

**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 invernadero, Campus Agropecuario, UNAN-LEÓN, 2012.

Elaborado por:

Br. PABLO ALEJANDRO LUNA ALTAMIRANO.

Br. DIEGO MANUEL HERRERA MENDOZA.

Tutores: Msc. Christiane Duttmann y Lic. Gladys Castillo.

“A la libertad por la Universidad”



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. Cada núcleo fue alimentado con una torta de distinto ingrediente, dichas tortas fueron a base de: 1) harina de maní. 2) harina de ajonjolí. 3) mezcla de harina de ajonjolí con harina de maní, estos como ingredientes principales acompañados de harina de arroz, de sorgo, y de maíz junto con miel y polen. El presente estudio experimental se llevó a cabo utilizando productos locales orgánicos y no transgénicos accesibles para los productores. Se trabajó con un grupo de cuatro núcleos, uno de ellos un núcleo de control, ubicados en un invernadero del CNRA en el Campus Agropecuario de la Escuela de Medicina Veterinaria UNAN LEÓN. Los resultados del presente estudio experimental no indicaron que las tortas elaboradas y suministradas tuvieron un efecto positivo para aumentar la ovoposición de la reina y apoyar al crecimiento poblacional.



DEDICATORIA

A DIOS todo poderoso por darme vida, salud y fortaleza, por brindarme el entendimiento y sabiduría para culminar con este laborioso trabajo investigativo y por todo lo que concierne a mi vida.

A mi familia principalmente a mis padres Pablo Francisco Luna Romero y Alejandra Cecilia Altamirano de Luna que estuvieron en los momentos más difíciles y gratos de mi vida, por el apoyo incondicional que me brindaron tanto económico como moral para mi formación personal.

A mi hermana Paola Luna y a todos mis amigos y demás familiares q me apoyaron tanto moral como espiritualmente.

PABLO ALEJANDRO LUNA ALTAMIRANO.

A DIOS padre creador por encaminarme por el buen sendero y otorgarme un poco de sabiduría y entendimiento para andar por el buen camino y así culminar con esta laboriosa investigación.

A mis padres Ramona Josefina Mendoza y Juan Manuel Herrera Pereira por brindarme el apoyo tanto moral, espiritual y económico para culminar con este laborioso trabajo, por estar allí en esos momentos de duda y darme esos consejos que me sirvieron de gran apoyo para seguir adelante.

A mi hermano por darme ese apoyo que necesitaba y mis amigos más cercanos y demás familiares.

DIEGO MANUEL HERRERA MENDOZA.





AGRADECIMIENTO

Este trabajo investigativo se lo agradecemos 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 DUTMANN, que siempre estuvo allí dándonos ese sabio consejo, y ayudándonos en esta investigación que sin su gran apoyo hubiese sido difícil culminarla. Agradecemos también a la licenciada Gladys Castillo por dirigirnos en la elaboración de nuestra investigación y tener esa paciencia tan linda. Así mismo agradecemos al Lic. Byron Flores por darnos esa explicación desinteresada que necesitábamos y nos sirvió de mucha ayuda, y demás colaboradores que nos brindaron su tiempo y apoyo. Y por último pero no menos importante sino todo lo contrario, al más importante, agradecemos a un amigo muy especial que todos debemos tener que es nuestro DIOS, nuestro guía y camino, ese 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

Contenido	Página
1. Introducción	1
2. Antecedentes	3
3. Justificación	5
4. Planteamiento del problema	6
5. Objetivos	7
6. Marco teórico	8
7. Diseño metodológico	26
8. Materiales y métodos	30
9. Resultados	36
10. Discusión	39
11. Conclusiones	41
12. Recomendaciones	42
13. Bibliografía	43
14. Anexos	46



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.

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. Debido a la apertura de mercados en Europa y Asia para la miel orgánica y poli-floral, se ha incrementado el número de apiarios certificados y en transición de ser reconocidos en la producción orgánica. *(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 investigación presente se realizó en un invernadero, preparado para obtener un ambiente cerrado, en que las abejas meramente obtuvieron la alimentación ofrecida por los investigadores. Se trata de 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

Cristian Enrique Álvarez Torres, 1996, Universidad Austral de Chile evaluó en su estudio los suplementos de proteínas de harina de lupino y harina de soya sobre la condición corporal de *Apis mellifera* en Valdivia, Chile. No fue efectivo en ningunos de los alimentos sustitutos en relación al aumento significativo de las proteínas corporales en *Apis mellifera* y en el porcentaje de lípidos corporales, tampoco existieron diferencias entre los tratamientos con harina de lupino y harina de soya. El consumo de suplementos alimenticios fue de un 40% a diferencia del tratamiento testigo con azúcar que fue consumido en su totalidad.

