



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**ESTUDIO ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE
ZANGANOS PARA SU USO EN INSEMINACION
ARTIFICIAL**

Trabajo Final Escrito del III Seminario de
Titulación en el área de Apicultura.

Presentado ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del Título de
Médico Veterinario Zootecnista
por



MA. GUADALUPE LIRA PEREZ

Asesores: M.V.Z. ADRIANA CORREA BENITEZ

M.V.Z. FRANCISCO A. ALONSO PESADO

México, D. F. a 4 de mayo de 1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

| | PÁGINA |
|--|--------|
| 1.-RESUMEN..... | 1 |
| 11.-INTRODUCCION..... | 2 |
| 111.-PROCEDIMIENTO..... | 4 |
| 1.0 ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN... | 4 |
| 1.1 TIPO DE CONSUMIDORES | 4 |
| 1.2 NORMAS DE CALIDAD..... | 4 |
| 1.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA..... | 4 |
| 1.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA..... | 4 |
| 1.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA..... | 5 |
| 1.6 COMO SE HACE LA COMERCIALIZACIÓN..... | 5 |
| 1.7 VIABILIDAD DEL PROYECTO..... | 5 |
| 2.0 INGENIERIA DEL PROYECTO..... | 6 |
| 2.1 LOCALIZACIÓN..... | 6 |
| 2.2 MACROLOCALIZACIÓN..... | 6 |
| 2.3 MICROLOCALIZACIÓN..... | 7 |
| 2.4 TAMAÑO DEL PROYECTO..... | 8 |
| 2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO TÉCNICO..... | 8 |
| 3.0 CALENDARIO DE ACTIVIDADES..... | 10 |
| 4.0 ANTECEDENTES..... | 13 |
| 5.0 MORFOLOGÍA EXTERNA DEL ZÁNGANO..... | 14 |
| 6.0 CICLO BIOLÓGICO..... | 15 |
| 7.0 REPRODUCCIÓN DE ABEJAS MACHOS..... | 18 |
| 8.0 APARATO REPRODUCTOR Y MADUREZ SEXUAL.... | 19 |

CONTENIDO

| | PÁGINA |
|---|--------|
| 8.1 ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL ZÁNGANO. | 19 |
| 8.2 TESTÍCULOS..... | 19 |
| 8.3 VESÍCULAS SEMINALES..... | 20 |
| 8.4 GLÁNDULAS MUCOSAS..... | 20 |
| 8.5 CANAL EYACULADOR..... | 21 |
| 8.6 ORGANO DE COPULACIÓN..... | 21 |
| 8.7 ESPERMA..... | 22 |
| 8.8 EYACULACIÓN..... | 24 |
| 9.0 HISTORIA DE LA INSEMINACIÓN INSTRUMENTAL..... | 25 |
| 1V.- ANALISIS DE LAS INVERSIONES..... | 28 |
| DISCUSION..... | 36 |
| CONCLUSIONES..... | 37 |
| LITERATURA CITADA..... | 38 |

RESUMEN

LIRA PEREZ MA. GUADALUPE. ESTUDIO ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE ZANGANOS PARA SU USO EN INSEMINACION ARTIFICIAL, EN EL PUEBLO DE SAN MIGUEL TLAIXPAN, MUNICIPIO DE TEXCOCO., ESTADO DE MEXICO; 111 SEMINARIO DE TITULACION EN EL AREA DE; APICULTURA (BAJO LA SUPERVISION DEL M.V.Z. ADRIANA CORREA BENITEZ Y DEL M.V.Z. FRANCISCO A. ALONSO PESADO).

ELABORACION DE UN PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UN CRIADERO DE ZANGANOS EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO., ESTADO DE MEXICO.

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZO CON EL OBJETO DE MEJORAR LA GENETICA DEL ZANGANO EUROPEO, PARA TENER UNA MEJOR CALIDAD EN EL GERMOPLASMA Y PODER COMPETIR EN LA ZONA DE CONGREGACION CON EL ZANGANO AFRICANIZADO.

LA CRIA DE ZANGANOS SE REALIZA COLOCANDO BASTIDORES DE CERA ESTAMPADA EN EL CENTRO DE LA CAMARA DE CRIS, EN LA COLMENA TIPO JUMBO PARA MANTENER UNA TEMPERATURA ADECUADA Y NO HAYA MUERTE DE LARVAS DE ZANGANO (6).

SE CALCULA TENER UNA PRODUCCION DE 50 COLMENAS PRODUCTORAS DE ZANGANOS POR CICLO APICOLA.

-2-
INTRODUCCION

EN MÉXICO DESDE LA ÉPOCA PREHISPÁNICA LA APICULTURA HA SIDO UNA IMPORTANTE ACTIVIDAD ECONÓMICA.(4)

CON LA FINALIDAD DE INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN ANUAL DE MIEL EN MÉXICO, ES NECESARIO DESARROLLAR UNA APICULTURA INTENSIVA QUE COM- PENSE LOS ALTOS COSTOS DE LOS PRODUCTOS APICOLAS Y DE MANO DE OBRA.

EL LOGRO DE ESTE TIPO DE APICULTURA SOLO PUEDE SER POSIBLE ME- DIANTE LA INVESTIGACIÓN, QUE GENERE LA TECNOLOGÍA APROPIADA, EN AS- PECTOS DE MANEJO APICOLA, CONTROL DE PLASAS, ENFERMEDADES Y MEJORA- MIENTO GENÉTICO DE POBLACIONES.

MEDIANTE EL MEJORAMIENTO GENÉTICO SE PUEDEN OBTENER ABEJAS MEJO- RADAS ESPECIALIZADAS EN PRODUCIR ALTOS RENDIMIENTOS DE MIEL, POLEN, O DE JALEA REAL, O BIEN ESPECIALIZADAS EN LA POLINIZACIÓN DE CULTI- VOS AGRÍCOLAS Y CON GRAN ADAPTACIÓN EN EL ÁREA ECOLÓGICA EN LA QUE SE EXPLOTAN.

UNA FORMA DE SOLUCIONAR ESTE PROBLEMA, HA SIDO UTILIZANDO, LAS CO- LONIAS SELECCIONADAS POR LOS CRITERIOS ARRIBA MENCIONADOS, COMO PRODUCTORAS DE ZÁNGANOS EUROPEOS QUE SE APAREAN CON REINAS VIRGE- NES EUROPEAS(3)

EL ZÁNGANO ES IMPORTANTE EN LA SELECCIÓN PORQUE SU FUNCIÓN ES LA DE APAREARSE CON LA REINA VIRGEN, EN LA ZONA DE CONGREGACIÓN, Y ESTA FERTILIZACIÓN DEBE LLEVARSE A CABO EN EL AIRE DONDE LUEGO DE DEJAR EL ÓRGANO COPULADOR DEL ZÁNGANO DENTRO DE LA MEMBRA, ÉSTE MUERE, Y ASÍ FORMA UNA NUEVA COLONIA QUE YA ES SELECCIONADA POR EL LADO PATERNO.

ANTES DE LA LLEGADA DE LA ABEJA AFRICANA A MÉXICO, SE LE DABA PO-

CA O NULA IMPORTANCIA AL ZÁNGANO Y TODA LA ATENCIÓN ESTABA PUESTA EN LA ABEJA REINA Y EN LAS OBRERAS.

En 1985 ENJAMBRES DE ABEJAS AFRICANAS EMIGRARON A LA REPÚBLICA MEXICANA APARECIENDO EN LA REGIÓN DE HIDALGO CHIAPAS.²

SU PROCESO DARÁ ORIGEN A UN PROCESO DE AFRICANIZACIÓN QUE IMPONDRÁ CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD APÍCOLA; ENTRE ELLOS DESTACAN LA BAJA PRODUCCIÓN, ELEVACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN, UN EFECTO NEGATIVO EN EL APICULTOR Y CAMBIOS EN LA IMAGEN DE DICHA ACTIVIDAD(8).

ANTE LA ABEJA AFRICANA UNA DE LAS MEDIDAS DE REPERCUSIÓN DIRECTA EN LA CONSERVACIÓN DE LA APICULTURA DE NUESTRO PAÍS, CONSISTE EN MANTENER UNA MAYOR CANTIDAD Y DURANTE EL MAYOR TIEMPO POSIBLE, LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ABEJAS EUROPEAS EN LOS APIARIOS.(12)

² MYZ.

² SERGIO CARRASCO L. PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA •S.A.R.H.(COMUNICACIÓN PLRSONAL).

11. PROCEDIMIENTO

1.-ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION.

