

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - O. E. A.
MINISTERIO DE AGRICULTURA - ICA - FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS
UNIVERSIDAD NACIONAL

1^{er}

seminario Tecnico sobre abeja africanizada



5978s 1979



Serie: Informes de conferencias,
Cursos y Reuniones.
Nº. 190

Bogota, Colombia
Julio 16 al 19 1979



COLUMBIA 595.799 I59785 1979



INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

Ministerio de Agricultura - ICA - Universidad Nacional
Federación Nacional de Cafeteros

Serie: Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 190

PRIMER SEMINARIO TECNICO SOBRE
ABEJA AFRICANIZADA

16 al 19 de Julio de 1979
Bogotá, Colombia



11CA
1000-190
e: 3

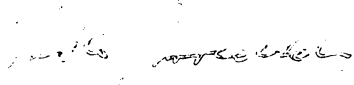
PRESENTACION

El siguiente documento constituye la recopilación de las Memorias del Primer Seminario Técnico sobre Abeja Africanizada, organizado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA-OEA, conjuntamente con el Ministerio de Agricultura, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA; Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Universidad Nacional de Colombia, como respuesta a la solicitud formulada por los mismos.

Estas Memorias son el producto de los trabajos e informes presentados a sus entidades por las comisiones de técnicos nacionales enviados al Brasil, quienes al igual que algunos apicultores particulares recibieron entrenamiento sobre el manejo, control e investigación de la abeja africanizada, a raíz de su aparición en el territorio colombiano, implicando en consecuencia de lo anterior, la necesidad de implementar un programa muy bien estructurado contemplando aspectos relacionados con la capacitación, divulgación, prevención, control, investigación y fomento, a fin de afrontar las consecuencias que desencadena la presencia de la abeja africanizada en el país.

Al presentar estas memorias, esperamos haber correspondido al llamado que se nos hiciera para que conjuntamente se estructurara una serie de recomendaciones básicas como producto final del Seminario, las cuales serían el fundamento de la futura estrategia a seguir.

Finalmente, el IICA desea expresar su reconocimiento a las entidades participantes y especialmente a sus técnicos por su valioso aporte y contribución, base fundamental del éxito del Seminario.


Juan Pablo Torrealba
Director Oficina IICA-Colombia

This One



Digitized by Google
7JU2-BJE-SEY4

CONTENIDO

Pag.

PARTE I - INFORMACION GENERAL

Antecedentes y Objetivos	i
Programa	iii
Participantes	vi
Comisiones	ix

PARTE II - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones y Recomendaciones	1
--------------------------------------	---

PARTE III - PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCION Y CONTROL DE LA ABEJA AFRICANIZADA

Programa Nacional de Prevención y Control de la Abeja Africanizada	7
--	---

PARTE IV - TRABAJOS PRESENTADOS

Manejo de la Abeja Africanizada	14
Comportamiento Agresivo y Mejoramiento Genético de la Abeja Africanizada	41
Biología, Genética, Producción y Comercialización de la Abeja Africanizada	67
Consideraciones sobre el Uso de Reinas de Razas Criollas en los Programas de Control de las Abejas Africanizadas	72

PARTE V - ANEXOS

Informe de reconocimiento de la Situación Apícola en la Región de la Intendencia de Arauca	75
Sobre la Presencia de la Abeja Africanizada en el Territorio Colombiano	81
Avance de la Abeja Africanizada en el Territorio Colombiano	86
Reconocimiento Presencia de la Abeja Africanizada - Zona Carimagua	94
Instrucciones para Manejar Abejas Agresivas (Africanizadas)	96

PARTE I
INFORMACION GENERAL

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

PRIMER SEMINARIO TECNICO SOBRE
ABEJA AFRICANIZADA

I. ANTECEDENTES

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA-IICA, en apoyo al Gobierno Colombiano para afrontar la problemática generada con motivo de la aparición en el país de la Abeja Africanizada, ha estructurado dentro de sus actividades una serie de eventos científicos y de capacitación relacionada con este importante tema. Es así, como dentro de estas acciones se definió conjuntamente con el Ministerio de Agricultura y las entidades del Sector Agropecuario, el llevar a cabo como primera actividad un Seminario de carácter técnico con participación de los técnicos nacionales que recibieron entrenamiento en el Brasil, pertenecientes a las diferentes entidades comprometidas en el Fomento Apícola en el país y potencialmente responsables del futuro y consecuencias de la apicultura colombiana, al hacerse presente la abeja africanizada dentro del territorio colombiano.

II. OBJETIVOS

1. Unificación e intercambio de criterios de los grupos técnicos que recibieron entrenamiento en el Brasil.
2. Identificación de la capacidad operativa en Colombia para el manejo de la Abeja Africanizada.

3. Estructuración del Plan de Acción y sus estrategias a nivel país sobre capacitación y extensión apícola.
4. Recopilación y sistematización de los materiales y equipos apícolas aplicables para el trabajo con Abeja Africanizada en Colombia.

III. PARTICIPANTES

Técnicos y Apicultores particulares, quienes recibieron entrenamiento en Apicultura tipo africanizado en Brasil exclusivamente.

IV. ENTIDADES COLABORADORAS

- Ministerio de Agricultura
- Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
- Federación Nacional de Cafeteros
- Universidad Nacional de Colombia
- Programa Nacional de Capacitación, PNCA

PROGRAMAJulio 16

- 8 a 10 am. Inscripciones, instalación seminario.
- 10 a 12 am. Presentación de trabajos (informes de los grupos que viajaron al Brasil).

Primer Grupo

César Julio Jaramillo
Luis Alfonso García

Tema: Manejo y Producción

- 2 a 4 pm.

Segundo Grupo

Carlos Ordoñez M.
Enrique Torres S.

Tema: Genética e Inseminación Instrumental

- 4 a 6 pm.

Tercer Grupo

Ariel Tobón
Mario Castaño
Carlos Benavides
Omar Moreno

Tema: Patología, Laboratorio Planteles extracción.

Julio 17

- 8 a 10 am. Presentación especial
Sr. Ambrosio Rodríguez (INDUABEJAS)
Recopilación y sistematización de materiales.
- 10 a 12 am. Trabajo de grupo para consolidación y discusión de los temas presentados.
- 2 a 4 pm. Trabajo de grupos para consolidación y discusión de los temas presentados.
- 4 a 6 pm. Plenaria (conclusiones y recomendaciones)

Julio 18

- 8 a 10 am. Trabajo de grupos
- Identificación de la capacidad operativa para el manejo de abejas africanizadas en Colombia.
- Contenido de capacitación a los diferentes niveles.
- 10 a 12 am. Trabajo de grupos
- Identificación de la capacidad operativa para el manejo de abejas africanizadas en Colombia.
- Contenido de capacitación a los diferentes niveles.
- 2 a 4 pm. IDEM
- 4 a 6 pm. Plenaria (conclusiones y recomendaciones).

Julio 19

- 8 a 10 am. Plenaria
- Recopilación y sistematización de los materiales y equipos apícolas válidos para el trabajo con abejas africanizadas.
- Conclusiones y recomendaciones.
- 10 a 12 am. Trabajo de grupos:
- Campaña Nacional Abeja Africanizada
- Estrategias
- 2 a 4 pm. Trabajo de grupos:
- Campaña Nacional de Abeja Africanizada
- Estrategias
- 4 a 6 pm. Plenaria

v

4 a 6 pm. **Conclusiones y recomendaciones**

6.1/2 pm. **Clausura**

27.VII.79
mh.

PARTICIPANTES

A. Coordinación y Dirección del Seminario

Médico Veterinario Zootecnista
Alfonso Bejarano Acosta
Consultor Manejo de Proyectos IICA-OEA
Coordinador del Seminario

Sicopedagogo
Anibal Alvarez Ramírez
Sicopedagogo IICA-OEA
Asesor del Seminario

B. Asistentes

Bióloga
Guíomar Nates Parra
Profesora Asistente
Universidad Nacional de Colombia
Departamento de Biología
Ciudad Universitaria
Bogotá, D.E.

Méd. Vet.
Ariel Tobón Loaiza
Asesor
Ministerio de Agricultura
Carrera 10a. No. 20-30 Of. 311
Bogotá, D.E.

Méd.Vet.Zoot.
Raul Echeverry Arango
Jefe Proyecto Especies Menores
Federación Nacional de Cafeteros
PRODESARROLLO
Calle 14 No. 7-36 Piso 6o.
Bogotá, D.E.

Téc. Agr.
Luis Alfonso García Molina
Práctico de Diversificación
Federación Nacional de Cafeteros
PRODESARROLLO
Calle 15 No. 9-74
Chinchiná, Caldas

Méd. Vet. Zoot.
César Julio Jaramillo Isaza
Asistente Programas Industria Animal
Federación Nacional de Cafeteros
Calle 14 No. 7-19 Piso 8o.
Bogotá, D.E.

Méd. Vet. Zoot.
Carlos Eduardo Ordóñez Molina
Asistente Proyectos Industria Animal
Federación Nacional de Cafeteros
PRODESARROLLO
Comité de Cafeteros
Garzón, Huila

Méd. Vet. Zoot.
Enrique Torres Sandoval
Jefe Industria Animal
Federación Nacional de Cafeteros
COMITECAFE Santander
Calle 16 No. 9-31
San Gil, Santander

Méd. Vet. Zoot.
Carlos Alfonso Benavides Gómez
Médico Veterinario DTT No.3
Instituto Colombiano Agropecuario
Fusagasugá

Méd. Vet. Zoot.
Mario Castaño Quintero
Director del Programa Especies Menores
Instituto Colombiano Agropecuario
Apartado Aéreo 151123 (Eldorado)
Tibaitatá

Méd. Vet. Zoot.
Omar Moreno Hoyos
Director Centro Diagnóstico
Instituto Colombiano Agropecuario
Av. El Aeropuerto Corral de Piedra
Apartado 1141
Cúcuta

Apicultor
Ambrosio Rodríguez Rodríguez
INDUABEJAS
Carrera 26A No. 9-34
Bucaramanga

Téc. Agrop.
Alfredo Villalobos Rhenals
Gerente
Empresa Colmenar La Popa
Baloco No. 2-68
Cartagena

COMISIONES

CONSTITUCION DE COMISIONES

Comisión 1a.

Dr. Mario Castaño	ICA
Dr. Carlos Benavides	ICA
Dr. Enrique Torres	FEDERACAFE
Dr. César Jaramillo	FEDERACAFE
Sr. Luis A. García	FEDERACAFE
Sr. Ambrosio Rodríguez	Apicultor
Dr. Aníbal Alvarez	IICA-OEA

Comisión 2a.

Dr. Omar Moreno H.	ICA
Dr. Raul Echeverry A.	FEDERACAFE
Dr. Carlos E. Ordóñez	FEDERACAFE
Bióloga Guiomar Nates P.	Universidad Nacional
Dr. Ariel Tobón L.	Ministerio de Agricultura
Sr. Alfredo Villalobos	Empresa Colmenar La Popa
Dr. Alfonso Bejarano	IICA-OEA

PARTE II

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Primer Seminario Técnico sobre Abeja Africanizada, teniendo en cuenta que el Gobierno Colombiano a través del Ministerio de Agricultura está interesado en afrontar la problemática generada con motivo de la aparición en el país de la abeja africanizada y habiendo estudiado, analizado y discutido los tres informes de las diferentes comisiones capacitadas en el Brasil, presenta a consideración de las autoridades colombianas las siguientes Conclusiones y Recomendaciones, a fin de que se tomen las medidas pertinentes.

A. Conclusiones sobre la Apicultura en el Brasil y su relación con Colombia

1. En el reconocimiento de las abejas africanizadas se tiene en cuenta su característica morfológica, fisiológica y de comportamiento, debidamente establecidas.
2. La abeja africanizada, dado su comportamiento agresivo, requiere para su manejo un equipo básico para el apicultor, el cual es sencillo, adecuado, completo, eficiente y resistente.
3. En el establecimiento de apicultura con abeja africanizada para fines económicos, es de vital importancia la "calibración de zona" dirigida y controlada por los técnicos.
4. El comportamiento defensivo de la abeja africanizada está íntimamente correlacionado con ruidos, movimientos, olores fuertes y colores oscuros.
5. Para la instalación de los apiarios se deben emplear distancias entre colonias de tres a siete metros localizados en forma individual y con soportes firmes y resistentes.
6. Las prácticas de manejo están sujetas a las horas del día, condiciones ambientales, actividad programada del apicultor, época del año y actividad de pecoreo de las abejas.
7. La propagación e incremento del número de apiarios y de colonias se realiza normalmente por captura, recuperación de enjambres y división de colonias antes de la floración.
8. El mayor grado de enjambrazón de la abeja africanizada se debe a aspectos genéticos, ambientales y de manejo.

9. La recolección de la miel se efectúa por etapas, de acuerdo con el grado de población de las colonias, a condiciones de floración y ambientales.
10. Hay frecuente renovación de reinas en el año, según la orientación de la explotación (miel o jalea real).
11. En Brasil, los apicultores hacen esfuerzos para elevar la producción de miel en base a la abeja africanizada teniendo en cuenta aspectos económicos.
12. En el Brasil se presenta un mercado directo entre el productor y consumidor; además existen estímulos para el establecimiento de plantas de beneficio y comercialización de los productos de la colmena.
13. Para la apicultura brasilera una situación que está comprometiendo su estabilidad y desarrollo, es la presencia de plagas y enfermedades.
14. La presentación de dificultades con la llegada de enjambres agresivos de abeja africanizada al Brasil, determinó el establecimiento de grupos de salvamento de la comunidad: cuerpo de bomberos, defensa civil, etc. .
15. En el Brasil existe una manifiesta organización de apicultores en cada uno de los Estados Federados.
16. La apicultura brasilera recibe apoyo por parte del Gobierno para diferentes programas de Investigación, Desarrollo, Divulgación y participación a nivel nacional e internacional en Congresos, Simposios y Seminarios.
17. La tendencia de la apicultura brasilera es de tipo empresarial, debido a que la abeja africanizada ocasionó la desaparición de la apicultura rústica tradicional.
18. Se ha sistematizado en el Brasil la capacitación por parte del Estado mediante cursos de iniciación, actualización y especialización a nivel de postgrado en diferentes actividades de la apicultura, además hay asistencia técnica estatal a nivel rural.
19. En algunos estados brasileros existe industria de producción de jalea real, en gran parte destinada a la exportación.
20. No existen productores especializados de reinas y las necesidades son cubiertas mediante la importación y producción en los propios apiarios.

21. Los brasileros carecen de industrias especializadas para la producción de implementos apícolas, lo cual ha obligado a que los apicultores los diseñen y los produzcan.

B. Recomendaciones

Con base en la situación y experiencias analizadas del caso brasiler, el Seminario Técnico sobre Abeja Africanizada se permite hacer las siguientes recomendaciones aplicables a la situación colombiana:

1. Como no existe actualmente ningún tipo de estudio concreto que permita determinar el potencial genético de las abejas africanizadas que han llegado y siguen difundiendo en el país, a través de la frontera colombo-venezolana, se recomienda iniciar de inmediato el reconocimiento de los frentes de avance de estas abejas para determinar las áreas nuevas de invasión, incremento poblacional, niveles de agresividad, lugares preferidos para anidar, períodos de enjambrazón, evasión o migración y el impacto en los pobladores de la región.
2. Considerando que el envío descoordinado de diversas comisiones por distintas entidades, a reconocer los frentes de avance de la abeja africanizada, puede implicar una subutilización de recursos y una posible duplicación de esfuerzos. Por lo tanto es recomendable conformar un grupo de profesionales bajo cuya responsabilidad quede el adelantar las investigaciones anotadas en la anterior recomendación, al igual que otras actividades que se le asignen. Este grupo podría tener una naturaleza interinstitucional, con técnicas y apoyo económico de las instituciones participantes.
3. Las abejas existentes en el Brasil y otros países suramericanos, son el resultado de un alto grado de hibridación entre los diversos tipos de abejas europeas y africanas, siendo por tanto imposible reconocerlas únicamente por su aspecto externo. En consecuencia para su reconocimiento deben ser tenidas en cuenta características morfológicas, fisiológicas y comportamentales.
4. Efectuar la realización de estudios sobre biología, comportamiento y genética del material tanto africanizado que está llegando al país como del material biológico apícola existente, con el fin de reconocer sus características de mansedumbre y producción para futuros programas de selección, mejoramiento y determinación de los indicadores de manejo válidos para Colombia.

5. Para el control de abeja africanizada, el mejoramiento debe iniciarse con selección simple contra agresividad; una vez fijada esta característica se hará selección direccional hacia otras características, tales como alta productividad, adaptabilidad al medio ambiente, resistencia a enfermedades, bajo instinto de enjambrazón-migración y otras que se consideren deseables.
6. Establecimiento de criaderos de reinas de líneas mansas para ser utilizadas como matrices en los programas de selección y mejoramiento, que serán enviadas a las zonas de africanización.
7. Hacer que todos los apicultores inicien inmediatamente su programa de mejoramiento, seleccionando las colonias para mansedumbre, teniendo en cuenta las condiciones de medio ambiente, bajo la asesoría de técnicos capacitados.
8. Para desarrollar el programa de mejoramiento a nivel nacional, se debe partir de cepas de Apis mellifera existentes en el país de comprobada mansedumbre y alta productividad evitando al máximo la introducción de material foráneo; sólo se podrá permitir su importación a entidades estatales y paraestatales con fines estrictamente experimentales.
9. Utilización de equipo apícola apropiado (guantes, careta, ahumador, overol, botas, etc.), para el manejo de abejas agresivas haciendo las modificaciones necesarias en el trabajo con abejas africanizadas.
10. Formación de técnicos en apicultura con el fin de orientar, dirigir y supervisar "la calibración de zonas" que sean potenciales para la actividad apícola.
11. Incrementar la investigación en patología apícola y extremar las medidas de control y legalización del material apícola que ingrese al país.
12. Prohibir la entrada de material biológico apícola de países afectados por VARROASIS y ACARIOSIS.
13. Ya que el origen de la Varroasis se ha localizado en el Japón, es necesario realizar un reconocimiento de los apiarios en las zonas donde se sabe o se sospecha la tráfida de cualquier material apícola proveniente de ese país.
14. Utilización de medios masivos de comunicación tanto estatales como privados para divulgación de normas sobre forma de evitar provocaciones que normalmente desencadenan el ataque de abejas africanizadas.

15. Elaboración y distribución de folletos ilustrativos sobre las normas anteriores.
16. La información para la opinión pública con respecto al avance de la abeja africanizada solo debe producirse y difundirse por el Ministerio de Agricultura.
17. Programar la realización de cursos y seminarios a nivel nacional para técnicos y apicultores progresistas, en los cuales reciben instrucción técnica a nivel de capacitadores-multiplicadores, sobre las técnicas de control y manejo de abeja africanizada, con participación de todas las entidades vinculadas al fomento apícola en el país.
18. Realización de cursos de entrenamiento para las fuerzas policivas, defensa civil, bomberos y otros grupos de socorro y salvamento en lo referente a captura y/o destrucción de enjambres al igual que normas para auxiliar a personas atacadas por abejas.
19. Realización de cursos a nivel de campo, especialmente con apicultores tradicionales, a fin de transmitir e inculcar la adopción de tales técnicas especiales de manejo que la abeja africanizada requiere. Estos cursos podrían ser dictados por los técnicos y apicultores progresistas que hayan asistido a Seminarios y cursos de capacitación ofrecidos a nivel nacional enunciados anteriormente (Recomendación 17).
20. Establecimiento de líneas específicas de crédito para el desarrollo del Programa Nacional de Prevención y Control de la Abeja Africanizada, dando prioridad a aquellas regiones donde se compruebe su invasión, tales como los Santanderes, Boyacá, la Costa Atlántica y los Llanos Orientales.
21. Los servicios médicos oficiales deben ser alertados y entrenados sobre el tratamiento de personas atacadas por abejas y disponer de los equipos y medicamentos apropiados para dichos tratamientos.
22. Que el Ministerio de Agricultura, a través del grupo técnico capacitado en el Brasil, pertenecientes a varias entidades, coordine, implante y oriente la ejecución y desarrollo del "Programa Nacional de Prevención y Control de la Abeja Africanizada" en el país, el cual forma parte integral de estas Recomendaciones.
23. Que el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura solicite apoyo económico a los organismos internacionales de Cooperación Regional para el desarrollo del "Programa Nacional de Prevención y Control de la Abeja Africanizada", tales como USDA, FAO, IICA, OEA y otras agencias.

PARTE III

**PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL
DE LA ABEJA AFRICANIZADA**

Propuesta

PROPUESTA PARA UN PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA ABEJA AFRICANIZADA

A. Introducción

El Primer Seminario Técnico sobre Abeja Africanizada, en respuesta a la consulta que hiciera el Ministerio de Agricultura a través del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA-OEA, en relación al inminente problema que para el país representa la presencia de la abeja africanizada, con implicaciones en el campo social, técnico, económico y biológico, propone la siguiente serie de componentes para el desarrollo de un "Programa Nacional de Prevención y Control de la Abeja Africanizada" como complemento del Programa formulado por el Ministerio de Agricultura el 21 de febrero de 1979, en Bogotá.

Se entiende que la ejecución de este programa corresponde al Ministerio de Agricultura, contando con la colaboración de otros sectores del Gobierno Nacional y demás entidades y personas vinculadas al fomento apícola.

B. Análisis del Problema

1. Implicaciones Sociales

- a. El peligro real e inmediato que para la población civil en general, representa la presencia de enjambres agresivos de esta abeja en zonas pobladas, tanto rurales como urbanas.
- b. Este peligro se manifiesta en la muerte de personas y animales con el consecuente pánico colectivo.
- c. La presentación de problemas jurídicos ocasionados por los accidentes que se presentan con dichos ataques.
- d. Distorsión en la información pública, por erróneas interpretaciones de noticias divulgadas a través de los diferentes medios de comunicación social, en relación con el avance y daños ocasionados por la abeja africanizada.

2. Implicaciones económicas.

- a. La grave consecuencia que la invasión y ataque de estas abejas sobre trabajadores del campo (tractoristas, recolectores de café, algodón, tabaco, etc.) en el desempeño propio de sus actividades, su localización en instalaciones (establos, gallineros, porquerizas, caneyes, depósitos y fábricas), y casas de habitación, escuelas, etc.

- b. Pérdida de la fuente de subsistencia de las 10.000 familias que derivan sus ingresos de la explotación apícola por sistemas rústicos.
- c. Sensible disminución de la producción de miel a nivel nacional, con el consiguiente descenso de los volúmenes de exportación.
- d. Pérdida de divisas, como consecuencia de la importación de cera, ocasionada por la baja producción nacional.
- e. El gran trauma que tanto en la producción agropecuaria como industrial, ocasionaría las parálisis temporales de dichas actividades por la presencia de enjambres agresivos en sus instalaciones.
- f. Cambio de la tecnología apícola, como consecuencia de la aparición de una raza diferente cuyo comportamiento en nuestro medio es complejo.

C. Objetivos

1. Generales

- a. Implementar el Programa de Prevención y Control de la Abeja Africanizada del Ministerio de Agricultura.
- b. Establecer un mecanismo inmediato de protección a la comunidad.

2. Específicos

- a. Desarrollar un programa de divulgación y capacitación a todos los niveles (ciudadanía, organismos de socorro, técnicos, apicultores, etc.).
- b. Desarrollar un programa de investigación para el control y manejo de la abeja africanizada.
- c. Fortalecer la producción de reinas mediante su sistematización y distribución a nivel nacional.

D. Metas

Se cumplirán a partir del mes de agosto de 1979 y por un período de dos años, efectuando evaluaciones semestrales para hacer los ajustes correspondientes. Las metas que se proponen corresponden a cada uno de los objetivos establecidos.

1. Divulgación

- a. Divulgar, a través de los diferentes medios masivos de comunicación las recomendaciones relacionadas con el peligro que implica la presencia de la abeja africanizada, y las medidas a tomar de acuerdo a las diferentes situaciones; esta meta será cumplida durante un período inicial de 12 meses.
- b. Elaboración y distribución de afiches, plegables, cuñas en teatros, radio y televisión, ilustrativas sobre las recomendaciones anteriores. Esta meta se cumplirá durante los primeros dos años de la campaña.
- c. Realización de una conferencia mensual y un seminario trimestral, sobre temática relativa a la abeja africanizada, lo cual se cumplirá durante el primer año, en diferentes ciudades del país.

2. Capacitación y entrenamiento

- a. Realización de un curso regional de entrenamiento para formar capacitadores, con duración de cinco días para técnicos y apicultores progresistas: Llanos Orientales, Santanderes, Costa Atlántica, Antioquia, viejo Caldas, Valle del Cauca y Zona Central.
- b. Realización de cursos locales para apicultores en general, a cargo de dos personas capacitadas en los cursos regionales.

3. Investigación

- a. Llevar a cabo investigaciones sobre identificación, comportamiento, biología, patología, diagnóstico, taxonomía y adaptación de nuevas razas e hibridación en forma permanente.

4. Protección a la comunidad

- a. Capacitación de grupos de socorro y salvamento, apicultores y líderes de la comunidad, para casos de ataque, localización y remoción de enjambres, a través de charlas, conferencias y seminarios cortos.
- b. Formación de grupos locales y regionales encargados de la orientación y coordinación de los planes de protección de la comunidad.

E. Estrategia

La estrategia general plantea desarrollar actividades paralelas para la prevención y control de la abeja africanizada.

La prevención comprende, por una parte, la información de carácter masivo y por otra, la información directa dirigida a pequeños grupos. El control abarca la capacitación de emergencia para grupos de salvamento así como el entrenamiento básico para grupos multiplicadores.

1. El recurso humano para este trabajo será el personal técnico capacitado y los grupos de apicultores, a través de sus asociaciones regionales, las cuales deberán ser fortalecidas.
2. El recurso institucional para este programa estará representado por el Ministerio de Agricultura, quien dirigirá, orientará y coordinará su ejecución con los otros sectores y entidades que sea necesario incorporar.
3. Los recursos financieros que se apropien para este programa tendrán doble destinación (ver presupuesto requerido).
 - a. Crédito. Mediante la creación de una línea especial a través del Fondo Financiero Agropecuario, Fondo de Fomento Agropecuario, Caja Agraria y demás entidades de fomento.
 - b. Para los gastos operacionales del Programa.

F. Capacidad Operativa existente en el País

La capacidad operativa del país, se presenta como la identificación de los recursos humanos, técnicos e infraestructura que pueden ser utilizados durante el desarrollo de este programa.

El Ministerio de Agricultura cuenta con una Oficina de Planeamiento, una de Regulación Técnica, un técnico capacitado en el Brasil, apropiación presupuestal para desarrollo de parte del Programa, así como la coordinación y asesoría de la Comisión Nacional para el Desarrollo y Fomento de la Industria Apícola.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), cuenta con el Programa Nacional de Diagnóstico y Servicios al Campo, Programa Nacional de Patología, Microbiología, Parasitología, Entomología, Técnicas pertenecientes a la División de Asistencia Técnica Estatal, con más de 100 técnicos con conocimientos en apicultura, un equipo de técnicos capacitados en el Brasil y su División de Comunicaciones.

La Federación Nacional de Cafeteros cuenta con 36 técnicos de fomento apícola, más seis técnicos capacitados en el Brasil, dos centros de Producción de Reinas, 10 concentraciones rurales de Capacitación Campesina, dos modalidades de crédito para fomento apícola, dos para agroindustria y una para mercadeo.

La Universidad Nacional cuenta con un Departamento de Biología en Bogotá, con una especialista en Biología y Genética de abejas, capacitada en el Brasil, un Departamento de Entomología en Medellín, con un especialista en Entomología.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), cuenta con profesionales y técnicos con conocimientos apícolas en numerosos centros de enseñanza distribuidos en el país.

Las diferentes Secretarías de Agricultura del país cuentan con recursos humanos y físicos aprovechables para el Programa.

Las Asociaciones Apícolas del país cuentan con apicultores voluntarios y progresistas.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA-OEA, Oficina en Colombia, administra un Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria, el cual cuenta con personal profesional e infraestructura para organizar y desarrollar cursos para las entidades del Sector Agropecuario; además de experiencia en producción de materiales didácticos apícolas, posee un técnico capacitado en el Brasil y otro con estudios apícolas y desarrollo rural.

Inicialmente, es posible establecer coordinación con las siguientes entidades para el buen desarrollo del Programa:

1. Entidades estatales del Orden Nacional

- Ministerio de Salud Pública
- Ministerio de Defensa Nacional
- Ministerio de Educación Nacional
- Ministerio de Comunicaciones
- Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero
- Banco de la República
- Departamento Administrativo de Intendencias y Comisarías, DAINCO
- Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", IGAC
- Fuerza Aérea Colombiana, FAC
- Universidad Nacional de Colombia
- Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA
- Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, INCORA
- Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente, INDERENA.

