

**Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
“Ezequiel Zamora”**



La Universidad que Siembra



VICERRECTORADO

DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

ESTADO BARINAS

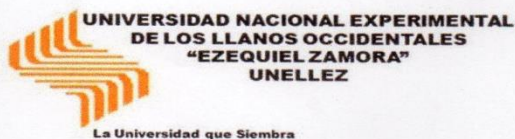
JEFATURA DE ESTUDIOS

AVANZADOS

**EFFECTOS DE LA HARINA DE MORINGA (*moringa
oleifera*) SOBRE EL NUCLEO DE ABEJAS
AFRICANIZADAS (*Apis melífera L.*)**

Proyecto de trabajo de grado para optar el grado de Magister en Producción Animal
Sostenible

Barinas, enero 2023



La Universidad que Siembra



VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

ACTA DE ADMISIÓN

Siendo las 08:30 a.m. del día 30 de Enero 2023, reunidos en la Sede del Programa de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, los profesores: **Dr. Jesús Tapia**, (Tutor y coordinador de Comisión), **MSc. Liesser González** (Jurado Principal UNELLEZ) **Dr. Francisco Contreras** (Jurado Externo UPTJFR) titulares de las cédulas de identidad N°: **C.I.8.131.313**, **4.264.154** y **12.554.599**, respectivamente, quienes fueron designados por la Comisión Asesora de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social UNELLEZ, según **RESOLUCIÓN No CAEA/2023/01/01 AD06 DE FECHA: 19/01/2023, ACTA No 1 AD06** como miembros del Jurado para conocer el contenido del Trabajo de Grado titulado **"EFECTOS DE LA HARINA DE MORINGA (Moringa oleifera) COMO SUPLEMENTO PROTEICO SOBRE EL NUCLEO DE ABEJAS AFRICANIZADAS (Apis mellifera L.)"** Presentado por el maestrante: **José Gregorio Espinoza C.I: 8.149.432** con el cual aspira obtener el Grado Académico de **Magister Scientiarum en Producción Animal Sostenible**; quienes decidimos por unanimidad y de acuerdo con lo establecido en el **Artículo 36 y siguientes de la Normativa para la Elaboración de los Trabajos Técnicos, Trabajos Especiales de Grado, Trabajos de Grado y Tesis Doctorales y 54 del Reglamento de Estudios Avanzados Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" – UNELLEZ 2021**, **ADMITIR** el Trabajo de Grado presentado y fijar la fecha de defensa pública, para el día 02 de Marzo del 2023 a las 08:30 a.m. Dando fe y en constancia de lo aquí señalado firmamos

Dr. Jesús Tapia
C.I. N° 8.131.313

(Tutor Coordinador de la Comisión)


MSc. Liesser González
C.I.N° 4.264.154
(Jurado Principal UNELLEZ)

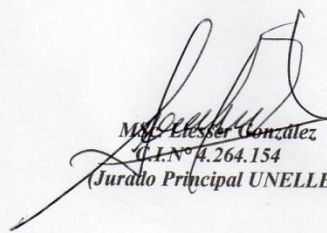


Dr. Francisco Contreras
C.I.N° 12.554.599
(Jurado Externo UPTJFR)

ACTA DE VEREDICTO

Siendo las 08:30 a.m. del día 02 de Marzo del 2023, reunidos en la Sede del Programa de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, los profesores: **Dr. Jesús Tapia**, (Tutor y coordinador de comisión), **MSc. Liesser González** (Jurado Principal UNELLEZ) **Dr. Francisco Contreras** (Jurado Externo UPTJFR) titulares de las cédulas de identidad N°: **C.I.8.131.313, 4.264.154 y 12.554.599**, respectivamente, quienes fueron designados por la Comisión Asesora de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social UNELLEZ, según **RESOLUCIÓN No CAEA/2023/01/01 AD06 DE FECHA: 19/01/2023, ACTA No 1 AD06** como miembros del Jurado para conocer el contenido del Trabajo de Grado titulado **"EFECTOS DE LA HARINA DE MORINGA (Moringa oleífera) COMO SUPLEMENTO PROTEICO SOBRE EL NUCLEO DE ABEJAS AFRICANIZADAS (Apis melífera L.)"** Presentado por el Maestrante: **José Gregorio Espinoza C.I: 8.149.432** con el cual aspira obtener el Grado Académico de **Magister Scientiarum en Producción Animal Sostenible**; procedemos a dar apertura al acto de defensa y a presenciar la sustentación de dicho trabajo por el Maestrante Con una duración de Treinta (30) minutos. Posteriormente, el ponente respondió a las preguntas formuladas por el jurado y defendió sus opiniones. Cumplidas todas las fases de la defensa, el jurado, después de sus deliberaciones, por unanimidad acordó **APROBAR** el Trabajo de Grado aquí mencionado. Dando fe y en constancia de lo aquí expresado firman:


Dr. Jesús Tapia
C.I. N° 8.131.313
(Tutor Coordinador de la Comisión)


MSc. Liesser González
C.I. N° 4.264.154
(Jurado Principal UNELLEZ)


Dr. Francisco Contreras
C.I. N° 12.554.599
(Jurado Externo UPTJFR)



APROBACION DEL TUTOR

Quien suscribe, **Jesús Manuel Tapia**, Venezolano, portador de la cédula de identidad N. 8.131.313, en mi condición de tutor del Trabajo de Grado, titulado **Efectos de la harina de moringa (*moringa oleifera*) sobre el núcleo de abejas africanizadas (*Apis melífera l.*)**, presentado por la ciudadano **José Gregorio Espinoza**, Venezolano portador de la cédula de identidad N° 8149432, para optar al grado académico de **Magister en Producción Animal Sostenible**, aprobado en **COMISIÓN ASESORA DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL RESOLUCIÓN N° CAEA/2022/11/19 DE FECHA: 30/11/2022, ACTA N° 11 ORDINARIA, N°19**, certifico que he leído el trabajo, final, el cual se apega a las normas para elaboración de trabajos de Grado de la UNELLEZ y considero reúne las condiciones necesarias para ser evaluado por el jurado examinador que se designe.

En Barinas a los doce días del mes de enero del año 2023.