Victor C. Pech Martinez, 2006, Universidad Autónoma de la Laguna, Torreón, México., realizó un estudio de viabilidad económica de la producción de jalea real con abejas *Apis mellifera* alimentadas artificialmente en época de escasez en Yucatán, México. Las dietas presentaron diferencias significativas en el consumo. Incluir polen mejoró significativamente el consumo en todas las dietas. Para formular las dietas se utilizaron 2 ingredientes que contenían proporciones fijas de miel y polen en su composición y un ingrediente proteico (mucuna) y uno energético (azúcar), ambos con diferentes proporciones en las dietas. Estas dietas fueron utilizadas como suplementos para producir jalea real en siete colonias donde se realizaron 50 traslarves por colmena cada tres días. Los mejores resultados se obtuvieron con la dieta que contenía menor porcentaje de mucuna (20%) y mayor porcentaje de azúcar (65%). Con 5 % de polen y 10 % de miel.

Avilez, J.P. y X. Araneda, Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Chile, realizaron un estudio de la estimulación de la puesta en abejas en época invernal, se suministraron 5 tipos de suplementación alimenticia (1: jarabe de azúcar; 2: miel, polen seco y azúcar; 3: miel, sustituto lácteo y azúcar; 4: miel, quinua y azúcar; 5: miel, soya y azúcar; y control: solo polen natural que recolectan las abejas en época de floración) distribuidos al azar a 30 colonias de abejas (*Apis mellifera L*), para ver el efecto en puesta, consumo, producción de miel y estado sanitario. No se observaron diferencias estadísticamente



significativas en postura en las 2 mediciones realizadas; el tratamiento menos consumido fue el de quinua y el más consumido el jarabe de azúcar sin embargo, la producción de miel no mostro diferencias entre los tratamientos.



JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua existe en la actualidad una gran necesidad respecto a que los apicultores comiencen a conocer, modificar e incorporar en su estructura laboral nuevas técnicas empleadas en la mejora de la alimentación apícola, mediante la implementación o incorporación de suplementos proteicos de origen orgánico; en este caso tortas proteica elaboradas con productos propios de Nicaragua en acompañamiento del tradicional jarabe azucarado. Por tanto es necesario implementar la alimentación de jarabe azucarado y suplementos proteicos en núcleos de crecimientos y reproducción.

La meta de la investigación es ofrecerles a los productores una alternativa de alimentación proteica en épocas en las cuales las colmenas carecen de alimentos naturales. El suplemento podría ser fuente alimenticio para un buen desarrollo de las larvas. Si es aceptado por las abejas, ellas estimulan a la reina que aumente la ovoposición aun en los periodos sin polen en el medio ambiente, para estar fuerte al momento de la entrada de la floración. Una colmena fuerte al inicio de la floración garantiza un mejor aprovechamiento del flujo de néctar y así un aumento de la producción de la miel.

Experimentando con ingredientes proteicos y energéticos en la cual utilizamos harinas de: maní, ajonjolí, arroz, maíz, y sorgo, además de utilizar polen, miel y jarabe de azúcar. Todos estos ingredientes han sido elegidos para reunir información acerca de su potencial como suplemento en la alimentación de las abejas, considerando que en Nicaragua son de fácil adquisición y es producido en el país. Por lo tanto esta investigación sirve como referencia para que los apicultores implementen nuevas alternativas de alimentación en la épocas de escases (invierno) de esta manera mantendrán los requerimientos nutricionales 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 implementar tortas proteicas para mejorar la ovoposición y por ende el crecimiento poblacional.



OBJETIVO GENERAL

Evaluar diferentes suplementos proteicos para determinar su efecto sobre la ovoposición de la reina en núcleos tratados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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



MARCO TEÓRICO

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. (Quera Ana, 2004)

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 metro x 1 metro. Delante de la piquera del núcleo. Las abejas de cada cuadro las sacudimos sobre él, siendo así más visible la madre.



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 CR 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 CR, cantidad que no siempre se da en un núcleo ciego.

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 núclero 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 repartí 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.

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). Si no encontramos CR y sí cría y postura es porque nos llevamos la reina madre. Lo aconsejable es pasarlo a un cajón estándar y dejar que evolucione si la reina es buena.

En caso negativo, matarla y recomenzar el proceso o repartir el material para reforzar otras unidades que hayan quedado débiles. Si no hay CR, ni cría abierta, repartir el material también. 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 operculan la cría, 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.

