizontal para obtener la sección de acumulación de alimentos independiente de la cámara de cría a la que su uniría inicialmente con cinta adhesiva para después dejar que las abejas sellen la unión con propóleos. Así, sería posible retirar el alza, cascarr la cima de los tarros y decantar la miel.

Hay que recordar, en todo caso, que los modelos existentes son estilizaciones de las características que presentan los huecos en que se alojan las colonias silvestres: cavidades de sección

rectangular dispuestas horizontal (colmena Nogueira Neto) o verticalmente (colmena Portugal Araujo) con espacios de almacenamiento laterales o dispuestos encima y debajo de la cámara de cría.

Además de protegidas contra depredadores, las colonias de *S. mexicana* deben estar al abrigo del sol y la lluvia para que las abejas puedan regular fácilmente las temperaturas de sus nidos.

Una forma de lograrlo es colocando las colonias bajo techos de palma o de láminas de aleaciones de aluminio, en un par de estantes paralelos, sencillos, construidos de tiras de madera o tubulares metálicos, colocados el primero a 60 cm del suelo y el segundo de 60 a 80 cm más arriba. Un área semejante de 3 X 8 m alojará de 80 a 100 colonias (Fig. 9).

Otra posibilidad de proteger del sol y lluvia es colocar las colonias a la sombra de los árboles, sobre una placa de madera de 25 X 25 cm sujetada a cuatro pértigas que sostienen un techo de lámina o teja de 35 X 35 cm. Esta estructura va clavada, a su vez, al extremo de un espeque de 70 a 100 cm provisto de una punta afilada en el extremo inferior para clavarse al suelo. Este sistema permite una distribución fácil de las abejas en el huerto o patio de la casa y el aprovechamiento de espacios pequeños o irregulares (Fig. 10).

PROPAGACIÓN NATURAL

Las colonias de abejas “Congo” se reproducen mediante enjambres, los cuáles están formados por abundantes obreras, algunos zánganos (Fig. 11) y una reina virgen; todos estos individuos provienen de la colonia que inicia el proceso de propagación. Días antes de que el enjambre se forme y abandone la colonia “madre” hay en el interior un intenso ritmo de construcción de celdas de cría, y algunas reinas vírgenes dejan su confinamiento para ser atendidas o atacadas por las obreras. Resulta incansable el va y viene de las obreras transportando cerumen, en sus cibcúlas, y alimentos hacia el sitio que ocupará la nueva colonia. Sin duda, algunas obreras han explorado previamente los alrededores y elegido el mejor sitio posible para la nueva colonia. En la cavidad seleccionada para alojar al nuevo nido, las obreras de la colonia “madre”

eliminan desechos, y, con elementos transportados de la colonia original, cierran grietas, construyen parte de las láminas del involucro, tubo de entrada, piquera, las primeras celdas de cría y los recipientes o tarros de cerumen iniciales donde empezarán a almacenar los alimentos procedentes de la colonia madre o recolectados por la nueva colonia. Esta mudanza gradual y vínculo de apoyo, pueden durar algunos días y hasta meses antes de interrumpirse definitivamente para dar lugar a dos colonias independientes y ajenas.

MULTIPLICACIÓN INDUCIDA

Este tipo de propagación consiste en la extracción de las partes propias de una colonia normal (panales, alimentos, abejas adultas, reinas, y materiales de construcción) de una o varias colonias ya establecidas, para reunirlas en una colmena vacía con el fin de que todas esas partes se encaminen, de manera natural, a constituir una colonia nueva. Este procedimiento siempre deberá ir acompañado de acciones que propicien la recuperación de la potencia normal de las colonias que donaron elementos para formar las nuevas.

En general, se asegura la viabilidad de la nueva colonia cuando se inicia con 40 a 60 g de cría (panales) a punto de emerger ; 90 a 120 g de miel contenida en los "tarros" de cerumen en que la guardan las abejas (Fig. 12); 40 a 50 g de cerumen; dos celdas reales o reina virgen y celda real; y de un millar a una tercera parte de las abejas adultas de una colonia normal. Salvo las abejas pecoreadoras que deben provenir estrictamente de la misma colonia, el resto de elementos podrán tener su origen en colonias diferentes.