Prof. Jesús Manuel Tapia.
Tutor



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL
MAESTRIA EN PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE

**EFFECTOS DE LA HARINA DE MORINGA (*moringa
oleifera*) SOBRE EL NUCLEO DE ABEJAS
AFRICANIZADAS (*Apis melífera L.*)**

Proyecto de trabajo de grado para optar el grado de:

Magister en Producción Animal Sostenible.

Autor: Ing. José Gregorio Espinoza

Tutor: Dr. Jesús Manuel Tapia

Barinas, enero de 2023

Tabla De Contenido

Tabla De Contenido	6
INTRODUCCION	8
CAPITULO I	10
Problema de Investigación	10
Objetivos de la investigación.	14
Objetivo General	14
Objeticos Específicos	14
Justificación	15
2.1.- Antecedentes Investigaciones Previas	17
2.2- Fundamentación epistemológica	19
2.3- Fundamentación teórica (Fundamentación de las variables/procesos del estudio) 21	
Las abejas	21
Taxonomía de las abejas	21
La apicultura	22
Alimentación de las abejas	23
Tipos de alimentación artificial	24
Requerimientos nutricionales de la abeja <i>Apis melífera</i>	24
Agua	26
Proteínas	26
Lípidos	27
Vitaminas	27
Minerales	27
Propuesta de alimentación alternativa	28
Moringa	28
<p>A la planta se le atribuyen múltiples propiedades farmacológicas, tales como antiescorbútcas, antiinflamatorias, antimicrobianas, cicatrizantes, diuréticas, purgantes, rubefacientes, estimulantes, expectorantes, febrífugas y abortivas (Alfaro, 2008).....</p>	
	28

Característica Nutricional	29
Definición de Términos Básicos	35
3.1- Ubicación	39
Tipo De Investigación	40
Nivel De Investigación	40
Diseño De La Investigación	40
Población	41
Muestra	41
Diseño Experimental	41
3.4- Variables a medir	43
Procesamiento y Análisis De Datos	43
Materiales y métodos	46
Receta del jarabe de azúcar	46
Hoja de Registro de Campo	47
3.5- Análisis de Laboratorio	48
3.6.- Análisis estadístico	50
Postura de la reina	50
Peso del núcleo	52
Consumo alimenticio	53
Tasa de Mortalidad	55
Conclusiones	65
Bibliografía	66
Anexos	71

INTRODUCCION

La apicultura es el arte de la cría de abejas con su objetivo primordial de obtener miel, cera, polen y jalea real como principales productos de la colmena (Jean y Medori, 1981). Si bien las abejas pueden subsistir sin la ayuda del hombre; a nivel comercial, la crianza de abejas buscan expandir su rendimiento. Las colonias tienen momentos de abundante y equilibrado suministro natural de alimentos y en ocasiones, existe un gran déficit de algunos nutrientes que su organismo requiere (Cervantes, 2010).

En épocas de inviernos fuertes hay escasez de floración, en esos casos se hace necesaria la alimentación artificial, el apicultor debe abastecer a las abejas un alimento sustitutivo con el propósito de evitar déficits alimenticio, abandono o migración en búsqueda de otros sitios (Jean y Medori, 2007). Tanto el polen como el néctar son necesarios en la alimentación de núcleos y colmenas desarrolladas, sin estos alimentos energéticos y proteínicos las abejas se morirán de hambre (Somerville, 2000). Con néctar y el polen escasos la postura de la reina es baja, una colonia vigorosa de 30.000 a 65.000 individuos se reduce hasta contener no más que de 15.000 a 30.000 abejas al final de la estación de reposo (Philippe, 2009).

El polen son los gametos masculinos de flores, rico en proteínas de buena calidad, que sirve para el crecimiento y reparación de tejidos de las colonias de abejas (Somerville, 2000). Así mismo este tiene un papel en la producción de jalea real, producido para alimentar a las larvas nuevas, a las larvas viejas y a la abeja reina (Alqarni, 2006). Las abejas requieren alta cantidad de polen al momento de la producción de cera y el flujo de la miel (Somerville, 2000). Cuando las abejas sufren estrés alimenticio, sobre todo en época invernal, es una de las causas primordial para la aparición de enfermedades. Las abejas, pueden obtener sus nutrientes de harina de

soya, harina de pescado, levadura de cerveza y lacto albúminas como suplementos o sustitutos alimenticios (Herbert y Shimanuki, 1982).

Los suplementos son indispensables en lugares donde el polen es escaso sobre todo en época invernal, y necesario preparar a las abejas para el aprovechamiento de los flujos de néctar (Standifer et al., 1977). Al existir dentro de la colmena una baja población, es porque hay baja cantidad de polen, un polen con una proteína con menos de 20% la cual no puede satisfacer los requerimientos nutricionales de la colmena para una alta producción (Somerville, 2000). Suplementos alimenticios con polen que tengan 20% proteína son altamente consumidos por las abejas (Mattila y Otis, 2006), por lo que esta investigación tiene como objetivo primordial determinar el efecto de la harina de moringa(moringa oleífera) sobre núcleos de abejas africanizadas(*Apis mellíferas* L.).

CAPITULO I

Problema de Investigación

1.1.-Estado de la cuestión o estado del arte.

1.2.- Planteamiento del problema de investigación.

Los sistemas de producción apícola, tienen áreas que deben ser atendidas en las unidades de producción. Con respecto al área específica de alimentación, por lo general, en países tropicales, la disponibilidad de recursos florales (principalmente miel y polen) para las abejas es muy variable, ya que dependen de las condiciones ambientales. Puesto que es temporal anual, es decir, solo en una temporada del año hay abundancia floral, que les permite almacenar grandes cantidades de miel, la cual será preservada para el mantenimiento de las colonia durante todo el año y principalmente en épocas donde hay deficiencia o ausencia total de estos recursos en el medio que las rodea. Siendo así, que la época de sequía es un factor fundamental que incide sobre la producción de miel en las abejas, ya que afectan la humedad de los suelos volviéndolos sumamente secos, dando como resultados una floración con poco néctar, situación que se da porque el agua no es suficiente para llegar a la raíz de las plantas y ser absorbida. Además, el poco alimento que consiguen lo utilizan para cubrir el gasto energético que han tenido en la búsqueda de alimentos, indico Johan Van Veen (2015), Investigador del Centro de Investigaciones Apícolas de la Universidad Nacional (Cinat-UNA). Aunado a esto, en la explotación comercial, los apicultores le quitan a las abejas la mayor parte de sus reservas, dejándolas en condiciones no aptas para enfrentar las temporadas críticas, lo que trae como consecuencia el debilitamiento de la colonia, por lo tanto, los productores se han visto en la necesidad de auxiliar a las colonias de abejas con alimentación suplementaria.