- Instituto de Mercadeo Agropecuario-IDEMA
- Instituto Colombiano Agropecuario-ICA
- Empresa Nacional de Telecomunicaciones-TELECOM
- Federación Nacional de Cafeteros
- Radiotelevisora Nacional de Colombia
- Fondo de Promoción de Exportaciones de Colombia-PROEXPO

2. Entidades Estatales del Orden Regional

- Gobernaciones Departamentales
- Secretarías de Agricultura
- Secretarías de Salud
- Secretarías de Educación
- Universidades Regionales
- Alcaldías Municipales
- Damas Voluntarias
- Cuerpo de Bomberos
- Brigadas Militares
- Comandos de Policía
- Organización Orinoquía y Amazonía-ORAM
- Corporaciones Regionales de Desarrollo

3. Entidades Paraestatales y Particulares

- Asociaciones y Corporaciones de Apicultores
- Federaciones de Ganaderos
- Sociedad de Agricultores Colombianos
- Cadena Nacional de Radioaficionados
- Federación Colombiana de Ganaderos-FEDEGAN
- Sociedad Colombiana de Toxicología y Farmacodependencia
- Voluntariado Nacional
- Cruz Roja Nacional
- Sociedad Colombiana de Entomología
- Scouts de Colombia
- Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas-COLCIENCIAS
- Asociaciones de Profesionales
- Cadenas Nacionales de Radio
- Universidades Privadas
- Emisoras Locales
- Cooperativas Agropecuarias

4. Entidades Internacionales

- Organización de Estados Americanos, OEA
- Organización Mundial de la Salud-OMS
- Centro Interamericano de Promoción de Exportaciones-CIPE
- Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas - IICA-OEA
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos-USDA
- Bancos y Agencias Internacionales de Desarrollo

G. Presupuesto Requerido para el Primer Año (según estrategia contemplada en en Acápite E)

1. Costos de divulgación y capacitación		
a. Divulgación	1.000.000	
b. Capacitación		
-Emergencia	500.000	
-Grupo multiplicador (materiales e instructores) para siete (7) cursos	350.000	
-Implementos para los capacitadores. 104 equipos de manejo	<u>200.000</u>	
<u>Subtotal divulgación y capacitación</u>		2.050.000
2. Producción de reinas		
a. Costos relacionados con la producción de reinas, contemplando equipos, costos, distribución, núcleos básicos, etc.	<u>200.000</u>	
<u>Subtotal producción de reinas</u>		2.000.000
3. Investigación		
a. Universidad Nacional - Bogotá	1.000.000	
b. Universidad Nacional - Medellín	1.000.000	
c. Instituto Colombiano Agropecuario	1.000.000	
d. Federación Nacional de Cafeteros	<u>1.000.000</u>	
<u>Subtotal investigación</u>		4.000.000
4. Imprevistos (10%)		<u>805.000</u>
Total Recursos Requeridos		<u>8.855.000</u> =====

Nota:

Adicionalmente el Programa requiere de una partida estimada en 50 millones de pesos para el primer año, con destino al otorgamiento de créditos integrales para la compra de equipo, núcleos, reinas, construcciones, etc., requeridas para apicultores tradicionales y no tradicionales.

PARTE IV

TRABAJOS PRESENTADOS

MANEJO DE LA ABEJA AFRICANIZADA

MANEJO DE LA ABEJA AFRICANIZADA

César Julio Jaramillo*
Luis Alfonso García**

Introducción

El inicio de la apicultura en el Brasil, se remonta al año de 1859, cuando fueron introducidas las abejas europeas, provenientes de Portugal. La actividad apícola se desarrolló en tal forma que logró excedentes exportables en cantidad apreciable hasta 1956, año en que se inició una nueva era con la introducción de la Apis mellifera adansonii o abeja africana.

En la década siguiente, el 90% de los apicultores desistieron al encontrar se ante una raza cuyos hábitos y costumbres se desconocían y no se adaptaba a las prácticas de manejo tradicionales. Durante este período, el Brasil se vio precisado a efectuar importaciones de miel, con el fin de satisfacer sus necesidades internas.

En 1966 se originaron dos corrientes, una que insistía en la necesidad de destruir la abeja africanizada, con el propósito de erradicarla, grupo que aún persiste, obstaculizando el desarrollo de la apicultura africanizada. Otro grupo formado por notables apicultores de Santa Catarina, Paraná, Río Grande do Sul, Sao Paulo y Ceará, llegaron a la conclusión de que no debía destruirse, e iniciaron el estudio de su comportamiento.

Como consecuencia, surgieron técnicas que poco a poco se fueron perfeccionando, las cuales son de fácil aplicación por parte de los apicultores y bien aceptadas por las abejas.

El Brasil se cuenta en estos momentos con suficientes recursos humanos, con los cuales esperan en muy corto tiempo situarse entre los grandes productores de miel en el mundo.

Un factor que ha sido determinante en el desarrollo de la apicultura brasileña, es la existencia de asociaciones de apicultores de gran solidez, tanto en el número de productores como en calidad y recursos, cuyos fines y propósitos son comunes, consolidándose en un organismo a nivel nacional: La Confederación Brasileña de Apicultura, que es la encargada de coordinar todas las actividades de la industria y velar por su constante desarrollo.

El presente informe contiene las observaciones efectuadas en Florianópolis, Criciúma, Mafra, Río Negrinho, Sao Bento do Sul y Fraiburgo en el Estado de Santa Catarina; Río Claro en Sao Paulo y Fortaleza en Ceará; en lo concerniente a identificación y aspectos biológicos de la abeja africanizada, normas de manejo

* Médico Veterinario de la Federación Nacional de Cafeteros, PRODESARROLLO, Cundinamarca.

** Técnico de la Federación Nacional de Cafeteros, PRODESARROLLO, Manizales, Caldas.

en cuanto a selección adecuada de sitios para instalación de apiarios, utilización racional de los medios y equipos aconsejables para controlar la agresividad de las abejas, captura de enjambres, recolección y beneficio de miel, traslado de colmenas para apicultura migratoria, distribución de colonias, sistemas de propagación, desarrollo de colonias, enjambrazón, mercadeo de la miel, preparación de colonias para el invierno, cría de reinas, análisis de miel, introducción de reinas y producción de jalea real.

I. CARACTERISTICAS DE LAS ABEJAS AFRICANIZADAS

Como consecuencia de las observaciones hechas a nivel de campo, se han determinado las siguientes características:

1. Las abejas africanizadas son de un menor tamaño.
2. Tienen un peso corporal menor.
3. El abdomen tiene forma triangular aguda, con el último anillo o segmento de color negro. El abdomen de las europeas es más largo y redondeado.
4. Según el grado de pureza de las abejas africanizadas, tienen las alas de mayor tamaño que las europeas, en relación con el abdomen.
5. Tienen un radio de acción menor.
6. Más irritables y como consecuencia más agresivas.
7. Difícilmente aceptan la cera estampada.
8. Requieren instalación individual.
9. Son extremadamente pilladoras.
10. En épocas de no floración y al término de la cosecha del néctar, son muy agresivas.
11. Son de vuelo muy rápido, a tal punto que no utilizan la plataforma de vuelo.
12. Clava el aguijón con gran rapidez.
13. Los enjambres migratorios se adaptan a condiciones adversas hasta el punto que se establece transitoriamente, con el objeto de renovar la población y seguir la marcha.
14. Ha mostrado resistencia a las enfermedades, más no a las plagas.
15. Posee una característica específica de emigrar, consolidándose ésta con una permanente producción de enjambres.
16. No posee un color definido que permita su identificación.
17. Origina una alta población de zánganos, los cuales son muy ágiles, a pesar de su tamaño.
18. En enjambres migratorios, mientras no se irriten, no ofrecen peligro.

19. En enjambres instalados, son muy celosas. Cualquier movimiento o ruido estimula su agresividad al igual que los colores oscuros. Cuando una colonia es irritada, las abejas pueden perseguir hasta 500 metros de distancia.
20. Tienen una gran capacidad de limpieza.
21. No es conservacionista, a diferencia de la abeja europea. Quiere decir esto que en las épocas difíciles la reina no regula la postura.
22. Generalmente los enjambres africanizados atacan a ras del suelo.
23. Son muy prolíficas, razón por la cual no exigen condiciones especiales para originar altas poblaciones.
24. La construcción de los cuadros la efectúan siempre hacia abajo. Por ello es suficiente la colocación de una guía o cinta de cera estampada para que no crucen los panales. Esto no sucede en la abeja europea.
25. El tamaño de los alvéolos es menor. En la africanizada de 4,76 a 4,94 mm., promedio 4,80 mm. para las obreras y 6 a 6,3 mm. para los zánganos (F.G. Smith. *Apiacta* VIII-3-73).

En la europea va de 5,13 a 5,51 mm., promedio de 5,37 mm. para las obreras y 6,91 mm. para los zánganos (Alber. *Traite de Biologie de L'Abeille*, Tomo II).
26. En condiciones de falta de alimento prolongadas, emigran abandonando la cría.
27. Prolongan la actividad dentro de la colmena hasta 21 días. La europea como máximo la desarrolla durante 18 días.

A. Anatomía

No existe una diferencia marcada en la composición anatómica entre la abeja africanizada y la europea.

B. Fisiología

El funcionamiento de las diversas estructuras del organismo de la abeja, es similar en la *Apis mellifera mellifera* y en la *Apis mellifera adansonii*.

Cabe anotar que las anteriores difieren en su funcionamiento, debido a que la africanizada posee un mayor desarrollo de las papilas olfativas, localizadas en esta parte del cuerpo.

En relación con el ciclo evolutivo, no se presentan diferencias entre la abeja africanizada y europea. Más si hay diferencias en la longevidad o vida útil de la obrera.

C. Ciclo Evolutivo

	Reina	Obreras	Zángano
A. Huevo	3 días	3 días	3 días
B. Larva	5 - 5.1/2 días	6 días	6.1/2 días
C. Pupa	7 - 7.1/2 días	12 días	14.1/2 días
D. Adulto	15 - 16 días	21 días	24 días

D. Longevidad

1. Reina. Puede vivir hasta cinco años

Desde el punto de vista de producción de miel se aconseja dejarla máximo un año.

2. Obreras

En época de cosecha, de 38 a 42 días

3. Zángano

En época de floración puede durar hasta 80 días y a criterio de las abejas.

II. EQUIPO REQUERIDO PARA EL MANEJO DE ABEJAS AFRICANIZADAS

La abeja africana requiere un equipo sencillo pero eficiente, debido a su alto índice de agresividad. Consta de los siguientes elementos:

A. Un Ahumador

Este debe reunir las siguientes características:

1. Facilidad para abastecer o cargar el depósito del material combustible.
2. Facilidad para encender.
3. No se debe apagar durante su utilización.
4. No debe lanzar chispas sobre las abejas.
5. Debe ser liviano y de fácil manejo.
6. Debe producir abundante humo y sin interrupción.
7. Tapando la boca u orificio de salida del humo, debe permanecer por lo menos cinco horas sin apagarse.
8. Debe tener una vida útil de por lo menos cinco años.

B. Overol

De color blanco, bien amplio, con resortes tanto en las mangas como en las botas. De tela gruesa. Una cremallera central que abra o cierre en las dos extremidades.

C. Guantes

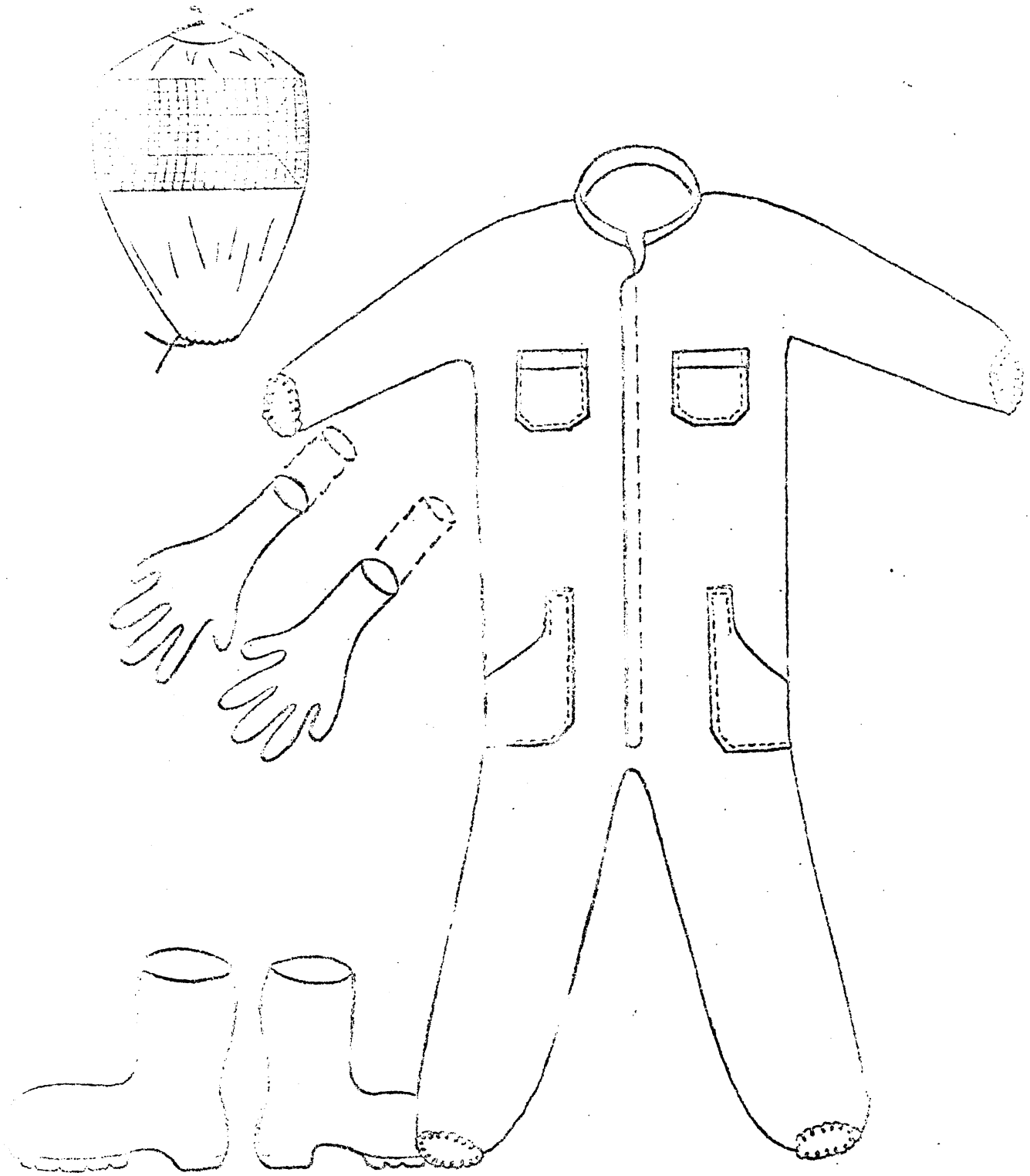
Cómodos, de color blanco y gruesos, nunca de gamuza (lisos).

D. Careta

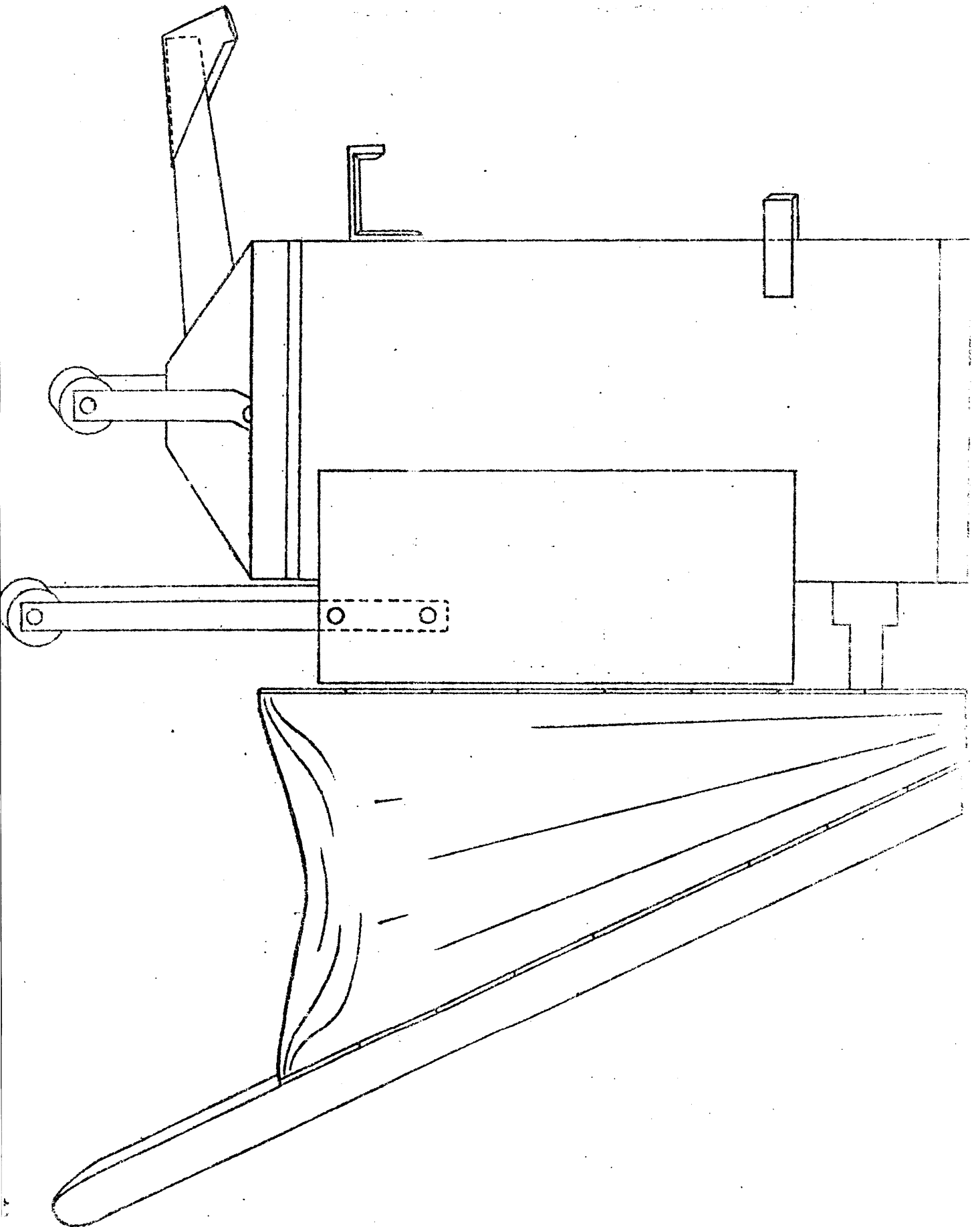
De tela blanca, que permita buena ventilación, la parte frontal de malla oscura, que permita una buena visibilidad. (En el mercado se encuentra anejo metálico, en fibra de vidrio y plástico). Debe ser amplia y retirada de la cara. Debe llevar tres argollas u ojales. Una en la parte posterior y dos en la parte anterior. Una cuerda que permita asegurar y mantener fija la careta, evitando que las abejas puedan penetrar.

E. Sombrero

De color blanco. Nunca negro ni de fieltro. De ala amplia. Indispensable para que la careta sea efectiva.



HOA - CIRA
SERIES
BIBLIOTECA



F. Botas

De caña alta, preferencialmente de color blanco.

G. Palanca

Resistente y fácil de operar.

III. INSTALACION DE APIARIOS

A. Calibración de la Zona

El lugar ideal es aquel donde existe un equilibrio entre la flora apícola y las abejas.

Entre las características de la abeja africanizada, una es la de tener un radio de acción más corto en relación con la abeja europea, calculado actualmente en 360 metros para la primera. Si no existe una flora suficiente, dentro de ese radio de acción, las abejas migran.

En consecuencia antes de instalar un apiario con fines comerciales, se requiere efectuar estudios para determinar el potencial o reserva melífera del área, lo que se denomina Calibración de Zonas.

Las asociaciones de apicultores del Brasil, dentro de sus normas tecnológicas, realiza esta clase de trabajos, para dar seguridad a los productores en nuevas áreas a explotar.

Durante un año se establecen grupos de 20 colonias que son supervisadas por los técnicos apícolas de las Secretarías de Agricultura bajo los siguientes parámetros:

1. Plantas productoras de polen y época en que florecen.
2. Plantas productoras de néctar y época en que florecen.
3. Condiciones climáticas.
4. Agresividad de las colonias.
5. Capacidad de desarrollo o crecimiento de las familias.
6. Incidencia de enfermedades.
7. Frecuencia de ataque de enemigos.
8. Producción promedia en base a un patrón económico.

El análisis de los puntos anteriores se hace en base a un cronograma de actividades, de acuerdo a los fines que se persiguen. Ejemplo: En cuanto a clima:

- a. Se debe determinar diariamente la frecuencia, dirección y velocidad de los vientos.
- b. Temperatura, con el objeto de determinar la temperatura mínima, media o máxima, ya que la abeja africanizada se desenvuelve bien entre 18°C y 25°C.

En términos prácticos no se recomienda la revisión de apiarios entre las 12 y las 14 horas.

- c. Frecuencia e intensidad de las lluvias.
- d. Humedad relativa, que permita el desarrollo normal de las etapas dentro de la colonia. (60%).

Hay dos formas de medir la agresividad. A nivel científico y a nivel práctico. Para nuestro caso se medirá siempre a nivel práctico, y consiste en observar el comportamiento de las colonias a la llegada al apiario y durante el desarrollo de las actividades. Es así como se recomienda un máximo de cinco minutos de trabajo por colonia. Teniendo en cuenta este tiempo, para revisar un apiario de 30 colonias promedio, se requerirán 2.1/2 horas aproximadamente. De allí la importancia de que el apicultor al llegar al apiario, debe tener definido el trabajo a desarrollar.

Con relación al último punto, o sea el que se refiere a la producción promedio, éste define el número de colonias que se deben colocar por sitio y la cantidad que requiere un apicultor para que el renglón sea rentable económicamente.

Para calcular la producción de miel por colonia, se conoce la siguiente fórmula:

$$Q = P^2$$

Q = Kilogramos de miel

P = Kilogramos de abejas por colonia. Se tiene en cuenta que un Kg. = 10.000 abejas aproximadamente.

B. Localización del Apiario

El temperamento de la abeja africanizada está íntimamente relacionado con su nivel sensorial, siendo muy variable. En base a esto se requiere de lugares tranquilos, para evitar el ataque por parte de las abejas, que puede ser ocasionado por ruidos, movimientos, olores fuertes y colores oscuros.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda que el apiario esté protegido por barreras naturales, con un espesor mínimo de seis metros y altura de 15 a 20 metros. Las colonias deben recibir sol permanentemente. Deben estar retiradas, mínimo 500 metros de las vías de comunicación, residencias, establecimientos de educación, sitios o lugares donde se encuentren animales en confinamiento. Nunca establecer apiarios cerca de las zonas urbanas.

Cabe recalcar que si no se tiene en cuenta las recomendaciones anteriores, las probabilidades de que se presenten accidentes serán mayores.

C. Distribución de las Colonias

En términos generales se utilizan distancias entre colonias de tres a siete metros. Se ha observado que a una distancia promedio de cuatro metros se puede efectuar un manejo racional.

Hay dos formas de distribución que facilitan el manejo del apiario: En círculo y en herradura, teniendo en cuenta que el diámetro no debe ser inferior a 60 metros.

D. Soportes

Las colonias de abejas africanas deben colocarse siempre en soportes individuales. Su instinto nervioso hace que los soportes colectivos sean inadecuados, ya que la transmisión de movimientos y ruidos provocan irritabilidad que pueden terminar en accidente.

IV. TECNICAS DE MANEJO

A. Visita al Apiario

Están sujetas a las horas y condiciones del día, a la actividad programada de acuerdo al desarrollo y época del año.

En cada apiario se localizan colonias que se caracterizan por su agresividad. Se recomienda siempre dejarlas de últimas en las actividades que se realicen y no aplicarles humo dentro de la colmena, sino superficialmente, para evitar que se presente abandono de la misma.

1. Días

Días nublados o lluviosos, con vientos fuertes, son contraindicados para efectuar cualquier tipo de labor en un apiario.

Un apiario en el cual se haya trabajado durante tres horas consecutivas, no debe ser visitado hasta después de tres días. La razón radica en que la gran cantidad de humo que es necesario utilizar durante las prácticas y el manipuleo de material ocasiona una desorganización en la familia, provocando una mayor irritablez y agresividad que se mantiene durante todo el tiempo señalado, en el cual dicha familia se organiza y vuelve a la normalidad. El hacer caso omiso de esta recomendación, además de prolongar el estado de irritabilidad puede propiciar el abandono de la colmena.

2. Horas

Cuando no hay floración y cuando termina el flujo de néctar, lo más apropiado es efectuar las labores de manejo durante las horas de la tarde.

Cuando la colonia está acoplando néctar, acepta que se trabaje durante cualquier hora del día.

Muchas de las labores se deben efectuar durante las horas de la noche, tal es el caso de devolución de material, introducción de reinas y traslado de colmenas. Más adelante en el capítulo correspondiente se ampliará la información.

B. Sistemas de Propagación

Los apicultores multiplican su apiario por varios sistemas: Enjambres naturales, división de colonias y núcleos. Cada sistema tiene su método especial que describimos a continuación:

1. El más común es la recuperación de enjambres, que en un determinado momento llegan de todas partes.

Los apicultores generalmente conocen la época de enjambrazón, en su respectiva zona.

Unas semanas antes de producirse la enjambrazón, son distribuidas en la zona, colmenas con sus respectivos cuadros, a los cuales se les ha colocado una pequeña cinta de cera estampada. Algunos apicultores acostumbran aplicar jara-be de azúcar con hierbas aromáticas, dentro de la colmena, con el fin de atraer los enjambres y lograr su estabilización.

Localizado el enjambre, se traslada al sitio elegido para la ubicación del apiario.

2. Otro sistema es la captura de enjambres que se hayan posado en algún sitio y están al alcance del apicultor. El procedimiento es el siguiente: Se prepara una colmena con sus respectivos cuadros, a los cuales se les ha colocado cera estampada. De una colonia fuerte se retira un cuadro con miel, uno con polen, dos con cría en todos los estados y se colocan en la colmena que va a alojar el enjambre. La finalidad es proporcionar un atractivo con el fin de romper el instinto de migración. El espacio dejado en la colonia que suministró los cuadros con cría y alimento se ocupa con los cuadros sobrantes con cera estampada.

Preparada la colmena de esta manera, se procede a sacudir las abejas que conforman el enjambre. Se tapa y se deja en el mismo sitio o cerca durante unos 10 minutos. Al término de este tiempo se traslada al lugar definitivo.

La captura debe realizarse en un máximo de 15 minutos, para evitar el regreso de las exploradoras, caso en el cual no aceptan la colmena.

C. División de Colonias

Es la forma más técnica de multiplicar el apiario y generalmente se realiza cuando se acerca la época de floración.

Procedimiento: Cada cinco colonias producen una nueva. Se traslada al apiario una colmena preparada como se indicó en el caso de la captura de enjambres. De cada colonia fuerte se retiran dos cuadros como máximo. Se retiran los cuadros de la colmena nueva, los cuales sirven para reponer el material que se retira de las colmenas fuertes.

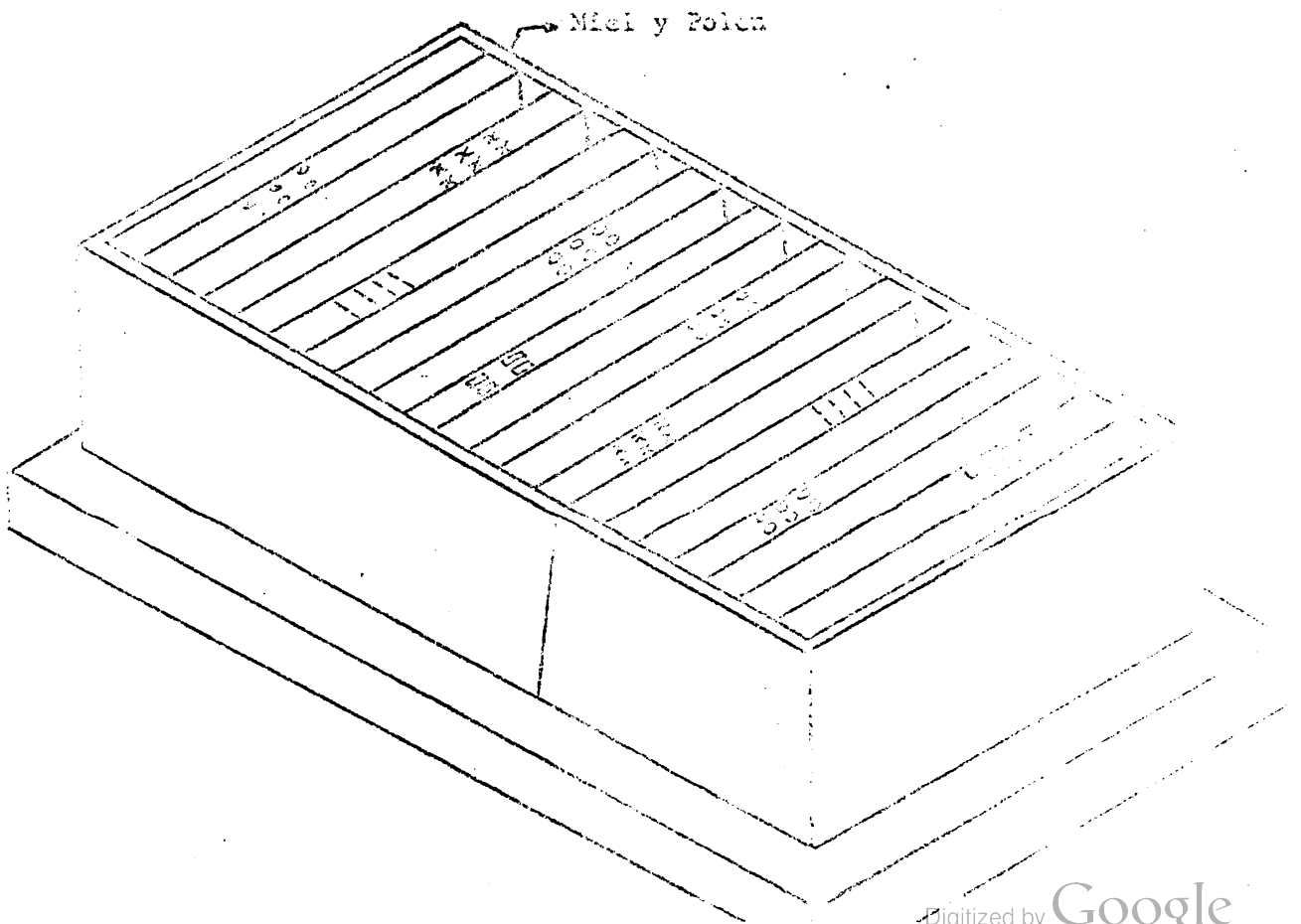
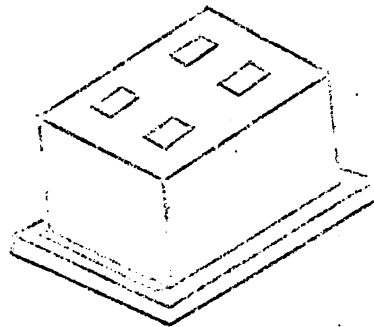
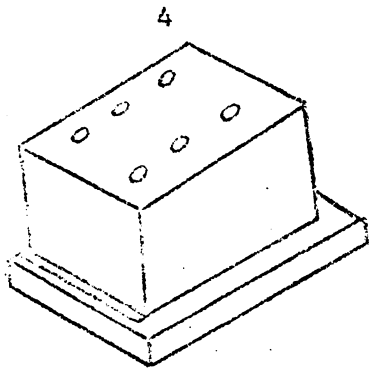
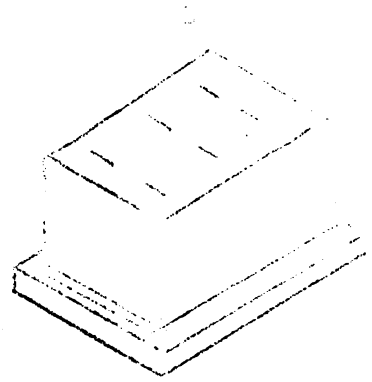
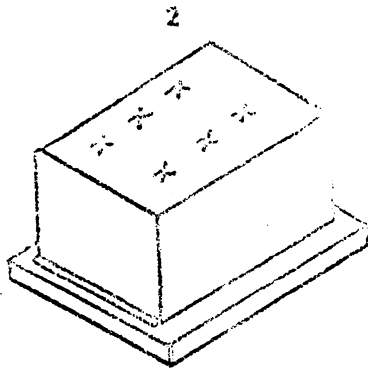
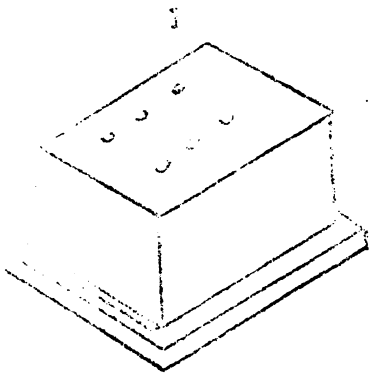
La nueva colmena debe quedar compuesta por siete cuadros con cría próxima a emerger, un cuadro con larvas pequeñas y dos cuadros con miel y polen. Todos los cuadros van con sus respectivas abejas. Para evitar que se formen grupos de defensa y haya ataque, se intercalan los cuadros de las respectivas colonias. De esta manera protegen la cría y el alimento y se olvidan de provocar desorden. (Ver gráfica)

El éxito de este sistema, además de los puntos antes anotados, radica en la introducción de una reina joven de alta selección. (Ver Capítulo Introducción Reinas).

