

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEÓN

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO

Alternativas de alimentación proteica en *Apis mellifera* y su efecto sobre la ovoposición en núcleos del apiario de enseñanza, Medicina Veterinaria, UNAN-LEÓN.

ELABORADO POR: Br. FRANCISCO RAMON VARGAS JIMENEZ.

Br. OMAR SALVADOR VELASQUEZ CORRALES.

Lic. GLADYS CASTILLO

TUTORA

MSc. CHRISTIANE DUTTMANN

TUTORA

LEÓN SEPTIEMBRE 2013



RESUMEN

Las alternativas de alimentación suplementaria en *Apis mellifera* tienen un efecto diferente sobre la ovoposición de la reina en los núcleos y del desarrollo de las colonia. A cada núcleo se le proporcionó una torta con distintos ingredientes; las tortas fueron preparadas a base de harinas de maní, ajonjolí y una mezcla de harina de ajonjolí con harina de maní. El presente estudio experimental se llevó a cabo utilizando productos locales orgánicos y no transgénicos accesibles para los productores. Se trabajó con cuatro núcleos ubicados en el apiario de enseñanza en el campus agropecuario, 3 grupos alimentados proteica y energéticamente y un núcleo de control solamente alimentado energéticamente. Los resultados nos indicaron que la torta a base de harina de maní fue la de mayor aceptación y con el mejor efecto sobre la ovoposición en comparación con los demás núcleos suplementados.



DEDICATORIA

A DIOS santísimo por brindarme sabiduría terminar exitosamente esta investigación.

A mis padres Francisco Vargas y Adelayde Jiménez por darme la oportunidad de pertenecer a ellos, su paciencia y cariño fueron importantes para mi formación personal y profesional.

A mi hermano Santiago Vargas por su apoyo moral e incondicional.

FRANCISCO RAMON VARGAS JIMENES.

A DIOS padre todo poderoso principalmente por iluminarme y enseñarme el camino correcto, cargándome entre sus brazos para terminar mis estudios.

A mi madre Emérita del Socorro Corrales Rojas por ser la persona que me dio su amor incondicional su apoyo moral y todo el tiempo del mundo para dedicarse a que yo fuese una persona de bien.

A mis familiares por ese apoyo moral en jamás rendirme y mis amigos que estuvieron en las buenas y malas.

OMAR SALVADOR VELASQUEZ CORRAL





AGRADECIMIENTO

Este trabajo investigativo está dedicado a nuestros padres ya que gracias a ellos pudimos estar en esta prestigiosa universidad orgullo de Nicaragua y poder aportar un poco de nuestros conocimientos. También a nuestros familiares y amigos por ese enorme y maravilloso apoyo. A nuestra tutora CHRISTIANE DUTTMANN, que siempre estuvo allí dándonos ese sabio consejo, y ayudándonos en esta investigación que sin su gran apoyo hubiese sido difícil culminarla. Agradecemos también al profesor Byron por darnos esa explicación que necesitábamos y nos sirvió de mucha ayuda, y demás colaboradores que nos brindaron su tiempo y apoyo. Y a un amigo muy especial que todos debemos tener que es nuestro DIOS ser que está con nosotros en las buenas y en las malas, en esas noches más frías y esos días calurosos, por eso se lo debemos todo a él quien supo guiarnos por buen camino durante el transcurso de nuestra vida profesional.



INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
JUSTIFICACION	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS	6
MARCO TEORICO	7
DISEÑO METODOLOGICO	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CONCLUSION	42
RECOMENDACION	43
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
ANEXOS	47



INTRODUCCIÓN

La apicultura es una actividad que se practicaba en Centro América desde la época maya. Con la colonización de los españoles y la introducción de la abeja europea la producción de miel tomo una mayor importancia económica. En el siglo XIX con el auge del cultivo de café resurge la apicultura en Nicaragua; en esa época el manejo de las abejas se concentraba en los departamentos de Carazo y Matagalpa, la miel se vendía en el mercado nacional. Luego con el desarrollo del cultivo del algodón en la región del pacifico de Nicaragua, la apicultura se vio afectada por el uso de pesticida. En 1980 el desarrollo de la apicultura se mejoró gracias al Programa Nacional Apícola (PNA) que junto a organismos gubernamentales y no gubernamentales sentaron las bases para el futuro de esta actividad. *(Estado de la agricultura orgánica en Nicaragua MAGFOR cooperación austriaca 2009)*

La Agro-Industria Apícola ha sido aplicada por décadas con métodos tradicionales siendo la miel el producto más popular que logró insertarse en el mercado gracias a sus propiedades medicinales y por sus cualidades orgánicas. El sector apícola nacional está conformado por pequeños y medianos productores que en la mayoría practican la apicultura como una actividad productiva secundaria. *(Estado de la agricultura orgánica en Nicaragua MAGFOR cooperación austriaca 2009)*

Las abejas requieren de alimentos ricos en carbohidratos (azúcares), grasas, proteínas y minerales, los que obtienen de forma natural de la miel y el polen. Sin embargo, en las épocas en que escasean es necesario complementar la dieta de las abejas con alimentación artificial la cual puede ser de sostén o de estímulo. *(Manual de buenas prácticas de producción de miel, OIRSA 2010)*

Las colonias de abejas tienen momentos de abundantes suministros natural de alimentos y en ocasiones gran déficit de algunos de los nutrientes que su organismo requiere. Lo nutrientes necesarios para un normal desenvolvimiento de la colonia de abejas, los podemos clasificar en dos grupos: Nutrientes calóricos que proveen de energía imprescindible que el organismo requiere para cumplir con las funciones vitales,



y los nutrientes proteicos que en definitiva formaran en mayor o menor medida los órganos y tejidos de la abeja. No solo debemos tomar en cuenta que hay momentos en que disminuyen las ofertas de los nutrientes naturales sino que también varían las necesidades de estos nutrientes por parte de las colonias de abejas según la época del año y del estado de desarrollo del nido. *(Alimentación complementaria - Manejo de otoñada por Orlando Valga, productor apícola de “Apícola Don Guillermo”)*

En la apicultura existen varios tipos de alimentación entre ellos están: Alimentación de Sostén, de tipo energético. Tradicionalmente se administra en forma de jarabe de azúcar con agua y tiene como objetivo el mantenimiento de la colonia en las épocas de escasez de néctar. La alimentación de estímulo es similar a la anterior con la diferencia de que en este caso se administra poco antes del inicio de la floración y con mayor frecuencia a la colonia y se acompaña con polen o sustitutos de polen. La alimentación suplementaria tiene como objetivo intensificar la postura para fortalecer la colonia, a fin de producir abejas a granel, jalea real y abejas reina. En ésta se adiciona en mayor proporción el polen o sus sustitutos. *(Manual de buenas prácticas de producción de miel, OIRSA)*

La cría de abejas reinas es una actividad especializada de la apicultura que requiere de conocimientos de la biología de las abejas y de considerable experiencia práctica. Criar reinas es necesario para la mejor explotación de las abejas. Se requiere de reinas jóvenes y genéticamente mejoradas para que las colonias de las abejas sean productivas, dóciles y saludables. La mayoría de las reinas de las colonias comerciales son remplazadas antes de cumplir un año de edad. *(PhD Ernesto Guzmán Novoa. Manual para la cría de abejas reinas, programa nacional de apicultura INIFAP- SAGARPA)*

La investigación realizada consistió en experimentar la alimentación artificial con ingredientes proteicos y energéticos para el estímulo de la ovoposición de la reina. En el experimento utilizamos harinas de: maní, ajonjolí, arroz, maíz, y sorgo, además de utilizar polen y miel. Todos estos ingredientes han sido elegidos para reunir información acerca de su potencial como suplemento en la alimentación de las abejas, considerando que los ingredientes se producen en Nicaragua.



ANTECEDENTES

De Araujo Freitas y Echazarreta, Estado de Yucatán México, en su estudio del 2001 evalúa fuentes de proteínas para abejas. Presento que en las dietas habían diferencias significativas en el consumo. En las dietas base, el consumo de mucuna fue significativamente superior a las otras dos (soya y sustitutos lácteos) Incluir polen mejoró significativamente el consumo en todas las dietas. Los porcentajes de proteína cruda y energía bruta en las dietas base junto con los consumos parciales en cada observación, permitieron estimar las cantidades de proteína cruda y energía bruta en base a materia seca, que fueron consumidas en los respectivos tratamientos

Avilez Universidad Católica de Temuco evaluó en su estudio de junio a julio del 2002 estimulación de la puesta en abejas (*Apis Mellifera*) a base de un sustituto lácteo, miel, azúcar, quinua, polen seco y soya.

No hay efecto en la puesta al utilizar el suplemento en la alimentación apícola en épocas de invierno, siendo el consumo menor en algunos suplementos como quinua y soya

.

Fernanda Mancini Universidad Austral de Chile en su estudio de marzo a septiembre del 2008 evalúa suplementos alimenticios para *Apis mellifera* L adaptados a la Araucanía, a base de huevo deshidratado, complejo vitamínico bioestimulante, jarabe de fructosa, polen y levadura de cerveza.

La entrega del suplemento nutricional con las características de los tratamientos utilizados con este estudio, no mostro efecto sobre el área de cría de las colmenas, concentraciones corporales de proteínas, materia grasa y materia seca de las abejas obreras, ni tampoco sobre el peso de las colmenas. Existe una diferencia entre el consumo de un suplemento nutricional elaborado con harina de quinua cruda y harina quinua tostada siendo esta última poco aceptada por las abeja



JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua existe en la actualidad la necesidad que los apicultores conozcan, modifiquen e incorporen en su estructura laboral nuevas técnicas empleadas en la mejora de la alimentación apícola. Hasta al momento se ha dado un uso excepcional de jarabe con azúcar o panal de dulce sin principios nutricionales estructurales principalmente en el periodo de invierno antes de la época de la floración. Mediante la aplicación de suplementos proteicos de origen orgánico, por ejemplo tortas proteicas elaboradas con productos propios de Nicaragua en acompañamiento del tradicional jarabe azucarado, se puede adelantar el crecimiento de la población para entrar con colmenas fuertes desde los primeros momentos de la floración.