Así mismo lo señala Root (1976) la alimentación de las abejas con azúcar, jarabe de azúcar o miel es practicada con dos fines: para evitar el hambre en las colonias y para estimular el desarrollo de la cría en épocas del año en que no se obtiene miel de fuentes naturales.

Cabe señalar que el debilitamiento de las colmenas, causado por la deficiencia alimentaria, conduce al despoblamiento de las mismas y eleva el índice de mortalidad en las abejas. Esta situación es aún más grave que la baja producción de miel, debido a que la mayoría de los alimentos consumidos por el ser humano, y muchas plantas que ofrecen servicios esenciales en los ecosistemas, no sería posibles sin la polinización de estos insectos. Por su parte, Achim Steiner (2012), director ejecutivo del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente señala que más de un 70% de las 100 especies de cultivos que proporcionan el 90% de la comida mundial, son polinizadas por las abejas. Cabe destacar, que las relaciones existente entre plantas y polinizadores, se ha ido estrechando y especializando a lo largo del tiempo a tal grado que actualmente son altamente dependientes, es decir, que ni la plantas ni el polinizador puede prescindir uno del otro. Por tal razón, es indispensable que los apicultores mediante formulación de alimentos alternativos suplan los requerimientos nutricionales de las abejas en la temporada escasas para garantizar la supervivencia de las mismas.

La apicultura en Venezuela, se concentra en los estados Monagas, Carabobo, Táchira, Bolívar, Anzoátegui, Yaracuy, Barinas, Amazonas y Guárico. El sistema de producción se ha caracterizado recientemente, por la baja producción de miel que se ha generado en los últimos años, como consecuencia de la situación planeada. Por tal razón, ya que en todo sistema existen alternativas para enfrentar los efectos negativos que produce la escasez de recursos alimenticios, surge la siguiente propuesta de investigación basada en evaluar efectos de la harina de moringa sobre el núcleo de

abejas (*Apis mellífera L.*), con materias primas de bajo costo y accesibles. El cultivo de moringa se encuentra distribuido en varias zonas del país, y a pesar de que el periodo de cosecha de sus hojas se puede realizar cada 45 días donde se concentra su máxima expresión de la proteína; mediante un proceso de secado y conservación puede ser empleada en la elaboración de suplementos alimenticios para las abejas, no solo porque posee en sus floración polen y néctar característico que atrae a estos insectos, sino que también contiene importantes valores nutricionales, ya que es rica en vitaminas, minerales, proteínas, y gran porcentaje de agua. Tomando en cuenta que las abejas como todo ser vivo necesita de estos nutrientes para el desempeño de sus funciones vitales, la harina moringa posee alto contenidos de aminoácidos tan igual o superiores al polen como: valina, isoleucina, lisina y metionina, así como alto contenido de magnesio, potasio, sodio, calcio, hierro y fosforo, resulta ser un alternativa viable como alimentación de sostén o mantenimiento de las colmenas y núcleos en situaciones de intensa escasez de néctar y polen, y así evitar que la población decaiga y en su defecto tenga un fuerte baja en el desarrollo y en la productividad durante el periodo de cosecha.

Barinas como parte del sistema de producción apícola Venezolano, no escapa al problema considerado anteriormente, en tal sentido en la unidad de producción de la Finca “Arco Iris”, Municipio Obispos, Parroquia Guasimitos, sector San José Obrero, carretera vieja Barinas – Guanare, Temperatura 28°C, Humedad 79%, vientos de 10 Km/hr, Coordenadas UTM: 369306 Este y 962388 Norte; existe inquietud por la necesidad de formular propuestas de suplementación alimenticia, para mitigar el efecto asociado con la temporada de sequía, sobre el desarrollo y productividad del núcleo de abejas africanizadas, en tal sentido se propone evaluar efectos de la harina de moringa sobre el núcleos de las abejas africanizada (*Apis mellífera L.*).

1.3.- Hipótesis y Objetivos

H0= No existen efectos asociados a la aplicación del suplemento proteico, sobre el núcleos de abejas africanizadas (*Apis mellífera L.*),

H1= Al menos un nivel de los tratamientos es afectado por la aplicación del suplemento proteico, sobre el núcleos de abejas africanizadas (*Apis mellífera L.*).

Objetivos de la investigación.

Objetivo General

Evaluar efectos de la suplementación alimenticia con harina de Moringa (*moringa oleífera*) sobre el núcleos de abejas africanizadas (*Apis mellífera L.*), en la unidad de producción de la Finca “Arco Iris”, Municipio Obispos, Parroquia Guasimitos, sector San José Obrero

Para alcanzar el objetivo general propuesto se formulan los objetivos específicos:

Objetivos Específicos

1.-Determinar la tasa de mortalidad asociada a la aplicación del suplemento proteico, sobre el núcleos de abejas africanizadas (*Apis mellífera L.*), en la unidad de producción de la Finca “Arco Iris”, Municipio Obispos, Parroquia Guasimitos, sector San José Obrero

2.- Comparar el área de cría del núcleo de abejas africanizadas (*Apis mellífera L.*), asociada a la aplicación del suplemento proteico,

3.- Comparar el consumo del suplemento proteico asociado a la aplicación del suplemento proteico.

4.- Establecer diferencia estadísticamente significativa en el peso neto del núcleo de abejas africanizadas (*Apis mellífera L.*), asociado al suplemento proteico.

1.4.- Área de estudio

Justificación

Las necesidades biológicas de la colonia de abejas están cubiertas con la recolección de néctar, polen y agua por parte de las obreras. Las abejas provocan la maduración del néctar y lo almacenan en grandes cantidades en forma de miel, que constituye la fuente de hidratos de carbono. También pueden almacenar polen en los panales, sobre todo cerca del nido de cría, pero no suelen hacerlo en la misma magnitud que la miel. El polen satisface normalmente los requerimientos nutricionales de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Aunque las abejas pueden almacenar cierta cantidad de agua en forma de pequeñas gotas, no es muy frecuente y habitualmente las necesidades de agua son cubiertas cuando surgen.