Al término de siete días esta colonia está en capacidad de recibir una cámara de miel.

D. Núcleos

Dadas las características de la abeja africanizada, el sistema de núcleos es muy poco usado en el Brasil.



E. Desarrollo de Colonias

El desarrollo de la colonia es proporcional a la cantidad de polen existente. Como antes dijimos, las reinas tienen una gran característica y es su prolificidad. En ocasiones basta un puñado de abejas y un poco de néctar, para que en pocos días se observe una colonia con una abundante población.

La abeja africanizada acepta la alimentación artificial controlada. Generalmente se utiliza la fórmula 2 : 1 (Dos partes de azúcar por una parte de agua).

Dada la característica de extremadamente pilladora, se requieren alimentos internos, efectuar el suministro del jarabe al anochecer, y cada dos días. Es importante recalcar que mientras no haya polen, las abejas no aceptan la alimentación artificial.

No se debe prescindir de la alimentación artificial en abeja africanizada. Requiere una observación constante por parte del apicultor, sirviendo como medio de selección, puesto que aquellas familias que estando en condiciones normales no la aceptan, deben ser desechadas para propagación.

F. Enjambrazón

La difusión de la abeja africanizada se debe a su particularidad de producir grandes cantidades de enjambres. Las causas son diversas, basándose en aspectos genéticos, ambientales y de manejo.

Desde el punto de vista genético, ésta es una característica predominante en la abeja africanizada y que en muchos casos da al traste con prácticas de manejo que son normales en abeja europea.

En relación a los aspectos climáticos que favorecen la enjambrazón, se destacan los siguientes:

1. Se observa con frecuencia que en aquellas zonas donde hay excesiva humedad, se presenta una alta enjambrazón.
2. Altas temperaturas también inducen a la presentación de enjambrazón.
3. El exceso de lluvias que impiden una floración normal, provoca la enjambrazón y en ocasiones el abandono de la colmena.

Refiriéndonos a manejo de las causas más frecuentes de presentación de la enjambrazón, destacamos lo siguiente:

- a. Falta de espacio: Se produce una congestión de abejas.
- b. Falta de ventilación o ventilación deficiente.

- c. Localización de colmenas cerca de lugares que produzcan malos olores.
- d. Reina vieja con postura deficiente y como consecuencia falta de ferhormonas, no mantiene la unidad de la colonia.
- e. Exceso de zánganos.
- f. Falta de alimento (miel y polen).
- g. Falta o deficiencia de agua.

En términos generales, el apicultor es responsable de que se presente un mayor o menor grado de enjambrazón.

Los síntomas más indicativos y fáciles de observar, que pueden orientar al apicultor a detectar la presentación de enjambrazón, son los siguientes:

- 1) Presencia de celdas reales, situadas en la parte inferior del panal.
- 2) Agrupación de abejas en la piquera durante las horas de la tarde. (Barba).
- 3) Falta de actividad en la colmena.
- 4) Se presenta un aumento de la agresividad, y al aplicarles humo, no producen ningún ruido característico. Se diferencia casi de la orfandad en la cual se presenta la agresividad y un ruido o zumbido específico que todo apicultor con experiencia y observación distingue.

El aprovechamiento de los enjambres en caso de su presentación, se hará de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo sobre Sistemas de Propagación.

V. COSECHA DE MIEL

A. Cosecha

La labor de cosecha de miel se efectúa generalmente en tres etapas:

1. Cuando se inicia la floración. Para retirar reservas de la cosecha anterior en algunas zonas la miel recolectada de algunas plantas (Bracatinga) que no tiene ningún valor comercial, limitándose su uso como alimento de estímulo para las mismas abejas.

Hay que tener en cuenta que la recolección se debe realizar al anochecer, porque en esta época son muy agresivas y pueden causar accidentes.

2. Algunos apicultores realizan una recolección en pleno flujo, debido a la escasez de cámaras de miel. Esta labor la realizan durante cualquier hora del día y no ofrece mayor peligro porque las obreras se encuentran distraídas en la recolección.

3. La tercera y última recolección se efectúa a mediados del otoño una vez ha finalizado la floración, requiriendo un mayor cuidado debido a que en este momento las abejas se tornan defensivas de sus reservas y por lo tanto atacan con mayor fiereza, tanto al apicultor como a las personas o animales que se encuentren cerca al apiario. Esta labor debe realizarse al atardecer, con el fin de acortar el período de ataque y disminuir o evitar el pillaje, pues las horas nocturnas las obligan a alojarse en su respectiva colonia.

Estas labores deben caracterizarse por una gran rapidez (cinco minutos como máximo por colonia), de lo contrario se favorece la presentación de pillaje, haciendo imposible el trabajo y poniendo en peligro la existencia de muchas colonias.

Como las colonias se encuentran con gran población, se hace necesario retornar el material que se retiró de cada colonia, en el término de pocas horas.

A causa del fuerte stress por la labor realizada y que lo manifiestan por su agresividad y pillaje, es indispensable hacer dicha devolución en las horas de la noche.

Con el fin de lograr rapidez y rendimiento en este trabajo se utilizan equipos eficientes, tales como desoperculadores, mesa de espera y desoperculado, centrífugas de gran capacidad y rendimiento (Radiales) y depósitos adecuados.

VI. MERCADEO DE LA MIEL

Algunas regiones se caracterizan por un elevado consumo de miel. Se estima que en la actualidad el consumo nacional asciende a 7.500 toneladas anuales. Esta circunstancia es aprovechada por muchos apicultores que benefician y colocan el producto a nivel local, directamente al consumidor, obteniendo unos buenos rendimientos económicos.

Los orientadores y promotores de la actividad apícola en el Brasil, conscientes de la necesidad de ofrecer un producto de óptima calidad y lograr un cubrimiento de todos los mercados, están promoviendo y propiciando el establecimiento de plantas de beneficio, con capital privado y estatal, garantizando la compra de los productos apícolas en cualquier cantidad y a precios que satisfacen, en parte, las aspiraciones del apicultor.

Aprovechando el gran volumen de miel industrial, o sea aquella que resulta de la extracción sin ninguna técnica de beneficio del material obtenido de enjambres naturales localizados en el campo, la cual no es aceptada para consumo directo en el mercado nacional. Las firmas dedicadas a la exportación del producto, han establecido plantas de beneficio para esta clase de miel, la que después de ser filtrada, deshidratada y homogenizada, es enviada a los mercados internacionales.

La producción nacional de Brasil se estima actualmente en unas 15.000 toneladas. Los esfuerzos se encaminan a lograr duplicarla en el transcurso de una década.

A. Recuperación de Material y Preparación para Invernada

Pasados unos dos meses después de la cosecha, el apicultor debe retirar de las colonias el material sobrante (cámaras de miel). De esta manera la colonia queda preparada para el invierno, en cuanto a espacio. Es necesario dejar suficiente alimento (miel y polen), una cámara de miel en promedio por familia, para garantizar la supervivencia durante la época en que permanecen inactivas. Cabe anotar que cuando se presentan colonias débiles, éstas son eliminadas o integradas a una fuerte.

B. Análisis de la Miel

Con el fin de determinar la calidad de la miel se efectúan algunos análisis de laboratorio, ciertamente sencillos y de fácil interpretación.

1. Prueba del alcohol

Tomar una muestra suficiente y homogenizada. Pesar dos gramos de miel en un becker de 50 ml., diluirlos en dos ml. de agua destilada (libre de oxígeno). Tomar 0,5 ml. de la solución de miel, llevarlos a un tubo de ensayo, adicionar cuatro ml. de alcohol absoluto al 95% (metílico) y homogenizar.

- a. Lectura. Si la solución es incolora, transparente, la miel es pura.

VII. CRIA DE REINAS

A. Cría

Es considerada como la base o pilar de la explotación apícola, ya que de la calidad de las reinas y un adecuado manejo depende el éxito del apicultor.

Esta es la razón para que todos los países que poseen apicultura a nivel industrial apoyen a quienes se dedican a este renglón apícola.

Un buen criadero requiere de los siguientes elementos:

1. Personal preparado en aspectos de genética y biología.
2. Un laboratorio que permita hacer las pruebas taxonómicas. En algunos casos, equipos para inseminación instrumental.
3. Material y equipos de campo adecuado, como son las colonias madres, incubadoras y núcleos de fecundación.
4. Una selección rigurosa desde el punto de vista fenotípico y genotípico.

Las técnicas utilizadas en los trasplantes, incubadoras y núcleos de fecundación son similares a las empleadas para las abejas europeas.

5. El volumen que se requiere es considerable, dado el caso de que los cambios se deben hacer, como mínimo, anualmente.

6. La reina madre, para que garantice las exigencias del apicultor, debe tener las siguientes cualidades:

- a. Color atractivo y sujeto a la línea o raza que se esté explotando.
- b. Tamaño y peso acorde con las características de la raza. Toda reina inferior a 240 mgs. debe desecharse.
- c. Adaptabilidad a condiciones adversas.
- d. Buena prolificidad, para permitir el desarrollo rápido y una alta población de las colonias.
- e. Alta producción de miel. (Dos o más veces el promedio).
- f. Mansedumbre que garantice un manejo racional y agradable.
- g. Movimientos ordenados y elegantes propios de una soberana.
- h. Resistencia a las enfermedades.
- i. Gran capacidad de limpieza.
- j. Construcción ordenada y de buena calidad en los panales, que evite la formación de celdas transitorias.

B. Introducción de Reinas

Son varios los métodos y cada apicultor utiliza el que más le conviene y conoce. Los más comúnmente usados son los siguientes:

1. Introducción de reinas vírgenes

Consistente en eliminar la reina vieja y liberar la reina virgen sin nodrizas, sobre los marcos. La reina es bien aceptada, mas debido a dificultades que pueden presentarse en la fecundación, no se puede garantizar la supervivencia de la colonia.

2. Reinas fecundadas

Se utiliza la jaula de transporte que se coloca en medio de los dos cuadros donde se encontraba la reina vieja.

Este último método garantiza que no se interrumpa por largo tiempo la formación de cría.

Hay otros métodos poco comunes, tales como:

1. Introducción de reinas por sorpresa

Al anochecer se libera la reina en la piquera de la colonia huérfana, a la cual se le eliminó la reina 48 horas antes.

2. Uso de alcohol

Se retira la reina vieja. Se coloca un platillo lleno de alcohol al 70%, debajo de los cuadros y protegido por una tela. Para colmenas mansas se puede utilizar un papel secante o papel higiénico empapado en alcohol al 70%. Se libera la reina nueva, fecundada o virgen. El objeto del alcohol es anestesiar las papilas olfativas que se encuentran en las antenas tanto de la reina como de las operarias. Al día siguiente se retira el plato.

3. Anestesia con nitrato de amonio

Poco usado, pues acorta la vida de la reina.

Tales métodos son más efectivos con abejas africanizadas, si se realizan en las horas de la noche. Los cambios de reina deben realizarse en época de primavera, en nuestro caso se recomiendan al inicio del verano y con suficiente anticipación a la época de la cosecha para que permita un normal desarrollo y garantizar una alta población para la época de cosecha.

C. Producción de Jalea Real

La apicultura ofrece diversos renglones de exportación. Todos en general son rentables, pero exigen técnicas específicas. Es así como la producción de jalea real ofrece atractivos económicos, debido a la gran aceptación y diversidad de usos que tiene.

A mitad del siglo XVII se reportó la existencia de la jalea real. En 1912 el sabio alemán doctor J. Langer, descubre que la jalea real es una secreción de las glándulas hipofaríngeas de las abejas jóvenes, localizadas en la cabeza.

La composición química de la jalea real, es la siguiente:

Humedad	66,05%	Promedio
Materia seca	33,95%	"
Proteína	12,34%	"
Grasas	5,46%	"
Hidratos de carbono	12,49%	"
Cenizas	0,82%	"
Compuestos indeterminados	2,84%	"

La jalea real es un alimento que contiene vitaminas, minerales, aminoácidos y otras sustancias como el ácido 10 Hidroxidecenoico que se cree tiene acción anti-cancerígena.

Los apicultores de la región de Río Cloro y poblaciones circunvecinas, se han especializado en la producción de jalea real, constituyéndose en la zona de mayor producción de este renglón. Como promedio de producción se ha logrado establecer que ochenta colonias, a las cuales se les introduce 60 capaceldas a cada una, en el término de 72 horas, producen un kilogramo de jalea real.

VIII. TRANSPORTE DE COLONIAS

En el Brasil actualmente está tomando impulso la apicultura transhumante o migratoria, debido a la diversidad de climas, que permiten se presente floración en el eucalipto y otros cultivos en diferentes épocas.

Para el transporte, las colmenas se preparan de la siguiente manera:

1. Se retiran todos los marcos que tengan miel, para evitar que al romperse durante el transporte, las abejas mueran ahogadas.
2. Se sujetan todas las partes de la colmena, ya sea por medio de zunchos, platinas de madera, cintas engomadas o manilas.

En la parte superior, se coloca una cámara de miel sin los marcos y encima de ésta, a cambio de la tapa un anjeo que facilita la ventilación. En la piquera se coloca un guarda-piquera con anjeo.

3. Las colmenas se transportan en vehículos o camiones sin carrocería, asegurándose cada fila con lazos o manilas, utilizando nudos individuales para cada grupo.

Se recomienda que durante los primeros treinta minutos del viaje, el transporte se haga suave y un poco lento, con el fin de permitir que las abejas se acomoden dentro de la colmena.

Como norma general, se debe hacer el transporte de las colonias durante las horas de la noche por seguridad. Asimismo el cubrimiento de la piquera debe hacerse en la noche, ya que así se asegura que un mayor número de abejas camperas estén dentro de la colmena.

El traslado a los nuevos sitios se hace con un mes de anticipación a la aparición de la florada.

IX. POLINIZACION

Es conocido que un 60% de los alimentos de origen vegetal, cuyas plantas requieren polinización entomófila, son producidos con ayuda de las abejas.

El proyecto de apicultura de Santa Catarina, interesado en realizar un cubrimiento general sobre todo los aspectos que conciernen a la abeja, inició un programa de investigación sobre polinización en manzanas. Se utilizaron las siguientes variedades: Starkrinson Spur, Golder Spur y Golden Delicious.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1. En los manzanos tenemos variedades compatibles (caso de la Golden Spur) y variedades incompatibles (Golden Delicious y Starkrinson Spur).

La polinización no sólo fue benéfica para las plantas de difícil fecundación (incompatibles) sino que también contribuye a la fructificación en las variedades consideradas como polinizadoras.

2. Se comprobó que además del aumento en la producción total, se presenta un mayor peso por fruto, además de mejor presentación.

3. Se considera que con dos colmenas por hectárea se proporciona una saturación suficiente para una buena fecundación de las flores.

Actualmente la firma Renar, cuyas plantaciones se encuentran en la región de Fraiburgo S.C. posee cultivos de manzanas en una extensión de 1.200 hectáreas. Las proyecciones actuales son las de incrementar en 120 hectáreas por año. La producción actual es de 8.400 toneladas de manzanas.

Convencidos del beneficio que las abejas reportan, en cuanto a cantidad y calidad de frutos, han establecido un programa de polinización que se ha convertido en modelo para otras firmas establecidas en aquella zona.

En la actualidad poseen 2.200 colonias, con las cuales no sólo cubren sus necesidades sino que facilitan material a otros empresarios, quienes deben pagar Cr.\$ 450 por colonia instalada durante la época de floración.

X. EQUIPOS DE SALVAMENTO

Ante las dificultades que se presentaron con la llegada de enjambres agresivos de abeja africanizada y la serie de víctimas tanto humanas como animales, que se registraron en diferentes circunstancias, las autoridades encargadas de velar por la seguridad de la comunidad, estudiaron el establecimiento de un grupo de salvamento. Los bomberos como cuerpo especializado en este tipo de actividades, capacitaron grupos en dichas labores así como llevaron a cabo la adquisición del equipo necesario, el cual consta de: Overoles, ahumadoras, atomizadores con boquilla de cono hueco, antorchas, camillas, unidad móvil rápida, escaleras plegables y sábanas de lienzo gruesas.

Cómo se debe actuar?

El equipo debe permanecer disponible en esta actividad durante las 24 horas del día. Al recibir una información sobre ataque, la unidad debe movilizarse en forma inmediata, equipándose durante el recorrido, colocándose la vestimenta y prendiendo los ahumadores. Llegados al sitio, protegidos por una cortina de humo, dominan las abejas para así facilitar el rescate de las víctimas, las cuales deben cubrirse con la sábana de lienzo. En la camilla se trasladarán los afectados hasta el centro asistencial más próximo.

La misión de la unidad continúa hasta desalojar las abejas, ya sea destruyéndolas o provocando un enjambre forzado.

XI. RECOMENDACIONES GENERALES

Con el fin de afrontar la entrada de la abeja africanizada al país y evitar el estancamiento o retroceso de la apicultura, renglón éste de gran importancia económica, no sólo por los productos que de ella se derivan, sino por los beneficios que reporta a la agricultura nacional por medio de la polinización, es necesario establecer un plan que defina oportunamente las medidas requeridas, para de esta manera poder dar solución a los problemas de orden económico y social que se originen por la presencia de la abeja africanizada.

Dada la circunstancia de que la abeja africanizada ya hizo su aparición dentro del país, las siguientes medidas deben ser estudiadas y puestas en marcha en el menor tiempo posible.

A. Importación de Reinas

Somos conscientes del riesgo que se corre al recomendar la importación de reinas desde el punto de vista sanitario. Por lo tanto es indispensable establecer un lugar seguro, para realizar una cuarentena rigurosa, bajo la responsabilidad de personal idóneo.

Para lograr el objetivo de disminuir la agresividad de la abeja africanizada, manteniendo unos buenos niveles de producción, los apicultores y técnicos, tanto del Brasil como de otras naciones que han recibido la influencia de la abeja africanizada, han empleado las razas italiana y carniola con resultados muy satisfactorios. Por esta razón nos permitimos recomendar la utilización de este tipo de reinas, en el convencimiento de que se lograrán los resultados esperados.

Se requiere una información muy precisa sobre los criadores o productores de estas razas, con el fin de seleccionar los que ofrezcan mayores garantías en cuanto a una óptima calidad y un estricto control sanitario.

En vista del continuo peligro de numerosas plagas y enfermedades, cuya llegada al país sería desastrosa, se recomienda el establecimiento de un invernadero, para que allí se cumpla la cuarentena de las reinas importadas, donde permanecerán indefinidamente como reinas abuelas, se observe su comportamiento y simultáneamente se realice la producción de reinas madres para ser inseminadas artificialmente y se evalúe su adaptabilidad al medio y su capacidad de transmitir los caracteres deseables de la raza.

En principio, estas reinas madres no serán distribuidas hasta que se cumpla la etapa de cuarentena y se compruebe la ausencia de todo problema de tipo sanitario.

Mientras se realizan los trabajos anteriores, se estará preparando el personal de apicultores, ya sean de organismos públicos o privados, que tendrán la misión de multiplicar y distribuir a las zonas afectadas, las reinas comerciales en la cantidad y calidad requerida.

B. Barreras Biológicas

Una medida efectiva, que permite disminuir la agresividad de la abeja africanizada, es el establecimiento de barreras biológicas, que consiste en la distribución o ubicación de colonias, frente a la línea de avance de la africanizada, especializadas en la producción de zánganos de las razas recomendadas en el programa de importación.

Para el desarrollo de este plan aconsejamos el establecimiento de dos colonias por kilómetro cuadrado con el material disponible para producción de zánganos.

C. Equipos

Bien sabido es, que el manejo de la abeja africanizada difiere notablemente en relación con la europea. Es así como algunos implementos que son fabricados en el país, requieren modificaciones para hacerlos funcionales. Por ello, es necesario suministrar la suficiente ilustración a los productores de tales elementos, para satisfacer la demanda originada por la presencia de la abeja.

D. Capacitación

Dada la magnitud del problema, ésta debe desarrollarse a tres niveles.

1. A nivel de técnicos

Todas las entidades que intervienen en el desarrollo agropecuario, deben participar en la promoción, programación y desarrollo de cursos sobre todo en los aspectos técnicos, que requiere el manejo racional de la abeja africanizada. Asimismo deben estar dotados del equipo especializado, tanto de campo como de laboratorio, que permita prestar los servicios que la comunidad requiera, en forma eficiente y oportuna.

Con personal técnico preparado se establecerá en las zonas invadidas por abejas africanizadas, centros de investigaciones, donde se realizarán réplicas de manejo, para determinar si las prácticas de manejo que en la actualidad se utilizan con abejas europeas son aceptadas por las africanizadas o pueden mejorarse o modificarse, dada la susceptibilidad de la africana en manifestar cambios en sus costumbres y actitudes.

2. Personal de socorro

En la actualidad en el país se cuenta con cuerpos especializados en la prestación de primeros auxilios a la comunidad, que en situación de emergencia son los llamados a solucionarlos. Como la aparición o presentación de la abeja africanizada es inesperada en la mayoría de las veces, así como la manifestación de su instinto de agresividad, ofreciendo un peligro, es necesario que este personal reciba información y adiestramiento de cómo dominar el ataque de las abejas y rescatar las víctimas, tanto de humanos como de animales, para prestarles la atención médica que el caso requiera.

E. Censo y Registro

Para asegurar el mayor cubrimiento posible y lograr los mejores resultados en el programa de control y mejoramiento de la abeja africanizada, es necesario realizar un censo en todo el territorio nacional, de las explotaciones apícolas, tanto rústicas como tecnificadas y efectuar su correspondiente registro ante la autoridad competente.

F. Eliminación de los Apiarios en Sistema Rústico

Un peligro potencial, lo ofrecen las explotaciones que no están organizadas técnicamente. Todo programa de mejoramiento tendrá una efectividad relativa mientras existan colmenas fuera del control técnico. Por lo tanto, es prioritario establecer un plan de erradicación de todas las colmenas que se encuentren fuera del sistema de panal movable.

Con el fin de no ocasionar perjuicios económicos a aquellos apicultores tradicionalistas, que derivan su sustento y el de su familia de esta actividad, se propone el estudio de líneas de crédito especiales en cuanto a su agilidad en el trámite se refiere, plazos e intereses razonables, para así satisfacer una necesidad económica y evitar un problema social de carácter nacional.

G. Traslado de Apiarios

Como ha quedado expuesto en el informe, la instalación de apiarios requiere de condiciones específicas que garanticen la seguridad de la comunidad. Por tal motivo debe de disponerse de una legislación drástica, que reglamente el establecimiento de este tipo de explotaciones y faculte a la autoridad competente para hacer cumplir las leyes y sancionar a los infractores.

H. Divulgación

En nuestro medio existen sistemas de comunicación eficientes, al alcance de todas las personas, que deben ser aprovechados para suministrar una información racional sobre el posible peligro que ofrece la presencia de la abeja africanizada y el no cumplimiento de las prácticas y recomendaciones que impartan para cada caso los técnicos encargados en cada zona.

I. Agremiaciones

Mientras los apicultores se empeñen en continuar trabajando individualmente, toda campaña de mejoramiento y desarrollo de la actividad no arrojará resultados positivos. Debemos ser conscientes de que se avecina una difícil situación para la apicultura, la cual sólo podrá ser superada siempre y cuando se tengan unos propósitos e ideales comunes.

Es necesario dar un impulso, promoviendo y organizando nuevas agremiaciones a nivel regional donde no existan, y fortalecer las que en la actualidad se encuentran latentes.

Con organizaciones regionales fuertes se puede lograr una de carácter nacional que vele por la defensa de la actividad y promueva su desarrollo, haciendo de la apicultura una industria que participe de una manera destacada en el proceso de desarrollo agropecuario y por ende económico de la nación.

J. Programas de Reforestación

Siendo la abeja el insecto que más contribuye a la conservación de las especies por medio de la polinización, el campo de reforestación puede contribuir al desarrollo apícola nacional, mediante la utilización de variedades que se caracterizan por una gran producción de flores que suministran abundante néctar. De esta manera quien se dedique a los programas de reforestación puede obtener ingresos adicionales y representativos derivados de la apicultura.

K. Establecimiento de Industrias

Una manera de racionalizar el mercadeo de la miel, promover el consumo interno de un producto que reúna todas las características intrínsecas y de presentación, es mediante el establecimiento de plantas de beneficio de los productos de la colmena. Para lograr esto es necesario disponer de un crédito ágil con intereses razonables, facilidades para la importación de equipo y maquinaria que no se produzcan en el país e incentivos de tipo tributario para aquellas personas que se interesen en estos programas. Como consecuencia, el apicultor podrá lograr precios razonables.

COMPORTAMIENTO AGRESIVO Y MEJORAMIENTO GENETICO
DE LA ABEJA AFRICANIZADA

COMPORTAMIENTO AGRESIVO Y MEJORAMIENTO GENETICO
DE LA ABEJA AFRICANIZADA

Carlos Eduardo Ordóñez M.*
Enrique Torres Sandoval**

Introducción

El objetivo principal de este viaje fue el de realizar un curso intensivo sobre Inseminación Instrumental, Biología y Genética de Abejas, el cual se llevó a cabo en el Departamento de Genética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sao Paulo en Ribeirao Preto, S.P. Dicho curso fue coordinado y dictado respectivamente, por el Director y profesores de este Departamento, habiéndose llevado a cabo en el período comprendido entre el 21 y el 30 de mayo de 1979, con una intensidad de 50 horas.

Adicionalmente, se visitaron apiarios de los Estados de Sao Paulo, Santa Catarina y Paraná, a fin de conocer y ejecutar las principales prácticas de manejo que el apicultor Brasileiro observa en el manejo de la "Abeja Africanizada" (Apis mellifera adansonii) para su explotación económica, dentro del proceso de convivencia adoptado con la misma. Esta parte de la programación se cumplió del 23 de abril al 13 de mayo de 1979.

Debe aclararse que la iniciación del curso en Ribeirao Preto debió aplazarse una semana con respecto a su programación inicial, debido a la ocurrencia de una huelga general de funcionarios públicos del Estado de Sao Paulo que involucró a los catedráticos de la Universidad de Sao Paulo, por lo cual, dicho período (mayo 13 a 20) fue utilizado por los suscritos funcionarios en la realización de visitas a fincas y centros agropecuarios donde se adelantan programas de Diversificación, previa consulta telefónica con los superiores respectivos.

El resultado de estas labores, así como el de las prácticas de manejo, se incluyen como anexos del presente informe; debe aclararse además, que el presente documento informativo es de contenido técnico, por lo cual gran parte de la terminología utilizada en el mismo, es del mismo carácter.

* Médico Veterinario Zootecnista, Federación Nacional de Cafeteros, PRODESARROLLO, Comité Huila.