SIENDO LA MIEL UN PRODUCTO FUNDAMENTAL EN LA APICULTURA MEXICANA, ANTES DE LA LLEGADA DE LA ABEJA AFRICANA A MÉXICO, SIENDO UNA ACTIVIDAD AUXILIAR LA VENTA DE JALEA REAL, NÚCLEOS, REINAS, POLEN, PROPÓLEOS, ASÍ COMO EL SERVICIO DE LA POLINIZACIÓN, Y ACTUALMENTE LA VENTA DE ZÁNGANOS PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL, TIENE UNA DEMANDA QUE ACTUAMENTE SUPERA LAS NECESIDADES DEL PAÍS.

1.1 TIPO DE CONSUMIDORES AL QUE ESTA DIRIGIDO.

LA PRODUCCIÓN MASIVA DE COLMENAS ALTAMENTE PRODUCTORAS DE ZÁNGANOS, ESTÁ DIRIGIDA A LOS APICULTORES DE LA ZONA, CRIADORES DE REINAS.

1.2 NORMAS DE CALIDAD.

LA CALIDAD DEL PRODUCTO ESTÁ GARANTIZADO, QUE SON DE RAZAS EUROPEAS, PRODUCTORAS DE MIEL, CON UN PROMEDIO DE 50 KILOGRAMOS POR COLMENA, SIENDO TAMBIÉN POCO DEFENSIVAS, SANAS Y MUY VIGOROSAS Y QUE ESTAN GENÉTICAMENTE SELECCIONADAS.

1.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

EN MÉXICO EL NÚMERO DE APICULTORES ES DE 45 000, DE LOS CUALES MANEJAN 2.5 MILLONES DE COLMENAS TECNIFICADAS. (**)

CON EL ARRIBO DE LA ABEJA AFRICANA A MÉXICO, SE INCREMENTA LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE ZÁNGANOS EUROPEOS, PARA COMPETIR CON EFICACIA EN LA ZONA DE CONGREGACIÓN, PARA LA FECUNDACIÓN DE LA REINA Y DISMINUIR LAS POSIBILIDADES DE FERTILIZARSE CON ZÁNGANOS AFRICANOS.

1.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA Y PERSPECTIVAS.

ESTE PRODUCTO ESTA DIRIGIDO A LOS APICULTORES, QUIENES SON LOS

(**) CENSO 1991 P.N.C.A.A.

POSIBLES CLIENTES, HAY MUCHA DEMANDA EN EL MERCADO POR LO TANTO SE ESPERA UNA BUENA OPORTUNIDAD PARA EL PRODUCTO DE ESTE PROYECTO.

1.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

LA OFERTA ES NULA EN ESTÁ ZONA Y EN TODO EL PAÍS, POR LO TANTO LA OFERTA SERA UNA INNOVACIÓN PARA LA APICULTURA MEXICANA.

1.6 COMO SE HACE LA COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO.

A).-SU SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN SERA EL VENDERLA DIRECTAMENTE A LOS APICULTORES DE LA ZONA, UN NÚCLEO CON REINAS PRODUCTORAS DE ZÁNGANOS EUROPEOS.

B).-ACTUALMENTE NO SE REALIZA ESTA ACTIVIDAD, NO HAY QUIÉN TENGA CRÍAS DE ZÁNGANOS Y NO HAY QUIÉN LO DISTRIBUYA A LOS APICULTORES.

C).-PRECIO.

HABLANDO EN TERMINOS ECONÓMICOS ES MUY CONVENIENTE QUE SE TENGA ZÁNGANOS EUROPEOS PARA QUE EXISTAN CARACTERÍSTICAS ACEPTABLES EN LOS APIARIOS DE ABEJAS EUROPEAS.

EL PRECIO DE NÚCLEOS DE ZÁNGANOS ES DE \$ 500 000 (QUINIENTOS MIL PESOS).

NO EXISTE UN PRECIO FIJO PARA ESTE PRODUCTO EN EL MERCADO.

1.7 VIABILIDAD DEL PROYECTO.

LA VIABILIDAD DEL PRESENTE PROYECTO TIENE AMPLIAS POSIBILIDADES DEBIDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA Y DEMANDA, Y CON ESTO SE ESPERA QUE COMPITA FAVORABLEMENTE EN EL MERCADO.

SE ESPERA QUE TENGA UNA VIABILIDAD DE 10 AÑOS.

2.0 INGENIERIA DEL PROYECTO.

2.1 LOCALIZACIÓN.

EL ESTADO DE MÉXICO COLINDA CON:

AL NORTE CON HIDALGO Y QUERETARO.

AL OESTE CON MICHOACAN.

AL ESTE CON LA CIUDAD DE MÉXICO, O.F., PUEBLA Y TLAXCALA.

AL SUR CON GUERRERO Y MORELOS.

2.2 MACROLOCALIZACIÓN.

SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

MEDIO FÍSICO Y GEOGRÁFICO:

SE ENCUENTRA UBICADO EN LA PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCÁNICO, SUB-PROVINCIA LAGOS, Y VOLCÁNES DEL ANÁHUAC, ENCLAVADAS EN LAS CUENCAS DEL RÍO MOCTEZUMA, PANUCO Y RÍO BALSAS.

LIMITA AL NORTE CON SAN SALVADOR ATENCO, SAN ANDRÉS CHIAUTLA, TEPETLAOXTOC Y PAPALOTLA.

AL SUR CON IXTAPALUCA, CHIMALHUACAN Y CD. NETZAHUALCOYOTL.

AL OESTE CON EL ESTADO DE PUEBLA.

AL ESTE CON ECATEPEC.

HIDROGRAFÍA.

TODOS LOS RÍOS QUE CRUZAN EL MUNICIPIO TIENEN PRINCIPIO EN EL ESTADO ORIENTE.

EN LAS MARGENES DE LAS VERTIENTES OCCIDENTALES DE LA SIERRA NEVADA BONI: EL RÍO SAN LORENZO O CHAPINGO, RÍO SAN BERNARDINO Y COATLINCHAN.

CLIMA:

TEMPLADO SEMISECO CON LLUVIAS EN VERANO.

LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ES DE 15.9 C.

OROGRAFÍA:

EL SISTEMA OROGRAFICO DEL MUNICIPIO ESTA CONSTITUIDO PRINCIPALMENTE POR LOS CERROS DE EL TLÁLOC DE 4170 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, Y EL TELAPÓN. ADEMÁS EXISTEN LOS CERROS DE LAS PROMESAS A 2800 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, Y EL TEXCUIZINGO CON 3900 METROS.

FLORA:

ABETO, AYAMEL, PINO, ENCINO, CIPRÉS, EUCALIPTO, PERUL, PERA, MANZANA, TEJOCOTE, CAPULIN DURAZNO, CIRUELO, TEPOZAN, CACTUS, PITHAYA, ORGANILLO, QUELITE, VERDOLABA, SALTIFERRIO, NABO Y ZACATÓN.

FAUNA:

CACOMIXTLE, ZORRILLO, LIEBRE, TLACOACHE, COYOTE, RATÓN DE CAMPO, ZOPILOTE, TUZA, BAVILÁN, GORRIÓN, COLIBRÍ, CODORNIZ, TORTOLA Y RUSÉOR.

2.3 MICROLOCALIZACIÓN.

ESTE PROYECTO SE ENCUENTRA EN SAN MIGUEL TLAIXPAN, MUNICIPIO DE TEXCOCO, EN UN TERRENO DE 400 METROS CUADRADOS.

SE TIENE ACCESO POR UNA CARRETERA QUE VA A SAN MIGUEL.

A UNA DISTANCIA DE 300 METROS Y SE LLEGA A ÉL POR UN CAMINO DE TERRAGERÍA.

SE ENCUENTRA A 500 METROS DE DISTANCIA DE UNA CASA HABITACIÓN.

EL TERRENO ES PLANO Y CON ALGUNOS ÁRBOLES EN LÍNEA RECTA.

LAS COLMENAS SE ENCUENTRAN EN ESTE LUGAR.

2.4 TAMAÑO DEL PROYECTO.

EL CRIADERO DE ZÁNGANOS SE INSTALÁN UN TERRENO DE 400 METROS CUADRADOS, EN EL CUÁL SE VAN A INSTALAR 50 COLMENAS PRODUCTORAS DE ZÁNGANOS EN COLMENAS TIPO JUMBO.

A UNA DISTANCIA DE 500 METROS DE VIVIENDAS, DE ESTABLOS, CORRALES, Y SE LLEGA A ÉL POR UN CAMINO ACCESIBLE, PARA ENTRAR CON VEHÍCULO TODO EL AÑO.