Las distintas maneras de obtener esas partes y su origen, ya sea del laboratorio o de colonias comunes, definen los métodos distintos de multiplicación propuestos en la información científica disponible. Aquí, sin embargo, sólo se describe el más sencillo de los métodos y el que parece ser el más seguro: la duplicación de colonias.

DUPLICACIÓN DE COLONIAS

El proceso de duplicación parte de una colonia "fuerte" (Fig. 13), es decir con abundantes cría y reservas de alimento, para

obtener dos: una colonia nueva y la restauración de la colonia matriz o donadora del material con que se constituye la nueva

El primer paso es, evidentemente, la elección de las colonias donadoras (colonias madres o "madres") que deberán estar bien pobladas de abejas pecoreadoras y "nadrizas"; contener abundantes reservas de alimentos (miel y polen); poseer reina ponedora (fisogástrica), celdas reales o reinas vírgenes; y presentar numerosos panales con la cría a término localizados en la parte superior del nido.

La colmena que alojará la colonia "hija" será acondicionada colocando sobre su piso cuatro o cinco bolas pequeñas de cerumen sobre las que se colocarán los panales. Alrededor de la entrada (agujero de 3/8 de pulgada) se dispone una cinta de cerumen para olorizar el área y sujetar, eventualmente, la piquera (tubo de cera) de la colonia donadora. Previamente, se habrá perforado el techo con una broca de $\frac{3}{4}$ de pulgada para colocar en el agujero resultante un tubo alimentador, hecho de una jeringa desecharable de 10 ml a la que se ha sellado con fuego la punta que sostendrá la aguja y dotado de un tapón de algodón, para que contenga el jarabe con el que se reforzará, en el momento oportuno, la alimentación de la colonia en desarrollo.

A continuación se procede a extraer los panales viejos (con pupas, abejas en desarrollo, próximas a emerger) cortando con un cuchillo de hoja angosta, delgada y filosa los filamentos de cerumen que los sujetan a las estructuras de la colonia (Fig. 14).

Asimismo, se buscará que los panales lleven por lo menos una o dos celdas reales a término, y en caso de que no fueran encontradas en la "donadora" se conseguirán en otras colonias.

Además de los panales maduros, se retirarán los tarros de miel, tarros de polen, y algo de cerumen.

En la colonia donadora o "madre", permanecerá el resto de estos componentes (alimentos, materiales de construcción, abejas adultas y reina ponedora) para iniciar la restauración de la colonia original. Si durante la división fueran dañados los panales nuevos (que en esta etapa son frágiles y contienen

abundante alimento larval de color verdoso) y algunos tarros de almacenamiento, se derramaría el alimento larval y quedarían al descuberto la miel y el polen. En este caso, se desecharian las estructuras más deterioradas y se lavarían panales y tarros con un rociador doméstico removiendo, además, líquidos y polen con una servilleta de papel. Algunas veces, cuando los tarros sólo presentan daños ligeros, se “remiendan” o “sueldan” sus fracturas con hojas de cerumen.

La dotación de abejas pecoreadoras (recolectoras de recursos florales, savia, resinas, etc.) de la nueva colonia, se consigue colocando la colonia “hija” durante seis a 24 horas en el sitio de la donadora. Las abejas nodrizas (muy jóvenes, de color claro y aún sin capacidad de vuelo) se agregan manualmente (Fig. 15).

Al final de la operación, se tendrán dos colonias en lugar de la original. Una colonia “hija” formada con los elementos obtenidos de la colonia madre a los cuales se les habrá agregado unas pocas láminas del involucro original y algo de cerumen, y la colonia original o “madre” la cual ha aportado los componentes de la nueva y que pasará, de inmediato, por un período crítico de recuperación del tamaño normal de sus partes y la restauración de su fucionamiento eficaz.

Dos o tres días después de la duplicación y bajo la condición de que no haya riesgo de parasitismo de las mosquitas citadas, se empezará a suministrar a las dos colonias resultantes 10 ml de jarabe (mitad de miel de *Apis mellifera*, abeja común y mitad de agua) por semana durante ocho a 10 semanas o menos, según lo requiera el grado de desarrollo de la colonia.