En condiciones normales, las abejas recogen suficiente néctar y polen para el funcionamiento de sus colonias. Como no encuentran fuentes de polen y néctar durante todo el año, la colonia hace acopio de las reservas necesarias para soportar las épocas de escasez y vive en armonía con el clima y la vegetación circundantes. Sin embargo, el hombre manipula las colmenas para cosechar parte de su miel y polen, y con ello introduce un factor de distorsión en la vida de las colonias de abejas.

La alimentación artificial de las colmenas surge como una técnica apícola que intenta corregir las distorsiones producidas por las cosechas de miel y de polen extraídas por el apicultor. Pero no solo esto, además de actuar como suplemento de las reservas de las colonias después de una cosecha o durante una época de gran escasez (por ejemplo un duro invierno o una sequía), la alimentación artificial también puede servir como estimulante para acelerar el crecimiento primaveral de las colmenas, según Corona apicultores (2012).

El suplemento proteico para el desarrollo de núcleos de abejas en épocas de invierno, es necesario , ya que sin el mismo afecta directamente el crecimiento de la

abeja en todas las etapas de metamorfosis a saber, huevo, larva, pupa, y abeja adulta propiamente dicha, en esta época del año las lluvias lavan las flores que producen néctar y polen, que las abejas recolectan para su almacenamiento en la colmena y posterior consumo, pero como este es escaso, las abejas abandonan el núcleo, es decir, se van, desaparecen, buscan otro sitio adaptado a las condiciones que les permitan subsistir y cubrir sus necesidades alimenticias, por lo tanto, se debe producir un alimento con jarabe de azúcar y moringa que contenga los requerimientos nutricionales cercanos a los valores del polen y néctar de las flores.

CAPITULO II

Marco teórico

2.1.- Antecedentes Investigaciones Previas

El marco teórico comprende todas las actividades relacionadas con la búsqueda de información escrita sobre un tema acotado previamente y sobre el cual, se reúne y discute críticamente, toda la información recuperada y utilizada. Su intención va más allá del simple hojear revistas para estar al día en los avances alcanzados en una especialidad, o de la búsqueda de información que responda a una duda muy concreta, surgida en la práctica asistencial o gestora. Sifuentes (2012).

Urrutia y Corpeño (2013), en su trabajo de investigación titulado "Alimentación en abejas (*Apis mellifera*) a base de jugos de morros (*Crescentia alata*), mango (*Mangifera indica* L) y marañón (*Anacardium occidentale*)", que se llevó a cabo en el Municipio de Santa Clara del Departamento de San Vicente, como requisito indispensable para optar al título de Ingeniera Agronomía en la Universidad del Salvador. Tuvo como objetivo de evaluar los diferentes parámetros productivos en la alimentación de las abejas suplementadas con jugos de frutas tropicales. En el mismo utilizaron un diseño completamente al azar con 20 colmenas, las cuales se dividieron en cuatro tratamientos que a su vez se subdividieron en cinco repeticiones establecidas de la siguiente manera: T0 Jarabe de Azúcar (30% azúcar y 70% agua), T1 Jugo de Marañón, T2 Jugo de Mango y T3 Jugo de Morro, en donde se comprobó una significancia estadística, asimismo el tratamiento con mejores resultados fue el T0 (Jarabe de azúcar); quedando así: T0 1.85 promedio/cuadro en cría desopercolada, T0 con 2.66 promedio/cuadro cría operculada, T0 con 4.78 promedio/cuadro reserva de miel, T0 con 3.18 promedio/cuadro reserva de polen, T0 con 27.45 onzas consumo de alimento; en la mayoría 5v de las variables el tratamiento que mejor resultado dio fue el T0, seguido del T1 Jugo de marañón, T2 Jugo de mango y T3 Jugo de morro.

Moran *et al.* (2006), En su trabajo titulado “Evaluación de Stevia Rebaudiana como alternativa alimenticia en *Apis melliferas*” que se llevó a cabo en Santa Cruz de Nicaragua; como tesis de grado para optar, por el título de Ingeniero Agropecuario en la Universidad Católica Agropecuaria del trópico seco Estelí. Su objetivo principal fue evaluar el efecto de una ración alternativa a base de Stevia Rebaudiana sobre la producción de miel en abejas *Apis melliferas*. En el cual se utilizó un diseño completamente al azar con 40 colmenas tipo Langstrom divididos en dos grupos, uno control que recibió una alimentación a base de recurso floral y jarabe de azúcar y otro experimental alimentado con recurso floral y jarabe de Stevia Rebaudiana.

Monterroso (2008), realizo un trabajo de investigación titulado “Evaluación del efecto en población y producción de miel al suplementar dos multivitamínicos en abejas (*Apis mellifera*) explotadas con manejo convencional”, realizado en el Municipios de Malcicatan, Departamento de San Marcos, Guatemala. Cuyo objetivo principal fue evaluar el efecto de productos nutricionales suministrados a colonias de abejas con el fin de incrementar la producción de miel y la población. Para esta investigación de campo se contó con un total de 36 colmenas con características similares, y el diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con tres tratamientos y 12 repeticiones como se describe a continuación: un T0 alimentada con jarabe de azúcar como se acostumbra en los apiarios, un T1 a base de jarabe de mango + multivitamínicos A, y un T2 a base Multivitaminico B. Los resultados arrojados manifiestan que los resultados en cuanto a producción de miel e incremento de colmenas se obtuvieron con el tratamiento experimental T2 y con respecto a beneficios económicos el T1.

Los antecedentes antes descritos se relacionan con la propuesta de investigación, porque utilizan alternativas de alimentación nutritivas para el crecimiento y desarrollo de las abejas, haciendo la salvedad de que no se ha utilizado la harina de moringa para alimentación de las abejas en otras investigaciones.

2.2- Fundamentación epistemológica

La formación del nuevo republicano y la nueva republicana, considera la promoción de aprendizajes inter y transdisciplinarios, entendidos como la integración de las diferentes áreas del conocimiento, a través de experiencias en colectivo y contextualizadas.