EL PRESENTE PROYECTO FUE DISEÑADO PARA UN APIARIO DE 50 COLMENAS PRODUCTORAS DE ZÁNGANOS POR CICLO APÍCOLA.

2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO TÉCNICO.

LA CRÍA DE ZÁNGANOS ES ESTACIONAL Y DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES DE LA COLONIA.

PARA PRODUCIR CRÍAS DE ZÁNGANOS SE NECESITA SACAR DOS BASTIDORES CON PANALES CON CRÍA PROXIMA A HACER Y SE SUSTITUYEN POR OTROS DOS BASTIDORES CON CELDAS GRANDES, EN EL CENTRO DE LA COLMENA.

SE COLOCAN EN EL CENTRO DE LA CÁMARA DE CRÍA PARA OBLIGAR A LA ABEJA REINA A OVOPOSITAR EN ELLOS.

UNO DE LOS BASTIDORES DEBERÁ DE SER CAMBIADO O QUITADO A LOS 10 DÍAS POR OTRO, EL BASTIDOR QUE SACA. SE INTRODUCE EN UNA COLONIA QUE TENGA Poca CRÍA O DONDE LA REINA NO HAYA OVOPOSITADO.

PARA QUE HAYA UNA SATURACIÓN SE INTRODUCEN LOS BASTIDORES COMPLETOS POR COLMENA.

ASÍ EN EL CASO DE LA ABEJA AFRICANIZADA, CUANDO LAS COLONIAS SILVESTRES PRODUCAN SUS ZÁNGANOS, SE ESTARÁ PRESENTANDO UN CONTRA-ATAQUE DE GERMOPLASMA.

AL MENOS CON LAS COLONIAS SILVESTRES DE LA PERIFERIA DEL APIARIO. QUE EL PRODUCIR REINAS VIRGENES SE VERAN AFECTADOS POR LA PRE-

SENCIA CONSTANTE DE ZÁNGANOS EUROPEOS DE CALIDAD, EN ESTÁ ÁREA DE CONGREGACIÓN.

ESTO SIGNIFICA QUE OCURRAN DOS COSAS:

- A).-REDUCCIÓN DE SU POTENCIALIDAD DE VIVIR EN FORMA SILVESTRE EN LOS TROPICOS, AL INCORPORAR EN SU MATERIAL GENÉTICO GENES EUROPEOS.
- B).-AL PRODUCIR ESTÁ REINA AFRICANA UNA NUEVA REINA CON GENES EUROPEOS, VOLVERÁ A FECUNDARSE ENCONTRANDO CON MAYOR FRECUENCIA, LA PRESENCIA DE ZÁNGANOS EUROPEOS Y LA PROBABILIDAD DE FECUNDARSE CON ESTOS SERÁ MAYOR. (9)

LOS ZÁNGANOS DESPUÉS DE EMERGIDOS DEBEN SER MARCADOS Y CUANDO REGRESAN DE SU VUELO DE ORIENTACIÓN SE DEBEN DE RECOGER PARA HEGER LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.

UNA BUENA COLONIA PRODUCTORA DE ZÁNGANOS SE DEBE DE ALIMENTAR CON MIEL DE MAÍZ, POLEN, LECHE EN POLVO, HARINA DE SOYA, PORQUE LAS ABEJAS EN SU ETAPA LARVARIA, REQUIEREN GRAN CANTIDAD DE PROTEÍNAS.

POR LO TANTO SI UNA COLONIA TIENE MUCHAS LARVAS QUE ALIMENTAR YA SEA DE OBRERAS O DE ZÁNGANOS, NECESITAN ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA A PARTIR DE PROTEÍNAS.

(VER CUADRO N° 1)

EN ÉPOCA DE MAYOR FLUJO DE NÉCTAR SE REVISARÁ CADA SEMANA EL APIARIO.

EN ÉPOCA DE ESCASEZ DE FLORACIÓN SE REVISARÁ CADA QUINCE DÍAS.

EL ABEJOR REVISARÁ EL APIARIO UNA VEZ A LA SEMANA EN ÉPOCA DE FLORACIÓN Y CADA QUINCE DÍAS EN ÉPOCA DE ESCASA FLORACIÓN.

3 .O CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

ENERO.

- A).-REVISIÓN DE RUTINA.
- B).-DIVISIÓN Y UNIONES.
- C).-ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.
- D).-TRATAMIENTO PREVENTIVO DE ENFERMEDADES.
- E).-PREVENCIÓN DE PILLAJE.

FEBRERO.

- A).-REVISIÓN DE RUTINA.
- B).-ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.
- C).-COLOCACIÓN DE ALZAS.
- D).-TRATAMIENTO CURATIVO DE ENFERMEDADES.
- E).-PREVENCIÓN DE PILLAJE.

MARZO.

- A).-COLOCACIÓN DE HOJAS DE CERA ESTAMPADA PARA CRÍA DE ZANGANOS.
- B).-CONTROL DE ENJAMBRAZÓN.
- C).-COLOCACIÓN DE ALZAS.
- D).-COSECHA DE MIEL.

ABRIL.

- A).-COLOCACIÓN DE ALZAS.
- B).-COSECHA DE MIEL.

MAYO.

- A).-COSECHA DE MIEL.
- B).-CRÍA DE REINAS.

JUNIO.

- A).-REVISIÓN DE RUTINA.
- B).-CONTROL DE ENJAMBRAZÓN.
- C).-ALMACENAMIENTO Y FUMIGACIÓN.
- D).-PREVENCIÓN DE PILLAJE.
- E).-CRÍA DE REINAS.
- F).-CAMBIO DE REINAS.

JULIO.

- A).-REVISIÓN DE RUTINA.
- B).-EVALUACIÓN DE REINAS.
- C).-COLECTA Y ENVÍO DE MUESTRAS DE ABEJAS AL LABORATORIO.
- D).-ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.
- E).-TRATAMIENTO PREVENTIVO DE ENFERMEDADES.
- F).-CONTROL DE ENJAMBRAZÓN.
- G).-COLOCACIÓN DE HOJAS DE CERA ESTAMPADA PARA CRÍA DE ZANGANOS.
- H).-CRÍA DE REINAS.
- I).-CAMBIO DE REINAS.

AGOSTO.

- A).-REVISIÓN DE RUTINA.
- B).-DIVISIONES Y UNIONES.
- C).-ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.
- D).-COLOCACIÓN DE ALZAS.
- E).-PREVENCIÓN DE PILLAJE.
- F).-TRATAMIENTO CURATIVO DE ENFERMEDADES.

SEPTIEMBRE.

- A).-CONTROL DE ENJAMBRAZÓN.
- B).-COLOCACIÓN DE ALZAS.
- C).-COSECHA DE MIEL.
- D).-LIMPIEZA DEL APIARIO.
- E).-CAMBIO DE PANALES VIEJOS.

OCTUBRE.

- A).-CONTROL DE ENJAMBRAZÓN.
- B).-COLOCACIÓN DE ALZAS.

NOVIEMBRE.

- A).-COSECHA DE MIEL.

DICIEMBRE.

- A).-REVISIÓN DE RUTINA.
- B).-EVALUACIÓN DE REINAS.
- C).-COLECTA Y ENVÍO DE MUESTRAS A LABORATORIO.
- D).-ALMACENAMIENTO DE ALZAS Y FUMIGACIÓN.
- E).-PREVENCIÓN DE PILLAJE.
- F).-TRATAMIENTO CURATIVO DE ENFERMEDADES.
- G).-ENVASADO DE MIEL.

4.0 ANTECEDENTES.

CLASIFICACIÓN DE LA ABEJA APIS MELLIFERA.

SEGÚN BORROR (1981), LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ABEJA DOMÉSTICA ES LA SIGUIENTE. (2)

- PHYLUM - ARTHROPODA.
- SUBPHYLUM - UNIRRAMIA (=MANDIBULATA).
- CLASE - HEXÁPODA (=INSECTA).
- SUBCLASE - PTERYGOTA.
- DIVISIÓN - ENDOPTERYGOTA.
- ÓRDEN - HYMNOPTERA.
- SUBÓRDEN - APOCRITA.
- SUPERFAMILIA - APOIDEA.
- FAMILIA - APIDAE.
- SUBFAMILIA - APINAE.
- GÉNERO - APIS
- ESPECIE - MELLIFERA.

5.0 MORFOLOGIA EXTERNA DEL ZANGANO.

LOS ZÁNGANOS O ABEJAS MACHOS SE DISTINGUEN FÁCILMENTE POR SU MAYOR TAMAÑO, POR SUS CUERPOS FUERTES, VELLUDOS, Y POR LA MAGNITUD DE SUS OJOS.