En la semana que sigue a la división, se vigilará que ambas colonias estén libres de ataques de hormigas o fóridos (mosquitas) pues su defensa pudiera no estar aún organizada, sobre todo si hubiera pocas abejas adultas o manipulaciones poco diestras hubieran causado derrames de alimento larval o rotura de tarros de polen que suelen atraer irresistiblemente a las mosquitas parásitas.

Por último, es conveniente siempre tener en cuenta que la duplicación de colonias de *S. mexicana* debe practicarse durante

los meses que hay flujo de polen y néctar, en los días con buen tiempo, y en las horas en que las abejas presentan una actividad muy intensa, lo cuál ocurre en el Soconusco, Chiapas, en diciembre y los primeros tres meses del año y de nueve a 11 horas del día.

CAPTURA DE NIUDOS SILVESTRES

Una colonia silvestre de abejas “Congo” presenta generalmente tres estructuras fundamentales alineadas en la cavidad del árbol que la aloja: una cámara de cría en medio de dos “racimos” de tarros de cerumen que contienen miel o polen. Su disposición puede ser vertical u horizontal según la orientación de la rama o tronco (Fig. 16). Completan las partes de la colonia, las láminas de cerumen que protegen el nido (panales), y la piquera o entrada que se continua en un tubo que llega a las estructuras mencionadas.

La captura consiste en extraer, con sumo cuidado para no causar daños, panales, tarros de almacenamiento y reina para colocarlos en una colmena de partes desmontables previamente acondicionada en la forma que se describe para la duplicación de colonias. Después se buscará la forma de que las abejas adultas que llegan del campo con cargas de néctar, polen u otros materiales entren a la colmena y comiencen a conectar los panales unos con otros y a sujetar el nido al piso y paredes de la colmena con filamentos de cerumen.

Si la piquera (embudo de cera de unos dos cm de longitud) de la colonia silvestre se recuperó sin estropicio serio, deberá sujetarse a la entrada de la colmena para incitar a las abejas a entrar a su nuevo alojamiento.

La extracción de las partes constitutivas debe ser total. Tanto panales, cerumen y restos del involucro serán agregados a la nueva colonia (Fig. 17). Frecuentemente, la irregularidad de las cavidades naturales hace difícil la extracción de panales y tarros intactos. Si algunos fueran dañados deben desecharse para evitar que el olor del alimento larval derramado o del polen descubierto, atraiga a las mosquitas parásitas cuyas larvas devoran la cría de las abejas.

Una de las operaciones importantes es la captura de la reina, la cual debe localizarse y conseguir luego que suba a un trozo de hoja de alguna planta o lámina de cerumen para así transportarla a la colmena; nunca deberá de atraparse con los dedos.

El desprendimiento de los panales con cría joven es muy arriesgado. En las primeras etapas de desarrollo son frágiles y contienen abundante alimento larval que fácilmente escurre por las fracturas.

Se da término al proceso, sellando con cinta adhesiva las uniones de las partes de la colmena (techo, cámara de cría y piso) y colocando a la colmena de tal manera que su entrada guarde aproximadamente la misma posición de la piquera del nido silvestre, lo cual se podrá conseguir sujetando la colmena con un lazo o alambre a la rama o tronco. Ahí permanecerá un par de días antes de llevarse a su lugar definitivo por la noche, cuando hayan entrado todas las abejas y cerrando la piquera para que no escapen. Si se conservaron bastantes abejas, estas reconstituirán la estructura normal de la colonia en unas 24 horas y montarán la defensa con la eficacia acostumbrada. Si fueron pocas las reservas recuperadas, se suministrarán semanalmente 10 ml de jarabe del jarabe de miel que se ha indicado.

Antes de esas operaciones, debieron quedar al descubierto todas las partes de la colonia haciendo en la rama dos cortes longitudinales, paralelos, separados 10 a 15 cm uno de otro, y ambos a unos 3 cm de profundidad. Aprovechando los cortes, se abre una trinchera con las cuñas, cinceles o formón, buscando primero descubrir el nido y estructuras adyacentes en las proximidades de la piquera (entrada de las abejas). Si fuera necesario se profundizarán una y otra vez los cortes hasta despejar longitudinalmente el nido (Fig. 18). Luego, con un cuchillo se cortarán los hilos de cerumen que lo unen a las paredes de la cavidad para obtener los componentes de la colonia que luego se llevarán a la colmena previamente acondicionada.

cinceles, martillo, formón, cuchillo, cinta adhesiva, alimentador de plástico, rociador doméstico, servilletas o papel absorbente, y colmena de partes desmontables.