Dicho proceso, exige impulsar la construcción de saberes, con la participación permanente de los actores sociales comprendidos con el proceso educativo, para establecer relaciones y solucionar colectivamente conflictos, además de construir una fuente potencial de aprendizaje que ayuda a reconocer los problemas, superar dificultades, asumir responsabilidades, confrontar el cambio y valorar las diferencias; planteamientos que se corresponden con los aportes teóricos referidos al aprendizaje que garantiza en el individuo propiciando su auto perfeccionamiento y autodeterminación.

Para ello, es indispensable trascender la enseñanza magistral o explosiva, transformación para la elaboración en colectivo y considerando el contexto histórico y cultural; así como desaprender procesos de construcción de saberes individualistas y fragmentos, lo que implica un cambio de actitud, mentalidad y estructura de pensamientos que haga al nuevo republicano y la nueva republicana seres capaces de hacer frente a la complejidad de este mundo cambiante e intercultural.

En este contexto, se plantea que el conocimiento lo construyen los actores sociales comprometidos en el hecho educativo, a partir de los saberes y sentirse del pueblo y en relación con lo histórico – cultural; a través del dialogo desde una relación horizontal, dialéctica, de reflexión crítica, que propicie la relación de la teoría con la práctica y la interacción con la naturaleza.

De allí que, la Educación tenga el reto de acabar con la estructura rígida del modelo educativo tradicional, el de las asignaturas y promover el saber holístico, el intercambio de experiencias y una visión compleja de la realidad, que permita a todos los involucrados en el proceso educativo valorar otras alternativas de aprendizajes, tales como: aprendizaje experiencial, transformacional, por descubrimiento y por proyectos.

Como consecuencia de todo lo expuesto anteriormente, se asume la educación como un proceso social que se crea en colectivo y emerge de las raíces de cada pueblo; como un acto político y expresión de los procesos sociales, culturales y educativos, cuya finalidad es fomentar el pensamiento liberador, creador y transformador; así como la expresión crítica, la participación ciudadana y los sentimientos de honor, probidad, amor a la patria, a las leyes y al trabajo. Asimismo, esta concepción del proceso educativo implica el desarrollo de las virtudes y principios sociales, y la asunción de una ciudadanía responsable de sus derechos y deberes públicos; todo ello para lograr el desarrollo endógeno de los pueblos.

2.3- Fundamentación teórica (Fundamentación de las variables/procesos del estudio)

Bavaresco (2006), describe las bases teóricas como la teoría que brindan al investigador el apoyo inicial del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico, lo que indica, que el investigador no puede hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que su estudio se soporten en investigaciones pura o bien exploratorias ahora bien, en los enfoques descriptivos, experimentales, documentales, históricos, etnográficos, predictivos u otros donde la existencia de marcos referenciales son fundamentales y los cuales animan al estudios a buscar conexión con las teorías precedente o bien a la búsquedas de nuevas teorías como producto del nuevo conocimiento.

Las abejas

Son insectos himenópteros, compuestas por tres castas o categorías: una reina, miles de obreras, y un número variable de zánganos, que dependen de la disponibilidad de alimento y la época del año. Viven en grandes sociedades llamadas colonias, perfectamente organizadas, donde cada individuo realiza una función determinada de acuerdo a su edad y desarrollo físico. Recolectan néctar y polen para el mantenimiento de sus crías y su propia alimentación y, a través de la polinización, garantizan la perpetuación de la especie vegetal. Se trata de una abeja con un comportamiento defensivo muy agresivo que ha causado y causa muertes de seres humanos y animales.

Taxonomía de las abejas

La abeja africanizada (*Apis mellífera scutellata*) es una subespecie de la abeja doméstica. Su área de distribución natural es el centro y oeste de África.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la abeja *Apis mellifera*

Clasificación taxonómica de la abeja	
Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Hymenoptera
Suborden:	Apocrita
Superfamilia:	Apoidea
Familia:	Apidea
Subfamilia	Apinae
Tribu	Apini
Genero	Apis
Subespecie	<i>A. mellifera scutellata</i>

Fuente: Lepeletier (1836)

La apicultura

Es el nombre que recibe la actividad, técnica y arte de la crianza de abejas para así poder aprovechar los productos que de estas producen (miel, polen, propóleos, cera). Cabe destacar, que el producto más importante que se logra a través de esta práctica es la obtención de la miel. La miel es un tipo de fluido sumamente dulce que las abejas son capaces de producir a partir de diferentes situaciones, ya sea a través del néctar que poseen las flores, de las secreciones de las plantas o de las excreciones que resultan de los insectos.

Sistema de producción de abejas en núcleos

Los núcleos de abejas son las colonias fundacionales de nuevas colmenas. Se confeccionan a partir de 2, 3 o 4 cuadros de cría operculada, bien cubiertos con abejas nodrizas. Esta colonia nueva puede ser armada dentro de una cámara de cría o bien dentro de un núcleo, que es una colmena pequeña donde entran 4 o 5 cuadros de cría. A esta población de abejas es necesario agregarle una reina fecundada, reina virgen o en su defecto una celda real, junto con un cuadro con miel y otro con polen. En esta práctica es necesario ayudar los núcleos con alimento, al menos jarabe, para liberar a las pecoreadoras de su recolección y posibilitarles una mayor recolección de polen.

Alimentación de las abejas

La alimentación es la acción de proporcionar alimentos a las abejas, esta puede ser de dos tipos: natural o artificial. La natural es aquella que las abejas obtienen a partir del néctar y polen de las flores de las plantas, y la artificial es aquella que el hombre le proporciona durante la época de escasez.

Alimentación artificial

Hay momentos del año en los que es necesaria la suplementación de alimento. Esto sucede dos veces al año. Antes de la floración, se provee una alimentación estimulante, con ella se induce a la reina para que empiece a ovipositar y haya más abejas pecoreadoras, para que en el momento de la floración el número de abejas sea máximo al igual que el alimento recolectado. Esta alimentación se hace mediante jarabes artificiales, que actúan como sustitutivos del néctar. Al terminar la cosecha, si no hay suficientes reservas alimenticias para sobrevivir hasta la temporada siguiente, se le proporciona una alimentación de sostén. Los alimentos que se le suministra a las colonias de abejas puede ser líquido (en forma de jarabes) o sólido (pastas), y no necesariamente tienen que ser artificiales, ya que en la alimentación de las abejas podemos proveerles de miel de otras colonias o que tengamos almacenada para tal fin.