** Médico Veterinario Zootecnista, Federación Nacional de Cafeteros, PRODESARROLLO, Comité Santander.

I. INTRODUCCION A LA BIOLOGIA DE LAS ABEJAS

A. Clasificación

La abeja pertenece al filum artrópoda, clase insecta, orden himenóptera (alas membranosas), suborden apócrita.

El orden himenóptera es el más populoso después de los coleópteros (227.000 especies) y de los lepidópteros (112.000 especies); el orden himenóptera abarca 102.000 especies.

En la línea evolutiva se cree que la abeja desciende de la avispa Sphecoidea o avispa de las flores. El grupo que más nos interesa son los Apídeos. Los Apídeos más primitivos son los Bombini, o Mamangabas sociales. Las abejas sociales más desarrolladas son las Apis y las Meliponoideas. Las Apis mellifera son abejas conocidas como italianas, africanas, caucásicas, etc. Las Meliponoideas son abejas sin aguijón, de las cuales en nuestro medio son comunes las llamadas "angelitas"/22.

B. Características Biológicas

El género Apis lo conforman individuos con estructura organizada, constituyendo una sociedad cuyos componentes son dependientes unos de otros, no pudiendo sobrevivir aisladamente.

Cada colonia vive en "panales" de cera con pequeñas celdas laterales hexagonales, utilizadas para almacenar miel, polen y crías.

Generalmente una "colonia" del género Apis consta de tres tipos diferentes de individuos, diferenciables tanto en su morfología, como en la función que desempeñan en esta sociedad. Se puede decir que básicamente una "colonia" se compone de muchas "operarias", una reina y algunos "zánganos". Cada uno de estos individuos posee funciones específicas, a fin de que la "colonia" funcione como una unidad.

La función de la reina es la de poner huevos y a través de secreciones glandulares ella mantiene el orden social; los zánganos poseen como función fecundar la reina, y las operarias ejecutan todo el trabajo necesario dentro y fuera de la colmena (limpieza, alimentación de crías, defensa de la colmena, etc.)/24.

El sistema reproductor es altamente desarrollado en la reina y puede decirse que atrofiado en las operarias. Este fenómeno diferencial es causado por la diferente alimentación larval (Weaver, 1957). Generalmente entre el 6° y el 13° día de vida adulta, la reina realiza su "vuelo nupcial" (Soczeck, 1958), donde puede aparearse normalmente a alturas mayores de cinco metros (Gary, 1963) con un número variado de zánganos/14, los cuales son atraídos por una ferohormona producida por las glándulas mandibulares de la reina (Gary, 1962)/12. Los espermatozoides recibidos son depositados en su "espermateca" y servirán para fecundar los óvulos que originarán las hembras. Los ovarios se desarrollan dentro del abdomen y algunos días después de la fecundación, ella inicia la postura. Sus huevos no fecundados darán origen a los machos/16.

Las abejas son denominadas insectos holometabólicos por poseer una metamorfosis completa. Tres días después de la postura del huevo, el individuo joven emerge como una pequeña larva vermiforme, segmentada, con cabeza, torax y abdomen no diferenciados, sin alas, patas ni ojos compuestos. Hasta el tercer día después de la eclosión de los huevos, las larvas son alimentadas con jalea real producida por las glándulas hipofaríngeas de las operarias. Después de ese tiempo, sólo las larvas destinadas a reinas siguen siendo alimentadas con jalea real; las demás recibirán polen y miel y darán origen a operarias y zánganos, según procedan de huevos fecundados o no/24.

En la fase siguiente, fase de pupa, ésta no es alimentada y las reservas almacenadas son entonces consumidas parcialmente para las transformaciones y finalización del individuo adulto. El tiempo de desarrollo varía de acuerdo a la casta. La reina adulta emerge después de 16 días de puesto el huevo, la operaria a los 21 días y los zánganos a los 24/24.

La actividad de la operaria adulta depende de su desarrollo glandular, por eso, de acuerdo a su edad, ella desempeña una función diferente. La madurez del zángano se produce de los 10 a 12 días de edad, cuando ellos inician vuelos cortos, próximos a la colmena; más tarde estos vuelos se amplían, en procura de reina/24.

Toda la morfología de la reina está adaptada exclusivamente para la fecundación y postura, no representando por tanto órganos importantes útiles para el trabajo de la colmena. Ella sólo deja la colmena para el vuelo nupcial, o para acompañar un enjambre.

C. Función Glandular

La función glandular está interrelacionada con las castas y con la edad. Es decir, existen secreciones glandulares (ferohormonas) exclusivas de las reinas, o de las operarias, y en las últimas la secreción depende del tipo de labor que desempeñen en la colmena. El sistema glandular comprende:

1. Glándula hipofaríngea

Exclusiva de las operarias, con funcionalidad hasta los tres días de edad, cuando desempeñan la labor de nodrizas. Su función es producir la jalea real.

2. Glándula mandibular

Presente en las tres castas. Sus secreciones son las hormonas de asociación y reproducción (AOT-AHT) con que la reina mantiene el gobierno de la colmena, y estimula el deseo de cópula en los machos, y en las operarias inhibe el desarrollo ovárico, y una de las fero-hormonas de alarma (2-heptanona) liberada por las operarias en momentos de excitación a ataque (la segunda fero-hormona de alarma es el Isoamil-acetato, segregada por las glándulas ácidas, exclusivas de las operarias, liberada al momento de clavar el agujón).

3. Glándulas salivares

Exclusivas de las operarias. Su secreción es la INVERTASA, enzima que desdobla la sacarosa en glicosa y fructosa.

4. Glándulas del veneno

Exclusivas de las operarias, su secreción es un veneno almacenado en un reservario o "saco del veneno", anexo al aguijón, y su composición es agua, histamina, azúcares (fructosa y glicosa), epamina, melitina, fosforilasa A, hialuronidasa y componentes volátiles (isopentil-acetato e isoamil-acetato).

5. Glándulas de la cera

Exclusivas de las operarias. Son las encargadas de producir la cera, su máxima secreción se produce entre los 10 y 18 días de edad.

6. Glándulas odoríferas o de nassanov

Su secreción (que contiene citrol, geraniol, ácido nevólico y ácido geránico) es la responsable de la caracterización individual de las colonias, y desempeña igualmente funciones de orientación entre pecoreadoras.

7. Glándula corpora allata

Su secreción es la "Hormona Juvenil", responsable de la determinación de castas. Es más desarrollada en la reina que en las operarias.

8. Glándula corpora cardíaca

Su secreción interviene en el fenómeno de las "mudas" dentro del proceso de diferenciación de estados. Su acción es antagónica con la ferohormona producida por la Corpora Allata/1.

D. Determinación del Sexo en Abejas

La determinación del sexo en las abejas presenta características muy peculiares, así, un macho en himenópteros, tiene madre pero no tiene padre. En su biología ocurre un hecho muy interesante. La madre, al efectuar la postura de huevos no fecundados (por tanto, con n cromosomas), producirá machos, y si pusiere huevos fecundados (2n cromosomas), producirá hembras. Luego, la determinación del sexo, en este orden es "suigéneris", y se denomina sistema de reproducción por "partogénesis arrenotoca"; dicho sistema es también llamado "haploidía masculina" o "sistema haplodiploide"/16.

Cuatro hipótesis se han formulado tratando de explicar este fenómeno: alelos múltiples, citoplasmática, heterocigosis múltiple y balance génico/13.

De ellas, la que ha demostrado mayor consistencia es la del "balance génico", formulada por Cunha y Kerr/5, /21.

Esta hipótesis se basa en el concepto de "aditividad de los genes feminizantes".

Para comprender mejor este concepto, debe recordarse que las abejas son organismos "haplo-diploides" y que en sus poblaciones tienen superpuesto el mecanismo de "haploidía", un conjunto de 12 alelos múltiples, llamados "factores X". Entonces un organismo "haplo-diploide" es aquel en el cual un sexo tiene el doble número de cromosomas que el otro /5, /16, /21.

En Apis mellifera, los machos tienen pues, 16 cromosomas en sus células, mientras que las hembras (reinas y operarias), poseen 32. Por qué sucede esto? La respuesta es planteada por la hipótesis de Cunha y Kerr /5, en la siguiente forma: "En los cromosomas existen algunos genes 'Masculinizantes', y, otros 'feminizantes' X, siendo éstos últimos de carácter totalmente aditivo, mientras que los primeros no lo son, o en caso de serlo, su aditividad es muy ligera, con lo cual los huevos no fecundados (16 cromosomas) originarán sólo machos (forma haploide), mientras que los huevos fecundados, originan formas haploides (32 cromosomas), debido a su condición aditiva, lo que dará origen a las hembras" /16.

E. Comunicación de las Abejas

"La vida de las abejas es tan fascinante, que en cualquier país del mundo se encuentran científicos y naturalistas que tratan de entender el maravilloso mundo organizado de estos animalitos que tanto beneficio traen al hombre. Entre los diversos aspectos interesantes de la vida de las abejas, la comunicación que existe entre ellas, es tal vez el aspecto más significativo para el investigador, destacándose entre ellos, el profesor Karl Von Frisch, quien recibió el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1973, por sus descubrimientos en el campo del comportamiento, y en especial, de la comunicación de las abejas" /6.

La comunicación podemos definirla como "el cambio o transferencia de mensajes, entre dos o más seres vivos". Para que los mensajes puedan ser intercambiados es necesario el previo conocimiento de la "lengua" o del "lenguaje". En los animales, la comunicación se realiza a través de reacciones físicas y químicas del organismo /6.

Una información puede ser transmitida entre los animales, a través de señales químicas (olores) y físicas (movimientos del cuerpo, danzas, posiciones, emisión de sonidos o ruidos) /6, /15.

En los insectos, la comunicación puede ser empleada como atracción sexual entre machos y hembras antes de la cópula, atracción de casta de las obreras por la reina, para agregación, para información sobre la localización de alimentos, enjambre migratorio, orientación, para avisar presencia de peligro, etc. /6, /15.

Las abejas están dotadas de un sistema de comunicación de lo más complejo y preciso entre los animales, y para tal finalidad emplean señales químicas, como las ferohormonas, mecánicas (danzas) y sonidos /6.

La danza de las abejas ya había sido mencionada en 1788 por el Reverendo Ernest Sptzner, pero la comprobación experimental de este comportamiento solamente fue demostrado en 1920 por el Profesor Dr. Karl Von Frisch, quien comprobó que las abejas, después de localizar una fuente de alimento, regresaban a su colonia, para comunicar a sus compañeras, con una asombrosa precisión, el sitio donde se encontraba el alimento, empleando para ello una danza a través de la cual transmiten informaciones sobre la distancia de la fuente, la dirección y la intensidad del perfume del alimento por ellas encontrado.

Von Frisch (1946) demostró que las abejas se comunican a través de danzas ejecutadas sobre los cuadros en el interior de la colmena, habiendo constatado, inclusive, que cuando el alimento se encontraba a pequeñas distancias de la colmena, la danza era en "círculo" y cuando la distancia era mayor, las abejas ejecutaban la danza "en resquebrado". Hay una danza intermedia "en foice" que antecede a la danza en resquebrado. Según Von Frisch, cuando la abeja ejecuta la danza de resquebrado ella ejecuta movimientos rítmicos con sacudidas del abdomen y la dirección de la danza es hecha sobre el cuadro en forma vertical y en relación a la plumada, forma un ángulo que corresponde exactamente al ángulo formado entre el sitio de la fuente de alimento, la posición del sol en el momento de la danza y la localización de la colmena/6.

Por tanto, la abeja se sirve del sol, que en este caso funciona como su brújula. A medida que el sol se mueve la abeja realiza la corrección del ángulo formado a través de nuevas danzas en otras direcciones (Frisch, 1946, 1967).

Las abejas elaboran informaciones codificadas a través de la danza de resquebrado. Si por ejemplo una abeja encuentra a 100 metros de la colmena una fuente de alimento y si el ángulo formado entre la posición del sol, la colmena y la localización de la fuente de alimento fuera de 45° , la abeja ejecutará una danza sobre la superficie vertical del cuadro formando un ángulo de $45^\circ/6, /15$.

En relación a la evolución del sistema de comunicación de las abejas, se deben destacar los estudios comparativos realizados por el científico alemán, Profesor M. Lindauer, quien demostró una notable evolución en el sistema de comunicación de las abejas.

En 1953, el Profesor Kerr, descubrió un nuevo tipo de comunicación en las abejas Melipona quadrifasciata a través de la emisión de sonidos. En 1950 y 1960, el Profesor Kerr verificó que la frecuencia de los sonidos emitidos por las Meliponas era de 300 a 588 ciclos por segundo, variando con la especie. Al estudiar la abeja brasilera Melipona quadrifasciata descubrió que esa abeja emitía sonidos diferentes de acuerdo con las distancias entre la colmena y la fuente de alimento.

En 1968 el ruso E. K. Eskov concluyó "que a medida que aumentaba la distancia entre la colmena y la fuente de alimento, la duración de la danza también aumentaba".

Gonçalves en 1969 demostró que las abejas usan tanto los olores (67%) como la danza (33%), para comunicar el sitio de la fuente de alimento/6.

Ahora, nuevas contribuciones podrán aparecer en la literatura, trayendo mayores esclarecimientos, sin descartar la importancia que gracias a los excelentes trabajos del Profesor Karl Von Frisch y colaboradores (Austria y Alemania), del Profesor Kerr y colaboradores (en Brasil) y del Profesor Adrian M. Wenner y colaboradores (en Estados Unidos) fue posible descubrir el misterio de "ese fascinante comportamiento de las abejas: La comunicación a través de las danzas, los olores y los sonidos".

II. COMPORTAMIENTO AGRESIVO DE LA ABEJA AFRICANIZADA

A. Generalidades

Las abejas existentes hoy en el Brasil y en varios países de América del Sur son híbridos entre las abejas alemanas (Apis mellifera mellifera), italianas (Apis mellifera ligustica), caucasicas (Apis mellifera caucasica), y africana (Apis mellifera adansonii y Apis mellifera capensis). Por el hecho de que los híbridos presentan más características de las adansonii, son llamadas "abejas africanizadas", siendo inapropiado llamarlas "abejas brasileras", pues éstas no son nativas del Brasil/10.

La característica fenotípica con que más comúnmente se determina a la abeja africanizada es su agresividad/27.

La agresividad es un comportamiento que puede definirse como "una manifestación fenotípica relacionada con la defensa individual, o de la población, y que es desencadenada mediante estímulos físicos, químicos o biológicos"/10, /27.

Como las abejas africanizadas poseen un alto grado de hibridación con las abejas existentes en la naturaleza, es prácticamente imposible reconocer una abeja africanizada basándose únicamente en su aspecto externo. Muchas características fenotípicas (morfológicas, bioquímicas, fisiológicas y de comportamiento), deben ser tenidas en consideración para una identificación correcta, pues existe una gran variabilidad, tanto de aspecto, como de comportamiento en estas abejas/10.

B. Medición de la Agresividad

Las diferencias de temperamento (agresividad) de las abejas africanizadas y las italianas fueron analizadas mediante el método desarrollado por Stort, conocido como "test de agresividad"/26, consistente en colocar frente a la colmena una pelota de gamuza de dos centímetros de diámetro y llena de algodón, colgada de un hilo a cinco centímetros de la entrada de la colmena, por un período de 60 segundos, para analizar los siguientes factores:

1. Tiempo en segundos para picar la pelota de gamuza
2. Tiempo que demora la colmena para ponerse furiosa
3. Número de agujones dejados en la pelota de gamuza
4. Número de agujones dejados en el guante del experimentador

5. Distancia que las abejas siguen al experimentador.
6. Tiempo que tarda la colonia en tornar a su estado normal.

El test es repetido cinco veces con pelotas nuevas, Stort analizó colonias africanizadas, italianizadas y sus híbridos F_1 .

Para el carácter en estudio, los valores obtenidos en F_1 indicaron la presencia de genes dominantes de las abejas africanizadas, lo que llevó a concluir mediante estudios posteriores que los genes involucrados en el factor agresividad son un máximo de ocho, demostrándose que no existe ligamento entre los genes para la agresividad y los genes Ac (genes limitados al sexo masculino, y que confieren un color marrón oscuro a los zánganos africanos, las obreras son amarillas)/26.

Las comparaciones entre los caracteres morfológicos y la agresividad, mostraron resultados interesantes. En abejas italianas el incremento del tamaño del abdomen disminuye su agresividad. En las africanizadas sucede el mismo fenómeno con el incremento en el tamaño de los ocelos. No se observó en cambio, correlación alguna entre el tamaño del aguijón y el comportamiento agresivo de las abejas italianas y las africanizadas. Se concluyó, relacionando dicho comportamiento con los caracteres morfológicos de las abejas africanizadas y las italianas, que en unos aspectos son semejantes, y en otros son diferentes/28.

Las diferencias en agresividad están estrechamente relacionadas con la producción de las "ferohormonas de alarma" (2 heptanona-e isoamil acetato), que juega papel importante en la atracción de las obreras al sitio donde se encuentra el enemigo/12; Stort y Adorni/25 reportaron que las abejas africanizadas poseen un menor número de discos sensoriales en sus antenas (el único receptor olfatorio de las abejas) que las abejas italianas, pero de otra parte Kerr y otros/19 demostraron que las abejas africanizadas producen 5,8 veces más dos heptanona (ferohomona de alarma) que las abejas italianas, y que esto probablemente es un mecanismo compensatorio para la menor sensibilidad olfatoria de la abeja africanizada. No se han investigado aún diferencias entre abejas italianas y africanizadas en relación con la producción de Isoamil Acetato/12.

"Los genes para agresividad obviamente no funcionan solos, sino en estrecha interacción con los factores ambientales, que producen un fenotipo final de comportamiento"/2, /12. Lo anterior fue comprobado por varios investigadores. Así, Schua, citado por Gonçalves y Stort/12, concluyó que la agresividad en las colonias incrementa con la temperatura externa.

También Lecomte (1963) demostró que durante los períodos de floración y abundancia de néctar, la agresividad de la abeja europea es menor, a causa del menor número de abejas guardianas en la colonia, en contraste con la abeja africanizada que muestra un incremento en su agresividad en presencia de mayores cantidades de néctar.

En Brasil, Brademburgo, Gonçalves y Kerr/2, después de someter 40 colonias del suroeste del Brasil y 40 del noroeste (con igual "pool" de genes) a diferentes condiciones climáticas durante un período de dos años, comprobaron que la agresividad de estas abejas cambiaba cada vez que las colonias eran sometidas a diferentes condiciones ambientales en el noroeste y suroeste del Brasil.

Las abejas del noroeste fueron cinco veces más agresivas que las del suroeste, y cada vez que las del noroeste eran testadas en el suroeste, se hacían menos agresivas. La mayor respuesta se obtuvo cuando las abejas del suroeste fueron testadas en el noroeste.

Los autores concluyeron que el temperamento agresivo (fenotipo) de las abejas africanizadas fue muy influenciado por las condiciones climáticas de las diferentes regiones del Brasil, lo que demuestra que el comportamiento de las abejas depende del ambiente al cual están expuestas.

Mammo (1976), trabajando con abejas africanas en Etiopía, mencionó que en las situaciones en que el hombre y la naturaleza son crueles, las abejas se tornan agresivas, y una mayor provocación es semejante a una declaración de guerra, y que en lugares donde las abejas han sido bien tratadas antes, ellas son razonablemente mansas y de fácil manejo/12, lo cual corrobora las apreciaciones de Kerr, quien vincula a los africanos de la actual agresividad de la *Adansonii*, por haber provocado una "selección regresiva", al quemar durante miles de años los enjambres de esta subespecie, para extraerles la miel.

Cuando las colonias son transferidas de un área alta y fría a otra baja y caliente, las abejas inicialmente parecen ajustarse al nuevo ambiente; sin embargo a medida que el tiempo transcurre, llegan a tornarse tan agresivas como las otras colonias del área/2, /12, lo cual demuestra experimentalmente las observaciones de Mammo.

El cruzamiento de abejas *adansonii* con abejas caucásicas (*Apis mellifera caucásica*), produjo híbridos F_1 que testados por la prueba de Stort resultaron 3,3 veces menos agresivas que el material parenteral africanizado; este hecho indica que la hibridación con abejas caucásicas es importante en la reducción de la agresividad de la abeja africanizada/12, /26.

Finalmente Kerr y colaboradores/18 concluyen que debido al alto grado de hibridación de la abeja africanizada, y a la interacción genotipo-ambiente, la manifestación de su agresividad ante un estímulo determinado, puede presentar una variabilidad muy grande.

III. RADIOGENETICA

A. Radiación

Es la emisión de ondas electromagnéticas para núcleos de átomos excitados, que tienden a pasar a una forma más estable de equilibrio energético.

1. Efectos biológicos de las radiaciones

La radiación provoca alteraciones:

a. Nivel genético

- 1) Cromosómico
- 2) Génico -DNA

b. Nivel somático. Al destruirse un nivel biológico se ocasionan mutaciones y malformaciones.

2. Importancia de la radiogenética

La radiación ha sido empleada para producir esterilización e inducción de genes letales en los espermatozoides, lo cual conlleva a la aparición de mutantes de zánganos y desaparición de operarias.

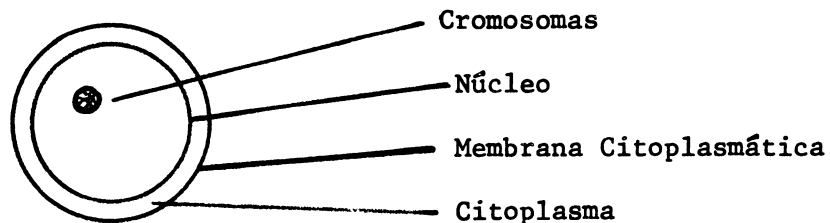
En base a lo anterior, Spencer y otros investigadores (1970) trabajan con Mellitobia hawaiiense (que parasita las avispas) a las que sometió a una radiación de 1.600 R., obteniendo una producción de zánganos a gran escala, ya que en la naturaleza de la mellitobia la producción natural de zánganos de su especie es muy baja.

Actualmente la bomba de Cobalto de Ribeirao Preto tiene una capacidad de 900 R/h (10 cm.). El banco de mutantes, considerado el segundo del mundo, puede atender las demandas de "marcadores genéticos" de Europa y América del Sur, para mutaciones de tamaño de abdomen, aguijón, etc.

B. Mutaciones y Marcadores Genéticos

En el interior de las células existen estructuras denominadas cromosomas, en donde se localizan los genes que son los responsables de la manifestación y transmisión de los caracteres hereditarios (Figura No. 1).

Figura No. 1



El cromosoma está constituido por una sustancia denominada DNA (ácido desoxiribonucleico, que es una molécula formada por azúcares más bases nitrogenadas, que pueden ser púricas y pirimídicas más ácido fosfórico.

	adenina		citocina
Púricas		Pirimídicas	
	guanina		timina

A través de las secuencias de las bases nitrogenadas, el DNA va pasando por los niveles de transcripción y de traducción, se llega a una proteína final, que es la que hace que determinadas características sean evidenciadas en los individuos: Su fenotipo final.

Cuando por cualquier circunstancia, ocurre una alteración en el producto final a determinada característica diferente a aquella que sería deseable, se dice, que hay mutación.

Las mutaciones se pueden presentar directamente en los cromosomas, (mutación cromosómica); a nivel específico del DNA (mutación genética o mutación de punto). Tanto la una como la otra pueden presentarse espontáneamente, o ser provocadas por agentes físicos (radiaciones gama, X, -luz ultravioleta- choques térmicos, etc.), agentes químicos (Ac. nitroso, oxido de etileno, formol, fenol, etc.).

En Apis mellifera, han sido descritas cerca de 40 mutaciones diferentes, que incluyen genes que alteran las siguientes características morfológicas:

1. El color de los ojos, como los genes de la serie Chartreuse, en sus correspondientes modificadores, y otros genes que no pertenecen a ninguna serie Alélica, como el de Bayer (By) y Spad (Sp).

La gran mayoría de mutantes de Apis mellifera están presentes en esta categoría, puesto que ellas son más fáciles de ser evidenciadas en los zánganos, por tener un ojo mayor que la obrera y presentar en condiciones normales, una coloración oscura.

El color de los ojos de los insectos es debido al acúmulo de un pigmento marrón, denominado insectorrubina (Goldwin y Srisukh, 1950), y la biosíntesis de este pigmento es hecha a partir del triptófano.

2. Coloración del abdomen: Mackensen (1951) descubrió el gene marrón que confiere el color de la piel del cuerpo de las abejas.

Kerr (1969) observó que una de las principales diferencias morfológicas entre las abejas africanas (Apis mellifera adansonii) y las abejas italianas (Apis mellifera ligústica) estaba en la coloración del abdomen del zángano, el cual es castaño en la africana, y amarillo en la italiana. Constató que ello era debido a un gene (AC) que inhibe la coloración amarilla del zángano, o sea, torna los siete genes que afectan la coloración amarilla del abdomen, en genes amarillos limitados a la hembra.



3. Mutaciones que afectan las alas: Kerr y Laidlaw (1956) describieron en *Apis mellifera* un gene que reduce la longitud de las alas hasta en el 50%.

Existen otras mutantes que afectan la porción distal de las alas y otra que hace que las extremidades de las alas aparezcan cortadas (bífidas).

- a. Banco de mutantes. La cátedra de genética de la Facultad de Medicina de Ribeirao Preto, posee desde 1975 un banco de mutantes con aproximadamente 40 marcadores genéticos distintos (color de ojos, del cuerpo, líneas seleccionadas según el número grande o pequeño de anzuelos de las alas, etc.), en su mayoría provenientes de la colección del Profesor doctor H. Laidlaw de la Universidad de California, Estados Unidos; algunos mutantes provienen del banco de mutantes de la Universidad Lousiana-Baton Rouge y otros fueron descubiertos en Ribeirao Preto (mutaciones resultantes de irradiaciones con la bomba de Cobalto 60). De las mutaciones obtenidas, vale la pena anotar la mutación de "aguijón bífido" obtenida por Soares (1975). Este investigador sometió colonias de abejas africanizadas a irradiaciones gamma crónica con Co 60 y obtuvo una mutación llamada "Chartreuse-limón", que confiere color amarillo a los ojos de las abejas; posteriormente, por el cruce de las reinas Homozigotas para el gene Bayer con machos de color amarillo, comprobó en los descendientes de los mismos, la aparición de la mutación "aguijón bífido", con la frecuencia del 3,5%, lo que impide a las obreras, picar. Después de efectuar una selección intensiva, al cabo de 11 generaciones, SOARES logró obtener la frecuencia del 58% de esta mutación en los descendientes.

IV. SELECCION Y MEJORAMIENTO DE LAS ABEJAS

A. Aspectos de la Selección

Una selección eficiente y metódica debe considerar, además de la mansedumbre, características de importancia económica, como producción, resistencia a enfermedades y plagas, destreza para la polinización y adaptación/11, /17, /20.

De acuerdo a lo anterior, la filosofía de una selección bien orientada debe implicar:

1. El mejoramiento del fenotipo

Este tipo de mejoramiento tiene peculiaridades importantes, que pueden ser resumidas en los siguientes conceptos:

- a. En abejas no es posible obtener razas puras, sino "razas razonablemente uniformes" en que la frecuencia de los genes considerados buenos, sea alta/20.

- b. Genes considerados deseables en condiciones de apiario, pueden ser malos en condiciones naturales. Ejemplo: Genes de alta productividad conferidos por un zángano de apiario, a una reina de enjambre silvestre, ocasionaría a este enjambre problemas de pillaje por parte de otras poblaciones de abejas vecinas/11, /20.
- c. Después de la introducción de una raza a un nicho ecológico nuevo, el valor selectivo de cada gene no es el mismo. Este hecho lo aclaran algunas investigaciones de Kerr, que muestran que en Apis mellifera existe un promedio de 20.000 genes por gameto (40.000 genes en las células diploides de las reinas y operarias), por ello algunos de estos genes son diferentes, porque confieren adaptación a nichos ecológicos diferentes/20.
- d. El mejoramiento por fenotipo implica un total conocimiento del material biológico con el cual se trabaja, siendo "fenotipo" el resultado de una estrecha interrelación fisiológica y ecológica entre genotipo (factores genéticos) y medio ambiente (alimentación, manejo flora, etc.)/11, /17, /20.

2. Mejoramiento del medio ambiente

Esto incluye el mejoramiento de las técnicas de manejo, uso de colmenas adecuadas, cría de reinas buenas, control de plagas y enfermedades, mejora de la flora apícola, control de fumigaciones en áreas agrícolas, etc./11.

3. Mejoramiento de la tecnología apícola

Ello implica el mejoramiento e innovación de los equipos, la conservación a corto y largo plazo de los productos apícolas y en mejorar las condiciones para la apicultura migratoria, etc./20.

4. Mejoramiento del bienestar del apicultor

El bienestar del apicultor es mejorado incrementando la instrucción por medio de publicaciones, radio, TV, reuniones, congresos, etc., capacitándolo para desarrollar nuevas fuentes de renta, enseñándole nuevas técnicas apícolas, facilitándole el crédito y protegiéndole con normas de legislación apícola efectivas/20.

B. Selección Masal

Este tipo de selección puede hacerse en tres formas:

1. Seleccionando únicamente reinas

Consiste en retirar las reinas (10%) de las mejores colmenas permitiendo su apareamiento casual con los machos que encuentren. Con este sistema los resultados obtenidos son relativamente lentos/11, /20.

2. Seleccionando únicamente machos, a partir de sus hermanas, aplicando como único principio la óptima producción u otras características de una colonia dada. Es la forma más sencilla de selección masal/11, 17, 20.

3. Por selección de reinas y de machos

En este caso, la selección debe hacerse en un máximo del 10% de las colmenas, eligiendo el 5% de las mismas para producir reinas y el 5% para producir machos. Es el sistema más efectivo de selección masal/20.