CONSERVACIÓN DE ABEJAS Y RECURSOS FLORALES

Puede afirmarse que las abejas "Congo" son seres vegetarianos. La energía que requieren para efectuar sus movimientos y efectuar trabajo la obtienen de la miel que elaboran del néctar de las flores. También construyen sus panales -en donde se desenvuelven y nacen las nuevas abejas- con cera que segregan de sus glándulas, mezclada con resinas que recolectan de la vegetación. Finalmente sólo construyen sus nidos en los huecos de los árboles. En resumen, dependen totalmente de las plantas para alimentarse, reproducirse y construir su "casa".

En consecuencia, las abejas sin aguijón sufren inmediatamente cualquier daño que se causa a la vegetación nativa. Así, cuando los bosques tropicales son destruidos por el fuego, ciclones o por la rapiña humana disfrazada de "aprovechamiento forestal", experimentan falta de alimentos, materiales de construcción y sitios para anidar. Por esto, la frecuencia con que se encuentran sus nidos da una idea clara del tamaño del disturbio que afecta a la vegetación.

Las abejas nativas están adaptadas a explotar el néctar y polen de las selvas tropicales, así lo han hecho por millones de años. Si las selvas son substituidas por cultivos, frutales y malezas secundarias la nueva cubierta vegetal todavía ofrece fuentes de alimento a las abejas, principalmente si son cucurbitáceas (calabaza, melón, sandía, pepino, etc.), cítricos (naranja, limón) u otros árboles frutales tropicales como mango, fruta de la pasión, granadilla, macadamia, café, cacao, guanábana, etc. pero se pierde, desafortunadamente la diversidad original y se acortan los períodos de disponibilidad de polen y néctar y lo que es más grave, los árboles nuevos no contienen normalmente las cavidades que las abejas "Congo" buscan para ubicar sus nidos.

Las herramientas, comúnmente usadas para extraer y trasladar el nido a una colmena, son: sierra circular o de banda, cuñas,

Es muy importante, por lo tanto, conservar los árboles añosos en los linderos de los predios, a orillas de los caminos, en jardines y

parques. En ellos anidarán las abejas nativas, incrementando sus colonias y asegurando la polinización de vegetación silvestre y cultivos, lo cuál, a su vez, aumentará las cosechas agrícolas y la cantidad de frutos disponibles para la fauna silvestre.

Por otra parte es posible impulsar la abundancia y diversidad de recursos florales para las abejas, observando las flores que visitan y multiplicando y distribuyendo las plantas de que se trate (Fig. 19). También se favorece su conservación, reservando para ellas áreas de refugio sin aplicación de insecticidas, sin caza de miel silvestre, sin fuego y con control biológico de las plagas agrícolas. Asimismo, se debe limitar la polución industrial, la contaminación de aguas, el excesivo tráfico de vehículos, los prados, las praderas dedicadas a la ganadería, y las áreas de monocultivo.

Finalmente, se puede recurrir a la ayuda internacional para indagar y promover el conocimiento de sus hábitos, posibilidad de mejorar su explotación comercial y la conservación de los recursos que aprovechan para alimentarse y reproducirse.

PRODUCTOS DE LA COLONIA

Tres son los productos que las actividades humanas demandan de la triconicultura: miel, cera y "servicios" de polinización de cultivos de hortalizas y frutales tropicales como mango, macadamia, cafeto, etc.

La miel además de emplearse para endulzar alimentos y darles sabor y fragancia particulares, es utilizada como ingrediente principal de remedios que tratan, y a veces alivian, heridas, quemaduras de primer y segundo grado, úlceras de las piernas o de origen diabético, gastritis, úlceras pépticas, úlceras de la córnea causadas por bacterias; tratamiento de la inflamación de los párpados, conjuntivitis catarral e inflamación de la córnea.

La cera se usa para elaborar las bujías requeridas en ceremonias muy específicas. Todavía se usa para evitar la deshidratación y favorecer la cicatrización de los injertos practicados en jardinería y fruticultura. Es material indispensable para calafatear pequeñas embarcaciones o preservar utensilios domésticos. Constituye, además, el material ideal para elaborar

cuerpos geométricos y partes anatómicas con que se apoyan los cursos de las escuelas primarias y secundarias.