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 CR como las jaulitas con la reina, se sujetan en el medio de un cuadro de cría, con la salida para abajo.

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 CR. A los 8 días de orfanizadas se pueden recortar las CR, introduciéndolas en los núcleos formados el día anterior.

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 CR y zánganos de la época del año.

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 CR, 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.

COMO EVOLUCIONA UN NÚCLEO

Desde la puesta del huevo hasta que aparece el insecto adulto, se sucederán una serie de fases, cuya duración está relacionada con el individuo que va a nacer. El huevo tarde 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.

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.

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 55 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.

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.

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.

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.)



Copas celdas



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

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.

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.

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 que deben llegar hasta el fondo y en la parte superior 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.)



Núcleo 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.

c) Alzas divididas. Como las cámaras de cría jumbo son de mayor altura que las cajas Langstroth. En el sistema Jumbo es preferible usar alzas divididas en tres secciones en forma semejante a las cámaras de cría descritas en el párrafo anterior, con las piqueras ubicadas hacia distintos lados. (Alberto Barrera Reyes, México 2000, Manual de cría de abejas reinas, Universidad Nacional Autónoma de México.)

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.)



Jaula para reina

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

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 cacahuate 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 ahúma 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 METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio experimental para evaluar el efecto de diferentes suplementos proteicos (tortas proteicas) aplicados a núcleos de desarrollo sobre la ovoposición de la reina.

LUGAR DE ESTUDIO

Se trabajó con 4 núcleos que estuvieron ubicados en el invernadero del CNRA del campo agropecuario de la Escuela de Medicina Veterinaria UNAN-León, el cual se encuentra situado, entrada a la Ceiba 1 ½ kilómetro al este.

El lugar del estudio está ubicado en la zona del pacífico donde el clima es trópico seco en el cual se dan dos marcadas estaciones, las cuales son invierno y verano. El promedio mensual de la precipitación de la zona occidental es de 173.5 mm y el promedio de las temperaturas fue de 26.6 °C (Boletín climático mensual INETER septiembre 2012).

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 fecundada, y en cada núcleo tres marcos con cría y dos con alimento.



CRITERIOS EXTRÍNSECOS

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

CRITERIOS INTRÍNSECOS

- Reina proveniente de una madre que posea excelentes patrones de postura sobre lo 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 obreras dóciles menos defensivas.



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 maní 3. Torta ajonjolí 4. Torta combinada
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 invernadero del CNRA del campo agropecuario de la Escuela de Medicina Veterinaria UNAN-León. Estos estuvieron en un ambiente cerrado, con la restricción en la que tenían solamente acceso a la alimentación proteica y energética brindada por los investigadores. 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
Malla saran	Tijeras
Mecate	Armazón de tubos galvanizados



PROCEDIMIENTO

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

CRIA ARTIFICIAL DE REINAS POR TRASLARVE

Primero se seleccionan las colmenas madres fuertes, no deben ser muy defensivas, deben ser adaptables al medio y buenas productoras de miel. Luego se deberán seleccionar las colmenas incubadoras donde se colocan las larvas seleccionadas para criar reinas y donde se espera que sean aceptadas. La colonia del núcleo debe ser huérfana y tener poca o ninguna cría abierta para que así la colonia se concentre en alimentar la larva introducida para futura reina. El traslarve se realizó en 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.

De una de las colmenas con reina madre o progenitora se elige un panal que contenga suficientes larvas pequeñas de aproximadamente 24 horas. Se colocan las copas celdas con la abertura hacia arriba y para lograr mejores resultados depositamos 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 reviso el panal con cría para localizar una celda con larva de obrera muy pequeña y con mucho cuidado, introducimos 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, procuramos dejarla en la misma posición que tenía en su celda original.

Nueve días después del traslarve, cuando las futuras reinas están próxima por nacer, faltándoles dos a tres días para salir de las celdas reales, 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 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.

INSTALACIÓN DE LOS NÚCLEOS

Se realizaron los núcleos formados por cinco panales. El panal de en medio medio contenía crías operculadas, las que sirvieron de nodrizas para las nuevas abejas que ovopositaría la reina. Los paneles que están a la par de en medio sirvieron para la ovoposición de la reina, los cuales fueron atendidos por las primeras abejas nacidas. Los dos panales restantes del lado tienen reservas y sirvieron para aumentar la cantidad de cría.