Para la selección masal, Kerr/20 recomienda los siguientes principios de importancia práctica:

- a. Deben seleccionarse abejas con base exclusiva en características económicas, o de mansedumbre, independientemente de su color.
- b. Se puede hacer selección direccional para determinadas características; en el caso de selección para productividad debe procederse así:
 - 1) Homogenizar las colonias en cuanto a número de cuadros de miel y de cría. Tal homogenización debe hacerse al inicio de la floración.
 - 2) Enumerar y pesar todas las colonias, registrando dichos datos.
 - 3) Pintar de colores diferentes las entradas de las colmenas, a fin de facilitar la orientación de las abejas.
 - 4) Las colmenas deben ubicarse a dos metros de distancia las unas de las otras.
 - 5) Debe pesarse previamente cualquier adición de cuadros o alzas y su peso anotararlo en el registro.
 - 6) 10 días antes de la culminación de la floración, pesar nuevamente todas las colmenas, registrando sus pesos, para saber por sustracción cuál de ellas progresó más.

Las colmenas que resultaren más productivas, se utilizarán como "matrices" para reinas y zánganos.

- c. La selección para mansedumbre, puede efectuarse mediante el "test de agresividad de Stort", ya descrito. Se consideran mansas aquellas colmenas que dieran menos de 30 picadas a la bola de gamuza, persigan menos de 30 metros y tarden menos de 30 minutos en tomar a su estado normal. El mecanismo para seleccionar contra el aspecto de agresividad en colonias africanizadas consistirá en eliminar las reinas de las colonias con esta característica, reemplazándolas por reinas vírgenes de subespecies previamente evaluadas en esa zona. Ejemplo: Italianas en zonas cálidas o caucásicas en zonas frías/26.

- d. La selección para resistencia a plagas y enfermedades debe seguir el método de Rothembuhler, modificado por Kerr, consistente en colocar un cuadro con crías recién operculadas en congelación ($+ 1^{\circ}\text{C}$), durante dos días, con lo cual morirán todas las pre-pupas. Luego se cortará el cuadro en trozos de 10 x 10 cm., los cuales se incrustan en cuadros de crías vivas de varias colmenas escogidas para matrices. La colonia que a las 72 horas no haya retirado todas las abejas muertas, no presenta aptitud para soportar ataques de enfermedades, especialmente en el caso de cría pútrida y cría en sacada/20.

Para una selección más eficiente y para estudios genéticos, se requiere usar la técnica de inseminación instrumental, descrita en otro aparte de este informe.

En el Brasil, la selección masal fue el sistema utilizado por los apicultores para los factores de mansedumbre y producción. Para caracterizar estas cualidades genéticas deseables, observaron en los diversos apiarios las colmenas que durante años sucesivos presentaron destacada productividad y mansedumbre. Después de cinco años de selección fueron obtenidas cerca de 10 colmenas por apiario que presentaron índices de productividad superiores al promedio. Para evitar un control demasiado costoso y sofisticado, se marcaron anualmente las colmenas en su parte posterior, con un código especial. Después de cinco años se utilizaron las colonias de mayor producción promedia en apiario para servir de matrices e intercambio con otros apiarios. Este proceso resultó en una mejora sustancial del promedio de producción por colmena/29.

C. Producción Artificial de Reinas

Dentro del proceso de selección y mejoramiento genético desempeña papel principal la producción de reinas de alta calidad.

Existen diferentes procedimientos para esta finalidad, de los cuales describiremos el de mayor importancia en el Brasil/3.

La base de este sistema es el doble trasplante de larvas, con algunas modificaciones descritas más adelante. La producción de reinas debe iniciarse de cinco a 10 días antes de la emergencia de los machos, a fin de que el período de madurez sexual de ambos sea coincidente/4.

1. Procedimiento

- a. Transferencia de larvas. El proceso se inicia con la implantación de larvas hasta de un día de edad en copa-celdas con teniendo una gota de jalea real, a diferencia del sistema utilizado en Colombia (FEDERACAFE), en el cual se utilizan larvas de máximo 12 horas de edad.

Las copa-celdas son colocadas en "barras porta copa-celdas" a razón de 10 copa-celdas por barra, y máximo tres barras por marco, siendo introducidas en la "Colonia iniciadora".

- b. Colonia iniciadora. Es una colonia fuerte y huérfana. En ella se introduce el cuadro porta-barras, dejándose allí de 20 a 30 horas (en Colombia 24 horas), a fin de que las larvas transferidas sean aceptadas y alimentadas por las obreras.

Al igual que en Colombia, estas colonias son revisadas a las 24 horas, y si se encuentra que el porcentaje de aceptación es inferior al 50% se realizarán "re-implantes". Para mantener esta situación de orfandad, se requiere de las "colonias de apoyo" (dos por cada colmena iniciadora), para lo cual se extrae de éstas un cuadro con cría empezando a emerger, y se introduce en la colonia iniciadora (una cada tres días), a fin de garantizar en forma permanente una abundante cantidad de abejas jóvenes en capacidad de producir jalea real. Hasta acá la mayor diferencia con el sistema colombiano estriba en que en el Brasil se utiliza la colonia iniciadora huérfana, en tanto que en Colombia se utiliza con reina.

- c. Colonia finalizadora. Consta de dos cámaras de cría, separadas por una rejilla excluidora. En la cámara inferior (primera cámara), se encuentran la reina, más alimento y población joven suficiente. En la cámara superior (segunda cámara) se encuentran dos cuadros con miel y polen, a los costados, y cinco cuadros con cría abierta, al centro. Esta preparación se hace en 48 horas antes de la introducción del marco porta-barras (en Colombia esta operación se hace el mismo día), el cual es colocado en medio de los dos cuadros con cría abierta.

Cada 10 días se hace una rotación de los cuadros de cría, bajando a la primera cámara de cría los cuadros que se hallen "desocupados", esto es, cuadros en los cuales las abejas hayan emergido por lo menos en sus 2/3 partes, y se suben todos aquellos que se encuentren completamente operculados, teniendo la precaución de que la reina quede en la primera cámara; igualmente se suben los cuadros con la cría abierta más pequeña, y los dos cuadros con alimento. 48 horas después, la colonia estará en condiciones de recibir un nuevo marco con implantes.

El proceso anterior, con algunas modificaciones, es el seguido por la Federación Nacional de Cafeteros, en el Centro Piloto de Apicultura de Trujillo, Valle, pero la interpretación sobre el comportamiento de las abejas de la colonia finalizadora, es diferente:

En el Brasil se considera que el cuidado de que son objeto las larvas transferidas, por parte de las operarias, es debido al estado de "semiorfandad" en que se encuentran estas últimas (segunda cámara), debido a la presencia de la rejilla excluidora; en Colombia en cambio, se considera que la aptitud de las obreras hacia las celdas reales se debe a un estímulo artificial de "enjambrazón", motivado por la abundancia, no sólo de la población, sino del alimento (polen y miel). Por esta razón, en el Centro Piloto Apícola de Trujillo, Valle, la colonia es preparada incluso hasta dos horas antes de la introducción de los implantes, y se ha fusionado en un solo proceso el sistema de iniciadoras y finalizadoras, con buenos resultados hasta el momento.

d. Modificación al proceso

1) Doble transferencia de larvas: Algunos autores⁹, consideran que la "doble transferencia" garantiza la producción de reinas con tamaño superior a 200 mgr., por lo tanto, con mejores características de producción, gracias a que las larvas del segundo implante dispondrán desde el comienzo de una abundante cantidad de jalea real, para su alimentación.

Básicamente, el procedimiento consiste en reemplazar las larvas del primer implante, que pueden ser hijas de una reina corriente (no seleccionada), por larvas procedentes de una reina de alta selección.

El reimplante a las 24 ó 48 horas, dependerá de la cantidad de alimento (jalea real), que existe en las copas-celdas. El resto del procedimiento es igual al descrito anteriormente.

2) Mini-recría: Este sistema lo emplean algunos apicultores, con el fin de obtener cantidad suficiente de reinas para sus apiarios en forma fácil y económica.

Sin embargo las condiciones de escasa población no garantizan una adecuada alimentación de las larvas, razón por la cual, las reinas obtenidas en esta forma, no son de excelente calidad.

El procedimiento es el siguiente:

a) Se utilizan colmenitas de cuatro marcos de capacidad, con dos cámaras de cría y su rejilla excluidora, base y techo respectivos (tipo portanúcleo modificado), similares a las utilizadas en el Apiario Experimental de Gigante, Huila, para producir "paquetes de abejas".

b) Se organizan las colonias dejando en la primera cámara de cría, la reina con un cuadro de alimentación (miel y polen) y tres cuadros para postura destapada y/o huevos. A continuación se coloca la rejilla excluidora, y sobre ella, la segunda cámara de cría, la que contiene un cuadro de alimento mixto, y dos de cría operculada, en medio de los cuales se colocará el marco con los implantes; el sistema en general funciona como se describió anteriormente.

e. Introducción de reinas. De 24 a 48 horas después de retirada la reina, objeto de reemplazo, se puede operar de dos formas:

1) Introducir "una copa-celda real" proveniente del criadero (a la cual le falten de 24-48 horas para emerger).

2) Introducir una reina fecundada igualmente procedente del criadero, protegida por un portareinas en espiral, siendo liberada 24 horas después. Cabe anotar que el uso de los portareinas en espiral, sellados con papel toilette impregnado de miel, es desconocido en Colombia, donde se utilizan portareinas de madera cubiertas con anjeo y sellados con "candi".

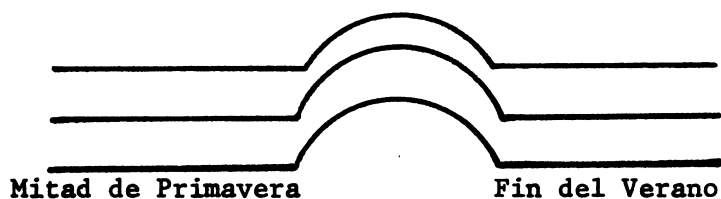
D. Producción de Zánganos

Esta es una labor tan delicada como la de producir reinas. En algunos aspectos es aún más difícil, especialmente cuando éstos son destinados a programas de mejoramiento genético. En estos casos, son indispensables informaciones absolutas sobre el origen de los zánganos/4.

Hubbert (1972) describió por primera vez la producción de zánganos; Ribboud (1883) comprobó que la producción de zánganos depende tanto de la cantidad de operarias, como de alimento, concepto que aún conserva su validéz, pues cuando se ven comprometidas las condiciones de alimento, las operarias proceden a dar muerte a los zánganos (Prasser, 1973).

Weis (1960) y Reid (1973) establecieron un ciclo en la vida de los zánganos, paralelo al de producción de reinas, productividad y enjambrazón.

Figura No. 2



1. Producción de zánganos
2. Producción de reinas
3. Enjambrazón

Existen componentes o condiciones internas que son desconocidas/4.

1. Método artificial de producción de zánganos

El sistema consiste básicamente en colocar un cuadro con alvéolos de zánganos en una colonia joven y fuerte, con lo cual la reina iniciará la postura en poco tiempo, sin que sea necesario usar métodos artificiales de inducción.

El cuadro es mantenido allí hasta que el nivel de postura sea favorable (aproximadamente de 400-500 huevos), esto se consigue entre 5-10 días, época para la cual el cuadro se pasa a una colmena de recría fuerte, a fin de asegurar su alimentación. Allí maduran completamente. La producción de zánganos debe hacerse a partir del 10% de las mejores colonias/4.

El período de desarrollo del zángano, desde el huevo hasta la emergencia, es de 24 días. Para su completa madurez sexual se requieren de 10-15 días mas/7; así, el zángano estará listo para fecundar a los 34-35 días después de puesto el huevo por la reina. El control de edad es necesario para saber cuándo deberá ser iniciada la producción de reinas. La cámara de recría debe estar provista de una "jaula-atrapazánganos" colocada en la piquera de la misma recría, a fin de efectuar la colecta de los zánganos/4.

E. Cruzamientos Naturales y Artificiales

1. Técnicas de control de cruzamientos

Una de las bases del mejoramiento genético son los apareamientos naturales controlados, los cuales actualmente se practican cuando no se tiene posibilidad inmediata de utilizar las técnicas de inseminación instrumental.

No obstante, existen técnicas de fecundación en desiertos, islas, valles, etc., que con alguna seguridad permiten un control de los tipos de razas de reinas o zánganos deseados.

Hasta ahora no se tiene conocimiento de control superior al 60-70% (de efectividad) en estos cruzamientos/9.

2. Cruzamiento natural

Los cruzamientos naturales de *Apis mellifera* pueden realizarse en cualquier época del año en regiones donde no se registran bajas temperaturas en invierno, bastando para ello la existencia de reinas y zánganos en la edad necesaria para los cruzamientos/4. En general, las reinas realizan el vuelo nupcial entre el 4° y 6° día de vida/9. Como las reinas copulan sólamente en el aire (Hubber, 1789), es prácticamente imposible realizar un control total de los cruzamientos al aire libre.

En promedio, el vuelo nupcial dura de 20 a 25 minutos según Laidlaw (1944) y Woyke (1960) y 13 minutos según Gary (1969), y la cópula de uno a tres segundos (Gary, 1969), la reina generalmente realiza varios vuelos, con un promedio de diferencia entre uno y otro de 52 minutos (Woyke, 1960).

Otro aspecto interesante en la técnica de cruzamientos naturales, se relaciona con el número de zánganos que fecundan a la reina. Existen muchos trabajos relacionados con este asunto, y los estimativos se han hecho basados no sólo en el número de zánganos que copulan con la reina, sino en el número de espermatozoides contabilizados en la espermateca de la reina/4.

Wendel (1958) concluyó que el número de zánganos que copulan con la reina varía de siete a 10, mientras que Kerr y Bueno/4, en sus experimentos con Apis mellifera ligústica y Apis mellifera adansonii, encontraron un promedio de 7,5 zánganos para las africanas y de 5,0 para las italianas. De hecho quedó de mostrado por los mismos autores que las reinas de estas dos razas se cruzan indistintamente con zánganos africanos e italianos, sin mostrar preferencia alguna entre razas.

De otra parte, Koehler (1962) demostró que los espermatozoides de los zánganos que participan en la fecundación natural o artificial, quedan separados en la espermateca, lo que explica el por que algunas veces se observan bruscas variaciones biométricas en ciertas poblaciones, y el apareamiento de abejas híbridas en colmenas consideradas puras, sin haberse hecho cambio de reina (Fresnaye, 1966)/4.

Respecto a la altura de fecundación, se ha concluido que ésta se produce, en general, de cinco a 30 metros de altura (Gary, 1969). Kerr y Laidlaw (1956) observaron que aunque las reinas pueden volar algunos kilómetros en procura de machos, ellas generalmente se aparean en un radio de 100 a 500 metros/4.

Las técnicas de control de cruzamiento son de dos clases:

- a. Por control de cruzamientos naturales
 - b. Por inseminación instrumental
- a. Control de cruzamientos naturales. Los controles de apareamientos naturales, por lo general, se efectúan en islas, valles y centros de extensas superficies cultivadas, como por ejemplo, el cultivo de la caña de azúcar, etc. En este caso, el éxito es del orden del 60-70%, siendo necesario inspeccionar por sondeo toda la región, a fin de verificar la ausencia de abejas ajenas en un radio de tres a cinco kilómetros, como mínimo. El control de los acoplamientos debe efectuarse en lo posible, por medio del empleo de "Marcadores Genéticos". Para este tipo de acoplamiento, se recomienda colocar cuadros de zánganos en el 10% de las mejores colonias, seleccionadas en función de sus características productivas, resistencia a enfermedades, mansedumbre, y mínima tendencia de enjambrazón.

Por este procedimiento aumenta la frecuencia de los zánganos provenientes de colonias seleccionadas, y resulta más grande la posibilidad de éxito de los acoplamientos. Con vista a la cría de reinas, se recomienda efectuar transplantes de

larvas procedentes de colonias de elevada productividad (el 10-20% de las colonias), evitándose el empleo de un número pequeño de reinas, a fin de disminuir la posibilidad de acoplamiento consanguíneo (Imbreeding). Se sabe que ello resulta en la disminución de la producción, debido a la reducción de la viabilidad, resistencia a enfermedades, aumento del porcentaje de esterilidad, etc., fenómenos éstos vinculados con la consanguinidad y conocidos bajo el nombre de "regresión de consanguinidad"/4, /9.

- b. Control por inseminación instrumental. Watson es considerado como el precursor de las modernas técnicas de inseminación instrumental, cuyo perfeccionamiento requirió numerosas y variadas investigaciones para ser hoy utilizadas rutinariamente en ocho laboratorios apícolas en el mundo.

La inseminación artificial de las reinas, en las abejas del género Apis, constituye hoy la más importante técnica para los estudios de genética de la abeja, pues, sólo gracias a esta técnica se logra mantener una proporción del 100% en el control de los acoplamientos/9. Este procedimiento se ha vuelto ya rutina en la cátedra de genética de la Facultad de Medicina de Ribeirao Preto, siendo el punto de partida los trabajos de Mackensen y Roberts (1948), Laidlaw (1949), Wojke, Ruttner y Vesely (1966). Los investigadores de esta cátedra introdujeron muchas innovaciones en esta técnica; cabe destacar que si fuera en 1966 el equipo empleado, totalmente importado de los Estados Unidos, hoy en día no se dispondría de una tecnología 100% propia, provista de aparatos de inseminación proyectados y realizados por la Oficina de Precisión de la Facultad de Medicina de Ribeirao Preto/8.

3. Desarrollo de la técnica

a. Equipo y material necesario/8

- 1) Microscopio binocular
- 2) Estereoscopio con iluminación (10 a 20x)
- 3) Tanque de CO₂ con manómetros y tubo de conducción del gas al aparato de inseminación. Lámparas de luz fría de 6 v.
- 4) Aparato de manipulación y anestesia. Existen los modelos: Laidlaw, Mackensen y Roberts, y Gonçalves. Este último modelo es un diseño brasileño, modificación de los anteriores.
- 5) Soporte manipulador de la jeringa
- 6) Jeringa de toma de semen e inseminación que consta de cuerpo metálico, embolo, tornillo, cilindro porta aguja, capilar y empaques plásticos.

- 7) Sonda para manipulación de la válvula
- 8) Colorante fast-green
- 9) Agua de coco en suero fisiológico para dilución del semen.
- 10) Pinzas y cuenta gotas
- 11) Jeringa común de inyección, para limpieza de la jeringa de inseminación.
- 12) Alcohol absoluto
- 13) Agua destilada y oxigenada
- 14) Estreptomicina para adicionar el agua de coco
- 15) Alambre para limpieza de la aguja
- 16) Algodón
- 17) Vasija para esterilización del material

La técnica básicamente consiste en tomar reinas vírgenes de 7-10 días de edad, e inseminarlas por métodos artificiales con semen de machos de 10-15 días de edad/7. En este caso, ambos estarán en su punto ideal de madurez sexual/9. Es condición obligatoria para el éxito del proceso un profundo conocimiento de la fisiología y anatomía tanto de la reina, como del zángano.

b. Procedimiento

- 1) Esterilización total del material a utilizar, por medio de autoclave.
- 2) Toma de semen de los machos donantes, los cuales proceden de colmenas productoras de zánganos seleccionados para tal fin, siendo transportados al laboratorio en jaulas porta-zánganos. Mediante presión abdominal con la mano se induce la eversión del órgano copulador del macho (proceso en el cual muere), y se toma el semen mediante succión de la jeringuilla capilar, la cual contiene ya agua de coco isotónica y estreptomicina. El proceso se repite con cuatro o cinco zánganos más, hasta llenar completamente el tubo capilar de la aguja-jeringuilla de inseminación.
- 3) Transporte de la reina de los núcleos al laboratorio, en jaula porta-reinas, siendo colocada en una caja con suministro directo de CO₂, el cual la anestesia, procediéndose a su colocación en el aparato inseminador, al cual tiene también acceso el gas anestésico, que se mantiene abierto durante todo el proceso de inseminación. En dicho aparato la reina es colocada de tal forma que su abdomen quede libre, con la parte ventral hacia el operador y su extremo posterior hacia la parte proximal.

4) El aparato vaginal de la reina es abierto con los gan-
chos que para tal fin posee el aparato inseminador y una vez lograda la corec-
ta y total acomodación de la jeringuilla, se procede a depositar el semen en
la cámara vaginal de la reina.

Cantidad de semen: Para trabajos de genética experimental,
donde se requiere información parenteral absoluta, se usará semen de un solo
zángano, cuya colecta dará aproximadamente 1mm³ de semen (aproximadamente
6'500.000 espermatozoides). Para trabajos prácticos de mejoramiento y selec-
ción de las reinas pueden ser inseminadas con semen de varios zánganos, hasta
obtener unos 10mm³ de semen/4.

Camargo y Goncalves (1970) aseguran que de esta forma se ob-
tiene un período útil de la reina mas largo que las inseminadas naturalmente/3.

5) Precauciones a tomar después de la inseminación. La
reina es remarcada con tinta o recortándosele de un ala, y se conduce al núcleo
de procedencia, envuelta en un algodón, dicho núcleo debe tener tela excludora
a fin de evitar la salida de la reina. La reina deberá iniciar la postura de
cinco a 12 días después de la inseminación/3, /4.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

1. Las abejas existentes en el Brasil y otros países suramericanos,
son el resultado de un alto grado de hibridación entre los diversos tipos de
abejas europeas y las africanas, siendo por tanto imposible reconocerlas única-
mente por su aspecto externo; para ello, deben ser tenidas en cuenta muchas ca-
racterísticas, tanto morfológicas, como de comportamiento.
2. Debido al alto grado de hibridación de la abeja africanizada, así
como a la interacción genotipo-ambiente, la manifestación de su agresividad an-
te un estímulo determinado puede presentar una variabilidad muy grande.
3. Una de las características fenotípicas que mejor determina a la abe-
ja africanizada es su agresividad; la agresividad se define como "un fenómeno
de autodefensa individual o de la colmena, el cual puede ser desencadenado me-
diante diferentes tipos de estímulos.
4. Las diferencias en agresividad están estrechamente relacionadas con
la producción de "ferohormonas de alarma", de las cuales la abeja africanizada
produce cinco veces más de dos heptanona que la italiana. Dichos niveles de
agresividad pueden ser determinados mediante el "Test de agresividad", desarro-
llado por Stort.
5. Los genes para agresividad no funcionan aisladamente, sino en estre-
cha interacción con los factores ambientales, incluido el manejo, los cuales
determinan un fenotipo final; dentro de estos factores, los principales son hu-
medad y temperatura.

6. El mejoramiento genético únicamente puede ser obtenido mediante una perfecta interacción entre el conocimiento de la biología del animal, la tecnología del manejo, y los cruzamientos controlados por medio de la inseminación instrumental, zonas de aislamiento, etc.

7. El principal objetivo de un programa de selección genética y tecnológica, consiste en destacar las características biológicas de interés para el hombre, siendo éstas en general relacionadas con las características de producción, adaptación, mansedumbre, resistencia a enfermedades y plagas, etc., independientes de ciertos caracteres externos, como el color.

8. En concordancia con lo anterior, un programa de mejoramiento bien orientado, busca mejorar el genotipo, mejorar el medio ambiente, desarrollar la tecnología y promover el bienestar del apicultor.

9. Actualmente sólo se practican las técnicas del control de apareamientos naturales (selección masal), donde no existen las condiciones inmediatas de utilizar la inseminación instrumental; no obstante, existen técnicas de fecundación en desiertos, islas y grandes extensiones de cultivos, por ejemplo de caña de azúcar, que permiten un control de los tipos o razas de reinas y zánganos deseados, con una eficiencia del 60-70%.

10. La inseminación instrumental de las abejas reinas del género *Apis*, constituye hoy la más importante técnica para los estudios genéticos de la abeja, pues sólo gracias a la misma es posible obtener una proporción cercana al 100% en el control de los acoplamientos, sistema éste utilizado actualmente en sólo ocho laboratorios del mundo.

11. La producción de abejas reinas por el sistema del "doble trasplante" es un valioso y efectivo auxiliar dentro del proceso de selección y mejoramiento genético; el sistema seguido en Colombia (FEDERACAFE) es similar al brasiler, con sólo pequeñas modificaciones.

12. El cruzamiento de abejas africanizadas con abejas caucásicas produjo híbridos F_1 que (evaluados mediante el "test de agresividad" de Stort), resultaron 3,3 veces menos agresivas que el material parenteral africanizado, lo cual indica que la hibridación con abejas caucásicas es un hecho importante en el proceso de reducción de la agresividad de la abeja africanizada.

B. Recomendaciones

1. Manejo

Dada la gran variabilidad de comportamiento de la abeja africanizada, resulta indispensable por parte, tanto de los apicultores como de los técnicos, un estudio minucioso de todas las variables relacionadas con el manejo que estas abejas requieren; por tanto, cabría mencionar como ejemplo, que requieren de un espacio mayor, es decir, varias alzas sobrepuestas; es preciso ubicar las colmenas sobre soportes individuales, ya que estas abejas se muestran más sensibles; se recomienda proteger el material apícola; emplear de forma adecuada el humo; situar los apiarios lejos de viviendas o fincas ganaderas; emplear

ropa de protección de color claro, guantes, careta de apicultor, etc.; emplazar las colmenas con las piqueras orientadas hacia direcciones distintas y pintadas de colores diferentes.

2. Publicidad

- a. Utilización de los medios masivos de comunicación, para la divulgación de normas sobre la forma de evitar las provocaciones que normalmente desencadenan el ataque de enjambres migratorios.
- b. Elaboración y distribución de folletos ilustrativos sobre las normas anteriores.

3. Capacitación

- a. Programar la realización de cursos y seminarios a nivel nacional, para técnicos y apicultores progresistas, en los cuales reciban instrumentación técnica a nivel de capacitadores, sobre las técnicas de control y manejo de la abeja africanizada, con participación de todas las entidades vinculadas al fomento apícola.
- b. Realización de cursos de entrenamiento para las fuerzas policivas, bomberos, defensa civil, etc., en lo referente a captura y/o destrucción de enjambres, normas para auxiliar a personas atacadas por enjambres, etc.

4. Extensión

- a. Realización de cursos a nivel de campo, especialmente con apicultores tradicionales, a fin de transmitir e inculcar la adopción de las técnicas especiales de manejo que la abeja africanizada requiere. Estos cursos podrían ser dictados por los técnicos y apicultores progresistas que hayan asistido a seminarios y cursos de capacitación ofrecidos a nivel nacional.
- b. Adopción por parte del Estado de una política crediticia especial, que permita a los apicultores tradicionales (apicultura rústica) el cambio total, en forma gradual, de los materiales y equipos que resulten inadecuados para la explotación de la abeja africanizada, a medida que vayan adoptando las nuevas tecnologías; con esto se espera obtener una tecnificación mas o menos rápida de la apicultura rústica, sin necesidad de acudir al subsidio de este proceso, indispensable en el control de la abeja africanizada.

5. Selección y mejoramiento genético

- a. Realización por parte de técnicos y apicultores, de un estudio minucioso sobre el material Biológico Apícola que existe actualmente en el país (especies nativas e introducidas), a fin de reconocer y evaluar sus características de producción y mansedumbre, para futuros programas de cruzamiento con la abeja africanizada.

- b. Para el control de la abeja africanizada, el mejoramiento debe iniciarse con una selección simple contra agresividad, y una vez fijado este carácter, se hará selección direccional hacia otras características, especialmente producción, para llegar con el tiempo a obtener una abeja buena productora y relativamente mansa.
- c. Para obtener el efecto inicial anterior, se deben establecer criaderos de reinas de líneas de reconocida mansedumbre, y cuyo comportamiento haya sido evaluado bajo diferentes condiciones ambientales, a fin de servir como "matrices" para la selección de reinas y zánganos, utilizando las técnicas de "control de apareamientos" en zonas aisladas, totalmente libres de abeja africanizada; las generaciones filiales obtenidas en esta forma, serán enviadas a las denominadas "zonas de africanización", a fin de que las reinas (vírgenes) sean distribuidas entre los apicultores, y los zánganos liberados. El objetivo final de esta estrategia es obtener una hibridación de la abeja africanizada con genes de líneas mansas que disminuyan su agresividad, conforme a las experiencias obtenidas por los brasileros en este aspecto.
- d. En el caso de imposibilitarse la inmediata consecución de reinas de estas líneas mansas (caucásicas o carniolas), deberá entonces recurrirse a su importación, para ser igualmente utilizadas como "matrices", en cuyo caso, deberán haber sido inseminadas instrumentalmente con semen de machos de la misma línea; el procedimiento a seguir con sus generaciones filiales será el descrito en el anterior acápite.
- e. Para el caso de los "apareamientos controlados" la producción de zánganos debe hacerse con el 10% de las mejores colonias para la característica deseada; a este procedimiento se aumenta la frecuencia de los zánganos provenientes de colonias seleccionadas, y resulta mayor la probabilidad de éxito de los acoplamientos.
- f. Con vistas a la cría de reinas, se recomienda efectuar injertos de larvas procedentes del 10-20% de las mejores colonias, debiendo evitarse el empleo de un número pequeño de reinas (inferior a 12), a fin de disminuir la posibilidad del acoplamiento consanguíneo (Imbreeding); es sabido que esto ocasiona la disminución de la productividad, debido a la reducción de la viabilidad, resistencia a enfermedades, aumento en los índices de esterilidad, etc., fenómenos éstos vinculados con la consanguinidad y conocidos bajo el nombre de "regresión de consanguinidad".