Con este estudio se requiere determinar la eficacia del suplemento integral proteico para ofrecerles a los productores una alternativa para obtener un mejor desarrollo de las colmenas.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Nicaragua no se utilizan suplementos proteicos, por tanto se cubren únicamente las necesidades energéticas de las abejas y no las necesidades proteicas lo que repercute significativamente de forma negativa en el crecimiento poblacional de las abejas ya que la alimentación en su mayor parte sirve para su mantenimiento. Debido a esto se pretende saber que beneficio podemos obtener al suplementar con tortas proteicas para mejorar la ovoposición y por ende el crecimiento poblacional.



OBJETIVO GENERAL

Evaluar diferentes suplementos proteicos para determinar el efecto de la ovoposición de la reina en núcleos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la aceptación de las tortas proteicas en los núcleos del apiarios de enseñanza.
2. Comparar el efecto sobre la ovoposición de la alimentación artificial tradicional (agua con azúcar) con una alimentación integral con tortas proteicas.



MARCO TEÒRICO

ABEJAS MELÍFERAS

Descripción:

Clase: Insecto

Orden: Hymenoptera (abejas, hormigas, avispas)

Familia: Apidae

Género: *Apis* (*A. mellifera*, *A. florea*, *A. dorsata*, *A. cerana*)

Especie: *Apis mellifera*

Razas geográficas: *A. m. ligústica*, *A. m. mellifera*, *A. m. cárnica*, *A. m. caucasica*, *A.m.adansonii*, *A. m. scutellata*, etc.

INTEGRANTES DE UNA COLONIA

En una colonia de abejas nos vamos a poder encontrar con tres tipos de individuos morfológica y funcionalmente diferenciados que constituyen las castas: obreras, zánganos y reina. Una casta se puede definir como una “división que se encuentra en los insectos sociales, en la que los individuos están estructural y fisiológicamente especializados para realizar una función particular”. La casta trabajadora, está formada por las obreras que son las encargadas de las tareas de infraestructura y mantenimiento de la colmena. La casta reproductora está formada por los machos (zánganos) y una hembra fértil (reina) que además de la función reproductora, interviene en la cohesión y organización de la colonia gracias a la secreción de feromonas, concretamente de la feromona real. (Quera Ana, 2004)



DIFERENTES CASTAS DE ABEJAS

OBRERAS

Una colmena suele tener normalmente de 30.000 a 80.000 individuos de los cuales casi su totalidad son obreras. Las obreras son hembras más pequeñas que la reina y sus aparatos reproductores se encuentran atrofiados (no son funcionales), sólo en algunos casos de orfandad, las obreras ponen huevos (que no están fecundados) de los que saldrán zánganos de tamaño más pequeño que los puestos por la reina. Desde la puesta del huevo fecundado, una obrera tardará en nacer 21 días. Los huevos permanecen durante 3 días, a continuación eclosionan y surge la larva ápoda y ciega que será alimentada con jalea real durante tres días consecutivos. A partir del 3º día, las larvas se alimentan con una mezcla de polen y miel (pan de abeja) durante otros 3 días más y después, se sella la celda (celda operculada) para que sufran la metamorfosis. La abeja cuando nace, es pequeña, peluda, blancuzca, torpe e inofensiva. (Quera Ana, 2004)

Los insectos en su fase adulta tienen una vida corta, que se limita a una determinada época del año, generalmente el verano. Las abejas, en cambio, tienen mayor longevidad que otros insectos, la duración de su vida depende de factores como el sexo y la actividad desempeñada. (Quera Ana, 2004)

ZÁNGANOS

Los zánganos son los machos de la colmena; se desarrollan en celdas más grandes que las obreras y proceden de huevos sin fecundar (óvulos). Nacen a los 24 días de la puesta, la celda operculada es fácilmente reconocible ya que es más abultada que la de una obrera. Los huevos permanecen durante 3 días, a continuación eclosionan y surge la larva ápoda y ciega que será alimentada con jalea real durante tres días consecutivos y los 3 días restantes de pan de abeja, después se sella la celda para que sufran metamorfosis durante 14 ½ días. No



se alimenta. La época del año y las condiciones climáticas determinan la aparición y el tiempo de vida de los zánganos que por lo general es de 3 meses. Están presentes en la colmena todo el verano, generalmente el tiempo en que existen reinas sin fecundar. Cuando el flujo de néctar cesa (el alimento escasea) y no hay necesidad de fecundar nuevas reinas, los machos son expulsados de la colmena muriendo de frío y hambre en el exterior de la misma (Quera Ana, 2004)

REINA

La reina es la única hembra fértil de la colmena. Nace a los 16 días de la puesta del huevo, tras la eclosión (pasados 3 días), será alimentada durante 6 días con jalea real, esta diferencia de alimentación es la que determina los cambios anatómicos y morfológicos que la distinguen de los demás miembros de la colmena. Tras estos 9 días desde la puesta del huevo, se opercula la celda para realizar la metamorfosis. La celda en la que se desarrolla una reina es especial (más grande y vertical) y se denomina celda real o realera. Generalmente está situada en los bordes del panal. La vida de una reina puede tener una duración de 3-5 años, pero generalmente, el descenso de la puesta tras el tercero, obliga a los apicultores a renovarla. Desde el nacimiento hasta la entrada en celo pasan de 5 a 10 días, durante los cuales, la reina elimina con ayuda de las obreras las realeras existentes. Si naciesen 2 reinas a la vez, una pelea a muerte decidiría quien es la responsable de la colonia. Entre el décimo y vigésimo día de vida, la reina saldrá de la colmena a realizar vuelos de orientación y los vuelos de apareamiento. Se aparea con varios zánganos hasta que su espermateca (bolsa en la que almacena el esperma durante toda su vida) quede completa. Si el tiempo es desfavorable mientras que la reina está en celo y esta no puede salir a fecundarse, ya no lo hará nunca quedando zanganera y siendo necesario sustituirla. A los pocos días (2-5) del apareamiento comienza la puesta (500-2000 huevos diarios en buenas condiciones) que dependerá de varios factores (edad de la reina, cantidad de abejas existentes en la colmena, entrada de néctar, espacio disponible). (Quera Ana, 2004)



FORMACIÓN DE NÚCLEOS.

Mientras que las abejas enjambran como forma de reproducir la especie, llamamos núcleos al conjunto de formas, que tienen los apicultores, para reproducir las colonias. Las variables que intervienen en la experiencia son unas cuantas, de modo que las combinaciones dan lugar a distintas formas, no contrapuestas, sino complementarias, en la medida que se respeten los tiempos biológicos y se trata de optimizar resultados. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

CARACTERÍSTICAS DE LAS MADRES

- Buena sanidad
- Prolificidad
- Mansedumbre
- Adaptación al medio
- Bajo instinto enjambrador (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

COMO FORMAR NÚCLEOS

Siempre elegiremos colonias sanas y vigorosas con no menos de 6 - 7 cuadros de cría y 8 - 9 cuadros de abejas. Es primordial no sacar la reina, pues perderemos buena parte de la cosecha. Para evitarlo usamos un "colador" armado con una rejilla excluidora. Un método más rápido es usar un trozo de nylon blanco de 1 mt x 1 mt. Delante de la piquera del núcleo. Las abejas de cada cuadro las sacudimos sobre él, siendo así más visible la madre. ((Núñez Alberto 30 de junio del 2003)



NÚCLEOS CIEGOS

Recordando un artículo del Sr. Hugo Cesar Ramos, Revista Espacio Apícola de enero/96, precisamos:

- a) El diámetro de una Celda Real (CR) de criadero es de aproximadamente 9 mm, de ella saldría una reina de más de 200 mg. de peso con unas 180 ovariolas. En cambio, una reina que salga de panales de obreras, por más que la "estiren" tiene una base de 5,25 mm, que tendrá más o menos 130 ovariolas.
- b) Las obreras pueden formar celdas reales con larvas que han sufrido discontinuidad en la alimentación con Jalea Real.
- c) Según el Dr. Lin (1975 - Univ. de California) se necesitan 250 nodrizas (5-10 días de edad) por cada celda real, cantidad que no siempre se da en un núcleo ciego. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

PASOS PARA FORMAR UN NÚCLEO CIEGO

Los núcleos ciegos son los más sencillos de hacer, pero no aseguramos calidad de la reina y son más costosos que otros.

Opción I Tomamos un cuadro de cría operculada y otro de cría abierta, un buen cuadro de alimento y las abejas de 4 cuadros. Es importante no dejar cerca el núcleo de la madre (por la deriva de abejas adultas) y siempre es mejor llevarlo a otro apiario. Si se deja en el mismo, se puede dejar tapado 24 horas para que deriven menos.

Opción II Formo un banco de cría y abejas. Al recorrer las colmenas voy sacando 1 - 2 cuadros de cría, 2 - 3 cuadros de abejas y alimento. Los coloco en cámaras de cría estándar, al completarla los cierros. Formo todos los bancos que pueda y quiera, los traslado al lugar donde quedaron los nucleros y allí los reparto en cajoncitos, de la forma indicada en la Opción I. Las abejas que quedan sobre el mantelito de nylon son las de "adentro", no las pecoreadoras.