Los núcleos utilizados en el presente estudio, estuvieron ubicados en el invernadero del CNRA en el Campos Agropecuario, entrada la Ceiba 1 ½ kilómetro al este, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León. El invernadero estaba cubierto por una estructura hecha de malla saran la cual abarcaba los 4 núcleos

INTRODUCCIÓN DE REINAS EN LOS NÚCLEOS

Cuando se van a introducir reinas nuevas, se debe asegurar que los núcleos o colmenas que van a recibirlas estén huérfanas, no tengan celdas reales ni obreras ponedoras. Si se requiere introducir reinas enjauladas, se ahúma la piquera con



poco humo y sobre los cabezales. Entre dos de ellos se hace un espacio al centro del nido de la cría, se sustituye el corcho que obstruye la salida de la jaula (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 para las larvas y abejas jóvenes que necesitan proteínas para su desarrollo. La alimentación aplicada en cada núcleo debe de tener una consistencia buena para asegurar buena digestión y evitar el desperdicio. Estas tortas deberán ser aplicadas sobre los cabezales 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. Mezclar 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 block
10. Marcar cada torta
11. Poner cada torta en cabezales de cada núcleo



Nota: las tortas que sobraron se refrigeraron

Para la formulación de las tortas proteicas utilizamos una ecuación lineal de primer grado, esta fue una regla de tres simple para determinar la proporción nutricional en gramos que utilizaríamos en cada torta.

Cada núcleo tenía un suplemento proteico distinto, por lo que elaboraran 3 tipos de tortas con la siguiente formulación con un peso exacto de 1000 gramos:

Torta # 1.

- 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.

- 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.

- 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.

REVISIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

La primera revisión se hizo a 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



núcleos posteriormente. Se efectuaron evaluaciones constantes cada 8 días evaluando la ovoposición de la reina, las evaluaciones se hicieron cada 8 días ya que al momento de la ovoposición de la reina el huevo dura 3 días, luego eclosiona y aparece la larva por otros 3 días, al séptimo día la larva se convierte en pupa y las celdas son operculadas por las nodrizas, de esta forma podemos observar al octavo día la cantidad de celdas operculadas y así evaluar la ovoposición de la reina. (Huevos, larvas y pupas).



RESULTADOS

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE INVERNADERO.

De los tres núcleos alimentados con tortas proteicas a base de harina de ajonjolí, harina de maní y una mezcla de harina de ajonjolí con maní, el que tuvo mayor aceptación, constancia, ovoposición y almacenamiento de néctar fue el alimentado con torta de maní, sin embargo los resultados con el transcurso del experimento mostraron que esta torta no es en su totalidad provechosa para las abejas en su crecimiento general.

GRÁFICA #1 ACEPTACIÓN DE LAS TORTAS PROTEICAS EN 3 NÚCLEOS



En la gráfica #1 se observó en la segunda y quinta visita que la torta de maní fue consumida en un 40 % y a pesar de altas y bajas se mantuvo en un rango ligeramente estable hasta la 6ta visita que declinó significativamente, la torta de ajonjolí también alcanzó un consumo del 40 % en la segunda visita pero se observó una declinación total en la tercera visita, en cuanto la torta combinada no fue aceptada más del 10 % en la primera visita, en las demás visitas no hubo consumo.



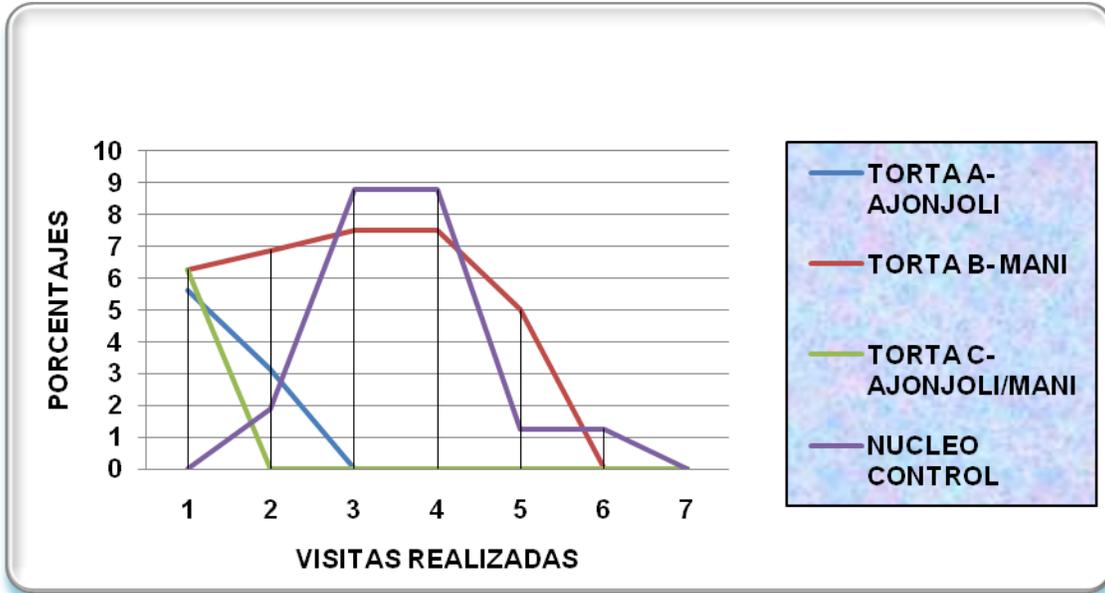
GRÁFICA # 2 INFLUENCIA DE LAS TORTAS EN LA OVOPOSICIÓN DE LA REINA.