NO TIENEN NINGÚN COMPLEJO DE LAS OBRERAS, NI TAMPOCO RECOGEN NÉCTAR O POLEN, SINO QUE VIVEN DEL ALIMENTO ALMACENADO POR LAS OBRERAS Y PERMANECEN EN LA COLMENA, EXCEPTO DURANTE LA MAYORÍA DE LOS DÍAS SOLEADOS, LUEGO EMPRENDEMOS LOS VUELOS DE ORIENTACIÓN VOLANDO DE UNA PARTE A OTRA Y PRODUCIENDO UN FUERTE ZUMBIDO, BASTANTE DIFERENTE DEL DE LAS ACTIVAS OBRERAS. (11)

EL ZÁNGANO TIENE 18^{mm} DE LARGO Y 5^{mm} DE DIÁMETRO, ALAS ANCHAS QUE SOBRESALEN DEL ABDOMEN, QUE ES REDONDO Y CUBIERTO DE CERDAS LO QUE LE DA UNA APARIENCIA ROBUSTA. (1)

DIFERENCIAS CON LA ABEJA OBRERA.

| DIFERENCIA. | OBRAERA | ZÁNGANO |
|-----------------|----------------------|--------------|
| OJOS COMPUESTOS | 6000 FACETAS | 3090 FACETAS |
| AGUIJÓN | ESTRIADO | NO TIENE |
| CORNICULA | SÍ | NO |
| ANTENAS | 11 SEGMENTOS | 12 SEGMENTOS |
| ̄ DE VIDA | 35 \bar{y} 45 DÍAS | 120 DÍAS |
| PECOREO | SÍ | NO |

LOS ZÁNGANOS ALCANZAN SU MADUREZ SEXUAL A LOS 12 DÍAS DE EMERSI-
OOS Y BALEN A LA ZONA DE CONGREGACIÓN EN DÍAS SOLEADOS Y DE 11 A
13 HORAS. (1)

6.0 CICLO BIOLÓGICO.

LA FUNCIÓN DE LOS ZÁNGANOS ES LA DE FECUNDAR A LA REINA VIRGEN.

LA ABEJA PRESENTA METAMORFOSIS COMPLETA (HUEVO, LARVA, PUPA Y ADULTO).

ADULTO).

| DÍAS | FASE |
|---------|--|
| 0 - 33 | HUEVO |
| 3 - 9 | ESTADO LARVAL O DE ALIMENTACIÓN LARVAL. |
| 9 | OPERCULADO DE LA CELDA QUE CONTIENE LA LARVA. |
| 9 - 12 | PUPA. |
| 12 - 16 | REPOSO. |
| 16 - 17 | TRANSFORMACIÓN EN NINFA (CABEZA, TÓRAX, ABDOMEN, OJOS, PATAS, Y SIN ALAS). |
| 17 - 24 | ESTADO LARVAL. |
| 10 - 24 | CRISÁLIDA. (VER FIG. 1) |

LA TEMPERATURA DE LA COLMENA DEBERÁ DE SER DE 34 - 35 C. (10)

LA REINA GENERALMENTE PONE HUEVOS DE ZÁNGANOS AL AVANZAR LA PRIMAVERA Y BASTANTE AL APROXIMARSE EL PERÍODO DE ENJAMBRAZÓN.

LOS ZÁNGANOS SON ALIMENTADOS POR LAS OBRERAS.

ESTAS OBRERAS SON DE TRES DÍAS DE VIDA.

DESPUÉS DE SIETE DÍAS DE EDAD TIENDEN A ALIMENTARSE POR SI MISMOS CONSUMIENDO DIRECTAMENTE MIEL DE LAS CELDAS.

LOS ZÁNGANOS SALEN A VOLAR EN DÍAS SOLEADOS, REALIZANDO ESTAS SALIDAS, PARA Digerir LA MIEL INGERIDA, QUE EN TÉRMINO MEDIO SE ESTIMA EN 50 KJ DE MIEL POR DÍA.

LOS ZÁNGANOS JOVENES QUE AÚN NO PUEDEN VOLAR CONSUMEN ALREDEDOR

DE 1 mg DE MIEL POR HORA.

LOS QUE YA VUELAN CONSUMEN 3 mg POR HORA MIENTRAS ESTAN DENTRO DE LA COLMENA.

DURANTE EL VUELO, EL CONSUMO AUMENTA A 14 mg DE MIEL PARA UN VUELO DE 30 MINUTOS.(6)

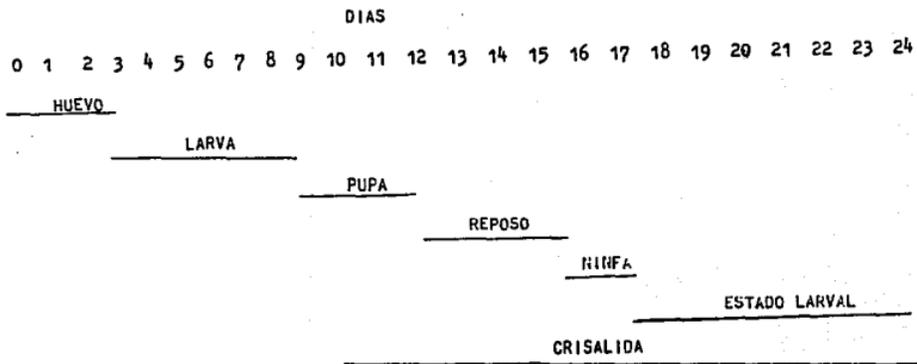


FIG. No 1. CRÓMOGRAMA DE LA METAMORFOSIS DEL ZANGANO.

7.0 REPRODUCCION DE ABEJAS MACHOS.

LOS ZÁNGANOS SON MAPLOIDES, SE ORIGINAN DE ÓVULOS SIN FECUNDAR.

LA REPRODUCCIÓN AGÁMICA-PARTENOGENÉISIS. (DEL GRIEGO PARTHENOS, VIRGEN; GÉNESIS, PROCREACIÓN), O SEA QUE ES PROPIEDAD DE LA HEMBRA DE PONER OOCITOS SIN LA INTERVENCIÓN DEL ELEMENTO MASCULINO.

LA DIFERENCIA ENTRE NUEVO Y OOCITO, ES QUE EL NUEVO ES UN ÓVULO FECUNDADO, EN CAMBIO EN LOS OOCITOS NO INTERVIENE NINGUNA FECUNDACIÓN PUES SON OOCITOS DE SEGUNDO ORDEN, QUE NO HAN FORMADO NI ÓVULO MADURO, NI GLOBO POLAR.

EN LAS ABEJAS LA REPRODUCCIÓN AGÁMICA O PARTENOGENÉISIS LLAMADA ISOFICA O TAMBIÉN SE LE CONOCE COMO "PARTOS DE MACHOS". (1)

8.0 APARATO REPRODUCTOR MASCULINO Y MADUREZ SEXUAL

LOS ESPERMATOZOIDES SE PRODUCEN EN LOS TESTÍCULOS DURANTE EL PERÍODO DE PUPA, CUANDO EL ZÁNGANO ESTÁ EN DESARROLLO DENTRO DE LA CELDA, PRODUCE HASTA 10 MILLONES.

DESPUÉS DE TRES DÍAS DE EMERGER PASAN A LAS VESÍCULAS SEMINALES, LAS CUALES PRODUCEN SUBSTANCIAS NUTRITIVAS ÚTILES PARA SU MADUREZ. CUANDO EL ZÁNGANO CÓPULA, LOS ESPERMATOZOIDES BAJAN AL ÓRGANO COPULADOR, QUE POSEE DOS CORNICULAS DE COLOR BLANCO DURANTE LOS TRES PRIMEROS DÍAS, LUEGO DE EMERGER DE SUS CELDAS,

PASANDO ESTE TIEMPO SE OSCURECEN. (12)

8.1 ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL ZÁNGANO.

ESTÁ CONSTITUIDO POR DOS TESTÍCULOS, DOS CONDUCTOS DEFERENTES, DOS VESÍCULAS SEMINALES, GLÁNDULAS ACCESORIAS PRODUCTORAS DE MUCUS, EL CANAL EYACULADOR O PENE, QUE CONSTA DE BULBO Y DOS CORNICULAS. (12).

8.2 TESTÍCULOS

LOS ESPERMATOZOIDES SE FORMAN EN LOS TESTÍCULOS OVALADOS, COLOR CREMA, SITUADOS MUY ANTERIORMENTE EN EL ABDOMEN, A UNA PARTE Y A OTRA DEL INTESTINO.