Algo que sirve de ayuda para juntarlas es mojarlas con agua o con jarabe (previo ahumado de la colmena). A los 6-8 días se revisan los núcleos, si se da el proceso normal tendremos varias Celdas Reales de buen tamaño (desechamos las muy chicas o deformes). Las CR nacerán a los 12 días aprox. (no olvidar que no son procesos mecánicos), aproximadamente a los 5-7 días las reinas harán el vuelo nupcial y a los 5-15 días, comenzarán a poner. A los 9 días de opercular la cría se debe observar que no sea zanganera, si lo fuera, esperar una semana más pues hay reinas que al comenzar tienen dos clases de postura. A los 15 días sí; si hay zanganero, fundir el material. Normalmente, si el clima y la flora son buenos, a los 30 días tienen que completar una cámara de cría. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

NÚCLEOS CON CELDAS REALES (CR) REINAS SIN FECUNDAR O FECUNDADAS

La base será 2 cuadros de cría operculada, 1 buen cuadro de alimento y 1 cera estampada. Abejas de 4-5 cuadros. Se introduce la reina después de 4-6 horas de haberlos formado, se puede hacer también en días sucesivos, no dejar pasar más de 7-8 días. Cuantos más días se dejan, hay mayor aceptación. Tanto la celda real como las jaulitas con la reina, se sujetan en el medio de un cuadro de cría, con la salida para abajo. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

COMO HACER NÚCLEOS SIN TRASLARVAR

Seleccionamos las 2 o 3 mejores madres de nuestro apiario, de acuerdo a su productividad, sanidad y mansedumbre, sacamos la reina (formando otra colmena con ella o eliminándola según su edad), dejando las colmenas huérfanas las cuales comenzarán a formar celda real, a los 8 días de orfanizadas se pueden recortar las celdas real, introduciéndolas en los núcleos formados el día anterior. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)



NÚCLEOS DE 2, 4,5... CUADROS

La cantidad de cuadros que formaran un núcleo depende de la cantidad de alimento y cría disponible, de la disponibilidad de celdas real y zánganos de la época del año. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

NÚCLEOS DE 2 CUADROS

Cuando las colmenas no se han desarrollado completamente (p.ej. no han llegado a 7 cuadros de cría.) puede servir formar núcleos de 2cuadro. = 1 cuadro de cría. Operculada + 1 cuadro. Alimento + 3 cuadros abejas, fundamentalmente de adentro, se introduce una celda real, se espera a que comience la postura y se apoya con un nuevo cuadro de cría operculada. Hay que tener sumo cuidado con la temperatura, ayuda el colocarlos en lugares abrigados y aparearlos de a 2, separándolos con 1 nylon, con las piqueras para distintos lados. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

COMO EVOLUCIONA UN NÚCLEO

Desde la puesta del huevo hasta que aparece el insecto adulto, sucederán una serie de fases, cuya duración está relacionada con el individuo que va a nacer. El huevo tarda en avivar tres días, saliendo de él una larva que es alimentada con jalea real durante los tres primeros días, y con pan de abeja, polen y miel, hasta el inicio de su metamorfosis, tres días más. En el caso que la larva vaya a ser destinada a reina, se le alimenta solamente con jalea real. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)



Una vez alcanzado el máximo desarrollo, la larva teje un fino capullo, y sufre una metamorfosis, para nacer una abeja adulta, sucediendo todo esto con la celdilla tapada con cera, operculada. La fase de ninfa, varía entre 7 días para la reina, 12 para la obrera y 15 para los zánganos, de manera que el ciclo total desde huevo a abeja, dura 16 días en la reina, 21 en las obreras y 24 en los zánganos. Si es un núcleo comprado de 4 cuadros, el cajoncito debe estar lleno de abejas y debe haber cría en 3 cuadros. Se reciben y a los 3-7 días se pasan a cámara, agregando 2 cuadros. Con cera estampada a los costados del nido, a la semana revisar y si están labrados sumar 2 ceras más y así hasta completar el cajón. Si las condiciones ambientales son adecuadas, a los 30 días se debe estar completando la cámara y comienza el proceso de producción de miel. (Núñez Alberto 30 de junio del 2003)

MÉTODOS DE CRÍA DE ABEJAS REINAS

Existen diversos métodos, sin embargo el principio de todos es simular las condiciones naturales que incitan a las abejas a criar reinas; el hombre interviene en la selección, supervisión, dirección y en la determinación del número requerido de reinas. Es necesario estar conscientes de que, si bien es importante tener reinas en cantidad suficiente para realizar los cambios que se requieren, también es importante que esas reinas transmitan características deseables y se críen bajo condiciones óptimas, que se verán reflejadas en la cantidad y calidad de las características de las obreras hijas de ellas. De nada sirve, o hasta resulta contraproducente, criar reinas contemplando solo los aspectos indispensables como son: Condiciones óptimas en cuanto a edad, producción de jalea real, alimentación con jarabe de azúcar o fructosa y la metodología exacta para lograr reinas bien desarrolladas, es decir, resulta infructuoso obtener reinas 100% aptas fisiológicamente, si por otra parte sus características son indeseables como una alta tendencia a enjambrar y que además transmiten a las obreras comportamiento negativo (excesiva irritabilidad, pilladoras, baja productividad,



poca resistencia a enfermedades, etc.). Se deduce entonces que es indispensable realizar una selección de las colonias, cuyas reinas servirán como pie de cría a partir de las cuales se obtendrán nuevas reinas y zánganos, las características más valiosas a seleccionar y de fácil observación son: Alta producción de miel, prolificidad, baja tendencia a enjambrar y docilidad, creando conciencia en los apicultores y criadores de reinas que mientras no se tengan programas serios de mejoramiento genético se continuará dependiendo de la compra de pie de cría con criadores de prestigio. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

MÉTODO SIMPLIFICADO (DOOLITTLE)

También se le conoce como el método de "Transferencia de Larvas" o de "Copas Celdas Artificiales", es el utilizado por los criadores comerciales de reinas en todo el mundo y el que se emplea para la producción intensiva de jalea real. De acuerdo a las características de las diversas regiones apícolas, así como a las necesidades, habilidad y posibilidades económicas de cada apicultor, existe un gran número de variantes y adaptaciones sobre el método básico que se describe a continuación. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

PREPARACIÓN DEL MATERIAL (TIPOS DE COPAS CELDAS)

Copas celdas de cera. Los apicultores las pueden elaborar mediante la utilización de molde que puede comprarse en las tiendas del ramo o hacerlo moldeando un pedazo de madera utilizando una navaja y una lija, se redondea uno de sus extremos a un diámetro de 9 mm desvaneciendo las esquinas del pedazo de madera, para determinar la altura de la copa se marcará con lápiz hasta donde



se sumergirá en la cera fundida. Antes de hacer las copas celdas, el molde se introduce unos minutos en agua, a fin de que la madera quede suficientemente húmeda para evitar que la cera fundida se le adhiera. Se coloca la cera pura de abejas en un recipiente pequeño, el cual se introduce en otro un poco mayor con agua, se calienta a fuego suave (baño maría), procurando que el agua no llegue a hervir y cuando la cera esté líquida, se sumerge 1 cm la punta del molde de madera, se saca durante unos segundos para que la capa de cera adherida se enfríe y se repite la operación una o dos veces más para que las paredes de la copa celda sean un poco gruesas, después se sumerge en agua fría y con un movimiento de rotación suave se despegan y se retira la copa celda del molde procurando no deformarla, con el mismo procedimiento se hará el número de copas celdas requeridas. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

BASTIDOR PORTA COPAS CELDAS

En un bastidor o cuadro sin alambres, se colocan horizontalmente tres tiras de madera de aproximadamente 1.5 cm. de ancho por 1 cm. de grueso y una longitud igual al interior del bastidor, procurando que el espacio entre las tiras porta celdas queden a unos 3.5 cm de separación. Para colocar las tiras porta copas al bastidor, se hacen entresaques a la madera del grosor de las tiras en la cara interna de los laterales del bastidor, donde se ensamblarán las tiras, en cada una se colocan en línea las copas celdas, espaciadas una de otra aproximadamente 2 cm, para manejar las celdas reales sin riesgo de lastimarlas y facilitar su colocación en los núcleos de fecundación de reinas. Otra posibilidad más sencilla es fijar las tiras porta celdas reales mediante un clavo en cada extremo que les permita girar sobre sí mismas. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)



Las copas celdas de cera se fijan en la barra porta copas, mediante una base, que puede ser una capa de cera fundida, cera estampada, rondanas de 1.5 cm., cuadros de madera, lámina de aluminio u hoja de lata de 1 x 1 cm. Estas bases se pegan con un poco de cera derretida. Las copas celdas de plástico no requieren de base, se pegan directamente a las tiras de madera con cera fundida. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

TIPOS DE COLMENAS

a) Iniciadora, también llamada colmena Incubadora: Se constituye con un Kg. de abejas, en una colmena pequeña (núcleo) a la cual se le proporciona alimento a las pequeñas larvas para que inicien su desarrollo, 24 horas después se cambian a una colmena fuerte para terminarlas.

b) Finalizadora: generalmente es una colmena fuerte con dos cámaras de cría y un excluidor de reinas que las separan, en el de abajo tiene una reina de buena calidad y en el de arriba se colocan las larvas iniciadas. A una cámara de cría con panales sin abejas, se le cambian por panales con abejas de diferentes colmenas sanas, para tener en la criadora 2 panales de cría abierta (sin opercular) en el centro del nido de cría, a cada lado de estos, 2 panales de cría operculada en total 4 y finalmente en cada extremo uno de miel y polen, en un extremo se coloca un alimentador tipo Doolittle, el marco con las larvas transferidas se coloca entre los panales de cría abierta, esta colonia permanece sin reina, y se adicionarán dos panales con cría joven por lo menos a cada transferencia de larvas, c) Colmena con reina madre o “progenitora:” deberá ser vigorosa, prolífica y bien desarrollada, que muestre una buena postura con área de cría operculada compacta, baja tendencia a enjambrar, docilidad y otras características deseables. Para evitar la consanguinidad, es decir, el parentesco estrecho, se recomienda que el apicultor tenga 10 a 20



progenitoras de acuerdo a su volumen de producción, para obtener cada lote de crianza de distinta madre, mantener la variación genética y sobre todo para disponer de larvas suficientes en el momento de la transferencia. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

LOCAL PARA TRASLARVE

Para realizar con mayor comodidad la transferencia de larvas, se requiere de un local tibio, húmedo y con suficiente luz natural o artificial; cuando la transferencia se realiza en el campo, es conveniente contar con una caseta desmontable de malla mosquitero de plástico, tul o costales translúcidos y con sombra en el techo, con algunos inconvenientes el traslarve se puede efectuar al aire libre pero con sombra, otra posibilidad es el interior de un vehículo. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN

a) Básicamente es una colmena pequeña o sección de una grande con pocos panales, de 1 a 5 de tamaño estándar; se utilizan para introducir en cada uno de ellos una reina virgen o una celda real madura proveniente de las colmenas criadoras, para que en ellos eclosione la reina, alcance su madurez sexual, salga a sus vuelos de fertilización e inicie la postura, los tipos más comunes de núcleos de fecundación son las cámaras de cría divididas, las alzas divididas y las colmenitas de fecundación.

b) Cámaras de cría divididas. Un cubo de cámara de cría Langstroth o Jumbo, se divide interiormente en tres partes iguales, utilizándose separadores de triplay o fibracel de unos mm de espesor, que deben llegar hasta el fondo y en la parte



superior y sobresalir 1.5 cm, a fin de colocar las tres tapas interiores individuales, los tres espacios se cubren con un techo telescópico común, es muy importante que no existan pequeños espacios de comunicación de abejas o de olores entre los compartimentos. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

NUCLEOS DE FECUNDACIÓN

Las piqueras de los tres núcleos de fecundación se dirigen hacia lados diferentes y en cada compartimento caben tres panales o dos cuadros normales y un alimentador del tipo Doolittle, algunos criadores de reinas usan colmenas divididas en cuatro núcleos de dos panales cada uno.