En la gráfica #2 observamos que la torta a base de maní tuvo mayor influencia en la ovoposición alcanzando un 75 % de postura de la reina en la 3 y 4 visita y manteniendo un rango casi estable en las primeras visitas en comparación con las demás tortas que presentaron una postura del 60 % en la primer visita y descendieron drásticamente entre la segunda y tercera visita.



GRÁFICA # 3 Comparación de la ovoposición en los diferentes núcleos con alimentación integral y alimentación artificial tradicional.



En la gráfica #3 se observa que los núcleos alimentados con las tortas proteicas A y C tuvieron menor efecto en la ovoposición de la reina en comparación con el núcleo alimentado con jarabe energético que tuvo una mayor ovoposición alcanzando un 85 % en la 3 y 4 visita mientras que la torta a base de maní tuvo mejor influencia en la ovoposición manteniendo un rango promedio de 70 % desde la 1 hasta la 4 visita en comparación con el núcleo control.



DISCUSIÓN

En el estudio realizado por Cristian Enrique Álvarez Torres, Valdivia Chile 2002, Universidad Austral de Chile, se administraron suplementos de harina de lupino y de soya con el objetivo de evaluar el efecto en la condición corporal de *Apis mellifera*, a diferencia de este estudio que tuvo como objetivo valorar el efecto de los suplementos en el crecimiento poblacional de los núcleos. Sin embargo a pesar de que los objetivos e ingredientes utilizados como suplementos en ambos estudios fueron distintos. Se observó que las abejas en los dos estudios no tuvieron diferencias en los resultados al consumir los suplementos proteicos en comparación con el control a base de jarabe de azúcar ya que el crecimiento población no tubo diferencia significativas al comparar los resultados.

Víctor Pech Martínez, Ruth Ojeda López, Yucatán México 2006, en su estudio empleó suplementos a base de polen, miel, azúcar y mucuna, siendo el mucuna el ingrediente proteico a evaluar. Por tanto las distintas dietas se diferenciaron por sus concentraciones de mucuna y azúcar, en la producción de jalea real. Al final del estudio la dieta con mejor resultado fue la de menor proporción de mucuna y mayor de azúcar. En comparación con nuestro estudio se utilizaron una dieta energética y tres dietas energética y proteicas a base de polen, miel, arroz, maíz, sorgo y ajonjolí, siendo los ingredientes proteicos, maní y ajonjolí. En el crecimiento poblacional de los núcleos, el suministro de jarabe de azúcar fue para compensar la carencia de néctar por que los núcleos se encontraban en un ambiente cerrado. En nuestro estudio las dietas con mejor resultado fueron la energética (jarabe con azúcar) y la energética/mayor proporción de maní, menor proporción de sorgo, arroz, maíz, miel y polen.

Al comparar la ovoposición de la reina en las mediciones realizadas se observaron diferencias entre las distintas dietas, de las cuales el núcleo alimentado con suplemento mostro mejor ovoposición que los demás suplementos. Diferente situación reportó Avilez, J.P. (2007) en la cual no encontraron aumento en la ovoposición de la reina. En cuanto la aceptación de las dietas se observa una



diferencia significativa entre los suplementos proporcionados. Teniendo mejor aceptación el suplemento de maní, arroz, maíz, sorgo y miel en comparación de los suplementos ajonjolí, arroz, maíz, sorgo y miel y suplemento a base de ajonjolí, maní, arroz, maíz, sorgo y miel. Según Avilez y Araneda también se debe tener en cuenta que el polen al incorporarse en las dietas incrementa el consumo ya que contiene fagoestimulantes que sirven de atractivos a las abejas para ser comido. El ajonjolí al parecer no posee buena palatabilidad para las abejas.