SE TRATA DE UNOS CUERPOS MUY BLANDOS, ESPONJOSOS DE 5 A 6 MM DE LONGITUD (EN EL ZÁNGANO RECIÉN NACIDO), QUE SE COMPONEN DE CERCA DE 200 TESTÍCULOS (TUBOS ESPERMÁTICOS).

AQUÍ SE DESARROLLAN, EN LA NINFA, DE LOS ESPERMATOGONIOS, LOS ESPERMATOCITOS ANTERIORES A LOS ESPERMATOZOIDES.

EL SEGMENTO DE PASO DESDE EL TESTÍCULO, SE DENOMINA VASO DEFERENTE. EN SU PORCIÓN MEDIANA DEL VASO DEFERENTE SE AMPLIA, FORMANDO LA VESÍCULA SEMINAL EN FORMA DE BOTELLA. (11)

EL TESTÍCULO EN EL ZÁNGANO RECIENTE NACIDO OCUPA GRAN PARTE DEL ABDOMEN: DESPUÉS SEGÚN MADURAN Y EMIGRAN LOS ESPERMATOZOIDES A LAS VESÍCULAS SEMINALES, DISMINUYE SU VOLÚMEN HASTA QUEDAR REDUCIDOS A UN MUÑÓN DE TÉJIDO GRISÁCEO.

A LOS 12 DÍAS DE VIDA DEL ZÁNGANO ESTA MADURA Y DISPUESTO PARA APAREARSE CON LA REINA. (12)

8.3 VESÍCULA SEMINAL.

ES UN ÓRGANO PAR, EN FORMA DE SACO ALARGADO, QUE SIRVE PARA ALMACENAR LOS ESPERMATOZOIDES MADUROS QUE VA RECIBIENDO DE LOS TESTÍCULOS HASTA EL MOMENTO DE LA CÓPULA. (12)

TAMBIÉN PRODUCEN UN LÍQUIDO NUTRITIVO Y DE SUSPENSIÓN PARA LOS ESPERMATOZOIDES.

8.4 GLÁNDULAS MUCOSAS.

SON ÓRGANOS GRANDES ACCESORIOS QUE SE UNEN POR SUS BASES A LAS SALIDAS DE LAS VESÍCULAS SEMINALES, FORMANDO EN SU PARTE POSTERIOR UN CUERPO EN FORMA DE "U", QUE ES LA PARTE MAYOR Y MÁS EVIDENTE DE TODO EL APARATO GENITAL DEL ZÁNGANO.

LA PARED DEL CONDUCTO DEFERENTE Y DE LA GLÁNDULA MUCOSA, ESTÁ FORMADA POR UNA MUSCULATURA MUY FUERTE, DOS O TRES CAPAS.

HACIA EL LUMEN LA PARED ESTÁ CUBIERTA DE UNA CAPA DE CÉLULAS EPITELIALES ALTAS, CON FUNCIÓN SECRETORA DE MUCUS.

EL TUBO COMÚN DE LAS GLÁNDULAS MUCOSA Y DE LA VESÍCULA SEMINAL, SE ABRE EN EL EXTREMO BIFURCADO DEL CONDUCTO EYACULADOR, POR LO QUE EL ESPERMA Y EL MUCUS LLEGAN AL BULBO DEL ENDOPHALLUS.

EL EXTREMO DEL CONDUCTO EYACULADOR ESTA OBTURADO POR UNA MEMBRANA QUITINOSA, FINA QUE SE ROMPE AL MOMENTO DE LA EYACULACIÓN.

LA SUSTANCIA MUCOSA EN CONTACTO CON EL AIRE O CON EL AGUA SE SOLIDIFICA. (11)

8.5 CANAL EYACULADOR.

CONDUCE EL SEMEN DESDE LAS GLÁNDULAS ACCESORIAS PRODUCTORAS DE MUCUS, HASTA EL ORIFICIO TERMINAL DEL EXTREMO DEL BULBO DEL PENE, DURANTE LA VIDA DEL ZÁNGANO, NO EXISTE COMUNICACIÓN ENTRE LAS GLÁNDULAS Y EL LUMEN DEL CANAL, SIN EMBARGO DURANTE LA CÓPULA, SE ROMPE EL TÉJIDO POR LA VIOLENTA CONTRACCIÓN DE LOS MUSCULOS DE LA BASE DE LAS GLÁNDULAS, LO QUE PERMITE SU SALIDA DEL CANAL. (12)

8.6 ORGANO DE COPULACIÓN.

MIENTRAS QUE LOS MACHOS DE LOS INSECTOS TIENEN POR LO GENERAL UN PENE EXTERIOR (ECTOPHALLUS) DURO, RÍGIDO, EN EL MACHO DE LAS ABEJA MELÍFERA ESTÉ ÓRGANO ESTÁ MUY ATROFIADO, TIENE SOLAMENTE DOS PARES DE PLACAS QUITINOSAS FINAS, PEGADAS A LA PARED DEL CUERPO, QUE FORMAN EN LA PARTE VENTRAL EL EXTREMO DEL ABDOMEN (LAS PLACAS PARAMENTRAL Y AEDEGAL, ESCAMA Y PLACA DE OBTURACIÓN).

ESTA PLACA NO TIENEN EN LA ABEJA MELÍFERA NINGUNA RELACIÓN CON LA TRANSMISIÓN DEL ESPERMA.

ESTA FUNCIÓN ES REALIZADA ENTERAMENTE POR EL ENDOPHALLUS QUE SE HAYA EN EL INTERIOR DEL ABDOMEN. EN ENDOPHALLUS ES UN SACO BLANDO MEMBRANOSO, CON VARIOS APÉNDICES Y ZONAS VELLUDAS.

ESTÁ INVAGINADO EN EL ABDOMEN DEL ZÁNGANO. SU EXTREMO ESTA AMPLIADO Y TIENE UNA PLACA QUITINOSA EN FORMA DE COMA (BULBO).

EL LARGO CONDUCTO EYACULADOR LIGA AL ENDOPHALLUS A LOS TESTÍCULOS Y GLÁNDULAS MUCOSAS.

DEBIDO A SU LONGITUD LOS ÓRGANOS DE ACOPLAMIENTO DE LOS ZÁNGANOS TIENEN LA FORMA DE UNA "S".

EL ENDOPHALLUS EN EVERSIÓN ES TRANSPARENTE Y ESTA LLENÓ DE AIRE Y HEMOLINFA. EN SU EXTERIOR SE PUEDE VER EL CONDUCTO EYACULADOR UNIFORMEMENTE DELGADO, QUE DURANTE EL PROCESO DE EVERSIÓN ES SACADO DE LA CAVIDAD ABDOMINAL CON EL ENDOPHALLUS, Y SE HABRE AL EXTERIOR EN SU EXTREMO. ÉSTA ES PUES, LA ABERTURA EXTERIOR DE LOS ZÁNGANOS. POR LOS QUE LLENAN EL ESPERMA Y EL MUCUS. PUESTO QUE EL SEGMENTO EYACULADOR ES MÁS CORTO QUE EL ENDOPHALLUS, LAS GLÁNDULAS MUCOSAS Y LOS TESTÍCULOS SON EXTRAÍDOS TAMBIÉN DEL EXTERIOR DEL CUERPO EN SU ANCHA BASE. (1)

8.7 ESPERMA.

EL ESPERMA ESTÁ FORMADO DE DOS COMPONENTES DISTINTOS SEGÚN SU PROCEDENCIA.

A).- LOS ESPERMATOZOIDES DE LOS TESTÍCULOS. SON FILAMENTOS DE 250 DE LONGITUD, QUE EN ESTADO VIVO TIENEN MOVIMIENTOS SERPENTEADOS.

LOS ESPERMATOZOIDES MUERTOS SE ENROLLAN POR LO GENERAL VARIOS JUNTOS. LOS EXTREMOS, QUE CONTIENEN EL NÚCLEO SON MUY PEQUEÑOS.

B).- EL LÍQUIDO DE LA VESÍCULA SEMINAL Y DEL BULBO DEL ENDOPHALLUS.