JAULAS PARA REINAS

a) Jaula Benton. Se prepara con un trocito de madera de 9 cm de largo, 2 cm de grueso y 3 de ancho, en una de sus caras lleva 3 perforaciones interconectadas de 2 cm de diámetro, sin atravesar la madera, en los extremos se le practican dos agujeros de 10 mm, que sirven para la introducción y salida de la reina, antes de usarlas se impermeabiliza una de las perforaciones introduciendo la jaula en cera caliente, posteriormente se le coloca el alimento, (candi) para las abejas acompañantes de la reina en la jaula y que al consumirlo las obreras de la colmena donde se introduzca, permitirán la salida de la reina, .b) Jaula Tipo Yucatán. Es una caja de plástico con tapa desmontable longitudinalmente, lleva perforaciones pequeñas, que permiten el contacto con las abejas del exterior, en uno de sus extremos tiene una perforación de 10 mm de diámetro que sirve como salida de la reina, se le debe colocar alimento (candi) antes de introducir a la reina. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)



El Candí, alimento que se prepara mezclando azúcar glass (pulverizado) con fructosa o miel de abejas sanas, debe quedar consistente, usando la menor cantidad posible de miel, la cantidad a preparar será de acuerdo al número de jaulas a utilizar, considerando unos 3 grs. por jaula. *(Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)*

FAMILIARIZACIÓN

Es indispensable en las copas celdas de plástico nuevas, y se recomienda en las de cera; el mismo día en que se prepara la colmena criadora, se introduce al centro del nido de cría el bastidor porta copas celdas de plástico o de cera, si se emplean dos bastidores porta copas celdas, éstos deben colocarse intercalados con los panales de cría en la parte central del nido de la colmena.

El objeto de esta operación, es que las obreras limpien las celdas con su lengua, y les depositen las sustancias de familiarización, que favorecen la aceptación de las copas celdas, como celdas reales, además agregan un poco de cera en las partes externas de las copas celdas y quedan más resistentes. *(Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)*

TRASLARVE

Antes de la transferencia de larvas para la cría de reinas, se debe producir jalea real haciendo un traslarve en la colmena criadora. Esta jalea servirá para cebar las copas celdas mezclándola con agua limpia, un día antes de la transferencia de larvas, se revisan los panales de la colonia criadora, para colocarle, panales con cría abierta de las colmenas de apoyo y se le proporciona alimentación artificial. El día de la transferencia, se retira de la colmena criadora, el bastidor porta copas celdas ya familiarizado. De una de las colmenas con reina madre o progenitora, se elige un panal que contenga suficientes larvas pequeñas de



aproximadamente 24 horas, cuyo tamaño es un poco menor al doble del tamaño del huevo. Se barren las abejas del panal seleccionado con un cepillo de apicultor, se lleva a la sombra en un lugar tibio, si el ambiente es muy caluroso o seco, es recomendable cubrir el panal con una franela húmeda a fin de evitar la deshidratación de las larvas.

Para el traslarve, se colocan las copas celdas con la abertura hacia arriba y para lograr mejores resultados, se recomienda depositar en el centro del fondo de cada copa celda, una gota pequeña de la mezcla de jalea real con agua, mediante una cucharilla o aguja de traslarve. Es más rápido usar un gotero sin presionar el hule, solo tocando con la punta el fondo de la copa celda si se carece de jalea real, se puede emplear una gota muy pequeña de agua limpia o nada.

Se revisa el panal con cría para localizar una celda con larva de obrera muy pequeña y con mucho cuidado, se introduce la cucharilla de traslarve limpia, deslizándola junto a la pared de la celda de manera que se tome a la larva por debajo de la jalea real se levanta la cucharilla con la larva y se deposita suavemente en el fondo de una copa celda previamente preparada con la gota pequeña de jalea real diluida, procurando dejarla en la misma posición que tenía en su celda original.

Esta operación se repite tantas veces como copas celdas se tengan, estimando para realizar este trabajo un tiempo no mayor a 15 minutos en un ambiente tibio y húmedo si el ambiente es seco, se van cubriendo sucesivamente las copas celdas que tengan larvas con una franela húmeda.

Al terminar todas las copas celdas se colocan en el bastidor porta copas en posición invertida, se ponen las barras con las copas celdas hacia arriba y en esta posición se lleva el cuadro a la colmena criadora, para introducirlo suavemente en el centro del nido de cría, a la que en vez de humo se le rocía de



jarabe de azúcar, en el momento de la introducción el cuadro se vuelve a invertir para que las copas celdas queden con la abertura hacia abajo.

Cuando no se tiene experiencia, con objeto de constatar el número de larvas aceptadas por las abejas, se revisa la colmena criadora al siguiente día y si son pocas las celdas reales iniciadas, será conveniente hacer un nuevo traslarve en todas las copas celdas vacías.

Al noveno día del traslarve, cuando las futuras reinas están próximas a terminar su desarrollo, faltándoles uno o dos días para salir de las celdas reales o cacahuates, se retira el bastidor con las celdas y se barren las abejas, evitando movimientos bruscos se desprenden las celdas reales una a una, contándolas con precaución por su base, para distribuir las entre las colmenas huérfanas o a los núcleos de fecundación de reinas, cuando se desea obtener reinas vírgenes, cada cacahuete se coloca en una jaulita, y se dejan eclosionar en la misma colmena o en otra sin reina.

También puede utilizarse una incubadora artificial utilizando jaulitas o frascos pequeños, con un poco de algodón o aserrín y un pedacito de "candi" apicultores con experiencia que solo transfieren larvas muy pequeñas pueden efectuar esta operación al décimo día. (*Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.*)

RECOLECCIÓN DE CELDAS REALES

Nueve días después del traslarve, las futuras reinas habrán alcanzado su desarrollo y solo faltarán uno o dos días para emerger de sus celdas, este es el momento adecuado para recogerlas de las colmenas criadoras y distribuir las a los núcleos de fecundación o colmenas huérfanas, si son pocas y están en un solo marco, basta con retirar este de la colmena criadora, barrer las abejas con un cepillo de apicultor, llevar sin movimientos bruscos el marco



que contiene las celdas a los núcleos de fecundación, desprenderlas una a una tomándolas por la base, para proporcionarlas a los núcleos, entre los dos panales centrales.

En caso de que sean muchas y deban trasladarse a un apiario distante, es conveniente acondicionar una caja de madera o cartón con un cojín de hule esponja en el fondo, al que se harán perforaciones redondeadas para suspender en su interior las celdas reales, o bien, estas se acomodan sobre una base de algodón que amortigüe los movimientos bruscos del traslado siempre se cuidará que las celdas reales no sean expuestas al sol, hormigas, sustancias químicas y corrientes de aire frío o excesivo calor. (*Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.*)

POBLACIÓN DE LOS NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN

a) Cámara de cría divididas: Cuando los núcleos de fecundación son cámaras de cría divididas, se seleccionan colmenas fuertes y sanas, se les retiran dos panales con cría sellada (operculada), miel, polen y las abejas adheridas, cuidando que no contengan a la reina, se colocan en un compartimento dentro de la cámara de cría dividida, se adiciona un alimentador de bastidor, con jarabe de azúcar al 50%, una vez preparados los núcleos de fecundación, se cubren con un pedazo de manta, se cierra la piquera con malla mosquitero para impedir que las abejas salgan y se trasladan al sitio donde han de quedar instalados se dejan libres y un día después se les introduce una celda real madura próxima a eclosionar entre los dos panales centrales del núcleo, se pone la tapa interior a cada núcleo de fecundación.

b) Alzas divididas: El cubo de alza se fija a un fondo o piso preparado para este fin, se le coloca malla mosquitero en la piquera y se llevan a un apiario del que se seleccionan colmenas populosas y sanas, para sacarles uno o dos bastidores



con muchas abejas adheridas que no contengan la reina y se sacuden en cada espacio del núcleo, posteriormente se les colocan los panales, se les proporciona una celda real madura y se cubren con malla mosquitero, los panales tomados de las colmenas populosas y sanas se reintegran a su lugar, los núcleos ya poblados se llevan a un cuarto oscuro y fresco, y se mantienen almacenados por tres días, para posteriormente llevarse a su lugar definitivo, es conveniente proporcionarles jarabe de azúcar. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

INTRODUCCIÓN DE REINAS

Cuando se van a introducir reinas nuevas, debe asegurarse que los núcleos y/o colmenas que van a recibirlas estén huérfanas, no tengan celdas reales ni obreras ponedoras, se humea la piquera con poco humo y sobre los cabezales de los bastidores, se hace un espacio entre dos de ellos al centro del nido de cría, se sustituye el corcho que obstruye la salida (del lado del candí), por un trocito de cartón delgado o cinta adhesiva.