El jarabe fue el más aceptado dentro de los tratamientos que utilizamos, diversos estudios señalan que el jarabe de azúcar siempre es preferido por los individuos, debido a la similitud que presenta con el néctar que recogen las abejas de las flores (Avilez y Araneda).



CONCLUSIONES

Por lo tanto en este estudio y con las condiciones dadas en que fue realizado (invernadero), se puede concluir lo siguiente:

- El empleo de las dietas proteicas de harinas de ajonjolí, maní y una combinada, acompañadas cada una con una dieta energética durante el invierno no produjo incremento, en el aumento poblacional de los núcleos alimentados con estas dietas, el núcleo con la dieta de harina de maní, demostró mas desempeño manifestando un ascenso en la ovoposición en comparación con los demás núcleos.
- 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.
- En este ensayo, estos suplementos proteicos no superaron la ovoposición del núcleo control al que solo se le administro jarabe de azúcar (alimento energético). Debido a eso concluimos que los ingredientes proteicos utilizados no se recomiendan como suplemento para mejorar la puesta de la reina.



RECOMENDACIONES

- 1) Aminorar lo mejor posible las condiciones que puedan causar estrés (temperatura, espacio, humedad, rayos solares).
- 2) Mejorar la composición y palatabilidad de la torta.
- 3) Realizar estudios o exámenes para descartar cualquier patología en las abejas.
- 4) Examinar los núcleos al menos dos veces por semana.
- 5) Realizar estudios con diferentes ingredientes.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

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

Álvarez Cristian, Valdivia, Chile 2002, Suplementos de proteínas de harina de lupino y harina de soya sobre la condición corporal de *Apis mellifera*, Valdivia, Universidad Austral de Chile.

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

Avilez Araneda, Chile, 2007, Estimulación de la puesta en abejas *Apis mellifera*, Universidad Católica de Temuco.

<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/495/49521608.pdf>

Calatayud Fernando, Historia de la apicultura evolución y conceptos básicos.

<http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/historia/historia%20de%20la%20apicultura.pdf>

Chavier José, Echazarreta Carlos, Mexico, 2001, Fuente de proteínas para suplemento en las abejas, XV Seminario Americano de Apicultura, Tepic, Nayarit.

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

Escudero Gerardo, Managua, Nicaragua, 2009, Estado de la agricultura orgánica en Nicaragua, instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

http://www.iica.int.ni/Estudios_PDF/Libro_Organico.pdf

Guzmán Novoa Ernesto, Manual para la cría de abejas reinas, programa nacional de apicultura INIFAP- SAGARPA

http://www.info-bee.com.ar/files/docs/cria_reinas.pdf

Hernández María Isabel, Costa, Oaxaca. Evaluación de la respuesta de la alimentación artificial de las abejas *Apis mellifera*.

http://www.umar.mx/tesis_PE/Tesis_Digitales/Hern%20E1ndez%20Hern%20E1ndez%20Mar%20EDa%20Isabel/tesis%20ABEJASfinaly%2022-10



Martínez Llorente, Anatomía interna de las abejas.

<http://www.mundoapicola.com/pdf/anatomiainterna.pdf>

Martínez, Yucatan, México, 2006. Viabilidad económica de la producción de Jalea Real con abejas (*Apis mellifera*) alimentadas artificialmente en época de escasez. Universidad Autónoma de Laguna Torreón

<http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/apiterapia/43.pdf>

Núñez Alberto, Uruguay, julio, 2003. Como preservar las reinas, Apiarios la Rinconada las piedras.

<http://www.apiarioslarinconada.com.uy/docs/charlanucleos2.pdf>

Núñez Alberto, Uruguay 2003, Formación de núcleos. Apiarios la Rinconada las piedras.

<http://www.apiarioslarinconada.com.uy/docs/charlanucleos1.pdf>

OIRSA 2010, Manual de buenas prácticas de producción de miel.

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/1/mbpp.pdf>

OIRSA 2010, Manual de buenas prácticas de producción de miel.

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>

Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación FAO

<http://www.fao.org/docrep/008/y5110s/y5110s04.htm>

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

Quera Ana, Julio, 2004, Las abejas y la apicultura, *Universidad de Oviedo*.

http://www.fapas.es/proyectos/documentos/abejas_y_apicultura.pdf

Valga Orlando, Alimentación complementaria- Manejo de otoñada.