ANEXO No. 1

ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE LA ABEJA AFRICANIZADA

I. GENERALIDADES

En el Brasil existían hasta 1956 abejas italianas (Apis mellifera ligustica), caucasicas (Apis mellifera caucasica), y alemanas (Apis mellifera mellifera)/23. En 1956 fueron introducidas al Brasil las abejas africanas (Apis mellifera adansonii) y actualmente las abejas existentes en el Brasil y en varios países de América del Sur, son híbridos entre las adansonii y las demás subespecies europeas/23. Por el hecho de que los híbridos presentan características más próximas a las características de las adansonii, son denominadas "AFRICANIZADAS"/10, /27.

En el Brasil sólo en apiarios especiales, y en Institutos de Investigación, son encontradas poblaciones de ligustica, caucasica o mellifera, en la naturaleza (selvas, bosques, etc.) se encuentran ahora sólo las abejas africanizadas/23. Se puede afirmar que hoy después de 23 años de su introducción en el Brasil, a causa de la presencia de las abejas africanizadas, la apicultura brasilera viene sufriendo una total restauración en lo que se refiere a los métodos de trabajo, debido a la necesidad de una adecuación de las técnicas de manejo, habiéndose ya obtenido amplios mejoramientos en las mismas/27.

II. EXTENSION APICOLA

1. Evolución

A la llegada de la abeja africanizada al Estado de Paraná en 1960, la casa apicultura existente en el mismo sufrió un proceso regresivo, llegando a desaparecer casi totalmente, debido al temor natural que entre los apicultores despertó la agresividad de esta abeja, habiendo sido la primera reacción su erradicación total mediante métodos de envenenamiento, quema de enjambres, etc.

El proceso de diluir este temor fue cumplido por el Servicio de Extensión del Estado (ACARPA), en estrecha coordinación con la Asociación Paranense de Apicultores (APA), habiéndose obtenido parcialmente este objetivo aproximadamente al cabo de tres años después de iniciada dicha campaña.

2. Metodología utilizada

Para tal fin, la campaña utilizó dos sistemas: (a) Publicitario, (b) Educativo.

El aspecto publicitario fue desarrollado a través de la radio, la T.V. y la prensa escrita, enfatizándose sobre la alta productividad de esta abeja, y sobre el hecho de que su agresividad podía disminuirse notoriamente mediante la utilización de técnicas de manejo adecuadas de una parte, y de otra mediante la práctica de selección masal. La labor educativa se cumplió a través de cursos de entrenamiento a apicultores, cuerpo de bomberos, fuerzas policivas y otros, para la

captura y/o destrucción de enjambres y normas generales para evitar las provocaciones que normalmente generan el ataque de estos enjambres.

De otra parte, se localizaron las zonas óptimas para el desarrollo de la apicultura (para lo cual se escogió la parte sur del Estado), y se inició con los apicultores más progresistas, una selección del material biológico existente. Las bases de esta selección fueron los aspectos de agresividad y productividad.

Hoy, después de 19 años de extensión apícola, se ha obtenido la casi total convivencia del apicultor paranense con la abeja africanizada, la cual sigue siendo objeto de selección por parte del mismo, casi exclusivamente en el aspecto de productividad, (información obtenida por comunicación personal de Celso D. Barancencelly, M.V., extensionista apícola de la Secretaría de Agricultura de Paraná).

ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE EXTENSION DEL ESTADO

- A. Transferencia de Tecnología
- B. Fomento Apícola
- C. Control de Calidad de la Miel
- A. Transferencia de Tecnología
 - 1. Aspectos de manejo apícola

Por ser éste un factor decisivo en el desarrollo de la apicultura, el servicio de extensión del Estado le ha dado especial importancia. En las prácticas realizadas en este campo con apicultores del Estado de Paraná, mediante la colaboración de funcionarios del Servicio de Extensión, se observaron los siguientes aspectos:

Equipo de manejo: Siempre debe trabajarse con equipos adecuados, esto es: Overol y botas blancas en total estado de limpieza, careta, ahumador, el tamaño del mismo es mayor que el utilizado en nuestro medio con la abeja europea, y está dotado de adaptador para enganchar en la colmena; palancas desoperculadores, similares a los utilizados en Colombia.

Equipos de extracción de miel: Se observaron especificaciones variadas. En el caso de las centrífugas, la gran mayoría son mecánicas, diseñadas por el propio apicultor; los recipientes de depósito también lo son, desde latas de cinco galones, hasta tambores metálicos y recipientes de fibra de vidrio de una tonelada de capacidad, de acuerdo al tamaño del apiario.

Colmenas: En su mayoría se utiliza la colmena tipo Langstroth, con la diferencia al sistema empleado en Colombia, de utilizar cámaras de cría, como cámaras de miel, lo que exige un diseño más fuerte de las centrífugas y hace más dispendiosa la labor de acarreo y beneficio de los cuadros a los sitios de extracción de la miel.

Colocación de cera estampada en los marcos; debido a que la abeja africanizada es inferior en producción de cera a la europea (aproximadamente un kilo de cera, por cada 10 kilos de miel), como subproducto de la misma, en el Brasil este subproducto es escaso, por lo cual en cada marco se coloca una lámina incompleta de cera, de aproximadamente cinco centímetros de ancho, a diferencia de nuestro sistema, consistente en colocar en el marco la lámina completa de cera estampada; cabe anotar que la abeja africanizada en general rechaza la cera estampada, debido posiblemente a que las máquinas estampadoras de cera utilizadas son de modelo europeo, con alvéolos de mayor tamaño, especiales para abeja europea (Apis mellifera caucasica, Apis mellifera ligustica, o Apis mellifera mellifera).

El material utilizado como combustible en el ahumador, debe proporcionar un humo blanco y permanentemente fresco, debiendo ser aplicado en forma horizontal por la parte superior de la colmena, y sin abusar de la cantidad a aplicar. En caso de no cumplirse estas condiciones se corre el peligro de estimular la agresividad de la abeja africanizada.

Días y horas de trabajo: Deben preferirse los días despejados y secos, laborando entre las 11 de la mañana y las 3 de la tarde, tiempo durante el cual la gran mayoría de las pecoreadoras se encuentran fuera de las colmenas. Las labores de revisión y manejo de las colmenas se hacen con la mayor rapidez posible, a fin de evitar incrementos en la agresividad. Las colmenas más agresivas son manejadas al final de la labor en ejecución.

Alimentación artificial: Es especialmente utilizada durante los meses de invierno (21 de julio a 21 de setiembre) meses en que la curva de enjambrazón es mayor. Su composición es: un kilo de miel, un kilo de azúcar y un litro de agua.

Sistemas de soporte y distancia entre colmenas: Las colmenas son colocadas en caballetes individuales, y a distancia de dos metros unas de otras, esta es una condición especial de manejo contra la agresividad.

Localización del apiario: Los apiarios usualmente deben ubicarse a distancias no inferiores a 500 metros de sitios habitados por personas o animales, y de vías carreteables. El lugar de ubicación del apiario debe estar protegido por barreras vivas, naturales o artificiales, con alturas superiores a los 10 metros. La recolección de la miel es efectuada de cuatro a seis días antes de terminarse la floración, debido a que aún hay intensa actividad de pecoreo, lo cual disminuye el tono de agresividad. La frecuencia de visitas del apicultor a su apiario usualmente se hace mínimo cada 15 días, a fin de prevenir factores que propicien la enjambrazón.

2. Capacitación

Cursos para principiantes: Son cursillos básicos de inducción apícola, teórico-prácticos con duración promedia de 15 días, cuya principal función es la de formar nuevos apicultores.

Cursos especializados: Con duración de 10 a 15 días, con apicultores que posean experiencia mayor de dos años. Su finalidad es la actualización de conocimientos y transmisión de las últimas tecnologías disponibles.

Seminarios para intercambio de ideas y experiencias de los apicultores son coordinados por los técnicos del servicio de Extensión.

Formación de Cooperativas con los pequeños apicultores (propietarios hasta de 50 colmenas); son Cooperativas mixtas que prestan servicios de venta de insumos agropecuarios, y elementos apícolas en general, su creación es promovida por los líderes campesinos, bajo el auspicio de los servicios de extensión. En el Paraná existe la "Cooperativa mixta del Buen Jesús", con sede en Lapa con 1.500 cooperados de todo el Estado del Paraná. Dichas Cooperativas aún no poseen el servicio de mercadeo de la miel, debido a su reciente creación.

B. FOMENTO APICOLA

El servicio de extensión del Paraná, lo hace a través de dos líneas:

1. Crédito Apícola: Con recursos de las entidades crediticias estatales, y planificación de los técnicos de ACARPA, para apicultores que previamente hayan aprobado los cursos de inducción, o apicultores experimentados. Esta modalidad incluye un interés del 13 % anual, incluidos planificación y asistencia técnica, con tres años de plazo total y de 1 a 2 años de gracia. Se pudo apreciar la funcionalidad de este sistema, con el cual los apicultores se muestran satisfechos.

2. Promoción de Ferias Apícolas: Estas actividades son promovidas y coordinadas por los técnicos del servicio de extensión con la finalidad de promocionar y vender los productos de la cosecha apícola. Cabe anotar la uniformidad de los envases y etiquetas para la miel, proporcionados a los apicultores por ACARPA a precios de compra. Dichos envases son plásticos y con capacidades de 250, 500, 750 y 1.000 grs. y de 3 y 5 kilos. Es de anotar el positivo mercadeo que en el Brasil tiene la miel cristalizada, la cuál es utilizada como mermelada, a diferencia de Colombia, donde dicho tipo de miel no tiene ninguna aceptación, posiblemente por falta de adecuada promoción.

C. CONTROL DE CALIDAD DE LA MIEL

En coordinación con ACARPA, el Servicio de Inspección Federeal (SIF) organismo adscrito a la Secretaría de Agricultura, se encarga del control de calidad de las mieles para comercialización, mediante análisis químicos (con tenido de DIASTASA); este servicio es gratuito y obligatorio, tanto para productores como para expendedores de miel, y dicha inspección debe constar en los rótulos de los envases junto con el número de licencia de funcionamiento del apiario.

III. PRODUCCION DE JALEA REAL.

A diferencia de la producción de miel, que se realiza exclusivamente con abejas africanizadas, la producción de jalea real es una actividad desarrollada con abeja italianizada, la cuál se considera superior a la africanizada en ésta línea de producción.

Procedimiento utilizado en el Brasil: Para los implantes se emplean larvas de 12 horas a un día de edad.

En las copa-celdas, se coloca una gota de jalea real, para facilitar el implante y evitar la lesión de la larva, para obtener una mayor aceptación. Algunos técnicos (EE.UU) consideran que la colocación de la gota de jalea real es inoficiosa y trabajan con la copa-celda seca. El número de copa-celdas empleado, es de 30 por barra y el número de barras porta-copaceldas puede ser de 1, 2 ó 3, dependiendo de la fortaleza de la colmena y calidad del alimento. Los marcos porta-barras, son llevados a colonias muy fuertes que tengan mínimo 2 cámaras de cría y cuya población cubra por lo menos las 2/3 partes de la superficie de cada uno de los marcos y abundantes abejas jóvenes, las que han sido preparadas con anterioridad, así: En la cámara de cría quedan la reina con todos los marcos con larvitas y huevos (cría destapada) y de 2 a 4 marcos con polen y miel ubicados en ambos costados. Sobre la primera cámara de cría se coloca una rejilla excludora. En la segunda cámara de cría, se coloca un alimentador interno a un costado y a continuación un marco con polen; al costado opuesto se ubica un marco con miel y en el medio quedan los marcos con cría operculada, dejándo en el centro los dos cuadros en los que las abejas están empezando a nacer, en medio de los cuales se coloca el marco con los implantes del día.

Una vez por semana, se rotan los marcos pasando a la primera cámara de cría aquellos en donde las abejas hayan nacido y se encuentren desocupados, para que la reina los llene con postura. Se suben los que contengan crías operculadas en la primera cámara, colocándolos a los costados de los marcos de alimentación de la segunda cámara.

En el alimentador se coloca el jarabe preparado así:

Azúcar	300 grs.
Agua	1 litro
Agrovit (Squibb)	250 U.I.

A los tres días (72 horas), se retiran las barras porta-copaceldas.

Las espátulas tanto para el transplante de larvas, como para la extracción de la jalea real, pueden ser metálicas o de madera; la conservación de la jalea real pura se hace en refrigeración, a una temperatura de 4°C; la producción de jalea real en los apiarios visitados en 50 colmenas, con una barra porta-copaceldas de 30 cada una, es de 2.5. Kgr. por mes, con extracciones hechas cada tres días.

Cálculo del número de copa-celdas que se necesitan para producir 1 gr. de jalea real:

No. de colmenas	50
No. de barras porta-copa celdas	50
No. de copa-celdas	30
% de aceptación de copa-celdas	85 %
No. de extracciones	una cada tres días: 10 extracciones mensuales por colonia.

Se plantea la siguiente ecuación:

Si 12.750 copa-celdas (85 %) en 10 extracciones mensuales producen 2.500 gr. de jalea real, cuántas copa-celdas producirán 1 gr.?

Entonces:
$$\frac{12.750}{2.500} = 5.1$$

O sea, que se necesita 5.1 copa-celdas para producir 1 gr. de jalea real.

IV. POLINIZACION.

La polinización es un proceso biológico que eleva la producción de semillas y la calidad de los frutos de los cultivos. Los agentes que intervienen en la polinización son: el viento, el agua y diferentes animales especialmente los insectos, y entre éstos, las abejas, quienes participan en más de un 75 % de la polinización, en comparación con otros himenópteros.

Existen varias teorías sobre la forma como se efectúa la polinización:

1. Polinización directa. Conocida también como autopolinización, es la que se presenta en plantas unisexuales, y consiste en la transferencia del polen desde la antera hasta el estigma de la misma flor o de otra, pero de la misma planta.
2. Polinización cruzada o indirecta. Es la que se realiza por intermedio de los insectos, especialmente de las abejas, consiste en el transporte del polen por parte de éstas, entre estigmas de diferentes plantas de la misma especie. Este sistema de polinización tiene la ventaja de permitir la formación de combinaciones de factores hereditarios que favorecen la formación de semillas capaces de germinar y desarrollarse en plantas que muestran gran desarrollo genético, como respuesta a la polinización cruzada. En el Brasil, se han realizado numerosas investigaciones sobre polinización en cítricos, maíz, soya y crotalaria.

En cítricos Trevisan (30) empleó 10 colmenas por hectárea, habiéndolo obtenido un aumento en la producción de naranjas del 36.35 % y del 15.30 % con las variedades Hamlin y Natal, respectivamente, según puede apreciarse en la tabla siguiente:

Lotes	Variedad	Plantas Cubiertas	Plantas Polinizadas	% Aumento
1	Natal	20.425	23.594	15.50
2	Hamlin	5.746	9.835	36.35

En maíz, trabajos realizados en Fraiburgo, Estado de Santa Catarina (30) se utilizaron 2 colmenas por hectárea con 45.189 plantas de maíz de las variedades Golden Delicious y Golden Spur (no polinizadoras) y Starkinson Spur (polinizadora).

Como resultado, se obtuvo un incremento en la calidad y cantidad de las frutas, en los lotes experimentales, en comparación con los los lotes control, así:

	<u>Sin Abejas</u>	<u>Con Abejas</u> *
Número de plantas observadas	10	10
Total de flores	4.125	2.751
Número de flores fructificadas	60	1.006
Número de flores no fructificadas	4.065	1.745
Número de frutos cosechados	54	861
Peso total de los frutos	7.940 grs.	125817 grs.
Peso promedio de los frutos	139 grs.	143 grs.

En trabajos realizados en soya con la variedad Santa Rosa, utilizando abejas como agentes polinizadores, se obtuvieron los siguientes incrementos con relación a los controles: promedio de vainas 37.95 %, peso en gramos de las vainas 40.13 %, y peso promedio de los granos 39.85 %, lo cuál demuestra la gran importancia que tiene la abeja como agente polinizador.

* Variedades Golden Spur y Golden Delicious.

ALGUNOS ASPECTOS DE DIVERSIFICACION AGRICOLA Y PECUARIA

Con el objeto de observar algunos trabajos de diversificación, se visitaron fincas en las que se desarrollan varios proyectos sobre este tópico:

1. Hacienda Reunidas, ubicada en el municipio de Alvora Estado de Sao Paulo, a una altura de 550 m.s.n.m., con una extensión total de 1,450 hectáreas. Su principal cultivo, es el de naranja, con una extensión de 800 hectáreas, cultivo éste considerado como piloto en el Estado, por la Tecnología empleada en el mismo. La producción es de 7 cajas por planta; en éste cultivo se realizan trabajos de polinización con abeja africanizada.

a. Caña de azúcar. Se cultivan variedades nacionales y Argentinas, el ciclo productivo es de 4 cortes con un rendimiento de 50.5 toneladas por hectárea. El primer corte se hace a los 18 meses y las 3 restantes cada 12 meses. El precio es fijado por el Gobierno, condicionado al precio Internacional.

Los tipos de azúcar producidos son: cristalizado, "melado" y refinado; el melado (azúcar regular) esportado a EE.UU. y Europa.

b. Cacao. Cultivan 7 variedades diferentes, de las cuales las más productivas han sido:

VF 668 x 5 CA - 12 : 7.209 K./ha.

VF 668 x S CA- 6 : 6.732 K./ha.

La calidad del producto es mejor en contenido de aceite y tamaño de la almendra, en relación al producido en otros estados del país. El precio interno es de CR. \$ 800. la arroba.

c. Guayaba. Se cultiva la variedad IAC-4 (IAC = Instituto Agropecuario de Campinas) caracterizada por tener un 87 % de pulpa; la producción total es de 1.500.000 kilos en 25 hectáreas. El precio por tonelada es de CR. \$ 1.300.

d. Avicultura. Explotan las líneas Hy-Line, J.J. Warren y F-Harco en jaulas con una producción promedio de 280-300 huevos por año en ésta última.

La gallinaza es empleada como abono para los cultivos, aplicándola con un superfosfato de amonio en cantidades de 5 toneladas/hectárea para naranja y 10.4 toneladas/h. para café.

2. Agropecuaria Boavista. Ubicada en el municipio de Barretos S.P., dedicada a la explotación de cebú de alta selección, en sus variedades Nellore, "Pedrao" y "Topo".

Como cultivos complementarios tienen el café con 120 hectáreas (mundonovo), caña de azúcar, maíz, arroz, soya y sorgo.

El programa de ceba de ganado se realiza en confinamiento, con una edad promedio de inicio de 16 meses y un peso de 300 k. El período de ceba es de 112 días con pesos finales promedios de 430 kilos, para una ~~conversión~~-día de 1.300 gramos.

La base de alimentación es heno de pasto Puerto Rico, con un análisis bromológico de: Materia seca 90 %, y Proteína digestible 6-7 %, con un rendimiento promedio del 58 %.

Ensilaje de maíz (harina, tuza y hoja de maíz).

Anualmente se realizan remates de animales de alta selección dentro de la finca. El mercadeo del ganado comercial se hace directamente al expendedor (no hay intermediarios); el de ganado a término y a medio "emposte" lo hacen dentro del confinamiento.

3. Hacienda Nata, ubicada en el municipio de Severinia, S.P.

Se dedica a la cría y explotación equina de la raza Mangalarga, originaria del Brasil. Esta raza está caracterizada por su apariencia externa semejante a la de las razas pesadas europeas; su andar es de trote, con un movimiento de manos armónico; la alzada promedio es de 1.80 m., color alazán, variedades claro, dorado, tostado, negro y castaño. En el color negro es muy apreciado el animal con los 4 cabos blancos. Esta raza es utilizada para la silla. Igualmente en esta finca trabajan con ejemplares, de la raza andaluza, importados de Portugal.

4. Laboratorios de inseminación artificial SEMBRA. Ubicado en el municipio de Barretas, S.P. la visita a este laboratorio, se realizó con el objeto de conocer, tanto la tecnología empleada, como las razas de ganado, y los sistemas de manejo utilizados.

En cuanto a razas, trabajan con el cebú en sus variedades, Guzerat, Gyr e Indubrasil, Holsteín rojo y negro, Chiana, Aberdeen Angus, Nellore y Santa Gertrudis. Es de anotar que esta empresa es particular, pero controlada por los servicios de sanidad animal del Estado de Sao Paulo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BENITES, R. Sistema glandular en las abejas. Ribeirao Preto U.S.P. (comunicación personal).
- 2.- BRADEMBURGO, M.A.; GONCALVES, L.S.; KERR, W.E. Estudo da correlacao das condicoes climaticas sobre a agresividade das abelhas africanizadas. Cienc. Cult., 28 (7): 276-277, 1976.
- 3.- CAMARGO, U.M.F.; GONCALVES, L.S. Manipulation procedures in the techniques of instrumental insemination of the queen honeybee *Apis mellifera*. L. Apidologia, 2 (3):239-246, 1971.
- 4.- _____. Tecnicas de controle de cruzamentos. pp. 59-96. In: Manual de apicultura, Ceres, Sao Paulo, 1972.
- 5.- CUNHA, A.B.; KERR, W.E. A genetical theory to explain sex determination by arrhnotokous parthenogenesis. Forma e Fuctio, 1(4):33-36, 1957
- 6.- GONCALVES, L.S. A comunicacao das abelhas a traves de danças, cheiros e son. Anais do 4º Congresso Brassileiro de apicultura, Curitiba PR. pp57-71, 1976.
- 7.- _____. Biologia das abelhas. Ribeirao Preto, U.S.P. (comunicacion personal).
- 8.- _____. BRITTES, U.P. Nota sobre novo instrumental usado na inseminacao de rainhas de himenopteros. Anais do 10. Congresso Brasileiro de apicultura, Florianapolis S.C., 1970.
- 9.- _____. Cruzamentos naturais e artificiais. Tecnicas utilizadas na inseminacao instrumental de reinhas *Apis mellifera*. pp 26-32, FA-PESP, Sao Paulo, 1973.
- 10.- _____. L.S. Impacto causado por las abejas africanizadas en la América del Sur. Gaceta del Colmenar; XL(460):474-482, 1978.
- 11.- _____. Nocoos sobre genetica e melhoramento en abelhas. Amais do 1º Congr. Bras. Apic., Florianapolis, S.C., 1970.
- 12.- _____. STORT, A.C. Honeybee im provement through behavioral genetics. Ann.Rev. Entomol., 31:197-213, 1978.
- 13.- KERR, W.E. Advances in citology and genetics of bees, In: Ann. Rev. Entol., 19:253-267, 1974.
- 14.- _____. BUENO.D. Natural crossing betwen *Apis mellifera adansonii* and *Apis mellifera ligustica*. Evolution, 24(1):145-148, 1968.

- 15.- _____ . Comuniccco nas abelhas. Anais do 3° Congresso Brasileiro de Apicultura. Piracicabo, S.P., pp97-107, 1975.
- 16.- _____ . Genetica e biologia das abelhas, Ciencia e Cultura, 25(10): 927-934, 1973.
- 17.- _____ . Genetica e melhoramento de abelhas. In: Melhoramento e genetica, pp.263-297, Editora Melhoramentos, Sao Paulo, 1969.
- 18.- _____ . GONCALVES, L.S.; BLOTTA, L.F.; MACIEL, H.B. Biologia comparada de abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*) abelhas africanizadas (*Apis mellifera adansonii*) e suas hibridas. pp 151-85, Anais do 10. Congr. Bras. Apic., 1970.
- 19.- _____ . BLUM, M.S.; PISANI, U.F.; STORT, AC. Correlation between amounts of 2 heptanone and isoamyl acetate in honeybees and their aggressive behaviour, U. Apic. Res., 13:173-76, 1974.
- 20.- _____ . Melhoramento en abelhas. pp.97-116. In: Manual de Apicultura, Ceres, Sao Paulo, 1972.
- 21.- _____ . NIELSEN, R.A. Sex determination in bees. J. Apic. Res., 6 (1):3-9, 1967.
- 22.- _____ . Some aspects of the evolution of social bees (apidae). Evol. Biol., 3:119-175, 1969.
- 23.- _____ . The history of the introduction of african bees to Brazil S.Afr.Bee.J. 39;3-5, 1967.
- 24.- NOGUEIRA, R.H. Introducao a biologia de Apis pp5355. Anais do 4o. Congr. Bras. Apicl. Curitiba, BR., 1976.
- 25.- STORT, A.C. ADORNI, M. Estruturas olfativas de Apis mellifera. Cienc. Cult. Sao Paulo, 24:166-67, 1972.
- 26.- _____ . Genetic Study of agressiveness of two. Subspecies of Apis mellifera in Brazil. I. Some test to measure agressiveness. U. Apic. Res., 13(1):33-38, 1971.
- 27.- _____ . GONCALVES, L.S. A abelha africanizada e a situacao atual da apicultura no Brasil. In: Ciencia e Cultura, 31(1):32-43, 1979.
- 28.- _____ . Relacoes entre caracteres do comportamento agressivo e caracteres morfologicos de abelhas do genero Apis. In: Homenagen a Warwick E.Kerr, pp 275-278, 1977.
- 29.- SOMMER, P.G. Melhoramento de abelhas e observacoes praticas para a tecnica de manejo en abelhas africanizadas. pp 249-251, Anais do 4o. Bras. Apic., Curitiba, P.R., 1976.

30.- TREVISAN, M. Test do polinizacao com *Apis mellifera* em *Citrus cinensis*, Olimpia, Brasil, Universidad de Barretos. (comunicacion personal).

**BIOLOGIA, GENETICA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION
DE LA ABEJA AFRICANIZADA**

BIOLOGIA, GENETICA, PRODUCCION Y COMERCIALIZACION
DE LA ABEJA AFRICANIZADA

Ariel Tobón Loaiza, Minagricultura
Mario Castaño Quintero, ICA
Carlos Benavides Gómez, ICA
Omar Moreno Hoyos, ICA
Tulia Mercedes Barreto, CVC*

A. Introducción

El Gobierno de Colombia, a través del Ministerio de Agricultura ha elaborado, aprobado y puesto en ejecución el "Programa Nacional de Prevención y Control de la Abeja Africanizada", contemplando como uno de sus más importantes objetivos, la capacitación de personal profesional al servicio del Estado, en los aspectos relacionados con la Biología, Genética y Manejo para el control de este tipo de abeja.

Para cumplir con lo propuesto, el Ministerio de Agricultura apropió una partida presupuestal para financiar parte del programa puesto en ejecución y en consecuencia, se dispuso la conformación de la Comisión Oficial, que se desplazó al Brasil, por el término de seis semanas, a partir del 16 de mayo, integrada por los funcionarios responsables del presente informe.

Los funcionarios en mención, al desplazarse al Brasil, alcanzaron los objetivos propuestos, los cuales se relacionan en el presente informe y destacan la colaboración que les fue prestada tanto por las entidades a las cuales están vinculados como por los funcionarios y personas en el Brasil, para el logro de su cometido.

B. Objetivos

1. Estudio de la biología y genética de las abejas
2. Técnicas de manejo
3. Producción y comercialización de los derivados de la colmena
4. Patología apícola y diagnóstico

C. Actividades realizadas con relación a los Objetivos

1. Participación en el "Primer Curso Intensivo Internacional de Biología y Genética de Abejas", dictado por el Departamento de Genética de la Facultad de Medicina de Ribeirao Preto, de la Universidad de Sao Paulo.

* Participantes en el Curso sobre Capacitación en Abeja Africanizada realizado del 16 de mayo al 30 de junio de 1979 en Brasil.

Los temas tratados en el curso se relacionan con:

- Biología y genética de abejas.
- Reconocimiento de subespecies de Apis mellifera.
- Técnicas de producción de abejas reinas.
- Técnicas de control de apareamiento.
- Técnicas de manipulación de colmenas.
- Alimentación artificial.
- Selección de reinas y zánganos para inseminación instrumental.
- Apareamientos naturales y controlados.
- Inseminación instrumental.
- Ciclo de vida y determinación de castas de las diferentes subespecies de Apis mellifera.
- Sistema glandular.
- Mutaciones y Marcadores genéticos en abejas.
- Citogenética y radiogenética.
- Identificación de mutantes.
- Herencia, selección y mejoramiento de abejas. Determinación del sexo.
- Comportamiento y agresividad.
- Factores que influyen en la agresividad.
- Comunicación en abejas.
- Polinización.
- Mejoramiento y problemática de la abeja africana en la América del Sur.

Otras actividades desarrolladas como complemento del curso consistieron en revisión de literatura, comunicaciones personales con catedráticos y asistencia a seminarios relacionados con aspectos del tema.

2. Prácticas de manejo

Visitas y prácticas a los apiarios de las localidades de Rioclaro, Araras, Campinas, San Carlos y Lemo (Estado Sao Paulo); Florianópolis (Estado de Santa Catarina); Curitiba (Estado de Paraná), con el objeto de conocer las técnicas de manejo y analizar los conceptos emitidos por los distintos apicultores con los cuales se tuvo entrevistas.

Como resultado de dichas visitas y prácticas, se observaron las técnicas especiales, desarrolladas por los apicultores, de prevención, control y manejo de colmenares, con las cuales se han minimizado los efectos negativos evidenciados por la presencia de la abeja africanizada en ese medio.

Respecto a la tecnología, los detalles sobresalientes fueron:

- Manejo de la apicultura sólo con colmenas de panal movable o colmenas tipo Standar Americana, desapareciendo las colmenas rústicas o de panal fijo.
- Utilización de equipo de apicultor adecuado y completo.
- Utilización racional de humo.
- Individualización de colmenas, con distancias entre dos a tres metros a lo largo y a lo ancho.
- Distribución del número de colmenas en cantidades que oscilan entre 50 y 100 colonias, para disminuir los problemas de saturación de áreas florales, agresividad y enjambrazón.
- Bases de apoyo de las colmenas independientes, fijos y de altura adecuada.
- Cercado de las áreas de los colmenares y ubicación de los mismos a distancias prudentes de viviendas, establos y vías.
- Limpieza de las zonas del colmenar y especialmente el área de acceso a la piquera.
- Manipulación de colmenas en forma rápida y cuidadosa, con un mínimo de visitas.
- Cambio de reinas cada seis meses por reinas Apis ligustica (italiana).
- Utilización de láminas de cera pura.
- Aumento del espacio de postura de la reina mediante el uso de doble cámara de cría o la introducción de un marco más a las colmenas Standar.
- Abstención de manipular colmenas en épocas de invierno, lluvias y cambios atmosféricos y uso de alimentación artificial de estímulo y sostenimientos.
- Plantas de extracción de miel alejadas de los colmenares para evitar efectos de pillaje.