EL ESPERMA SE PUEDE DIFERENCIAR MUY BIÉN DEL MUCUS, BLANCO COMO LA NIEVE Y HOMOGÉNEO, POR SU COLOR AMARILLENTO Y POR SU ESTRUCTURA, LOS ESPERMATOZOIDES ESTÁN DISPUESTOS EN GRUPOS, CUANTO MÁS ELEVADO SEA EL CONTENIDO DE ESPERMATOZOIDES, TANTO MÁS SERÁ EL COLOR Y MAYOR LA VISCOSIDAD. EN EL EYACULADO LA PROPORCIÓN LÍQUIDO; ESPERMATOZOIDES VARIA EN VOLUMEN DESDE 1;1, HASTA 1;2, SEGÚN LA TEMPORADA.

EL ESPERMA DEL ZÁNGANO TIENE REACCIÓN NEUTRA (PH 6.8 - 7.0) Y SE MEZCLA BIÉN CON CUALQUIER MEDIO ACUOSO.

MIENTRAS QUE LA MAYORÍA DE LOS DILUYENTES REDUCEN LA DURACIÓN DE LOS ESPERMATOZOIDES (BISHOP 1920, JAYCOX 1960), SU MOVILIDAD SE INCREMENTA DE LA VESÍCULA Y DEL BULBO Y POR LA SECRECIÓN LIGERAMENTE

TE ALCALINA DE LAS GLÁNDULAS DE LA ESPERMATECA.

EL AGUA Y LA HEMOLINFA MATAN EN SEGUIDA EL ESPERMA.

TAMBIÉN UNA SOLUCIÓN FISIOLÓGICA DE CLORURO DE SODIO (0.9% NaCl), MATA EN UN INTERVALO MUY CORTO TODOS LOS ESPERMATOSDES, LO MISMO PASA CON CUALQUIER OTRA SOLUCIÓN CON REACCIÓN NEUTRA O ÁSIDA.

LOS ESPERMATOZOIDES SOBREVIVEN MUY BIÉN EN LA SOLUCIÓN FISIOLÓGICA SALINA DE HYES:

| | |
|-------------------------|-------|
| CLORURO DE SODIO | 9.0 g |
| CLORURO DE CALCIO | 0.2 g |
| CLORURO DE POTASIO | 0.2 g |
| HIDROCARBONATO DE SODIO | 0.1 g |

DILUYENDO EN 1000 ml DE AGUA DESTILADA.

UNA PARTE DE ESTA SOLUCIÓN SE INTRODUCE EN UN FRASCO Y SE AGREGAN ALGUNAS GOTAS DE LÉJIA DE SODIO O DE POTASIO HASTA QUE EL PH LLEGE A 8.5 (SE DETERMINA CON PAPEL INDICADOR). EN UN FRASCO BIÉN CERRADO SE MANTIENE EL PH APROXIMADAMENTE AL MISMO NIVEL DURANTE VARIOS DÍAS.

UN PH CONSTANTE SE OBTIENE TAMPONANDO.

UN TAPÓN DE GLICOCOLA, EN EL QUE EL ESPERMA SOBREVIVE ALGUNOS DÍAS Y SE PREPARA DE LA SIGUIENTE MANERA:

| | |
|------------------|--------|
| GLICOCOLA | 0.75 g |
| CLORURO DE SODIO | 0.58 g |
| AGUA DESTILADA | 100 ml |

SEGÚN MACKENSEN, TRYASKO Y WOYKE 1 mm^3 DE ESPERMA CONTIENE 7.5 - 9.4 MILLONES DE ESPERMOZOIDES. EL VOLUMEN DEL ESPERMA DE UN ZÁNGANO ES POR TÉRMINO MEDIO DE $1.7 \mu\text{l}$, PERO POR LO GENERAL EN LA JERINGA SE INTRODUCE 1 - $1.5 \mu\text{l}$ COMO MÁXIMO.

8.8 EYACULACION.

EL VACIADO DEL TRAYECTO GENITAL TIENE LUGAR MEDIANTE CONTRACCIONES DE LA MUSCULATURA, DE LA PARED DE LA VESÍCULA SEMINAL Y DE LAS GLÁNDULAS MUCOSAS, A PARTIR DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR; SU CONTENIDO SE ELIMINA CON UNA PRESIÓN CONSIDERABLE.

EN EL ZÁNGANO MADURO ESTE PROCESO PUEDE SER PROVOCADO PRENSANDO LIGERAMENTE EL ABDOMEN.

EN EL ZÁNGANO INTACTO LA EYACULACIÓN EMPIEZA UN POCO DESPUÉS DE LAS CONTRACCIONES DE LA MUSCULATURA DEL ABDOMEN.

EN UNA EYACULACIÓN EN CONDICIONES NORMALES APARECE PRIMERO EL ESPERMA PURO Y DESPUÉS, COMPLETAMENTE APARTE EL MUCUS.

EL ESPERMA Y EL MUCUS LLEGAN EN EL BULBO POR EL CONDUCTO EYACULADOR, LARGO Y ESTRECHO. ESTE DESPLAZAMIENTO SE PUEDE OBSERVAR POR LA PARED TRANSPARENTE DEL VESTÍBULO Y DEL BULBO CUANDO EL PENE DEL ZÁNGANO HA SALIDO A LA MITAD.

SÍ EL BULBO DE ESTOS ZÁNGANOS ESTÁ VACÍO SIGNIFICA QUE NO ESTÁN MADUROS. EN EL INTERIOR DEL BULBO SE HALLA UN TÉJIDO GLÁNDULAR CUYA SECRECIÓN SE MEZCLA CON EL ESPERMA E INCREMENTA LA MOVILIDAD DE LO ESPERMATOZOIDES,

TAN PRONTO COMO LAS PLACAS QUIRINOSAS DEL BULBO PASEN POR EL SEGMEN TO ESTRECHO DEL ENDOPHALLUS, EL ESPERMA Y EL MUCUS SON PRESENTADOS FUERA DE LA CAVIDAD DEL BULBO POR EL ORIFICIO QUE SE FORMÓ. EN EL PICO DEL ENDOPHALLUS EN EVERSIÓN APARECE UNA GOTA ESFÉRICA DE MUCUS EN LA SUPERFICIE POR UNA PELÍCULA DELGADA DE ESPERMA, COLOR CREMA.

LOS ZÁNGANOS DE LOS CUALES SE OBTENDRA EL SEMEN DEBERAN TENER UNA EDADE DE 10-20 DÍAS. EL NÚMERO DE ZÁNGANOS QUE SE NECESITA PARA INSEMINAR UNA REINA VIRGEN ES DE 10 -14. (1)

9.0 HISTORIA DE LA INSEMINACION INSTRUMENTAL DE LA ABEJA MELIFERA.

LA MEJORA DE LA ABEJA MELIFERA SUPONE EL CONTROL DE LA ASCENDENCIA. LA REALIZACION DE LOS ACOPLAMIENTOS CONTROLADOS SE ENSAYO A TRAVES DE DOS PROCEDIMIENTOS:

1.-POR LA ELABORACION DE ALGUNOS METODOS DE CONTROL DEL ACOPLAMIENTO NATURAL.

2.-POR LA PUESTA A PUNTO DE ALGUNOS METODOS DE INSEMINACION INSTRUMENTAL. EL ULTIMO METODO FUE EMPLEADO DE DISTINTAS MANERAS:

A).-INTRODUCCION DIRECTA DEL ESPERMA DEL ORGANISMO DE COPULACION DEL ZANGANO EN EL APARATO GENITAL DE LA HEMBRA. ESTE METODO SE LLAMA INSEMINACION MANUAL.

B).-INYECCION DEL ESPERMA EN EL APARATO GENITAL DE LA REINA CON AYUDA DE UNOS INSTRUMENTOS ESPECIALES. ESTE METODO ES LLAMADO INSEMINACION INSTRUMENTAL.

LA INSEMINACION MANUAL FUE ENSAYADA POR McLain (1887), QUIEN GOTO EL ESPERMA EN LA VAGINA ABIERTA DE LA REINA.

MAS TARDE SE EXPERIMENTO LA INTRODUCCION DEL APARATO COPULADOR DE LA CAMARA DEL AGUJON DE LA REINA.

Snaper (1927) y Bishop (1920), NO TUVIERON EXITO

Quinn (1927) AYUDADO POR Laidlaw, INSEMINO ALGUNAS REINAS.

Malischev (1924), Prell (1932) HICIERON OTROS EXPERIMENTOS.

Konler (1955) ALGUNAS VECES TAMBIEN UTILIZO PARA LA INSEMINACION INSTRUMENTAL.

Trysko (1959) ESTUDIO ACERCA DE ESTOS METODOS MODIFICADOS DEMOSTRO QUE EN LA ESPERMATECA PUDO ENCONTRARSE SOLAMENTE TRAZAS DE ESPERMA, POR TERMINO MEDIO DE 0.5 % Y A LO MEJOR UN 2 % DE LA CANTIDAD

NORMAL. CRÍAS NORMALES PRODUJERON SOLAMENTE AQUELLAS REINAS QUE POSTERIORMENTE PUDIERON VOLAR Y ACOPLARSE LIBREMENTE..