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



ANEXO

EVOLUCIÓN POR TORTA EN INVERNADERO

EVOLUCIÓN DE LA TORTA DE AJONJOLÍ (AA) EN INVERNADERO			
Fecha	aceptación de torta	ovoposición	Néctar
02-07-12	20	5.625	12.15
08-07-12	40	3.12	32.5
15-07-12	0	0	26.25
23-07-12	0	0	26.25
31-07-12	0	0	0
06-08-12	0	0	0
13-08-12	0	0	0

EVOLUCIÓN DE LA TORTA DE MANÍ (BM) EN INVERNADERO			
Fecha	aceptación de torta	ovoposición	néctar
02-07-12	30	6.25	16
08-07-12	40	6.87	7.5
15-07-12	30	7.5	40
23-07-12	30	7.5	40
31-07-12	40	5	67.5
06-08-12	0	0	0
13-08-12	0	0	1

EVOLUCIÓN DE LA TORTA COMBINADA DE AJONJOLÍ Y MANÍ (CAM) EN INVERNADERO			
Fecha	aceptación de torta	Ovoposición	néctar
02-07-12	10	6.25	6.25
08-07-12	0	0	0
15-07-12	0	0	0
23-07-12	0	0	0
31-07-12	0	0	0
06-08-12	0	0	0
13-08-12	0	0	0



RESULTADOS POR FECHA EN INVERNADERO

LUNES 2 DE JULIO DEL 2012

NUCLEO 1 TORTA CAM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	Observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	10	No hay alimento proteico en reserva
Panal 2	30	20	0	0	0	0	10	No hay alimento proteico en reserva
Panal 3	0	0	30	20	0	0	10	No hay alimento proteico en reserva
Panal 4	0	0	0	0	0	0	10	Panal viejo, No hay alimento proteico en reserva

NUCLEO 2 CONTROL								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0		Revisar cuidadosamente si la reina está viva
Panal 2	0	0	50	50	0	0		Revisar cuidadosamente si la reina está viva
Panal 3	0	0	50	50	0	0		Revisar cuidadosamente si la reina está viva
Panal 4	0	0	50	50	0	0		Revisar cuidadosamente si la reina está viva

NUCLEO 3 AA								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	25	0	0	0	0	0	20	Jarabe sin perforar
Panal 2	15	5	0	0	0	0	20	Jarabe sin perforar
Panal 3	0	0	0	0	0	0	20	Jarabe sin perforar
Panal 4	0	0	50	50	0	0	20	Jarabe sin perforar

NUCLEO 4 BM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	Observación
Panal 1	0	0	20	20	0	0	30	Jarabe sin perforar, No hay alimento proteico en reserva
Panal 2	0	0	20	20	0	0	30	Jarabe sin perforar, No hay alimento proteico en reserva
Panal 3	25	25	0	0	0	0	30	Jarabe sin perforar, No hay alimento proteico en reserva
Panal 4	0	0	20	20	0	0	30	Jarabe sin perforar, No hay alimento proteico en reserva



DOMINGO 8 DE JULIO DEL 2012

NUCLEO 1 CAM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	Observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	10	hay polilla, no se aplica la torta, se considera que la reina
Panal 2	0	0	0	0	0	0	10	Esta muerta, es un núcleo débil.
Panal 3	0	0	0	0	0	0	10	
Panal 4	0	0	0	0	0	0	10	

NUCLEO 2 CONTROL								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	Observación
Panal 1	0	0	50	50	0	0		Se aplico torta de polen
Panal 2	0	0	70	70	0	0		
Panal 3	15	0	50	50	0	0		
Panal 4	0	0	50	50	0	0		

NUCLEO 3 AA								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	50	50	0	0	40	Las crías están pequeñas, deformes. Deformes
Panal 2	10	15	50	50	0	0	40	Las crías están pequeñas, deformes. Deformes
Panal 3	0	0	0	0	0	0	40	Las crías están pequeñas, deformes. Deformes
Panal 4	0	0	30	30	0	0	40	Las crías están pequeñas, deformes. Deformes

NUCLEO 4 BM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	40	Presencia de polilla, las crías están pequeñas.
Panal 2	0	0	20	20	0	0	40	Presencia de polilla, las crías están pequeñas.
Panal 3	25	30	0	0	0	0	40	Presencia de polilla, las crías están pequeñas.
Panal 4	0	0	20	0	0	0	40	Presencia de polilla, las crías están pequeñas.