En consecuencia, el mercado para los productos de la triconicultura lo constituyen las tiendas naturistas, de material escolar, de distribución de alimentos, y de servicios agrícolas.

PRODUCCIÓN DE MIEL

Las colonias que se destinan a producir miel deben fortalecerse de la manera indicada anteriormente, para que al llegar la época de abundancia de polen y néctar (final de la temporada de lluvias en el trópico húmedo) estén bien pobladas de cría (panales) y abejas adultas, y cuenten además con amplias reservas alimenticias (tarros de miel y polen) en la cámara de cría.

La miel que el productor retira de las colonias, es la que las abejas almacenan en el alza, que es el cajón que se coloca encima de la cámara de cría (parte de la colmena que contiene el nido rodeado lateralmente por tarros de miel y polen). Los alimentos de la cámara de cría deben dejarse a la colonia para que subsista y disponga de energía para cumplir con las actividades propias de su vida normal.

Si las abejas fueron alojadas en una colmena tipo Portugal Araujo, se colocará encima de la cámara de cría un alza cosechada recientemente que, por lo tanto, estará llena de tarros vacíos que guardaban la miel extraída (Fig. 20). Las abejas repararán los tarros, los llenarán de miel y los sellarán finalmente.

Conviene vigilar el avance de la acumulación de miel para retirar oportunamente el alza llena y suministrar otra semejante para que siempre haya recipientes donde puedan almacenar miel las abejas.

Con este manejo del trigonario, y siempre dependiendo de la duración e intensidad del flujo de néctar, las colonias podrán producir entre 0.75 y 2.50 litros por año. Cada alza cosechada contiene por término medio unos 350 ml de miel.

Cuando el alza de la colmena no está “trabajada” (“tapizada” de tarros de cerumen vacíos, previamente elaborados por las abejas para almacenar miel o polen), las abejas destinarán tiempo y energías a su construcción con el consecuente costo de reducir la producción de miel, pero dotarán de esa manera, a su colonia de la estructura de almacenamiento que será aprovechada en la siguiente estación de flujo de néctar.

Las alzas “trabajadas” se deberán guardar en lugar fresco, protegidas en bolsas de plástico para conservar limpios y en buen estado sus recipientes de cerumen, con el fin de que puedan ser llevadas a las colmenas cuando haya flujo de néctar y la colonia empiece a necesitar mayor espacio para acumular alimentos.

AGRADECIMIENTOS

La información contenida en este folleto fue obtenida de experimentos montados por ECOSUR y de consulta de diversos artículos, gracias a fondos concedidos generosamente por CONABIO y la Fundación John D. and Catherine T. MacArthur.

La edición fue posible gracias a la decidida colaboración y habilidoso desempeño del Ing. Adalberto Aquino, jefe del Área de Divulgación de ECOSUR-Tapachula.

REFERENCIAS

1. Arzaluz Gutiérrez, A. 2000. Influencia de la cantidad de cría inicial en el desarrollo de nuevas colonias de *Scaptotrigona mexicana* (en preparación).
2. Inoue, T.; Sakagami, S.F.; Salmah, S. and Yamane, S. 1984. The process of colony multiplication in the Sumatran stingless bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. *Biotropica* 16 (2): 100-111.
3. Michner, C.D. 1974. The social behavior of the bees: A comparative study. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass. 404 pp.
4. Kerr, W.E., Zuchi, R., Nakadaira, J.T. and Butolo, J.E. 1962. Reproduction in the social bees. *Journal of New York Entomology Society* 70: 265-276.
5. Nogueira Neto 1997. Vida e Criação de abelhas indígenas sem ferrão. Editora Nogueirapis. 445 pp.

6. Molan, P.C. 1998. Why honey is effective as a medicine I. Its use in modern medicine. *Bee World*: 80-922.

7. Obregón Hernández, F. y Cigarroa López, M. A. 2000.

Propagación de abejas “Congo” (*Scaptotrigona mexicana*) en Chiapas. *En Memorias del VII Congreso Internacional de Actualización Apícola. MVEA. Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas*. Veracruz, Ver. 26 al 28 de mayo de 2000.