3. Producción y comercialización

Aunque la producción de miel, cera, jalea real y recolección de polen en el Brasil se presenta en la época de verano, el cual tiene una duración promedio de siete meses, las cantidades obtenidas alcanzan a cubrir la demanda interna del país.

En cumplimiento de este objetivo, la comisión visitó plantas procesadoras y empacadoras, de apicultores y empresarios, donde se observó el procesamiento de productos de la colmena, tales como miel empacada en diferentes envases, lo mismo que el polen, jalea real, vino de miel, vinagre de miel y artículos de cera en cosmetología.

Se resalta de manera especial, el alto grado de mecanización aplicada desde la extracción de miel, de jalea real y polen, hasta su empaque respectivo, lo mismo que canales de distribución apropiados.

4. Actividades en patología y diagnóstico

"Entrenamiento en patología apícola", realizado en el sector de Vigilancia Sanitaria Apícola del Proyecto de Apicultura de la Secretaría de Agricultura del Estado de Santa Catarina-Florianópolis-Brasil.

El entrenamiento versó sobre técnicas de patología y diagnóstico en enfermedades causadas por bacterias, virus, hongos, protozoarios, endo y ectoparásitos.

Se realizaron prácticas intensivas de laboratorio, muestras e identificación de algunas enfermedades no comprobadas aún en Colombia, tales como Acario-sis, Varroasis y Nosemosis.

Se complementó lo relacionado a patología, con la asistencia a un Seminario sobre Varroasis, el cual trató de su origen y distribución en Suramérica, patogenia, ciclo evolutivo del agente etiológico, control y tratamiento.

D. Conclusiones y Recomendaciones

1. Conclusiones

- a. La africanización obligó al apicultor a desarrollar tecnología apropiada.
- b. Se ha presentado una selección de apicultores, con desaparición de los aficionados; las colmenas rústicas y débiles también desaparecieron.
- c. Se ha llegado a conocer a fondo la biología y las características de la abeja africana (Apis mellifera adansonii) y de sus híbridos y en base a esto, se ha demostrado que la agresividad se relaciona con genes recesivos y a las influencias del medio ambiente, tales como alimentación, descargas eléctricas, lluvia, humedad y manejo.

- d. No existen parámetros de productividad de la abeja africanizada, pero la adaptabilidad al medio ha sido satisfactoria.
- e. La abeja africanizada, con la tecnología generada, no presenta actualmente una amenaza para la apicultura brasilera, después de 23 años de existir en ese país.
- f. En la producción de jalea real, la abeja africanizada no responde a las necesidades requeridas.
- g. La africanización ha sido total en el Brasil debido a las características de enjambrazón, migración e hiperactividad sexual del zángano.
- h. En el momento actual este tipo de abeja no constituye problema alguno en el Brasil, pero la apicultura de este país y aún de los países vecinos, se encuentra seriamente amenazada por una entidad patológica llamada "Varroasis" (Varrea Jacobsonii) que se caracteriza principalmente por una disminución total de la población y por lo tanto, una merma de la producción de las colmenas afectadas.
- i. Se observó uso indiscriminado en drogas para el control de supuestas manifestaciones patológicas en los apiarios.
- j. Sólo hay un centro de diagnóstico específico para identificación de enfermedades de las abejas.
- k. Existe una manifiesta organización de los productores, de la producción y hay plantas procesadoras industrializadas para el beneficio de los productos derivados de la colmena.
- l. La apicultura recibe apoyo decidido por parte del Gobierno del Brasil, para los diferentes programas de investigación, desarrollo, divulgación y participación nacional e internacional, en congresos, simposios y seminarios.

2. Recomendaciones

- a. Reconocimiento inmediato de las áreas limítrofes con Venezuela y Brasil, para establecer el tipo de abejas existentes actualmente y el que está ingresando a nuestro país.
- b. Realizar un diagnóstico real de la situación apícola del país, relacionado con producción, tipo de colmenas y abejas, mercadeo de los productos y capacitación.
- c. Capacitación y divulgación a todo nivel a quienes estén vinculados a la industria apícola.
- d. Selección y mejoramiento de la abeja africanizada que ingresa al país, mediante la utilización de la subespecie Apis mellifera ligustica (italiana).

- e. Establecimiento de líneas de crédito para el cambio de la apicultura rústica a tecnificada, en los Santanderes y Boyacá.
- f. En base a que el origen de la Varroasis en Suramérica procede del Japón, se hace necesario realizar un reconocimiento a los apiarios de las zonas donde se sabe y se sospeche la traida de cualquier material apícola proveniente de ese país.
- g. Control y legalización en la entrada de abejas reinas y material apícola de países reconocidos como afectados por "Varroasis" y "Acariosis".
- h. Realizar una campaña específica de divulgación tendiente a ilustrar sobre los peligros que para la apicultura colombiana trae consigo la Varroasis.
- i. Asistencia y participación a simposios, conferencias, congresos, foros nacionales e internacionales de los profesionales del Estado vinculados a la actividad apícola.
- j. La Comisión Oficial capacitada en el Brasil estudiará y adoptará aquellas conclusiones y recomendaciones que los diferentes grupos desplazados al Brasil hayan hecho, para complementar el programa de prevención y control de la abeja africanizada en el país.
- k. La Comisión Oficial capacitada en el Brasil, cree necesario la creación de un programa específico independiente en el Instituto Colombiano Agropecuario, con el fin de hacer investigación, desarrollo de la producción y divulgación en beneficio de la apicultura.
- l. Recomendar que el Ministerio de Agricultura a través de la Comisión Oficial capacitada en el Brasil, sea la Entidad que oriente la ejecución y desarrollo del Programa de Prevención y Control de la Abeja Africanizada en el país, en coordinación con los organismos adscritos al mismo, la Comisión Nacional para el Desarrollo y Fomento de la Industria Apícola, la Federación Nacional de Cafeteros, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, las Secretarías de Agricultura y demás Entidades que se relacionan con esta actividad.

**CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DE REINAS DE RAZAS CRIOLLAS
EN LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS ABEJAS AFRICANIZADAS**

CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DE REINAS DE RAZAS CRIOLLAS EN LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS ABEJAS AFRICANIZADAS

Raul Echeverry Arango*

El inicio de la apicultura en el Brasil se remonta al año de 1859, cuando fueron introducidas las abejas europeas, provenientes de Portugal. La actividad apícola se desarrolló en tal forma que logró excedentes exportables en cantidad apreciable hasta 1956, año en que se inició una nueva era con la introducción de la Apis mellifera adansonii Latreille, o abeja africana (1).

Las principales razas que han sido introducidas en la América del Sur son la Apis mellifera mellifera europea y Apis mellifera ligustica Spinola o italiana.

Debido a su capacidad de adaptación y supervivencia en el trópico, y a su marcada tendencia enjambratoria la Apis mellifera adansonii Latreille, pronto se hibridó con las sub-especies europeas existentes en el Brasil, originándose así un tipo de abeja cuyos aspectos más sobresalientes hicieron que se le diera el nombre de "Abeja Africanizada", debido a la predominancia de las características de la adansonii (2).

Muchos autores Smith (3), Nogueira Neto (4), Caldas Philo y Barboza da Silva (5), citan el hecho de la gran dominancia genética de adansonii (6). Por su parte el profesor doctor F. Ruttner (7), Presidente de la Comisión Permanente de Biología Apícola de APIMONDIA, atribuye su rápida diseminación por la América del Sur (en 1971 Kerr contó en la sabana brasileña 107 colonias de abejas por kilómetro cuadrado) a dos premisas:

1. Las características propias de esta raza son condicionadas por varios genes dominantes.
2. Estas características tienen una ventaja muy elevada de selección sobre las razas europeas existentes en América del Sur, calculada en 10:1.

* Médico Veterinario Zootecnista. Jefe Proyecto Especies Menores de la Federación Nacional de Cafeteros, PRODESARROLLO.

A mediados de 1976, las abejas africanizadas hicieron su aparición en Venezuela y a comienzos del presente año (1979) fueron detectadas en territorio colombiano. La alta agresividad de los híbridos africanizados, su rusticidad y su marcada tendencia enjambratoria manifiesta en las abejas que después de 23 años han llegado a Venezuela y se han diseminado por su territorio, está demostrando, sin lugar a dudas, que dichas características están dadas por "Genes Dominantes".

Las características deseables de las abejas Apis mellifera mellifera europea y Apis mellifera ligustica Spinola o italiana, existentes en los países suramericanos que se han venido africanizando, fueron vencidas en el marco de la selección natural, a pesar de que estas abejas llevan un tiempo muchísimo mayor de adaptación en dicho medio al de la Apis mellifera adansonii Latreille.

La hibridación potencializa algunas características genéticas de los progenitores, "heterosis", que como en el caso que nos ocupa, no siempre son deseables (8), en consecuencia esto permite prever que cualquier tipo de cruces que se hagan con el material genético de abejas criollas existentes en la actualidad en Colombia, no darán ningún resultado positivo, razón por la cual es aconsejable utilizar la Apis mellifera carnica o abeja carniola, cuyos híbridos conservan la propiedad de ser mansos (9).

BIBLIOGRAFIA

1. JARAMILLO, C.J.; GARCIA, L.A. Manejo de la abeja africanizada. Informe entrenamiento en el Brasil. Bogotá, Julio 1979. 27 p.
2. GONCALVES, L.S. A. Abelha afrizanizada e a situacao atual da apicultura no Brasil. In: Ciencia e Cultura, 31 (1): 32-43, 1979.
3. SMITH, F.G. La apicultura en los trópicos. Longmans. London, 265 p. 1960.
4. NOGUEIRA, N.P. La tendencia de la agresividad de las abejas africanizadas en Brasil. Bee World 45 (3) 119-121.
5. CALDAS FILHO, C.F. y BARBOZA DA SILVA, R.M. Notas preliminares sobre Apis mellifera adansonii. Zootecnica, Sao Paulo 11(27): 9-18.
6. CORNEJO, L.G. y otros. Resultados de los trabajos de italianización de una zona africanizada con Apis mellifera adansonii en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. In: Apiacta, Vol. VIII, No.3, 1973. pp.117-120.
7. RUTTNER, F. La abeja adansonii. In: Apiacta, Vol. VIII. No.3, 1973. pp.107-108.
8. ECHEVERRY, R. Las africanas vuelan a Colombia. In: Finca y Desarrollo. Año 1, No.4, 1978. pp.49-50.
9. STEJSKAL, M. Abeja cámicá - Versus - adansonii. In: Apiacta, Vol.VIII. No.3, 1973. pp.127-128.

PARTE V
A N E X O S

INFORME DE RECONOCIMIENTO DE LA SITUACION APICOLA EN LA REGION DE LA INTENDENCIA DEL ARAUCA

Mario Castaño Quintero*
Angel Antonio Morales**
Omar Moreno***

A. Antecedentes

En la región de la Intendencia de Arauca, Colombia, desde el mes de enero, los habitantes de áreas urbanas y del campo empezaron a observar la presencia desusada de enjambres de abejas, los cuales en forma variada se posaban en aleros de las viviendas y ramas de los árboles. Posteriormente a comienzos del mes de abril, funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario con sede en la capital Arauca y Cravo Norte tomaron muestras de abejas procedentes de los enjambres mencionados y los enviaron a las oficinas de Sanidad Animal de Bogotá y al Programa de Especies Menores, Tibaitatá.

Por tal motivo, las directivas del ICA y del Programa de Diversificación de Zonas Cafeteras, estimaron conveniente el envío de una comisión para que estudie la situación apícola en dicha región colombiana, ante el temor de que se trate de la presencia en nuestro país de la abeja africanizada, ya identificadas en algunas áreas apícolas de Venezuela, desde mediados del año 1976.

La comisión en cumplimiento de su cometido, se trasladó a la Intendencia de Arauca, iniciando su actividad por el territorio del municipio de Arauca, y en los corregimientos de Cravo Norte, Puerto Rendón y Hato-Corozal (Casanare), desde el 23 hasta el 29 de abril del presente año.

B. Actividades Realizadas

1. Entrevistas con funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, autoridades civiles y militares y con personas informantes sobre la presencia de enjambres de abeja.
2. Localización de enjambres estacionarios y otros transitorios.
3. Toma de muestras de los ejemplares y de panales.

* Méd. Vet. Zootecnista. Programa Especies Menores, ICA.

** Experto Apícola. Programa Apícola Comité Cafeteros, Huila.

*** Méd. Vet. Centro de Diagnóstico, ICA. Cúcuta.



4. Sometimiento a condiciones de excitación de las abejas para determinar diferentes actitudes de comportamiento (agresividad, presunción, tiempo para calmarse, etc.).
5. Observación de su actividad ante las piqueras o acceso al nido.
6. Observación de los ejemplares al posarse, color de los mismos.
7. Determinación de la población integrante de las colonias o enjambres, tiempo de aparición y desarrollo.
8. Tendencia de la ubicación del nido (árboles, troncos, tierra, invasión a colonias rústicas).
9. Tendencia de enjambrazón y característica de la misma, formación y número de reinas, altura y longitud de desplazamiento.
10. Información referente a antecedentes de ataque a personas y animales y causas de los mismos.
11. Comparación de los ejemplares obtenidos con otros del género Apis mellifera (italiana, negra).
12. Conferencias ilustrativas a funcionarios, ejército y público en general, en la ciudad de Arauca.
13. Demostraciones de método a funcionarios del ICA en la captura, toma de muestra y destrucción de enjambre.

C. Material Obtenido

En el recorrido por las distintas regiones de la Intendencia se tomaron siete (7) muestras representativas de siete enjambres localizados. Las muestras fueron rotuladas con los nombres de las fincas o nidos de donde fueron tomadas así: "RECREO", "AERO PUERTO", "EL CLAVO", "ANTIOQUEÑA", "NEREO", "MARIQUITA", "CRAVO NORTE".

El material obtenido se trató de un promedio de 300 ejemplares vivos de obreras y zánganos; $\frac{1}{2}$ - 1 libra de panales (obreras y zánganos). Los objetivos perseguidos con el muestreo son:

1. Observar al estereoscopio y a la lupa los ejemplares para determinar algunas características de la abeja africana (Apis mellifera Adansonii) y compararlas

con algunas características de Apis mellifera ligustica (italiana) tales como: color de los anillos abdominales, y del escutelum; forma de los peines; forma de la coloración de los esternitos en su 3º, 5º, 6º y 7º segmento abdominal, tamaño estimado de los ejemplares.

2. Tomar medidas de las celdas de los panales labrados naturalmente por las abejas (de obreras y de zánganos).
3. Envío de muestra (abejas) a la Universidad Nacional (Seccional Antioquia-Departamento de Biología).
4. Remisión a las Universidad de Texas y de California (Estados Unidos) a especialistas en clasificación taxonómica de la abeja africana y/o africanizada.

D. Características de los Enjambres Estudiados

Se analizaron las características generales de los enjambres detectados, los cuales fueron siete y de donde se tomaron las muestras correspondientes para su estudio.

Los enjambres se designaron así:

- | | |
|-----------------|--|
| Enjambre No. 1: | Ubicado en la Finca "El Recreo", Arauca. |
| Enjambre No. 2: | Ubicado en el "Aeropuerto", Arauca. |
| Enjambre No. 3: | Ubicado en el terreno el "Clavo", Arauca. |
| Enjambre No. 4: | Ubicado en la finca "Antioqueña", Arauca. |
| Enjambre No. 5: | Ubicado en el área urbana "Nereo", Arauca. |
| Enjambre No. 6: | Ubicado en la finca "Mariquita", Cravo Norte. |
| Enjambre No. 7: | Ubicado en área urbana "Cravo Norte", Cravo Norte. |

E. Conclusiones

1. Que es real la presencia de enjambres de Apis mellifera desconocida hasta hace poco por los moradores de la región de Arauca.
2. La existencia de la abeja en estos sitios se debe a un desplazamiento progresivo causado ya por sus aspectos climáticos, florales, topográficos y características del tipo de Apis mellifera ya determinada en el vecino territorio Venezolano (Estado de Apure).
3. De acuerdo con las referencias de informantes, los datos constatados por la comisión y por estimativos de su comportamiento, que asume que el territorio motivo de estudio, puedan existir aproximadamente unos 1.500 enjambres, número que representa un fenómeno desacomunado en área apícola de reconocido número de colmenas.

4. El 80% de los enjambres son relativamente grandes, de gran cantidad de abejas (promedio de 12.000), lo que demuestra una gran capacidad multiplicadora.
5. Que los signos de mansedumbre son superiores al 80%, mansedumbre que puede ser real o simplemente estar influida por la existencia de alimento, poca saturación de abejas y tranquilidad con que discurren (no las molestan).
6. Que las colonias manifiestan signos de ser muy enjambradoras y migradoras, con desplazamientos que superan los 4.000 - 5.000 metros en el horizonte y de 15 a 30 metros de altura lo que significa que han tenido un avance aproximado de 50 kilómetros/mes, desde que se viera por primera vez en el área urbana y cercanías de Arauca (Capital).
7. No obstante tener espacio para las funciones de postura, depósito del flujo de néctar y polen, se observan en el 30% síntomas de prepararse a abandonar su nido, tales como barba, celdas reales y gran cantidad de zánganos.
8. El desplazamiento, tal como se ha podido constatar se realiza de norte a sur y siguiendo las riberas de los ríos Arauca, Cravo y Casanare.
9. Que los indicios de la presencia de esta abeja hace ya 4 y 6 meses confirmados por habitantes del campo y autoridades de la región.
10. Se aprecia actividad en la recolección de polen, construcción de panales, acopio de néctar y que el trabajo de campo se inicia hacia las 8½ de la mañana hasta las 6½ de la tarde y de acuerdo con esta actividad se presenciaron flores de pétalos blancos.
11. Finalmente, por las conclusiones anteriores el diagnóstico de campo y éste auxiliado por el estudio de los ejemplares, la comisión afirma con una probabilidad del 60%, de que los enjambres investigados y los que se encuentran errantes en la región de Arauca y otras partes del llano, pertenecen al rango de abejas africanizadas o Brasileras; el diagnóstico definitivo se manifestará cuando sean conocidos los resultados de la clasificación taxonómica que realizan los Departamentos de Biología de las Universidades de California y Texas, Estados Unidos.

F. Recomendaciones

1. Entrenamiento de funcionarios de la Intendencia y del ICA en aspectos relacionados con la apicultura tecnificada.

2. Extender el entrenamiento en apicultura a personas que deseen iniciarse en esta actividad.
3. Establecer programas de fomento, con suministro de reinas seleccionadas, crédito y asistencia técnica.
4. Es necesario intensificar en forma inmediata el estudio sobre la situación apícola en otras áreas limítrofes con Venezuela, como Vichada, Vaupés, Guainía, Casanare y Meta.
5. Sin descartar total la presencia de enjambres con linajes distintos a la abeja africanizada o brasilera, proveniente de Venezuela, puesto que del interior del país no es posible, se deben tomar todas las medidas que el manejo de la abeja Apis mellifera Adansonii requiere y por consiguiente se debe poner en ejecución el plan elaborado por el Ministerio de Agricultura para la prevención y el control de la Abeja Africana.

/mh

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS ENJAMBRES

Factor Analizado	E N I J A M B R E S						
	1	2	3	4	5	6	7
Localización enjambre	Alero vivien.	Bajo tierra	Tronco árb.	Rama árbol	Cajón	Tronco árb.	Rama árbol
Conducta abeja	Mansa	Agresiva	Mansa	Mansa	Mansa	Agresiva	Mansa
Agresividad	Poco	Bastante	Poco	Poco	Medio	Bastante	Poco
Grado Excitación	Ninguno	Presente	Ninguno	Ninguno	Presente	Presente	Ninguno
Tiempo organización	30 días	60 días	90 días	90 días	50 días	60 días	8 días
Ataque a personas-animales	No	Sí (2)	Sí (1)	No	Sí (1)	Sí (1)	No
Causa del ataque	No	Excitación	Excitación	No	Excitación	Excitación	No
Número de agujones	0	15	2	0	2	2	0
Comportamiento al humo	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien
Características panales	con cría	con cría	con huevos	con cría	con cría	con cría	con huevos
Características panales	zánganos	zánganos	zánganos	zánganos	zánganos	néctar	néctar
		7 celdas reales	huérfano	néctar	néctar	polen	
Tamaño aproximado del enj.	20.000 ind.	15.000 ind.	5.000 ind.	10.000 ind.	10.000 ind.	15.000 ind.	5.000 ind.
	4.8 obreros	4.7 obr.	4.7 obr.	---	---	---	4.7 obr.
	6.4 záng.	---	6.5 záng.	---	---	---	---
Distancia persecución	10 mts.	60 mts.	10 mts.	5 mts.	15 mts.	20 mts.	5 mts.
Tiempo calmarse	5 min.	15 min.	5 min.	7 min.	7 min.	5 min.	5 min.
Color obreras	negro amar.	negr. amar.	negr. amar.	negr. amar.	negr. amar.	negr. amar.	negr. amar.
Color zánganos	negro	negr. claro	negro	negro	negro	negro	---
Tamaño obreras relación italianizada	menor	menor	menor	menor	menor	menor	menor
Característica vuelo	calmado	rápido	calmado	calmado	rápido	rápido	calmado
Actividad labor	grande	grande	poca	poca	grande	grande	poca
	(néctar)	(néc. polen)	(néctar)	(néctar)	(pol. nec.)	(pol. nec.)	(néctar)
Vigor de los enjambres	bueno	bueno	regular	bueno	bueno	bueno	bueno

SOBRE LA PRESENCIA DE ABEJA AFRICANIZADA EN TERRITORIO COLOMBIANO*

Carlos H. Vergara B.**
Guiomar Nates P.***

A. Introducción

La presencia de la abeja africanizada (híbrido de razas occidentales de Apis mellifera y la africana Apis mellifera adansonii) en el continente suramericano ha traído consigo una serie de problemas a resolver, discusiones y controversias, además de ciertas exageraciones en cuanto a su comportamiento, especialmente aquel de defensa de su nido, lo que quiere decir, agresividad hacia quien perturba su colmena.

Toda abeja del género Apis es peligrosa, desde el momento que tiene capacidad para inyectar una cierta dosis de sustancias tóxicas al organismo. Frente a situaciones de peligro (presencia del hombre u otros animales) toman actitudes de defensa de su nido, actitudes estas que varían de intensidad, según sea la raza o línea de abejas que se trate.

El ataque a los intrusos está precedido por un estado de alerta en que las abejas guardianas levantan sus patas anteriores, proyectan las antenas hacia adelante y permanecen con alas y mandíbulas cerradas. La apertura de alas y mandíbulas es señal de ataque inmediato. Una vez que cualquier abeja da el primer aguijonazo, se libera junto con el veneno una feromona de alarma (iso-amil-acetato) que atrae e irrita a las obreras las cuales llegan a participar activamente en la defensa de su colmena. Al aguijonear, las abejas del género Apis (caucásiana, cárnica, italiana, alemana, africana, criolla) pierden el aguijón que queda clavado en la piel o ropa del enemigo y por tanto, poco después mueren.

Pero antes ellas continúan atacando insistentemente: muerden y al mismo tiempo liberan una gota de otra feromona (2-hptanona) que atrae más obreras al sitio del ataque.

Las abejas africanizadas presentan mayor eficiencia en cuanto se refiere a comportamiento defensivo de su colmena. Además son mucho más sensibles ante factores

* Informe del viaje realizado a Nueva Antioquia (Vichada) junto con miembros de la Defensa Civil -Ministerios de Salud y Agricultura.

** Estudiantes de la carrera de Biología -Facultad Ciencias. Universidad Nal. Apartado Aéreo 23227

*** Prof. Asistente. Dpto. Biología. Facultad Ciencias. Universidad Nal. Apartado Aéreo 23227.

irritantes tales como mal manejo, condiciones antihigiénicas, ruidos y olores fuertes y desagradables, colores oscuros, etc. Este hecho unido con otras características como su alta capacidad de migración y enjambrazón, hace que estas abejas sean consideradas como indeseables por buena parte de nuestros apicultores.

B. En Colombia

Según Levin (1978) la abeja africanizada llegaría a nuestro país a fines de 1978 a principios de 1979. Efectivamente ya lo ha hecho y se espera que su avance a través del país se realice en forma rápida por las condiciones climáticas que favorecen la enjambrazón.

En comisión realizada a la localidad de Nueva Antioquia (Vichada), durante los días 24, 25 y 26 de mayo de 1979, conjuntamente con miembros de la Defensa Civil, Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura, uno de nosotros (C.V.B.) tuvo la oportunidad de tomar muestras de enjambres y panales de Apis mellifera establecidas desde el comienzo del año en esa localidad.

En Yopal (mayo 25) se pudieron recoger las siguientes informaciones:

1. Las "abejas africanizadas" llegaron hace unos meses a la Hacienda "La Aurora", situada en la región limítrofe entre Casanare y Arauca. Muestras de estas abejas se hallan en el Laboratorio de Genética del Departamento de Biología de la Universidad Nacional. Aparentemente se trata de abejas africanizadas. Las abejas llegaron en un estado bastante lamentable lo cual hace imposible la confirmación de este diagnóstico.
2. Un enjambre de estas abejas atacó y aguijoneó a dos trabajadores de la Hacienda. Uno de ellos posiblemente fue hospitalizado en Yopal y luego trasladado a Bogotá. Esta información no pudo ser confirmada.
3. Los pobladores comentan mucho sobre la presencia de abejas africanizadas, en "muchos lugares de la Intendencia". No hay confirmación de esto.

En mayo 22 de los corrientes, se informó sobre la presencia de "abejas africanizadas" en la localidad de Nueva Antioquia, habiendo causado la muerte a nueve (9) indígenas y dos (2) colonos.

Al llegar a este sitio se pudo recoger la siguiente información:

1. No existe noticia alguna que confirme la muerte de personas y/o animales por picaduras de abejas.
2. La presencia de enjambres de Apis mellifera se ha venido observando desde hace solo unos cuatro (4) meses, (febrero/1979). Anteriormente se conocían únicamente abejas sin aguijón del género Melipona (Melipona favosa y Melipona sp.).

3. Tales enjambres, gigantescos, volaban bajo y se movían de este a oeste, siguiendo el curso del Río Meta.
4. Actualmente existen algunos enjambres pequeños, que vuelan frecuentemente en diferentes direcciones.
5. Los enjambres de abejas que permanecen en la población son relativamente mansos. Han aguijoneado a personas cuando éstas las molestan o cogen las abejas con la mano.
6. Los habitantes de esta región están en perfecta capacidad de distinguir abejas Apis mellifera de abejas sin aguijón, muy comunes en la zona y conocidas con el nombre de "ericans" y "guanotas" y de "avispas".
7. En la región son muy comunes nidos de avispas conocidas vulgarmente como "cachicamas" muy agresivas y cuyo veneno es muy tóxico. Los pobladores están acostumbrados a tratar con este tipo de insectos.
8. Una mujer que fue picada por una de estas abejas, informó que tuvo dolor y piquiña por unas 24 horas después del aguijonazo y después no hubo molestia ninguna.
9. Un niño que fue picado por 8 abejas, al tropezar con un enjambre posado en la viga de una escuela, informó que el dolor y la rasquiña le habían durado más o menos 1 día. Después pasó toda molestia.

En la noche del día 25 se sostuvo una charla con los pobladores del caserío en la cual se explicaron los problemas que presentan estas abejas; se dieron ideas acerca de su manejo en caso de emergencia, se enseñó el uso del equipo de apicultura (se dejaron dos equipos completos: máscara, ahumador, overol y guantes) y se contestaron preguntas relacionadas con éste y otros temas.

El día 26 de mayo en la Hacienda "Trapichote" propiedad del señor Sabino García, y situada a unos 15 minutos de Nueva Antioquia, siguiendo el curso del Río Meta, se supo lo siguiente:

1. Desde hace unos 20 días han llegado enjambres de abejas a la hacienda.
2. Algunos vaqueros han sido atacados por abejas, en número de 4 ó 5 insectos. Además fue picado un caballo sin ninguna consecuencia. Las abejas sentían a la gente desde unos 50 metros de distancia.
3. Se observaron dos nidos silvestres de Apis mellifera. Se tomaron muestras de uno de ellos, tanto de abejas como de panal. Al hacer este último muestreo 12 abejas picaron al observador (C.V.B.).

C. Algunas observaciones sobre Comportamiento y Morfología

A continuación enumeramos las observaciones que se lograron hacer en campo en dos nidos de Apis mellifera encontrados en Nueva Antioquia y Trapichote.

1. Estas abejas son más pequeñas que las de las razas occidentales de Apis mellifera. Las celdas también exhiben un menor tamaño.
2. Cuando están en reposo, sus alas siempre se encuentran entreabiertas.
3. Abejas que llegan volando, se posan directamente sobre los panales, sin caminar por las paredes del tronco donde se hallan.
4. Desalojan otros insectos de los sitios de donde ellas recogen dulce (panela).
5. Las abejas se instalan en un lugar (troncos huecos verdes o secos, en casas o en campo abierto), construyen panales, los aprovisionan, la reina inicia posturas y después de unos días los abandonan por motivos desconocidos, dejando miel y cría.
6. Demoraron 80 segundos en atacar cuando se balanceó un objeto de cuero negro frente a la entrada del nido. Dejaron 5 aguijones. Persiguen a una distancia máxima de 25 metros y lo hacen tan solo unas 4 ó 5 abejas.