LA ISEMINACIÓN INSTRUMENTAL FUE ENSAYADA POR PRIMERA VEZ POR.

F. HUBER (1778-1791) TRATÓ DE INTRODUCIR EL ESPERMA EN LA VAGINA DE LA REINA CON LA AYUDA DE UN PEQUEÑO PINCEL.

LA TECNICA MODERNA COMENZÓ CON:

WATSO 1937 QUIÉN UTILIZÓ UNA MICROAGUJA FIJADA A UN HILIP DE SEDA DE UN PEDAZO DE MADERA. LA CÁMARA DEL AGUJÓN ERA ABIERTA CON UNA PINZA MANTENIDA CON LA MANO.

NOLAN 1947 CONSTRUYÓ UN APARATO ESPECIAL, PERO SENCILLO.

LAIDLAW 1944 DESCUBRIÓ EL PAPEL DEL LA VÁLVULA GENITAL.

MACKENSEN Y ROBERTS 1948 PERFECCIONARÓN EL APARATO DE NOLAN Y OBTUVIERÓN MEJORES RESULTADOS. LA CAVIDAD DEL AGUJÓN SE HABRE CON DOS GANCHOS FIJADOS EN SOPORTE. LA VÁLVULA VAGINAL ES BAJADA CON AYUDA DE UNA SONDA Y LA EXTREMIDAD DE LA JERINGA SE INTRODUCE EN EL OVIDUCTO COMÚN DE LA REINA.

LAIDLAW 1948 CONTRUYÓ UN APARATO QUE CONTROLA TODOS LOS MOVIMIENTOS DE LOS GANCHOS Y DE LA AGUJA CON EL TORNILLO.

A PARTIR DE 1948 MACKENSEN CONSTRUYÓ UN NUEVO TIPO DE AGUJA CON MEMBRANA.

VASEY 1960 CAMBIO LA FORMA DE LA PUNTA DE LA AGUJA

RUTNER 1964 LA FORMA DEL SOPORTE DE LA REINA.

CUADRO No 1

FÓRMULA DEL ALIMENTO PROTEÍCO.

- A).-100 g DE POLEN
- B).-600 g DE HARINA DE SOYA
- C).-300 g DE LECHE EN POLVO
- D).-250 g DE MIEL DE MAÍZ.

1 KILOGRAMO ALCANZA PARA 4 COLMENAS

X = 50 COLMENAS

$$X = 12.5 \text{ kg}$$

112.5 KILOGRAMOS PARA TODO EL APIARIO
EN UNA SEMANA.

12.5 x 4 SEMANAS = 50 kg DE ALIMENTO
PARA UN MES.

50 kg DE ALIMENTO x 4 MESES = 200

$$\begin{array}{r} \text{A).-100 g POLEN-----1} \\ \text{X-----200} \\ \text{X = 20 000g} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{B).-600 g H.DE SOYA-----1} \\ \text{X-----200} \\ \text{X = 120 000g} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{C).-300 g DE LECHE-----1} \\ \text{X-----200} \\ \text{X = 60 000g} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{D).-250 ml MIEL-----1} \\ \text{X-----200} \\ \text{X = 50 000 ml} \end{array}$$

111 ANALIS DE LAS INVERSIONES.

| MATERIAL | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------|
| RENTA DEL TERRENO | \$ 600 000.00 | \$ 600 000.00 |
| 100 HOJAS CERA ESTAM. | \$ 1 650.00 | \$ 165 000.00 |
| 50 CAMARAS DE CRIA | \$ 160 600.00 | \$ 8 030 000.00 |
| 1 SUPERVISOR | \$ 600 000.00 MENS. | \$ 7 200 000.00 |
| 50 NUCLEOS | \$ 93 000.00 | \$ 4 675 000.00 |
| 1 AHUMADOR ECO-BOY | \$ 68 200.00 | \$ 68 200.00 |
| 1 CUÑA | \$ 24 200.00 | \$ 24 200.00 |
| 1 AYUDANTE | \$ 13 330.00 DIA | \$ 639 640.00 |
| 50 Lts. MIEL DE MAIZ | \$ 5 500.00 | \$ 275 000.00 |
| 20 K ₃ DE POLEN | \$ 38 500.00 | \$ 770 000.00 |
| 120 K ₃ DE H. DE SOYA | \$ 2 000.00 | \$ 240 000.00 |
| 60 K ₃ DE LECHE EN POLVO | \$ 9 500.00 | \$ 570 000.00 |
| TRANSPORTE | \$ 50 000.00 | \$ 50 000.00 |
| 1 PAR BOTAS APICULTOR | \$ 85 000.00 | \$ 85 000.00 |
| 1 SOMRERO DE PALMA | \$ 13 200.00 | \$ 13 200.00 |
| VELO PLAST. NACIONAL | \$ 27 500.00 | \$ 27 500.00 |
| GUANTES DE APICULTOR | \$ 35 000.00 | \$ 35 000.00 |
| OVEROL | \$ 75 000.00 | \$ 75 000.00 |

CUADRO No 2

COSTOS FIJOS TOTALES

| INSUMOS | C.F.P | OPERACIONES | C.F.P. |
|------------------------|---------------|--|------------|
| RENTA DEL TERRENO | 600 000,00 | $\frac{600\ 000}{50} = 12\ 000$ | 12 000,00 |
| HOJA DE CERA ESTAMPADA | 165 000,00 | $\frac{165\ 000}{50} = 3\ 300$ | 3 300,00 |
| CAMARA DE CRIA | 8 030 000,00 | $\frac{8\ 030\ 000}{5\ \text{años}} = 1\ 606\ 000$ | |
| | | $\frac{1\ 606\ 000}{50} = 32\ 120$ | 32 120,00 |
| SUPERVISOR | 7 200 000,00 | $\frac{7\ 200\ 000}{50} = 144\ 000,00$ | 144 000,00 |
| NUCLEOS | 44 675 000,00 | $\frac{4\ 675\ 000}{50} = 93\ 500$ | 93 500,00 |

VALOR "0" DE RECUPERACION

CUADRO No 3

ESTA TESIS EN OFICINA
 PARA DE LA BIBLIOTECA

CONTINUACION DE COSTOS FIJOS TOTALES

| INSUMOS | C.F.T | OPERACIONES | | C.F.P |
|------------------|---------------|--|----------------------------------|------------|
| AMUMADOR ECO-BOY | 68 200.00 | $D.A. = \frac{68\ 200}{3\ \text{AÑOS}} = 22\ 733.33$ | $\frac{22\ 733.33}{50} = 454.66$ | 454.66 |
| CUÑA DE METAL | 24 200.00 | $D.A. = \frac{24\ 200}{3\ \text{AÑOS}} = 8\ 066.66$ | $\frac{8\ 066.66}{50} =$ | 161.33 |
| TOTAL | 27 762 400.00 | | | 285 536.00 |

D.A. ES LA DEPRECIACIÓN ANUAL.

CUADRO No 4

COSTOS VARIABLES TOTALES

| INSUMOS | C.V.T | OPERACIONES | C.V.P. |
|--|------------|---|-----------|
| AYUDANTE DE LE PAGA 13 330/DIA/4 DIAS MES | 639 840.00 | $\frac{639\ 840}{50} = 12\ 796.8$ | 12 796.00 |
| MIEL DE MAIZ 5 550 x 20 | 275 000.00 | $\frac{275\ 000}{50} = 5\ 500$ | 5 500.00 |
| POLEN 8 500 x 20 | 770 000.00 | $\frac{770\ 000}{50} = 15\ 400$ | 15 400.00 |
| HARINA DE SOYA 2000 x 120 | 240 000.00 | $\frac{240\ 000}{50} = 4\ 800$ | 4 800.00 |
| LECHE EN POLVO 9 500 x 60 | 570 000.00 | $\frac{570\ 000}{50} = 11\ 400$ | 11 400.00 |
| TRANSPORTE | 50 000.00 | $\frac{50\ 000}{50} = 1000$ | 1 000.00 |
| BOTAS DE APICULTOR | 85 000.00 | D.A. $\frac{85\ 000}{2\ \text{AÑOS}} = 42\ 500$ $\frac{42\ 500}{50} = 850$ | 850.00 |
| SOMBRERO DE PALMA | 13 200.00 | D.A. $\frac{13\ 200}{2\ \text{AÑOS}} = 6\ 600$ $\frac{6\ 600}{50} = 132$ | 132.00 |