Tipos de alimentación artificial

De sostén o mantenimiento: es preparada en proporciones de agua y azúcar al 1:2, y generalmente se usa para mantener colmenas en condiciones regulares y en situaciones en que el productor no requiere aumentar la cantidad de abejas en sus colmenas. Se utiliza en situaciones de intensa escasez de néctar y polen, para evitar que la población de la colmena decaiga, generando como consecuencia una fuerte baja de la productividad durante el periodo de cosecha. La proporción 1:2 se utiliza para simular el contenido de humedad en la miel de abejas y los grados Brix. Al preparar jarabe 1:2, se obtiene un porcentaje de humedad similar al de la miel de abejas.

De estimulación: es menos concentrada en azúcares; generalmente se usa agua y azúcar en proporción 1:1, y se usa en la pre cosecha para estimular a las abejas a que aumenten su población al iniciar la floración. Existen abejas reinas que suspenden su postura durante largos periodos de escasez. Cuando se utiliza alimentación estimulante debe suministrarse en cantidades pequeñas, para simular un periodo de floración, y estimular la postura en la reina.

Nutrición en las abejas

Es la manera sistematizada de proporcionar alimentos que contengan los nutrientes necesarios para que un ser vivo (en este caso las abejas), realice de manera adecuada todas sus funciones biológicas.

Requerimientos nutricionales de la abeja *Apis melífera*

Las abejas, como todo ser vivo, necesitan de proteínas, carbohidratos, minerales, grasas, vitaminas y agua, para el desempeño de sus funciones vitales, obtenidos de la recolección de néctar, polen y agua.

Sus alimentos requeridos y las necesidades de nutrientes cambian con las fases de desarrollo en que se encuentran y las estaciones del año. El requerimiento nutricional de la abeja varía también de acuerdo a los objetivos que el apicultor pretende

alcanzar. Si además de producir miel, el apicultor quiere producir reinas para la venta, núcleos, y jalea real, entonces las necesidades nutricionales de las abejas durante los periodos de escasez serán mayores para cumplir con esas expectativas.

Las abejas usan el polen para preparar los alimentos que suministrarán a las crías de reina, obreras y zánganos, y para ellas mismas. En el caso de las reinas deberán ser alimentadas siempre con jalea real, rica en proteínas y preparada en las glándulas hipofaríngeas de las abejas nodrizas, quienes consumen buenas cantidades de polen para estas funciones. Al principio de su etapa adulta, las abejas requieren cantidades sustanciales de proteínas, como consecuencia del aumento en el contenido proteico de las glándulas hipofaríngeas, y que si a las abejas obreras recién emergidas se las mantiene con una dieta exclusiva de carbohidratos, las glándulas hipofaríngeas no se desarrollarán. Por lo tanto, no es de sorprenderse que las abejas nodrizas realicen la mayor parte de las actividades de producción de cría en una colonia. En las primeras etapas de su vida, inmediatamente después de la eclosión del huevo, las larvas reciben una especie de papilla rica en nutrientes, capaz de hacerlas crecer a un ritmo sorprendente; llegan a doblar 10 veces su peso en tan solo 4 días. Esta extraordinaria capacidad de formación de tejidos la posee la jalea real, segregada por las jóvenes abejas nodrizas, y suministrada a la cría abierta sin restricciones y en masa, hasta hacer que flote materialmente en ella. A partir del segundo día comienza la sustitución por un nuevo tipo de alimentación, igualmente suministrada por las abejas nodrizas y basadas en el polen, que convenientemente amasado con miel y agua es puesto a disposición de las larvas, a razón de más de 1,200 visitas por celda/día hasta su operculación. Es en este momento cuando la colonia tiene gran necesidad de nutrientes proteicos. De la disponibilidad de polen depende una alimentación equilibrada para satisfacer la voracidad de las crías.

Al destruirse por oxidación, los glúcidos suministran la energía necesaria para el organismo; la miel, muy rica en azúcares, permite el trabajo de los órganos de las abejas, la producción de calor y también la elaboración de la cera.

Cuadro 2. Necesidades de la abeja según su etapa de vida

Estados	Necesidades
Huevo	Calor
Larva	Calorías + Proteínas + Glúcidos + Lípidos
Ninfa	Calorías
Abeja joven	Calorías + Proteínas + Glúcidos

Fuente: Nájera (2010).

Agua

El agua como requisito nutritivo de las abejas, es más importante que el propio néctar o polen para el mantenimiento de variadísimas funciones en el organismo. En el funcionamiento del metabolismo, el agua excusada en la respiración, transpiración, transporte y disolución de sustancias, excreción, etc. Asimismo cumple un papel fundamental en el desarrollo de la cría y en la elaboración y secreción del alimento larval. El cuerpo de la cría contiene aproximadamente un 80% de agua, mientras que el alimento larval está formado por más del 65% de agua.

Proteínas

El polen es la fuente natural de proteínas de las abejas; y es utilizado dentro de la colmena fundamentalmente por las abejas nodrizas, ya sea para el desarrollo de sus glándulas o, para utilizarlo con algún grado de procesado, en la preparación de la papilla con que se alimenta a todas las larvas. Es además utilizado para regular la proteína corporal de la abeja en las distintas etapas y situaciones. El néctar y la miel tienen niveles muy bajos de proteínas (normalmente menores al 1%). Su contenido proteico varía con la especie vegetal y nunca llega a niveles de significación como alimento plástico. El aminoácido libre más común en las mieles es la prolina; utilizándose muchas veces su presencia y niveles, para detectar adulteraciones en miel.

Energía

Las abejas obtienen en la naturaleza la energía para cumplir con sus procesos vitales, de los carbohidratos producidos por las plantas bajo la forma de néctar, o de secreciones azucaradas de ciertos insectos que se alimentan de la savia de algunos vegetales. El néctar contiene entre el 5 y el 80% de azúcares, así como pequeñas cantidades descompuestos nitrogenados, minerales, ácidos orgánicos, vitaminas, lípidos, pigmentos y sustancias aromáticas. Este alimento es, entonces, el utilizado mayormente cómo fuente energética y como materia prima para ser convertido en reservas corporales.

Lípidos

Los lípidos, dentro de los cuales se encuentran las grasas y las ceras, se forman por la unión de un alcohol (generalmente glicerol) y de ácidos grasos. En la abeja tienen funciones de reserva energética y en la constitución de las membranas celulares. En condiciones normales, las abejas cubren sus requerimientos de lípidos a partir de los existentes en las cubiertas del polen.