Se coloca la jaulita horizontalmente presionándola entre dos bastidores, con la malla hacia arriba y ligeramente inclinada con el candí hacia abajo, las abejas después de destruir el cartón o la cinta, se comen el alimento y queda libre la reina, aproximadamente unos tres días después. Si la floración no es abundante, se recomienda alimentar la colmena con jarabe de azúcar siguiendo este procedimiento de introducción, la aceptación de las reinas es alta y solo eventualmente podría presentarse algún rechazo. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)



DISEÑO METODOLOGICO

TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio experimental en el cual se pretende evaluar el efecto de diferentes suplementos proteicos (tortas proteicas) aplicados a núcleos sobre la ovoposición de la reina.

LUGAR DE ESTUDIO

Se trabajó con 4 núcleos que estuvieron ubicados en el apiario de enseñanza de la Escuela de Medicina Veterinaria, el cual se encuentra situado en la Finca El Pegón, entrada a la Ceiba 1 kilómetro al este.

El lugar del estudio está ubicado en la zona del pacifico donde el clima es trópico seco en el cual se dan dos marcadas estaciones, las cuales son invierno y verano. La precipitación media anual es de 1000 a 2000 mm y la zona está caracterizada por temperaturas medias superiores a 34.0 °c (INETER, atlas climático 1971-2000).

POBLACIÓN DE ESTUDIO Y SU SELECCIÓN:

La población estuvo conformada por 4 núcleos con colonia de abejas de especie *Apis mellifera*, Cada núcleo estuvo constituido aproximadamente por 1 kilo de abejas de diferentes edades y una reina virgen.



CRITERIOS EXTRINSECOS:

- Abejas seleccionadas de apiarios sin presentación de síntomas de enfermedad.
- Clima caliente, en la época de lluvia.
- Escasez de polen.
- Núcleos de 5 bastidores.

CRITERIOS INTRINSECOS:

- Reina proveniente de una madre que posea excelentes patrones de postura sobre los panales de crías y el estado higiénico sanitario de las colmenas.
- Reina proveniente de un pie de cría que posea bajo instinto enjambrador para evitar que abandonen el núcleo.
- Obreras de toda edad dentro de los núcleos.
- Utilización de nodrizas dóciles menos agresivas y más receptiva de la celda real.



OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Nombre de la variable	Definición	Indicador	Valor
Alimentación	Tortas suministradas a los núcleos	Registros de los alimentos	1. Sin torta 2. Torta 1 3. Torta 2 4. Torta 3
Aceptación	Ingestión y almacenaje de las tortas por las abejas	Evaluación visual del consumo de la torta	0-100%
Ovoposición	Huevos puestos por la reina en determinado tiempo	Evaluación visual de los Huevos puestos.	0-100%



EL EXPERIMENTO

Este trabajo se llevó a cabo con 4 núcleos que estuvieron ubicados en el apiario de enseñanza de la Escuela de Medicina Veterinaria. Estos se mantuvieron en un ambiente abierto, con la restricción en la que tenían solamente acceso a la alimentación proteica brindada por los investigadores, poniendo trampas de polen en las piqueras. Los núcleos estuvieron formados por la introducción de abejas de todas las edades y 1 reina por cada núcleo, siendo todas las reinas de cada núcleo hermanas.

Cada núcleo estuvo formado por cinco panales de la siguiente manera:

Panales de derecha a izquierda: 1. Reserva, 2. y 3. Cría operculada y no operculada y 4. y 5. Reserva.

La primera evaluación de los núcleos fue a partir de los 15 días de formación para determinar el inicio de la puesta de huevos, lo que permitió establecer la viabilidad o no del núcleo.

A 3 núcleos se le aplicaron alimento proteico en forma de tortas con diferentes ingredientes y un núcleo quedó de control con solo la alimentación energética (agua con azúcar).



LISTA DE MATERIALES

Harina de maíz	Panas
Harina de arroz	Cucharas
Harina de sorgo	Molinos
Harina de maní	Baldes
Harina de ajonjolí	Papel
Polen	Bolsas
Agua	Pesa digital
Miel	Cucharas
Azúcar	Abejas de diferentes edades
Espátula de campo	Núcleos con 5 bastidores
Marcadores	Reinas
Cuadernos	Ahumador
Encendedores	Trajes completos
Colmenas iniciadoras	Colmenas finalizadoras



PROCEDIMIENTO

- Crianza de las reinas
- Instalación de los núcleos
- Instalación de la reina en el núcleo
- Elaboración de las tortas
- Aplicación de las tortas
- Revisión del comportamiento reproductivo
- Análisis de los resultados

CRIA ARTIFICIAL DE REINAS POR TRASLARVE

Dentro de los pasos a seguir para la crianza de reinas esta lo que es la selección de colmenas madres, esta debe ser una colmena fuerte con las siguientes características, deben de ser buenas productoras de miel, tener bajo instinto de enjambrazón y bajo instinto defensivo. Otro de los pasos es la selección de las colmenas incubadoras esta debe ser una colonia fuerte con abundante abeja nodrizas donde se colocan las larvas seleccionadas para criar reinas y donde se esperan sean aceptadas. Dicha colonia debe ser huérfana y tener poca o ninguna cría abierta para que así la colonia se concentre en alimentar la larva introducida. El traslarve debe efectuarse en el menor tiempo posible, pero con cuidado para no dañar las larvas.



Antes de la transferencia de larvas para la cría de reinas se debe producir un poco de jalea real haciendo un traslarve en la colmena criadora, esta jalea servirá para cebar las copas celdas mezclándola con agua limpia, un día antes de la transferencia de larvas, se revisan los panales de la colonia criadora, para colocarle, panales con cría abierta de las colmenas de apoyo y se le proporciona alimentación artificial, el día de la transferencia, se retira de la colmena criadora el bastidor porta copas celdas.

De una de las colmenas con reina madre o progenitora se elige un panal que contenga suficientes larvas pequeñas de aproximadamente 24 horas cuyo tamaño es un poco menor al doble del tamaño del huevo. En el traslarve, se colocan las copas celdas con la abertura hacia arriba y para lograr mejores resultados, se recomienda depositar en el centro del fondo de cada copa celda, una gota pequeña de la mezcla de jalea real con agua, mediante una cucharilla o aguja de traslarve. Se revisa el panal con cría para localizar una celda con larva de obrera muy pequeña y con mucho cuidado, se introduce la cucharilla de traslarve limpia, deslizándola junto a la pared de la celda de manera que se tome a la larva por debajo de la jalea real se levanta la cucharilla con la larva y se deposita suavemente en el fondo de una copa celda previamente preparada con la gota pequeña de jalea real diluida, procurando dejarla en la misma posición que tenía en su celda original. Al noveno día del traslarve cuando las futuras reinas están próxima a terminar su desarrollo faltándoles uno o dos días para salir de las celdas reales o cacahuates se retira el bastidor con las celdas y se barren las abejas evitando movimientos bruscos, se desprenden de las celdas reales una a una contándolas con precaución por su base para distribuirlas entre las colmenas huérfanas o a los núcleos de fecundación de reinas cuando se desea obtener reinas vírgenes cada cacahuete se coloca en una jaulita y se dejan eclosionar en la misma colmena o en otra sin reina. *(Programa nacional para el control de abejas africanizadas-manual de cría de abejas reinas)*



INSTALACIÓN DE LOS NÚCLEOS

Se realizan los núcleos de manera que estén formados por cinco panales, el panal del medio contendrá crías operculadas las que servirán de nodrizas para las nuevas abejas que ovopositará la Reina, los paneles que están a la par de en medio servirán para la ovoposición de la Reina los cuales serán atendidos por las primeras abejas, es decir las nodrizas y los dos panales restantes del lado serán laminas que servirán para formar las celdas, este será el desarrollo que se pretende, estas celdas las formaran las mismas abejas ya desarrolladas anteriormente. *(Programa nacional para el control de abejas africanizadas-manual de cría de abejas reinas)*

Los núcleos estuvieron ubicados en el apiario de enseñanza de medicina veterinaria de la UNAN-LEON, Finca el Pegón. Estos núcleos estuvieron en ambiente abierto por lo que se le coloco trampas de polen para que consumieran y almacenaran el suplemento proteico der manera que el único alimento natural que ellas podían obtener del exterior fue el néctar proporcionado por la floración del medio.

INTRODUCCIÓN DE REINAS EN LOS NÚCLEOS

Cuando se va a introducir reinas nuevas, debe de asegurarse que los núcleos o colmenas que van a recibirlas estén huérfanas, no tengan celdas reales ni obreras ponedoras, se ahúma la piquera con poco humo y sobre los cabezales de los núcleos se hace un espacio entre dos de ellos al centro del nido de la cría, se sustituye el corcho que obstruye la salida (del lado del candy) por un trocito de cartón delgado o cinta adhesiva, se coloca la jaulita horizontalmente presionándola entre dos bastidores, con la malla hacia arriba y ligeramente inclinada con el candy hacia abajo, las abejas después de destruir el cartón, se comen el alimento y queda libre la reina, aproximadamente unos 3 días *después*. *(Programa nacional para el control de abejas africanizadas-manual de cría de abejas reinas)*



ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE TORTAS PROTEICAS

El propósito de elaborar y administrar estas tortas proteicas es obtener una buena nutrición de los núcleos en especial de las larvas y abejas jóvenes que dependen en gran medida de la alimentación por parte de las obreras ya que ellas no se alejan mucho de los núcleos. De modo de que al aplicar esta alimentación en cada núcleo debe de tener una consistencia buena para evitar el desperdicio una vez aplicadas en el núcleo. Estas tortas deberán ser aplicadas sobre los cabezales de las cámaras de crías cada 7 días

Para la elaboración de las tortas utilizamos ingredientes tales como harinas: de arroz de maíz, de sorgo, de ajonjolí, polen y miel dentro de los pasos a seguir para dicha elaboración están:

1. Se colaron las harinas
2. Moler el polen
3. Pesar los ingredientes que corresponden a cada una de las tortas
4. Depositar los ingredientes en un recipiente
5. Revolver los ingredientes
6. Agregar la miel
7. Mesclar los ingredientes con la miel hasta que tome la consistencia de una masa
8. Pesar la mezcla para formar la torta
9. Colocar cada torta pesada en una hoja de papel blog
10. Marcar cada torta
11. Poner cada torta en cabezales de cada núcleo

Nota: las tortas que sobraron se refrigeraron

Cada núcleo tendrá un suplemento proteico distinto por lo que elaboraran 3 tipos de tortas:



Para la formulación de las tortas proteicas utilizamos una ecuación lineal para determinar la proporción nutricional en gramos que utilizaríamos en cada torta.