DOMINGO 15 DE JULIO DEL 2012

NUCLEO 1 CAM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 2 CONTROL								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	30	10	0	0		
Panal 2	30	40	0	0	0	0		
Panal 3	0	0	80	80	0	0		
Panal 4	0	0	80	80	0	0		

NUCLEO 3 AA								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	se fue la reina, enjambro
Panal 2	0	0	30	10	0	0	0	se fue la reina, enjambro
Panal 3	0	0	20	10	0	0	0	se fue la reina, enjambro
Panal 4	0	0	70	70	0	0	0	se fue la reina, enjambro

NUCLEO 4 BM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	70	50	0	0	30	
Panal 2	30	30	40	40	0	0	30	
Panal 3	0	0	70	50	0	0	30	
Panal 4	0	0	0	0	0	0	30	



LUNES 23 DE JULIO DEL 2012

NUCLEO 1 CAM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 2 CONTROL								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	30	10	0	0	0	
Panal 2	30	40	0	0	0	0	0	
Panal 3	0	0	80	80	0	0	0	
Panal 4	0	0	80	80	0	0	0	

NUCLEO 3 AA								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0		se fue la reina, enjambro
Panal 2	0	0	30	10	0	0		se fue la reina, enjambro
Panal 3	0	0	20	10	0	0		se fue la reina, enjambro
Panal 4	0	0	70	70	0	0		se fue la reina, enjambro

NUCLEO 4 BM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	70	50	0	0	30	
Panal 2	30	30	40	40	0	0	30	
Panal 3	0	0	70	50	0	0	30	
Panal 4	0	0	0	0	0	0	30	

MARTES 31 DE JULIO DE 2012



NUCLEO 1 CAM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 2 CONTROL								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	90	90	0	0		
Panal 2	10	0	0	0	0	0		
Panal 3	0	0	90	90	0	0		
Panal 4	0	0	50	50	0	0		

NUCLEO 3 AA								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 4 BM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	70	70	5	5	40	
Panal 2	20	20	60	60	0	0	40	
Panal 3	0	0	70	70	0	0	40	
Panal 4	0	0	70	70	0	0	40	

LUNES 6 DE AGOSTO DEL 2012



NUCLEO 1 CAM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 2 CONTROL								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	50	40	0	0		
Panal 2	10	0	0	0	0	0		
Panal 3	0	0	60	60	0	0		
Panal 4	0	0	30	30	0	0		

NUCLEO 3 AA								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 4 BM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	20	70	70	0	0	40	
Panal 2	20	20	60	60	0	0	40	
Panal 3	0	20	80	60	0	0	40	
Panal 4	0	0	30	30	0	0	40	

LUNES 13 DE AGOSTO DEL 2012



NUCLEO 1 CAM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 2 CONTROL								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	Observación
panal 1	0	0	0	0	0	0	0	enjambro al techo del invernadero y lo trasladamos nuevamente al núcleo
panal 2	0	0	0	0	0	0	0	enjambro al techo del invernadero y lo trasladamos nuevamente al núcleo
panal 3	0	0	0	0	0	0	0	enjambro al techo del invernadero y lo trasladamos nuevamente al núcleo
panal 4	0	0	0	0	0	0	0	enjambro al techo del invernadero y lo trasladamos nuevamente al núcleo

NUCLEO 3 AA								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 2	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 3	0	0	0	0	0	0	0	muerto
Panal 4	0	0	0	0	0	0	0	muerto

NUCLEO 4 BM								
	% De cría		% de néctar		% Polen		% torta	observación
Panal 1	20	0	80	80	0	0	40	
Panal 2	20	20	80	80	0	0	40	
Panal 3	20	20	70	70	0	0	40	
Panal 4	0	0	0	0	0	0	40	

PREPARACIÓN DE MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE HARINAS PARA



LA FORMACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS.



Ilustración 1:
Maíz antes de tostar



Ilustración 2:
Maíz en el horno tostador



Ilustración 3:
Maíz tostado

PREPARACIÓN DE TORTAS PROTEICAS



Ilustración 4:
Mezcla de ingredientes



Ilustración 5:
Preparación de torta



Ilustración 6:
Torta

PREPARACIÓN DE INVERNADERO



Ilustración 7:
Preparación de malla saran



Ilustración 8:
Ajustes de techo



Ilustración 9:
Armado de techo



Ilustración 10:
Techo con malla saran

PREPARACIÓN INTERNA DEL INVERNADERO



Ilustración 11:
Preparación de base de núcleos



Ilustración 12:
Base de los núcleos



Ilustración 13:
Revisión de núcleos



Ilustración 14:
Torta en el núcleo