CUADRO No 4

CONTINUACION COSTOS VARIABLES

| INSUMOS | C.V.T | OPERACIONES | | C.V.P. |
|-----------------------|-----------|---|----------------------------|--------|
| VELO DE PLASTICO MAC. | 27 000.00 | D.A. = $\frac{27\ 500}{2\ \text{AÑOS}} = 13\ 750$ | $\frac{13\ 750}{50} = 275$ | 275.00 |
| GUANTES DE APICULTOR | 35 500.00 | D.A. = $\frac{35\ 500}{2\ \text{AÑOS}} = 17\ 750$ | $\frac{17\ 750}{50} = 355$ | 355.00 |
| OVEROL | 75 000.00 | D.A. = $\frac{75\ 000}{2\ \text{AÑOS}} = 35\ 500$ | $\frac{35\ 500}{50} = 750$ | 750.00 |

TOTAL \$ 2 780 540.00

\$ 53 258.80

D.A. ES LA DEPRECIACIÓN ANUAL.

| INSUMOS | COSTOS FIJOS | | |
|-------------------|---------------|------------|-------|
| | C.F.T | C.F.P. | % |
| RENTA DEL TERRENO | 600 000.00 | 12 000.00 | 2.85 |
| H.CERA ESTAMPADA | 165 000.00 | 3 300.00 | 0.79 |
| CAMARA DE CR1A | 8 030 000.00 | 32 120.00 | 38.67 |
| SUPERVISOR | 7 200.000.00 | 144 000.00 | 34.67 |
| NUCLEOS | 4 675 000.00 | 93 500.00 | 22.51 |
| AMUMADOR | 68 200.00 | 454.00 | 0.32 |
| CUÑA | 24 200.00 | 161.00 | 0.10 |
| TOTAL | 20 762 000.00 | 258 536.00 | 100 |

CUADRO No 6

| COSTOS VARIABLES. | | | |
|-------------------|-----------------|-----------|-------|
| INSUMOS | C.V.T. | C.V.P. | % |
| 1 AYUDANTE | 639 840.00 | 12 796.80 | 23.01 |
| MIEL DE MAIZ | 275 000.00 | 5 500.00 | 9.89 |
| POLEN | 770 000.00 | 15 400.00 | 27.69 |
| H.DE SOYA | 240 000.00 | 4 800.00 | 8.63 |
| L.EN POLVO | 570 000.00 | 11 400.00 | 20.49 |
| TRANSPORTE | 50 000.00 | 1 000.00 | 1.79 |
| BOTAS | 85 000.00 | 850.00 | 3.05 |
| SOMBRERO | 13 200.00 | 132.00 | 0.47 |
| VELO | 27 500.00 | 275.00 | 0.98 |
| GUANTES | 35 000.00 | 250.00 | 1.25 |
| OVEROL | 75 000.00 | 750.00 | 2.69 |
| TOTAL | \$ 2 780 540.00 | 52 253.00 | 100 |

CUADRO No 7

IV PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

$$C.T. = C.F.T + C.V.T.$$

$$C.T. = 20\ 762\ 400 + 2\ 780\ 540 = 23\ 542\ 940.$$

COSTO DE OPORTUNIDAD.

$$IK = 25\ 000\ 000$$

$$25\ 000\ 000 (.17) = 4\ 250\ 000 \quad 4\ 250\ 000/50 = 85\ 0000$$

$$\text{INGRESO TOTAL} = P.V. (\text{UNIDAD PRODUCIDA}) \quad 500\ 000 \times 50 = 25\ 000\ 000.$$

$$U.B. = IT - C.T \quad 25\ 000\ 000 - 23\ 542\ 940 = 1\ 457\ 060$$

$$C.T.P = C.F.P + C.V.P. \quad 285\ 536 + 53\ 258.8 = 338\ 794.8$$

$$P.E.X. = \frac{C.F.T.}{PV-C.V.P.} = \frac{20\ 762\ 400}{500\ 000 - 53\ 258.8} = \frac{20\ 762\ 400}{446\ 741.2} = 46 \text{ COLMENAS.}$$

$$P.E.S = \frac{C.F.T.}{1 - \frac{C.V.P}{P.V.}} = \frac{20\ 762\ 400}{1 - \frac{53\ 258.8}{500\ 000}} = \frac{20\ 762\ 400}{0.1065176} = \frac{20\ 762\ 400}{0.8934824} = 23\ 237\ 615$$

SE TENDRA QUE VENDER 46 COLMENAS PRODUCTORAS DE ZANGANOS, Y 23 237 615 PESOS PARA ESTAR EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO, DONDE NO SE PIERDE NI SE TIENE INGRESOS.

DISCUSION.

EN MÉXICO NO EXISTEN APIARIOS PRODUCTORES DE ZÁNGANOS, SIENDO IMPORTANTE EL INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ABEJAS MACHOS.

CON CRIADEROS EN DIFERENTES REGIONES DEL PAÍS, DONDE HAYA CRIADEROS DE ABEJAS REINAS Y ESTOS, SE FECUNDEN EN LA ZONA DE CONGREGACIÓN Y AUMENTEN LOS GENES EUROPEOS.

ESTE PROYECTO ES UN EJEMPLO DE ELLO.

LAS CONDICIONES CLIMATICAS EN SAN MIGUEL TLAXIPAN, ESTADO DE MÉXICO SON FAVORABLES PARA ESTE FIN.

YA QUE CUENTA CON SUFICIENTE VEGETACIÓN NÉCTAR-POLINÍFERA.

CONCLUSIONES.

ES MUY IMPORTANTE EL ESTABLECIMIENTO DE CRIADEROS DE ZÁNGAMOS, YA QUE CON EL ARRIBO DE LA ABEJA AFRICANA, EL CRIAR ZÁNGAMOS DEBE SER UNA IMPORTANTE ACTIVIDAD.

BUSCANDO LAS CARACTERISTICAS DE LAS ABEJAS EUROPEAS, COMO SON: BUENA PRODUCCIÓN, DOCILIDAD, BAJA DEFENSIVIDAD, NO ENJAMBRADORAS Y CON UN BUEN PATRON DE POSTURA.

LAS CONDICIONES CLIMATICAS EN ESTE LUGAR SON FAVORABLES PARA LLEVAR A CABO ESTE OBJETIVO.

ADÉMÁS SE PUEDE TENER COMO ACTIVIDAD SECUNDARIA LA COSECHA DE MIEL.

LITERATURA CITADA

- 1.- ARABON, L.P.: APICULTURA MODERNA, ED. BARTOLOME TRUCCO, MÉXICO D.F., 1945.
- 2.- BORROR, D.J. AND D.M. DELONG.: INTRODUCTION TO THE STUDY OF INSECT, NOT REINHART AND WINSTON, SAN FRANCISCO, 1981.
- 3.- CERVANTES, S.T.: MODELO TEORICO SOBRE MEJORAMIENTO GENETICO DE ABEJAS POR SELECCIÓN MASAL, AGROCIENCIA, MÉXICO 1985.
- 4.- HOOPER, T.: LAS ABEJAS Y LA MIEL, ED. EL ATENEO, MÉXICO 1987.
- 5.- JARAMILLO, M.C.: COMERCIO INTERNACIONAL DE LA MIEL, TESIS DE LICENCIATURA, FAC. DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, MÉXICO D.F. 1981.
- 6.- LÓPEZ, M.M.A.: TRATADO SOBRE LAS ABEJAS, ED. ALBATROS, BUENOS AIRES, ARGENTINA 1989.
- 7.- MACE, H.: MANUAL COMPLETO DE APICULTURA, ED. CECSA, MÉXICO D.F. 1990.
- 8.- MORLEY, S.A.: LA CIVILIZACIÓN MAYA, 2A. ED. FONDO DE CULTURA ECONOMICA, MÉXICO D.F. 1985.
- 9.- MUNDO APICOLA, LA CRÍA DE ZÁNGANOS, AÑO 1 VOL 1. No 7, (1987).
- 10.- ROOT, A.I.: ABC Y XYZ DE LA APICULTURA, ED. HEMISFERIO SUR, BUENOS AIRES, ARGENTINA 1984.
- 11.- RUTTNER, F.: INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE LAS REINAS, ED. APIMONDIA, INSTITUTO INTERNACIONAL DE LA TECNOLOGÍA APICOLA, 1976.
- 12.- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS, CRÍA DE ABEJAS REINAS, PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA, MÉXICO D.F., 1985.