La formulación de las tortas son las siguientes:

Torta # 1. (B)

- Harina de maní 300.gr.
- Polen 140 gr.
- Harina de maíz 200 gr
- Harina de arroz 180 gr.
- Harina de sorgo 180 gr

Torta # 2. (A)

- Harina de ajonjolí 350 gr
- Polen 170 gr.
- Harina de maíz 160 gr.
- Harina de arroz 160 gr.
- Harina de y sorgo 160 gr.

Torta # 3. (C)

- Harina de maní 150 gr.
- Harina de ajonjolí 220 gr.
- Polen 70 gr.
- Harina de maíz 200 gr.
- Harina de arroz 180 gr.
- Harina de sorgo 180 gr.

Todas las tortas tuvieron un peso exacto de 1000 gramos

REVISIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

La primera revisión se hizo partir de los 15 días de formados los núcleos para así determinar la ovoposición de la reina lo que permitió establecer la viabilidad de los núcleo. Posteriormente se efectuaron evaluaciones constantes cada 8 días evaluando la ovoposición de la reina (huevos, larvas y pupas)



RESULTADOS

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE APIARIO

Para plantear los resultados cabe destacar que esta investigación constó de 4 núcleos, los cuales fueron ubicados en el apiario de enseñanza de la Unan-León. A 3 se les administró un suplemento proteico diferente para lo cual se utilizaron ingredientes tales harina de maní, harina de sorgo, harina de ajonjolí, harina de maíz, harina de arroz. El núcleo control se le administró jarabe de azúcar. Las tortas con diferencia proteicas fueron valoradas por su nivel de aceptación y su efecto sobre la ovoposición. Dentro de los resultados obtenidos el núcleo que obtuvo mayor efecto sobre la ovoposición fue el de la aplicación de torta a base de maní, aunque con respecto al núcleo control ningún núcleo a base de alimentación proteica experimentó una mejor ovoposición.

Composiciones proteicas de las tortas

Torta A: proporción proteica mayoritaria Ajonjolí

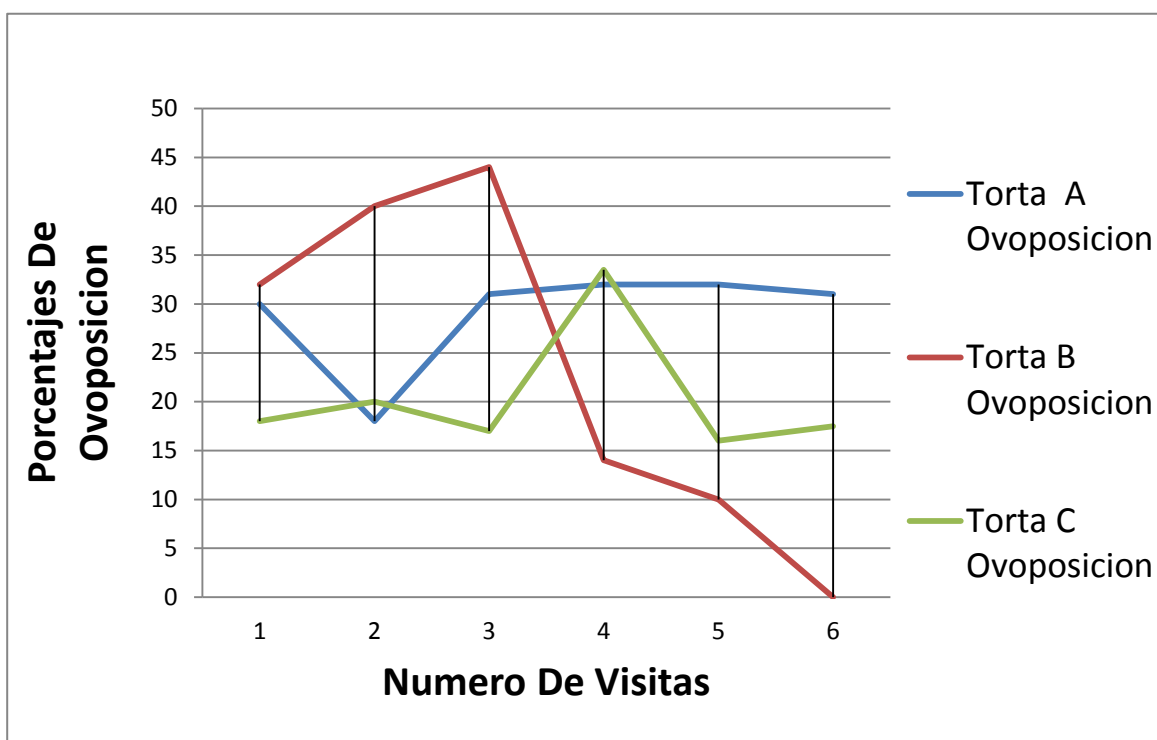
Torta B: proporción proteica mayoritaria Maní

Torta C: combinada Ajonjolí y Maní



En el grafico #1 se observa que las tortas A y C tienen un comportamiento similar en las 3 primeras evaluaciones referido a la postura de la reina. Después de la tercera semana la ovoposición se mantiene constante hasta la última evaluación en el núcleo alimentado con la torta A, y el núcleo alimentado con la torta C presentó un aumento en la postura entre la 3era y la 4ta, bajando en la 5ta semana; se mantuvo baja así hasta el final del estudio. En cambio durante de la aplicación de la torta B aumentó la postura en las 3 primeras semanas, para después de la 3era evaluación declinó hasta la última evaluación.

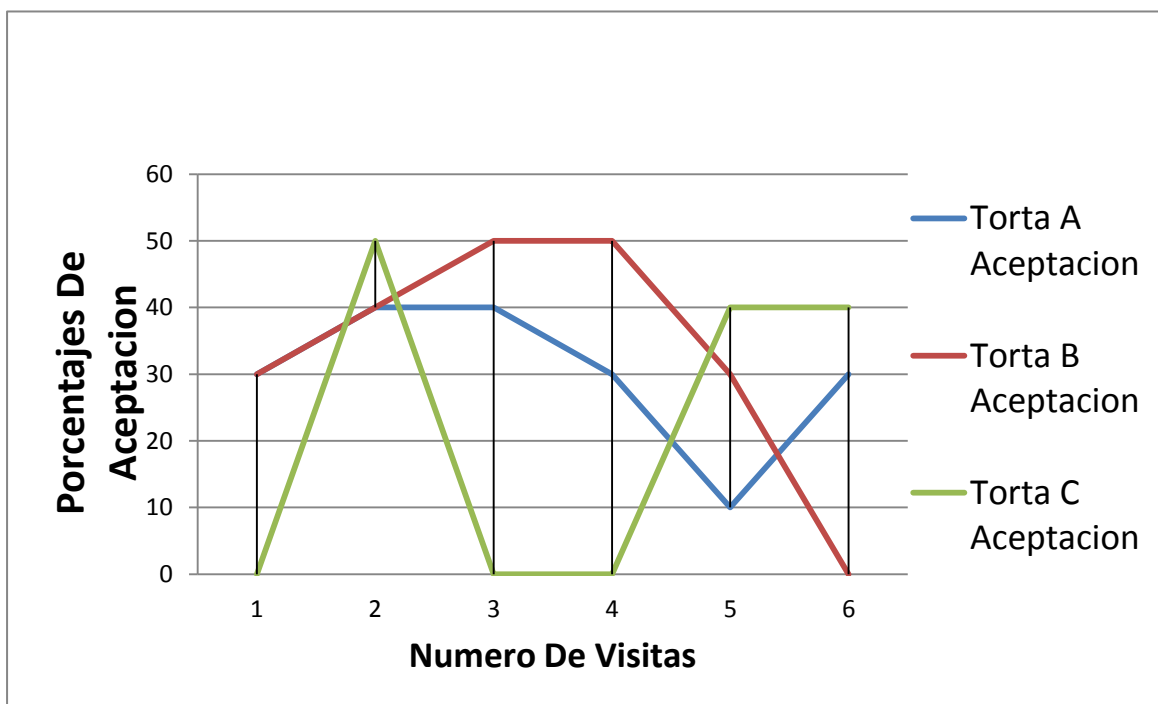
GRAFICO# 1 VALORACIÓN DE LA POSTURA SEGÚN LA TORTA





Se observa en el grafico #2 que en la primera evaluación la torta A y B fueron aceptadas al 30%. En la 2da evaluación la torta C tuvo mayor aceptación que la torta A y B. Después de la segunda evaluación hubo un descenso de la aceptación en las tortas A y C, siendo lo más drástico en la torta C que no se aceptó durante la tercera y cuarta semana, pero después aumentando y manteniéndose hasta el final de las evaluaciones. La torta A tuvo un descenso en la quinta semana y una mejora de la aceptación a final de las evaluaciones. La mayor aceptación tenía la torta B hasta la cuarta semana y sufriendo un descenso hasta cero al final del estudio.