Vitaminas

Son sustancias orgánicas, imprescindibles para el mantenimiento de todas las funciones del organismo de las abejas. Estas se clasifican en: vitaminas hidrosolubles como B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina), PP (Ácido nicotínico), B5 (Ácido pantoténico), B6 (Piridoxina), B12 (Cianocobalamina), M (Ácido fólico), H (Biotina), C (Ácido ascórbico), y las vitaminas liposolubles como la A (Retinol), D2 (Ergocalciferol), D3 (Colecalciferol), E (tocoferol) y K (Naftoquinona).

Minerales

El polen, la miel y el agua son fuentes de minerales para las abejas. El polen contiene del 2,5% al 6,5% de minerales en base a peso seco, siendo el potasio, fósforo, calcio, magnesio y hierro los más comúnmente encontrados. Por su parte, los minerales más frecuentes en el cuerpo de las abejas son el potasio y el fósforo, siendo menor el

contenido de calcio, magnesio, sodio y hierro. Los minerales menores u oligoelementos (minerales necesarios sólo en ínfimas cantidades) tales como el cobre, el cobalto, el zinc y el manganeso si bien son necesarios para la abeja, ésta los encuentra normalmente en sus fuentes de alimento natural.

Propuesta de alimentación alternativa

Esta trabajo de investigación de campo pretende evaluar efectos de la harina de Moringa (moringa oleifera) sobre el núcleo de abejas (*Apis mellífera*), ya que estas le proporcionarían posiblemente a las abejas una fuente considerable de nutrientes indispensables para su total desarrollo.

Moringa

A la planta se le atribuyen múltiples propiedades farmacológicas, tales como antiescorbúticas, antiinflamatorias, antimicrobianas, cicatrizantes, diuréticas, purgantes, rubefacientes, estimulantes, expectorantes, febrífugas y abortivas (Alfaro, 2008).

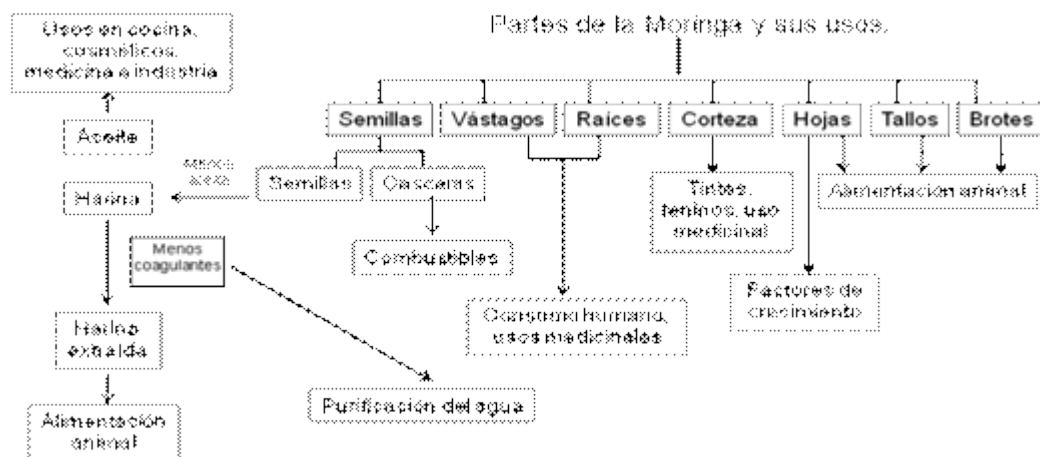
Las hojas son muy útiles en la producción de biocombustibles tanto para la producción de metano como de etanol.

Sanchinelli (2004) definió los descriptores sensoriales de los órganos de la planta así:

Las hojas crudas presentan olor a hierba húmeda y recién cortada; color verde oscuro intenso y brillante, con partes más claras; sabor a hierba cruda, salado, amargo, astringente y picante residual; textura fibrosa, levemente crocante al masticarla.

Las hojas cocidas tienen olor a hojas frescas machacadas, color verde oscuro y brillante con tonalidades café-amarillo, sabor amargo a hierba cocida, picante muy leve, textura fibrosa, difícil de disgregar, compacta y dura.

El polvo o harina de hojas muestra olor dulce, color verde musgo oscuro opaco, con tonalidades café amarillo; sabor a hoja seca, levemente dulce, levemente picante; textura articulada, compacta, seca y difícil de disgregar.



Fuente: Foidl, N., Makkar H.P.S., Becker, K. 2001

Figura 1. Partes de la Moringa y sus usos.

Las flores cocidas muestran olor a hierba cocida, color a verde musgo pálido; sabor ácido, salado, picante moderado; textura rechinosa, difícil de masticar.

Los tallos cocidos tienen olor levemente dulce a hierba cocida; color verde olivo; sabor astringente, picante residual; textura dura, fibrosa y leñosa.

Característica Nutricional

La cantidad de proteína en las hojas frescas es dos veces más que la cantidad encontrada en flores, y cuatro veces más que la de tallos. Esto era de esperarse por la estructura, composición y función que cumple cada órgano en las plantas (Sanchinelli, 2004).

A pesar de que la *Moringa oleífera* no es una leguminosa es una planta donde su fruto, las flores y las hojas contienen 5 a 8% de proteína en promedio.

M. oleifera es de crecimiento más rápido conteniendo la mayor cantidad de β caroteno, ascorbato y de hierro y figura de segundo en contenido de proteína (5.7%) luego de *M. stenopetala* (5.8%) en sus hojas, asimismo presenta 25% de a tocoferol (antioxidante) comparado con 28% que presenta *M. peregrina* (Ray-Yu Yang et al 2006).

Escada (1988) recomienda el corte entre los 30 y 50 días ya que aumenta la calidad nutricional de la especie; a los 30 días la planta alcanza una altura y peso esperado con valores nutricionales aceptables y a los 40 días es el periodo óptimo como consumo por presentar niveles mínimo de lignina y mantiene un porcentaje de proteína óptimo para alimentación animal y humana.

Foidl, Makkar y Becker (2001) afirma que la moringa en materia seca contiene un 10% de azúcares, asimismo, la energía metabolizante y la digestibilidad de la materia orgánica en las hojas fueron 9,5 MJ / kg y 74% respectivamente, y los valores correspondientes para el extracto foliar es de 9,2 MJ / kg y 75,7% respectivamente.