D. Conclusiones

1. Analizando las muestras de abejas, como también los panales recogidos en Nueva Antioquia y en Trapichote y algunos de los aspectos observados en su comportamiento, podemos decir que se trata de abejas africanizadas.
2. El comportamiento agresivo observado al hacer la prueba de agresividad, indica que estas abejas están relativamente mansas. Lógicamente, esto no se puede generalizar para todas las abejas africanizadas que están entrando al país, puesto que son datos de solamente una prueba y un nido.
3. Las abejas están migrando rápidamente y su permanencia en un lugar es de muy pocos días.
4. No se han podido verificar los informes sobre muertes de personas y/o animales por picadas de abejas. Al parecer los pobladores de la región toman para sí lo que oyen decir acerca de la agresividad de esta abeja con cierta exageración.

5. La abeja africanizada no es el mayor peligro que enfrentamos: existen otro tipo de animales ponzoñosos, cuyo veneno es más tóxico que el de Apis mellifera, también podemos reportar razas de abejas tan agresivas o más que Apis mellifera, Hide Biene, en Alemania, Viscainas en Portugal, y aún algunas cepas de nuestra abeja criolla.

E. Recomendaciones

1. Formar un grupo de trabajo integrado encargado de dirigir y orientar las actividades tendientes a enfrentar el problema "abeja africanizada". Tales actividades podrán resumirse así:
 - a. Estudios sobre Biología, comportamiento y genética de esta abeja, así como también de abejas criollas o de Castilla.
 - b. Producción y distribución de reinas seleccionadas.
 - c. Educación al público en general, especialmente a los apicultores, agricultores y extensionistas rurales.
 - d. Entrenamiento de policía, bomberos, defensa civil, etc., en el control de enjambres de abejas agresivas.
 - e. Destrucción de colonias o enjambres salvajes que estén causando problemas.
 - f. Instrucción especial a los apicultores sobre técnicas de manejo.
2. Los informes obtenidos por este grupo deberán centralizarse, con el fin de publicarlos y difundirlos ampliamente.
3. Establecer la veracidad de las informaciones principalmente en lo que se refiere a muertes atribuidas por aguijonazos de abejas, con el fin de evitar alarmismo y exageraciones innecesarias.

F. Bibliografía

- LEVIN, M.D. 1978. Recent observations on africanized bees in South and Central America. National Program Staff. Federal Research Science and Education Administration, USDA.

/mh.

AVANCE DE LA ABEJA AFRICANIZADA EN TERRITORIO COLOMBIANO*

Adolfo Molina P.**

Mario Calderón***

Fernán Varela****

A. Antecedentes

La abeja melífera occidental, Apis mellifera L., no es una especie nativa del continente americano. Las primeras introducciones de esta abeja a las Américas se realizaron hace 350-400 años, procedentes de Europa. Desde entonces las razas europeas (especialmente la italiana Apis mellifera ligustica) han prosperado particularmente bien en las zonas templadas de Norteamérica y del sur de Suramérica. En el trópico americano no han logrado adaptarse en forma total. En el caso de los Llanos Orientales de Colombia, aparentemente no han podido penetrar y establecerse dentro de los ecosistemas allí prevalentes.

La subespecie Apis mellifera adansonii es una raza geográfica adaptada a las condiciones tropicales del África al sur del Sahara y ha demostrado estar preadaptada a similares condiciones en Suramérica. Fue introducida a este continente, concretamente al Estado de Sao Paulo, Brasil, en 1956. Con excepción de una, todas las reinas procedían de apiarios vecinos a Pretoria, África del Sur.

Es importante señalar aquí tres hechos interesantes: Primero: en el África Tropical, el hombre y sus animales domésticos han convivido normalmente, durante milenios, con altas densidades poblacionales de esta raza de abejas y, más aún, durante este tiempo, las han explotado en forma primitiva, sin vestimentas o implementos protectores especiales; segundo: los intentos, a veces continuos y masivos, de introducir razas europeas, durante el presente siglo, al sur del África, donde la apicultura se encuentra relativamente desarrollada, han fracasado totalmente, debido a que dichas razas no han podido competir favorablemente con la abeja, tropicalmente adaptada, Apis mellifera adansonii;

* Consideraciones generales sobre la Abeja Africanizada e informe sobre una visita de reconocimiento a la región de Carimagua (Meta) y áreas vecinas del Vichada, auspiciada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Palmira.

** Ing.Agr., Entomólogo, Ph.D., Universidad Nacional, Medellín, Antioquia.

*** Ing.Agr., Entomólogo, Ph.D., CIAT, Palmira.

**** Ing.Agr., CIAT, Carimagua, Meta.

y tercero, teniendo en cuenta los resultados insatisfactorios del uso de razas europeas en el Brasil y la necesidad de desarrollar la apicultura en dicho país, se estimó conveniente la utilización de líneas o razas adecuadas para su exportación de reinas de Apis mellifera adansonii considerando, entre otras, que esta raza era de origen tropical y que exhibía características de alta prolificidad y productividad. Sin embargo, dicha raza presentaba algunas otras características indeseables, particularmente su gran tendencia a enjambrar y su eficiente comportamiento defensivo que, para el caso del apicultor, dificultaba su manejo. Se intentaba producir, en forma controlada y utilizando inseminación instrumental, líneas e híbridos que reunieran características deseables tanto de las razas europeas como de la africana.

En 1957 se escaparon 26 reinas, con sus respectivas colonias, de un apiario localizado en Río Claro (Estado de Sao Paulo) a donde se habían llevado todas las colonias de Apis mellifera adansonii. Hoy, después de 22 años, estas abejas han desplazado competitivamente a las poblaciones de abejas europeas en la mayor parte de sudamérica y se han establecido en la forma de un híbrido, la llamada abeja africanizada, que retiene muchas de las características de sus ancestros africanos. Entre estas características que han favorecido dicho desplazamiento competitivo, se pueden anotar: (a) alta adaptabilidad a las condiciones tropicales, (b) alta prolificidad, producción de colonias hijas (enjambrazón) viabilidad de éstas, y (c) alta tendencia a abandonar el nido toda la colonia, cuando se presentan condiciones locales desfavorables (evasión) ó cuando son atraídas por distantes fuentes ricas de alimento (migración).

En este fenómeno invasivo, en una localidad dada, se pueden distinguir dos fases iniciales: (a) durante el primer año se nota un aumento de la agresividad (comportamiento defensivo) en algunas de las colonias, en apiarios de áreas apícolas; en estas y otras áreas aparecen enjambres* y nidos silvestres** en baja densidad pero en forma no usual en el área; (b) durante el segundo y subsiguientes años, todas las colonias de apiarios se africanizan y el número de colonias silvestres se incrementa notablemente.

En el presente año, este fenómeno se ha iniciado en territorio colombiano vecino a la frontera con Venezuela. Desde comienzos del año, los habitantes de la Intendencia de Arauca y de la Comisaría del Vichada, se han mostrado preocupados por la aparición anormal, en dicha zona, de enjambres y nidos de abejas, y reportado casos de ataques no confirmados, a personas y animales domésticos.

* Enjambres reproductivos y colonias en evasión o migración, en vuelo o localizadas temporalmente en la rama de un árbol o sitios similares, a la interperie.

** Colonias establecidas que han construido panales en una cavidad natural.

Las directivas del CIAT, teniendo en cuenta lo anterior y considerando que dichas abejas podrían ofrecer algún peligro al personal ubicado en la Estación Experimental de Carimagua (Meta), determinó enviar a los autores, en una comisión de reconocimiento de la zona de Carimagua.

B. Reconocimiento de la Zona de Carimagua

En una reunión realizada en el CIAT (Palmira) el día lunes 4 de junio, se acordó la metodología a seguir durante el reconocimiento de la zona de Carimagua (Meta). Ella incluía entrevistas con residentes en la zona, una conferencia sobre la abeja africanizada al personal de Carimagua y, en el caso de encontrar nidos o enjambres de dicha abeja, se consideraba la toma de muestras de abejas y panales, varias medidas experimentales del comportamiento defensivo de las abejas, determinación de la densidad poblacional por unidad de superficie geográfica, etc.

El resultado de las entrevistas indica que en la zona no existe Apis mellifera. Uno de los entrevistados mencionó haber sido atacado por abejas; al visitar el lugar del ataque sólo encontramos un nido de avispa (Polybia sp.). Todos los entrevistados que conocían de colonias de abejas productoras de miel, señalaron que ellas eran muy mansas. Los nidos que inspeccionamos y las observaciones sobre actividad de abejas en flores, indican que la especie predominante de abeja en la zona visitada es Melipona favosa (Fabr.). Esta especie pertenece al grupo de abejas sin aguijón (Apidae, Meliponinae) y se caracteriza por su total mansedumbre.

En los alrededores de Carimagua y en la zona comprendida entre esta Estación y las áreas vecinas a Santa Rosalía (distantes aproximadamente 100 kms), no se encontraron nidos, ni enjambres reproductivos o migratorios, ni obreras colectando en flores, ni alguna otra manifestación de la presencia de Apis mellifera L., y, por lo tanto, de la abeja africanizada.

En la conferencia, ofrecida al personal de Carimagua y dirigida a suministrar una información básica y sucinta, sobre la taxonomía, la morfología, el comportamiento defensivo y la africanización de la abeja melífera, pusimos especial interés en tratar de colocar en un justo balance, las informaciones sensacionalistas que sobre la abeja africanizada se han difundido popularmente.

C. Situación actual en la Frontera Colombo-Venezolana

En la figura 1 presentamos un mapa en donde se indica el probable frente actual de avance de la abeja africanizada en la frontera colombo-venezolana, basándonos en la siguiente información:

1. Con fecha del 16 de marzo del presente año, uno de nosotros (A. M. P.), recibió una muestra de abejas tomadas en Puerto Carreño (Vichada), con oficio remisario firmado por el señor Jaime A. Cañaverall A., en el cual manifestaba que "desde hace poco tiempo se ha estado observando, con cierta

periodicidad, enjambres de gran tamaño de las mismas que hoy le envío. Estos enjambres han causado cierta preocupación debido a que en esta región no existe ninguna explotación apícola y además aquí, cerca de la frontera venezolana, se han presentado algunos casos de personas agredidas por abejas". El análisis que realizamos en el laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional, Medellín, reveló que dicha muestra presentaba signos morfológicos de africanización.

2. Una comisión que recientemente realizó un reconocimiento de la región de Nueva Antioquia (Vichada), y en la cual participó el Departamento de Biología, Universidad Nacional, Bogotá, encontró que los habitantes de la región no tenían información sobre ataques o muertes causadas por abejas en esa región, ni tenían conciencia de la presencia de enjambres en ella. Sin embargo, la Comisión localizó colonias de A. mellifera, las cuales mostraban baja densidad por unidad de superficie y signos de poca agresividad. La comisión considera que probablemente eran abejas africanizadas ya que su presencia en la zona se considera anormal. (G. Nates, Departamento Biología, Universidad Nacional, comunicación personal, junio 1979).
3. Otra comisión integrada por dos funcionarios del ICA y uno de la Federación de Cafeteros, visitó las Intendencias de Arauca (Arauca, Cravo Norte y Puerto Rondón) y de Casanare (Hato Corozal), durante los días del 23 al 29 de abril de 1979. La comisión sólo localizó siete colonias de las cuales cinco estaban establecidas en el municipio de Arauca y dos en el corregimiento de Cravo Norte. Sólo dos de ellas fueron reportadas como agresivas. (Castaño, et al., 1979).
4. En abril de 1976, se reporta por primera vez la presencia de abejas, probablemente africanizadas, en Venezuela, cerca de la frontera con el Brasil. En agosto del mismo año se confirma la existencia de abejas africanizadas en Santa Elena (extremo suroriental de Venezuela). Dos años más tarde, la abeja africanizada se encontraba en casi todo el territorio venezolano. (Taylor, 1978).
5. El número de colonias silvestres por unidad de superficie geográfica, ha aumentado considerablemente, en los últimos años, en todo el occidente venezolano, particularmente a altitudes inferiores a los 1.200 metros sobre el nivel del mar, (A. Villalobos, Colmenar La Popa, Cartagena; apreciaciones sobre su visita, en mayo de 1979, de reconocimiento apícola en Venezuela, comunicación personal, junio 1979).

D. Conclusiones y Recomendaciones

1. Teniendo en cuenta que el fenómeno de la africanización de la abeja Apis mellifera en Sudamérica, es un hecho real, que se inició en 1957 en el

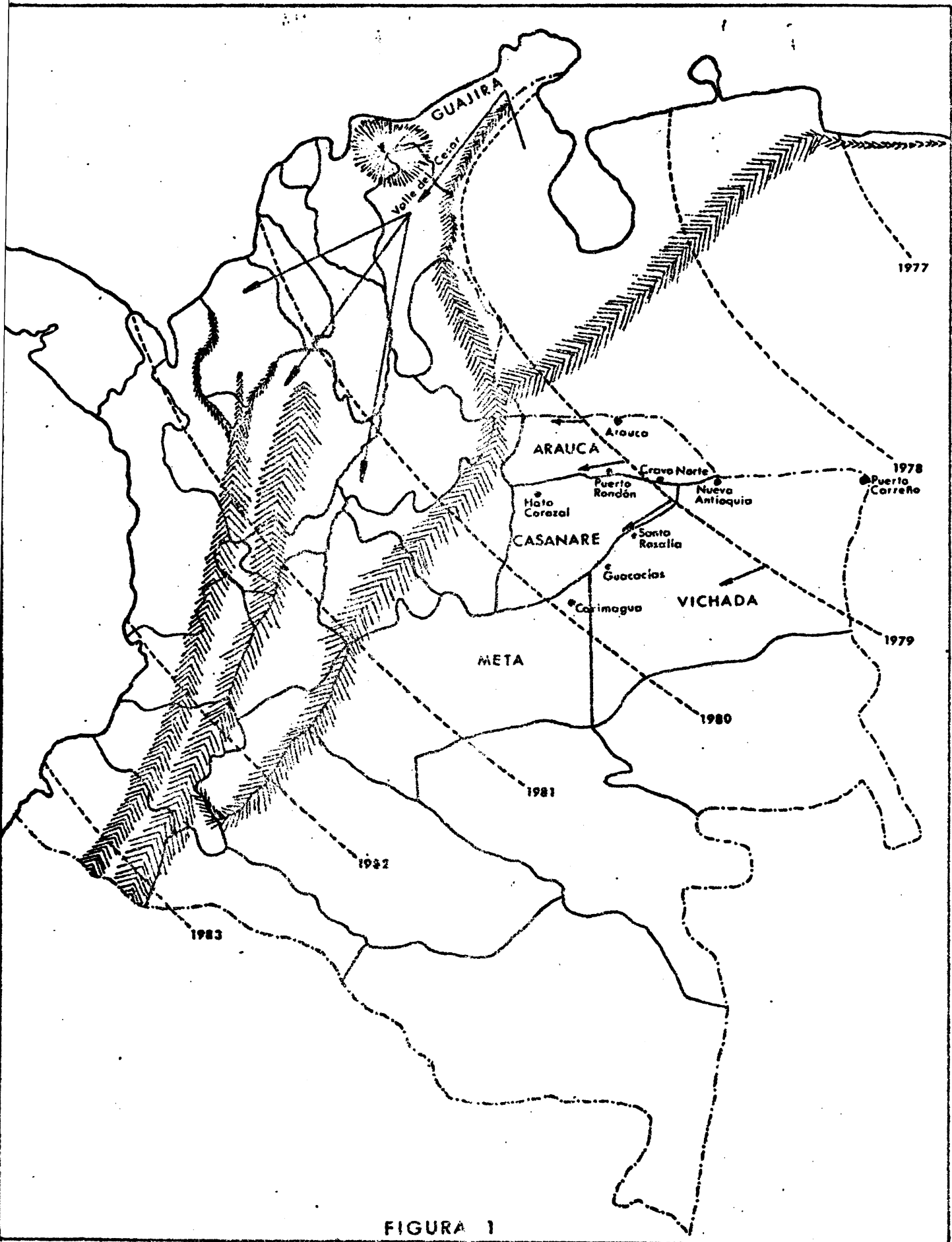


FIGURA 1



Estado de Sao Paulo en Brasil y que en los últimos tres años ha alcanzado y se ha extendido por todo el territorio venezolano incluyendo, recientemente, territorio colombiano en los Llanos Orientales, es razonable esperar que dicho fenómeno también se extienda sobre la mayoría del territorio colombiano en curso de los próximos dos a tres años.

2. Considerando que las sabanas de los Llanos Orientales presentan un régimen de lluvias caracterizado por altos índices pluviales durante cerca de ocho meses continuos del año y cuatro meses de sequía; que dichas sabanas aparentemente no ofrecen un habitat óptimo para la abeja melífera en cuanto a disponibilidad de flora y lugares para anidar; y que en el Africa cuando las condiciones locales les son desfavorables las abejas de A.m. adansonii se localizan a lo largo de las márgenes de los ríos, es razonable también esperar que el avance por los Llanos Orientales se realice a lo largo de los ríos, particularmente durante las estaciones secas (Ver figura 1). Es probable que en el curso de un año aparezcan colonias de abejas africanizadas en la región de Carimagua.
3. A la región andina colombiana, el más probable lugar de entrada parece ser la Guajira, por las últimas estribaciones de la Cordillera Occidental y luego a lo largo del Valle del Cesar (ver figura 1).
4. Las abejas africanizadas han avanzado hacia el norte de Sudamérica a una velocidad que varía entre 300 y 400 km/año. En base a este comportamiento y especialmente al demostrado en Venezuela, hemos señalado en la figura 1 los posibles frentes de avance en Colombia, durante los próximos cuatro años.
5. Es altamente recomendable entrenar, a por lo menos un profesional radicado en Carimagua, en los aspectos básicos de la biología, comportamiento defensivo y manejo de la abeja melífera, con énfasis en la abeja africanizada. Como una alternativa para el lugar donde se realice dicho entrenamiento, nos permitimos sugerir y ofrecer el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional, Medellín.
6. La anterior recomendación se hace extensiva a las Secretarías de Agricultura y dependencias regionales del ICA.
7. Es altamente recomendable también, realizar visitas periódicas de reconocimiento a diversas zonas del frente de avance, con el fin de determinar las áreas nuevas de invasión, los incrementos poblacionales y los niveles de agresividad de la abeja, los lugares preferidos para anidar, los períodos de enjambrazón, evasión o migración, el impacto en los pobladores de la región y las medidas que se consideren necesarias para reducir los posibles ataques a humanos o animales domésticos. Estas visitas se aprovecharían también para

impartir información, a través de charlas o conferencias a los habitantes de las regiones visitadas, sobre la abeja africanizada, sobre las medidas pertinentes preventivas o curativas (drogas) y sobre las posibilidades de desarrollar explotaciones apícolas manejando apropiadamente a la abeja africanizada.

8. Consideramos que el envío, no coordinado, de diversas comisiones por distintas entidades, a reconocer los frentes de avance de la abeja africana, puede implicar una subutilización de recursos y una posible duplicación de esfuerzos. Creemos, por lo tanto, que es definitivamente recomendable conformar un grupo de profesionales bajo cuya responsabilidad quede el adelantar las investigaciones anotadas en el párrafo anterior y otras actividades que se le asignen. Este grupo podría tener una naturaleza inter-institucional, con técnicos y apoyo económico de las instituciones participantes. Este grupo trabajaría en colaboración con el grupo de investigadores dirigidos por el doctor Orley R. Taylor en Venezuela.
9. Colombia requiere la formación de un centro de Investigaciones sobre Apoideos (Apicultura, Meliponicultura, Melitología, Reconocimiento de la fauna apóidil colombiana y sus relaciones con la flora, polinización dirigida, Melisopalinología). De crearse este centro a él se le podrían asignar los estudios sobre la abeja africanizada en Colombia. Existen posibilidades de crearse dicho centro con ayuda de la FAO.
10. Desde un punto de vista especialmente científico, sería interesante evaluar inicialmente, por ejemplo, el impacto de la invasión de la abeja africanizada sobre la fauna de abejas (Hymenoptera, Apoidea) en las zonas invadidas, particularmente sobre la población de Melipona favosa. Una aproximación al trabajo podría ser la determinación de la densidad geográfica de nidos de esta especie, antes y después de dicha invasión.
11. Desde el punto de vista científico-práctico, se recomienda crear un programa de selección/mejoramiento de variedades de abejas (mediante cruces controlados y producidos por inseminación instrumental) y de producción de unas 30 a 50 mil reinas anuales de líneas mejoradas, disponibles a todos los apicultores de Colombia, para que estos reemplacen las reinas de sus colonias, a medida que éstas se vayan tornando demasiado agresivas. En este programa, es aconsejable reducir, el mínimo posible, la introducción de material biológico foráneo y, por lo tanto, trabajar con las poblaciones de Apis mellifera disponibles en Colombia.

Se recomienda además que la producción inicial de reinas mejoradas sea por parte del gobierno y de repartición gratuita y supervisada. Cuando esta práctica de reemplazo de reinas sea reconocida como necesaria por los apicultores

y estos la ejerzan en forma rutinaria, las reinas de colonias madres seleccionadas se les entregarían a productores comerciales de reinas para su multiplicación y venta.

12. No es por demás anotar aquí la necesidad de poner en práctica los planes del gobierno referentes: (1) a divulgar información, amplia y adecuada, al público en general, que pueda contribuir a minimizar posibles problemas con abejas africanizadas, (2) a instruir apicultores sobre los cambios de prácticas y técnicas, en el manejo de estas abejas y (3) a entrenar a los bomberos, policía, defensa civil, en la destrucción de colonias establecidas en áreas urbanas.
13. Teniendo en cuenta que la agresividad y la prolificidad de las abejas africanizadas son, en promedio, mayores que las de origen europeo y que, su adaptabilidad al trópico hace que sus colonias hijas tengan más probabilidades de sobrevivir y desarrollarse, las posibilidades de sobrevivir y desarrollarse, las posibilidades de encuentros entre humanos o animales domésticos y estas abejas serán mayores una vez esté presente la abeja africana. Por lo tanto, se puede predecir que en Colombia ocurrirán casos de ataques defensivos de dichas abejas. Si la persona es hipersensible al veneno de la abeja, ella puede morir, aún con una sola picadura, sino recibe atención médica en los 20-30 minutos siguientes. Una persona normal puede recibir docenas y aún centenas de picaduras sin causarle la muerte. Serán además, muy numerosos los casos de llamadas telefónicas, solicitando ayuda, por personas que han encontrado enjambres o colonias establecidas en áreas urbanas o frecuentadas por el hombre.
14. En cuanto a las medidas a tomar cuando se establezcan colonias de abejas africanas en áreas urbanas o lugares en que se constituyan en un inminente peligro para el hombre o sus animales domésticos, sugerimos difundir ampliamente el Boletín Divulgativo No.1 de la Sociedad Colombiana de Entomología, Seccional de Antioquia, titulado "Control de Abejas Agresivas".
15. La experiencia brasileña indica que, en ese país, el balance final ha sido positivo para el desarrollo de su industria apícola y que la proporción de casos de ataques o muertes causadas por abejas en Brasil es similar a la de otros países como los Estados Unidos. Es razonable esperar que lo mismo ocurra en Colombia y que podamos aprovechar este nuevo recurso natural que, en forma más o menos accidental, llega hoy a nuestras fronteras orientales.

E. Referencias citadas

- CASTAÑO, M., A.A.MORALES, y O.MORENO. 1979. Informe de reconocimiento de la situación apícola en la región de la Intendencia del Arauca. Sin publicar, xerox copia.
- TAYLOR, O.R. 1978. Informe a los apicultores de Venezuela. Sin publicar, xerox copia.

RECONOCIMIENTO, PRESENCIA DE LA ABEJA AFRICANIZADA*
ZONA CARIMAGUA

Mario Calderón**

A. Participantes

Dr. Adolfo Molina, Ph.D., Especialista en Abejas. Universidad Nacional de Medellín; Dr. Mario Calderón, Entomólogo Pastos Tropicales, CIAT; Ing. Agr. Fernán Varela, Asistente de Investigación, Entomología Pastos Tropicales, Carimagua, ICA.

B. Objetivos

1. Reconocimiento de la zona aledaña a la Estación Experimental Carimagua, para determinar la presencia de colonias de Apis mellifera y posiblemente híbridos de Apis mellifera adansonii (abeja africanizada).

2. Entrevistas con nativos de la región

3. Conferencia a los profesionales de Carimagua

4. Distribución de material divulgativo

C. Resultados

Como resultado del reconocimiento hecho, tenemos que los géneros encontrados a esta época, junio 6 de 1979, fueron los siguientes: Melipona spp., Trigona, spp.

No se encontró (hasta la fecha) Apis mellifera (Abeja africanizada) en los alrededores de la Estación Carimagua. Tampoco fue detectada en las cercanías de Santa Rosalía, Aguacacías, El Cejal, Carigen, Los Arrayanes y carretera vía a Puerto Carreño. Por otra parte, se visitaron El Porvenir, Altagracia, Chenevo, como zonas aledañas a la Estación Experimental Carimagua. No se observó Apis mellifera en flores o árboles en la zona.

Parece que las condiciones de alta humedad en esta área, no hacen que sea óptima para la Apis mellifera.

Información personal de un ganadero de la zona de Santa Rosalía (Don Germán), indica que en una misión religiosa ubicada en el Vichada, no fueron exitosos los intentos de establecer colmenas de Apis mellifera (italiana) ya que las abejas abandonaron las colmenas.

* Informe de viaje especial a los Llanos Orientales, junio 5-7 de 1979.

** Ing. Agr., Entomólogo, Ph.D., CIAT, Palmira, Valle.

D. Conclusiones

1. No existe la abeja africanizada (hasta la fecha junio 6 de 1979) en un área de 100 kilómetros a la redonda (distante de Carimagua).
2. De ser cierta la información de la migración de las Abejas Africanizadas hacia el Llano Colombiano, es posible que ocurra un aumento de la población de las colonias silvestres posteriormente (aproximadamente en un año).

E. Recomendaciones

1. Ilustrar sobre este tema al personal de Carimagua (de parte de los profesionales al personal de obreros).
2. Entrenamiento al Ing. Agr. Fernán Varela, Asistente de Investigación de la Sección de Entomología con sede en Carimagua, sobre manejo y taxonomía o identificación de abejas (con una permanencia de tres días en Medellín, bajo las órdenes del doctor Adolfo Molina, Especialista en este campo). Se pone bajo consideración la posibilidad de que otros programas (Yuca y Frijol), envíen cada uno, a una persona del Programa de Entomología a Medellín para recibir el entrenamiento sobre abejas.
3. Visitar la zona de Puerto Carreño, posteriormente, a fin de lograr visitar la zona de Puerto Nueva Antioquia, en la cual de acuerdo a la información recibida vía cablegrama, la abeja africanizada ha sido detectada.
4. Permanecer en estado de alerta a fin de tomar las medidas necesarias, dado el caso de que se constate la presencia de las abejas africanizadas en Carimagua.

INSTRUCCIONES PARA MANEJAR ABEJAS AGRESIVAS
(AFRICANIZADAS)

1. No trabaje con abejas, y mucho menos con africanizadas, si no sabe como hacerlo.
2. Mantenga las colmenas lejos de lugares bulliciosos, casas de habitación y caminos.
3. Mantenga las colmenas retiradas de porquerizas, hatos, establos, etc. Las abejas, especialmente las africanizadas, son bastante sensibles a ruidos y olores fuertes y desagradables.
4. Al trabajar con abejas agresivas utilice equipo adecuado: Overol (de dril y preferiblemente de color claro), máscara de angeo, guantes largos y gruesos, botas y ahumador (o cualquier recipiente que produzca humo de olor suave o inoloro).
5. Trabaje evitando movimientos y ruidos fuertes que puedan irritar a las abejas.
6. Evite en lo posible, aplastar abejas, pues el olor del veneno atraerá e irritará a sus compañeras.
7. Trabaje en las horas de máxima actividad de las abejas; esto es, cuando la mayoría de ellas estén fuera, recolectando alimento (pecoreando).
8. No moleste a las abejas innecesariamente.
9. Recoja los enjambres que haya cerca de su apiario. Y si esto no es posible, elimínelos.
10. Si está desprotegido y lo atacan las abejas, retírese lo más rápido posible, y busque, si puede, la protección del agua.
11. Si está protegido y las abejas se irritan demasiado, actúe con calma, aléjese del lugar y espere que las abejas se calmen.
12. En caso de ser picado repetidas veces, acuda al puesto de salud más cercano.
13. Cuando una abeja lo pique, retírese inmediatamente el aguijón, evitando exprimirlo de forma que no penetre más veneno en la piel.
14. En caso de reacción alérgica leve, puede tomar o aplicar FENERGAN según indicaciones del farmaceuta o el médico.

RECUERDE QUE LA MAYOR PARTE DE LOS ACCIDENTES CON ABEJAS SE DEBEN A FALTA DE TECNICA, ABUSO Y MANTENIMIENTO EN CONDICIONES POCO HIGIENICAS. LAS ABEJAS AFRICANIZADAS SON MAS EXIGENTES EN CUANTO A LIMPIEZA SE REFIERE. SI HAY MUERTES, ES POR CULPA DE LA IMPRUDENCIA DEL HOMBRE. SABIENDO QUE ES UN INSECTO TAN AGRESIVO, TRABAJESE COMO TAL, TOMANDO TODAS LAS PRECAUCIONES DEL CASO.

Mayores informaciones pueden ser solicitadas a la Oficina más cercana del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Federación Nacional de Cafeteros, Universidades, Asociaciones de Apicultores, Secretarías Departamentales de Agricultura.

IC