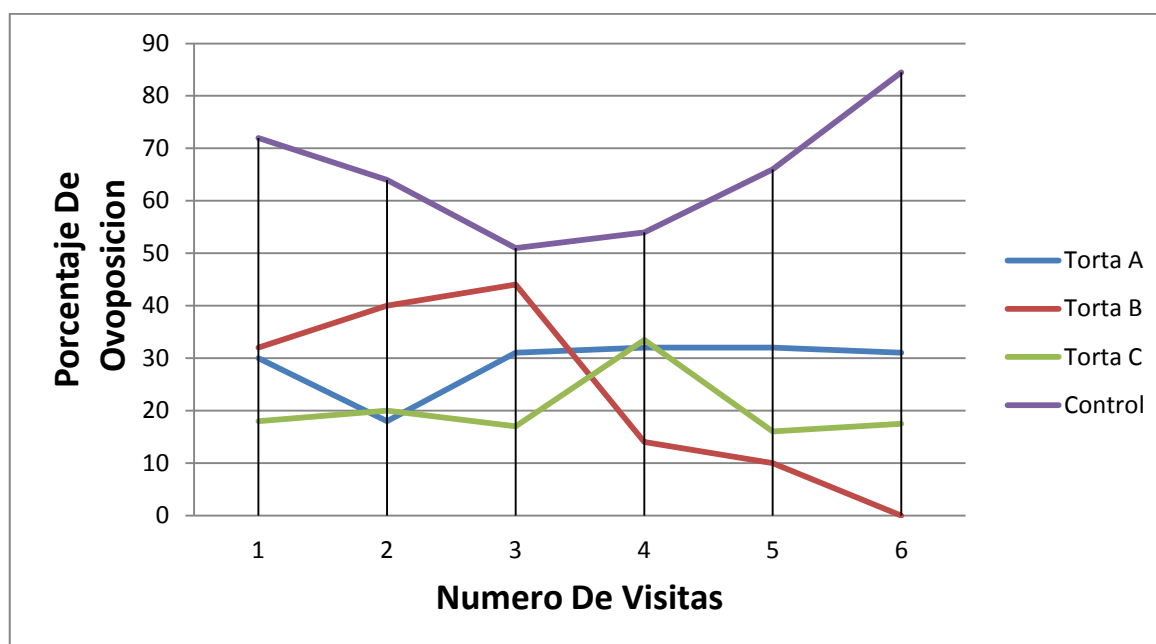
Grafico# 2 ACEPTACIÓN DE LA TORTA EN LOS NÚCLEOS EN EXPERIMENTO





En el grafico #3 se observa que la ovoposición del núcleo control fue mejor durante todo el estudio que en los núcleos alimentados con tortas proteicas. En el núcleo de control no había cambios drásticos como en los 3 núcleos alimentados con las tortas.

GRAFICA#3 EVALUACIÓN DE LA OVOPOSICIÓN DE NÚCLEOS ALIMENTADOS CON TORTAS EN COMPARACIÓN CON EL NÚCLEO DE CONTROL CON JARABE DE AZUCAR





DISCUSIÓN

OVOPOSICIÓN

Al comparar el porcentaje de la ovoposición en los núcleos suplementados con las 3 diferentes tortas durante las 6 evaluaciones, se encontró que solamente la torta esencialmente formada por harina de ajonjolí, se mantuvo a un nivel constante durante todas las valoraciones, probablemente por su alto contenido en proteínas. Sin embargo durante las primeras tres semanas el patrón de postura más alto se encontró en el núcleo al que se administró la torta, cuya proporción proteica mayoritaria fue harina de maní; al final del experimento declinó, porque la colonia se fue, debido al alto desarrollo lo cual lo obligó a dividirse. Además se encontraron reservas de néctar en mayor cantidad comparado con los demás núcleos, lo cual pudo haber influido positivamente en la ovoposición de la reina. Durante esta investigación se controló la entrada de polen mediante las trampas colocadas por la piquera, para evitar el ingreso del polen recolectado de la flor amarilla (*Baltimora recta*) que en mayor abundancia se encontraba en la zona para asegurar que la única fuente proteica que obtenían las abejas era la suministraba. Según Avilez (2007) la cantidad de polen y miel en el núcleo determina el nivel de ovoposición de la reina, en su experimento con suplementos proteicos. Dentro de sus resultados concluye que al comparar el nivel de postura en las 2 mediciones realizadas, no se observó diferencia entre los tratamientos para ambos periodos. Esto lo atribuye debido a que en el año que se realizó el experimento hubo grandes precipitaciones, lo cual aumentó la humedad en las colmenas. Además señala que sus resultados pudieron ser atribuidos debido a que la floración en Chile para tiempos de invierno es casi nula.

De igual manera Fernanda Mancini, al evaluar el área de cría no observó diferencias entre los tratamientos utilizados, mencionó que las abejas durante su experimento tuvieron acceso a recolectar polen y miel del medio ambiente. Mancini citó a Skowronek (1979) que de igual manera indicó que en buenas



condiciones, donde las abejas puedan recolectar polen y néctar para los requerimientos necesarios de una colonia, una alimentación suplementaria no generaría diferencia ante estas condiciones, sin embargo indicó que en los resultados de su tesis, se pudo observar una diferencia entre el área de cría al inicio del estudio y al final de este. Durante su experimento las condiciones ambientales afectaron el compartimiento de la ovoposición.

OVOPOSICIÓN DEL NÚCLEO DE CONTROL

Comparando la ovoposición de los núcleos suplementados de forma proteica con el núcleo control, se notan diferencias de modo que el núcleo de control experimentó una postura superior en todas las evaluaciones. Se cree que la alimentación energética administrada en forma de jarabe de azúcar, junto con el polen recolectado de la flora de la zona, influyó positivamente sobre la ovoposición de la reina. De esta manera Fernanda Mancini, no encontró diferencias en la ovoposición en los núcleos suplementados con tratamiento proteico y energético comparado a los controles que obtuvieron solamente jarabe de azúcar.

ACEPTACIÓN

Todas las dietas fueron consumidas, aunque en diferentes cantidades; la torta a base de maní alcanzó un porcentaje superior en la mayoría de las evaluaciones en comparación con la torta a base de ajonjolí y la torta combinada. Probablemente depende de la composición nutricional de la harina de maní, que es más palatable que el ajonjolí. M.C. José De Araujo (2001) en sus resultados encuentra diferencias significativas en el consumo de los suplementos. Esto lo atribuye a la diferencia de la cantidad de proteínas presentes en las dietas, destacando que el consumo de macuna fue superior a las demás dietas. Cita que algunas harinas pueden ser más palatables que otras y contener fago estimulantes. Por otro lado Avilez (2007) igualmente reporta diferencias entre los tratamientos, especificando que el sustituto lácteo, el polen y el jarabe son



adecuadamente aceptados por las abejas. En comparación con la quinua y la soya explica, que el alto consumo del sustituto lácteo se debe a su baja granulometría (bajo 100 μm de diámetro), lo que facilita la manipulación del alimento por la boca de las abejas y su digestión. Fernanda Mancini (2010) reporta en sus resultados que no existieron diferencias significativas en relación al consumo de cada calugón (mescla) pero sí observó un mayor consumo en el calugón entregado al grupo T1, que tenía como ingrediente harina de quinua cruda, distinto al grupo T2, en el que se utilizó harina de quinua tostada. El menor consumo del tratamiento fue para T2, pudo deberse a una menor palatabilidad del calugón con quinua tostada. Además al realizar el tostado de las harinas, se pierde gran cantidad de las propiedades proteicas, disminuyendo la calidad de los aminoácidos entregados.



CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, y según las condiciones en que se realizó este estudio, se concluye que:

- No es muy conveniente la suplementación de las colonias de abejas *Apis mellifera* con cualquiera de las fórmulas utilizadas, ya que no se pudo ver un aumento en la ovoposición para obtener un mejor desarrollo de la colonia
- El consumo de los suplementos, harinas de maní, ajonjolí, y una mezcla de harina de maní y ajonjolí, tuvieron diferencias en el nivel aceptación, la dieta de harina de maní fue la más consumida y la combinada tubo menor consumo.
- Existe una diferencia importante de considerar entre el consumo de un suplemento nutricional elaborado con harinas y el consumo de alimento recolectado en el pecoreo por las mismas abejas, pudiendo determinar que un suplemento proteico no es el causante del aumento de la puesta de la abeja sino que el eficiente consumo del exquisito néctar y secreciones dulce de la naturaleza.



RECOMENDACIONES

- Realizar exámenes bromatológicos antes y después de la elaboración de las harinas.
- Utilizar equipos y métodos adecuados para la medición del área de cría, (ovoposición) de la reina en los panales.
- Pesaje antes y después de las colmenas para determinar aumento significativo en la población de las abejas.
- Determinar la granulometría de la torta para comprobar si son las adecuadas para el aprovechamiento por parte de las abejas.
- Continuar experimentando con suplementos proteicos en abejas del género *Apis mellifera*.
- Examinar los núcleos al menos 2 veces por semana para llevar un control exacto de la colmena.
- Realizar estudios con diferentes ingredientes para mejorar la palatabilidad y composición de la torta para la obtener mejores resultados.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.

Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/7/manreina.pdf>

Alimentación complementaria Manejo de otoñada por Orlando valga productor apícola de Apícola Don Guillermo

http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/alimentacion/40_alimentacion_complementaria.pdf

Álvarez de la Universidad Austral de Chile suplementos de proteínas de harina de lupino y harina de soya sobre la condición corporal de *Apis mellifera* en Valdivia, Chile. Junio a noviembre del 1996

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/faa473s/doc/faa473s.pdf>

Avilez Universidad de Córdoba España Estimulación de la puesta en abejas *Apis Mellifera* junio a julio 2002

http://repositoriodigital.uct.cl:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/274/AVIL_1885-4494_01_2007.pdf?sequence=1

Abejas melíferas

[http:// www.fagro.edu.uy/apicultura/Abejasmeliferas.pdf](http://www.fagro.edu.uy/apicultura/Abejasmeliferas.pdf)

De Araujo Freitas1 fuente de proteínas para suplemento en las abejas V Seminario Americano de Apicultura. Tepic, Nayarit, México 2001

<http://www.info-bee.com.ar/files/docs/Proteinas.pdf>



Cómo preservar las reinas obtenido de (Alberto Núñez Apiarios la Rinconada las piedras Uruguay julio del 2003 Formación de núcleos parte 2)
<http://www.apiarioslarinconada.com.uy/docs/charlanucleos2.pdf>

Ernesto Guzmán Novoa. Manual para la cría de abejas reinas, programa nacional de apicultura INIFAP SAGARPA
http://www.info-bee.com.ar/files/docs/cria_reinas.pdf

Estado de la agricultura orgánica en Nicaragua MAGFOR cooperación austriaca 2009
http://www.iica.int.ni/Estudios_PDF/Libro_Organico.pdf

Formación de núcleos. Obtenido de la fuente de -(Alberto Núñez Apiarios la Rinconada las piedras Uruguay 30-06-03. Formación de núcleos parte 1)
<http://www.apiarioslarinconada.com.uy/docs/charlanucleos1.pdf>

Integrantes de una colonia. *Directora: Dra. Ana Quera Las abejas y la apicultura referencia 1835.13 Universidad de Oviedo Vicerrectorado de extensión Universitaria julio del 2004)*
http://www.fapas.es/proyectos/documentos/abejas_y_apicultura.pdf

Manual de buenas prácticas de producción de miel, OIRSA 2010
<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/1/mbpp.pdf>

Manual de buenas prácticas de producción de miel, OIRSA
http://www.sada.org.ar/Libros/buenas_practicas.pdf



Olivos M. Valdivia Chile 2010 evaluación de suplementos alimenticios para *Apis mellifera* adaptado a ala Araucaina.

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fvo.49e/doc/fvo.49e.pdf>

Programa nacional para el control de abejas africanizadas, manual básico apícola

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/3/manbasic.pdf>

Programa nacional para el control de abejas africanizadas-manual de cría de abejas reinas

http://www.iica.int.ni/Estudios_PDF/manual%20de%20cria%20de%20Reinas.pdf

(Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/7/manreina.pdf>



ANEXOS

RESULTADOS POR FECHAS SOBRE EVALUACION DE NUCEOS

LUNES 9 DE JUNIO DEL 2012

Núcleo torta de ajonjolí	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	10	10	30	
Panal 2	70	70	0	0	0	0	30	
Panal 3	40	40	0	0	10	10	30	
Panal 4	40	40	0	0	0	0	30	
Panal 5	0	0	10	10	10	10	30	

Núcleo torta de maní	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	30	
Panal 2	0	0	50	50	0	0	30	
Panal 3	90	90	0	0	0	0	30	
Panal 4	90	50	0	0	0	40	30	
Panal 5	0	0	0	0	0	0	30	

Núcleo torta combinada	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	
Panal 2	0	0	10	10	0	0	0	
Panal 3	0	0	0	50	10	10	0	
Panal 4	90	90	0	0	5	5	0	
Panal 5	0	0	5	5	0	0	0	

Núcleo de control	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	90	0	0	10	0	0		
Panal 2	90	90	0	0	0	0		
Panal 3	90	90	10	10	10	10		
Panal 4	90	90	0	0	10	10		
Panal 5	90	0	90	0	0	90		



LUNES 16 DE JULIO DEL 2012

Núcleo torta de ajonjolí	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	20	20	10	0	40	núcleo va ganando fuerza
Panal 2	40	40	0	0	0	0	40	
Panal 3	50	50	0	0	0	0	40	
Panal 4	0	0	10	10	10	10	40	
Panal 5	0	0	10	0	0	0	40	

Núcleo torta de maní	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	10	40	0	0	40	2 cacahuates núcleo va ganando fuerza
Panal 2	70	70	0	0	0	0	40	
Panal 3	70	30	0	0	0	0	40	
Panal 4	80	80	0	0	0	0	40	
Panal 5	0	0	0	0	10	0	40	

Núcleo torta combinada	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	50	
Panal 2	0	0	0	0	0	0	50	
Panal 3	30	10	0	0	0	0	50	
Panal 4	80	80	0	0	0	0	50	
Panal 5	0	0	5	5	0	0	50	

Núcleo de control	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	50	50	50	50	0	0		
Panal 2	90	90	0	0	0	0		
Panal 3	90	90	0	0	0	0		
Panal 4	90	90	0	0	10	10		
Panal 5	0	0	40	40	30	50		



LUNES 23 DE JULIO DEL 2012

Núcleo torta de ajonjolí	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	10	10	20	0	40	
Panal 2	90	80	0	0	10	10	40	
Panal 3	70	70	0	0	10	0	40	
Panal 4	0	0	0	0	10	10	40	
Panal 5	0	0	0	0	5	5	40	

Núcleo torta de maní	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	nada	nada	20	20	10	10	50	
Panal 2	80	80	0	0	0	0	50	salieron 2 reinas
Panal 3	70	60	0	0	0	0	50	
Panal 4	70	80	0	0	0	0	50	
Panal 5	0	0	0	0	0	0	50	

Núcleo torta combinada	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0		
Panal 2	0	0	0	0	0	0		
Panal 3	30	10	0	0	0	0		
Panal 4	80	50	0	0	0	0		
Panal 5	0	0	0	0	0	0		

Núcleo de control	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	30	30	20	20	10	10		
Panal 2	60	80	0	0	0	0		
Panal 3	80	90	0	0	0	0		
Panal 4	70	70	0	0	0	0		
panal 5	0	0	30	20	20	10		



LUNES 31 DE JULIO DEL 2012

Núcleo torta de ajonjolí	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	30	0	30	0	30	
Panal 2	80	80	0	0	10	5	30	núcleo regular
Panal 3	80	80	5	5	5	5	30	
Panal 4	0	0	30	10	10	0	30	
Panal 5	0	0	5	0	0	0	30	

Núcleo torta de maní	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	10	50	no hay reina.
Panal 2	30	40	0	0	0	10	50	hay cacahuete
Panal 3	10	10	0	0	0	0	50	núcleo débil
Panal 4	20	30	0	0	0	0	50	
Panal 5	0	0	0	0	0	0	50	

Núcleo torta combinada	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	-	
Panal 2	90	90	0	0	5	5	-	
Panal 3	5	0	0	0	5	0	-	
Panal 4	80	70	0	0	0	0	-	
Panal 5	0	0	0	0	0	0		

Núcleo control	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	50	50	30	30		
Panal 2	90	90	0	0	5	5		
Panal 3	90	90	0	0	0	0		
Panal 4	90	90	0	0	0	0		
panal 5	0	0	40	40	0	0		



LUNES 9 DE AGOSTO DEL 2012

Núcleo Torta de ajonjolí	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	20	0	0	20	10	
Panal 2	80	80	0	0	0	0	10	
Panal 3	80	80	10	0	0	5	10	
Panal 4	0	0	0	30	0	0	10	
Panal 5	0	0	0	0	0	0	10	

Núcleo Torta de maní	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	10	0	0	10	30	
Panal 2	20	20	0	0	0	0	30	
Panal 3	10	10	0	0	0	0	30	
Panal 4	20	20	10	0	0	0	30	
Panal 5	0	0	0	0	0	0	30	

Núcleo Torta combinada	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	10	0	0	0	40	
Panal 2	0	0	0	0	0	0	40	
Panal 3	10	0	10	0	10	0	40	
Panal 4	80	70	0	0	0	0	40	
Panal 5	0	0	0	10	0	0	40	

Núcleo de control	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	50	30	0	0	20	20		
Panal 2	90	80	10	10	0	0		
Panal 3	70	70	20	30	0	0		
Panal 4	80	90	10	0	0	0		
panal 5	70	30	70	0	0	0		



LUNES 13 DE AGOSTO DEL 2012

Núcleo torta de ajonjolí	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	10	0	30	
Panal 2	90	90	0	0	0	0	30	
Panal 3	60	70	0	0	0	5	30	
Panal 4	0	0	0	10	0	0	30	
Panal 5	0	0	0	0	0	0	30	

Núcleo torta de maní	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	20	0	20	0	0	
Panal 2	0	0	50	30	20	0	0	
Panal 3	0	0	5	0	0	0	0	
Panal 4	0	0	0	30	5	10	0	
Panal 5	0	0	0	0	0	0	0	

Núcleo torta combinada	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	40	
Panal 2	0	0	0	0	0	0	40	
Panal 3	10	0	10	20	10	5	40	
Panal 4	80	85	5	5	5	5	40	
Panal 5	0	0	0	20	0	0	40	

Núcleo de control	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	80	80	0	0	10	0		
Panal 2	90	95	5	0	0	0		
Panal 3	90	90	5	5	0	0		
Panal 4	90	90	5	5	0	0		
panal 5	80	60	0	30	0	0		
panal 6	0	0	20	0	0	0		



RESUMEN POR TORTA EN APIARIO DE ENSEÑANZA

EVOLUCIÓN DE LA TORTA DE AJONJOLI EN APIARIO DE ENSEÑANZA				
Fecha	% aceptación	% ovoposición	% néctar	% polen
9-07-12	30	30	2	6
16-07-12	40	18	7	3
23-07-12	40	31	2	8
31-07-12	30	32	8.5	6.5
6-08-12	10	32	6	2.5
13-08-12	30	31	1	1.5

EVOLUCIÓN DE LA TORTA DE MANI EN APIARIO DE ENSEÑANZA				
Fecha	% aceptación	% ovoposición	% néctar	% polen
9-07-12	30	32	10	4
16-07-12	40	40	5	1
23-07-12	50	44	4	2
31-07-12	50	14	0	2
6-08-12	30	10	2	10
13-08-12	0	0	13.5	4.5

EVOLUCIÓN DE TORTA COMBINADA DE AJONJOLI Y MANI				
Fecha	% aceptación	% ovoposición	% néctar	% polen
9-07-12	0	18	8	3
16-07-12	50	20	1	0
23-07-12	0	17	0	0
31-07-12	0	33.5	0	1.5
6-08-12	40	16	3	1
13-08-12	40	17.5	6	2.5



EVOLUCIÓN DEL NUCLEO CONTROL EN APIARIO DE ENSEÑANZA

Fecha	% aceptación	% ovoposición	% néctar	% polen
9-07-12	0	72	12.9	13
16-07-12	0	64	18	10
23-07-12	0	51	9	5
31-07-12	0	54	8.5	6.5
6-08-12	0	66	2	1
13-08-12	0	84.5	5.5	1



ELABORACIÓN DE TORTAS PROTEICAS



VALORACIÓN DE LAS TORTAS EN LOS NÚCLEOS