El análisis proteico promedio basándose en materia seca es del 25 al 30% en hojas y del 8% en ramas y tallo. La planta entera, en masa seca tiene un 10% de azúcar y un 8% de almidón. Las semillas tienen entre un 30 a 42% de aceite y su torta un 60% de proteínas. Las hojas pueden ser buenas fuentes de proteína para la alimentación animal, conteniendo entre 15,6% y 29% de proteína cruda en base al porcentaje de la materia seca en las hojas frescas con alto contenido de proteína sobre pasante (47% de la proteína total) y digestibilidad in vitro del 79%. Los tallos son bajos en proteína cruda (6.2 a 9%) y alto en FDN (Fibra Detergente Neutra), (64 a 68.4%) (Foidl, Makkar y Becker, 2001).

La *Moringa oleifera* como planta forrajera presenta un contenido de proteína cruda a partir del extracto y de las hojas deshidratadas alta (43,5 y 25,1% respectivamente). Cerca del 95% de la proteína cruda total se halla disponible, ya sea en el rumen, con una proporción alta resistencia a la degradación ruminal. Lo anterior indica que el

extracto foliar y las hojas frescas de Moringa son buenas fuentes de suplemento proteico para vacas de alta producción. Las tasas más altas de la digestión de la FDN (índice de la rapidez con que un alimento es fermentado y fibra en el rumen) se observó tanto para el extracto foliar y follaje en base seca. Esto sugiere que la calidad de la fibra de estas hojas es también buena. Aunque ramas y tallos tienen una baja disponibilidad de proteína cruda en el rumen. (Foidl, Makkar y Becker, 2001).

Fugliee (2000), destaca en un trabajo de investigación que suministrando a vacunos hojas de moringa en un porcentaje del 40-50%, sobre la ración total la producción de leche aumentó en vacas y el incremento de peso en ganado para engorde aumentó en un 30%

Tabla 2. Contenido de humedad y proteína en la estructura de la planta

Contenido de humedad y proteína cruda de hojas, tallos y flores de <i>M. oleífera</i>. Guatemala, 2002		
Parte Comestible	g/100g de alimento	
	Humedad	Proteína
HOJAS		
En base fresca	80.56	4.62
En base deshidratada*	6.55	23.81
FLORES base fresca	85.25	2.44
TALLOS base fresca	82.61	1.30

* Deshidratación a 60°C Fuente. Sanchinelli (2004)

Sanchinelli (2004) evaluó en su investigación que el contenido de proteína en hojas deshidratadas en la planta *M. oleífera*, cultivada en Guatemala, es de 23.8% y en fresco de 4.62%; en las flores y tallos frescos es de 2.44% y 1.30% respectivamente.

Las hojas, flores y tallos de la planta *M. oleífera*, contienen nueve aminoácidos esenciales. El aminoácido esencial en mayor cantidad en hojas, flores y tallos es leucina, treonina e isoleucina respectivamente. El mayor porcentaje de proteína se encuentra en las hojas. En las muestras analizadas se observa que el aminoácido limitante en las hojas es lisina y en los tallos valina. La cantidad de proteína en las hojas frescas es dos veces más que la cantidad encontrada en flores, y cuatro veces más que la de tallos.

Tabla 3. Análisis nutricional de estructuras de la planta (por cada 100gr).

Componentes nutricionales	V ainas	F ojas	Polvo de hojas
Agua%	8 6.9	7 5	7.5
Calorías	2 6	9 2	205
Proteína (g)	2. 5	6 .7	27.1
Grasa (g)	0. 1	1 .7	2.3
Carbohidrato (g)	3. 7	1 3.4	38.2
Fibra (g)	4. 8	0 .9	19.2
Minerales			
Minerales (g)	2. 0	2 .3	---
Ca (mg)	3 0	4 40	2003
Mg (mg)	2	2	368

	4	4	
P (mg)	10	7	204
K (mg)	59	59	1324
Cu (mg)	1	.1	0.57
Fe (mg)	3	0	28.2
S (mg)	37	37	870
Selenio (mg)			0.09
Vitaminas			
Ácido oxálico (mg)	0	01	1.600
Vitamina A-beta caroteno (mg)	11	.8	18.9
Vitamina B-choline (mg)	23	23	---
Vitamina B1-tiamina (mg)	05	.21	2.64
Vitamina B2-riboflavina (mg)	07	.05	20.5
Vitamina B3-Ácido nicotínico (mg)	2	.8	8.2
Vitamina C-ácido ascórbico (mg)	20	20	17.3
Vitamina E-acetato del tocopherol (mg)		--	113
Aminoácidos			
Arginina (g/16gN)	6	.0	1.33%
Histidina (g/16gN)	1	.1	0.61%
Lisina (g/16gN)	5	.3	1.32%
Triptófano (g/16gN)	8	.9	0.43%

Fenilalanina (g/16gN)	3	4. 4	6 .4	1.39%
Metionina (g/16gN)	4	1. 4	2 .0	0.35%
Treonina (g/16gN)	9	3. 9	4 .9	1.19%
Leucina (g/16gN)	5	6. 5	9 .3	1.95%
Isoleucina (g/16gN)	4	4. 4	6 .3	0.83%
Valina (g/16gN)	4	5. 4	7 .1	1.06%

Fuente. Fuglie (2001)

Factores anti nutricionales. Foidl, Makkar y Becker (2001) evaluaron en sus trabajos de investigación que las hojas tienen cantidades insignificantes de taninos (1,4%) y taninos condensados no son detectables, asimismo el contenido de fenoles totales (2.7%) no producen efectos adversos cuando se consume por los animales. En extracto foliar la presencia de tanino es negativa y el fenol es muy baja. Otros factores anti nutricionales presentes en las hojas de Moringa son el nitrato (0,5 mol/100 g), oxalato (4,1%), saponinas (1,2%) los cuales son insignificantes. El contenido de fitato de 3,1% podría disminuir la disponibilidad de minerales en mono gástricos pero una vez se consigue la extracción queda libre de taninos, lecitinas, inhibidores de tripsina, glucósidos cianogénicos y glucosinolatos

Otros factores anti nutricionales como factores flatulentos (sacarosa, rafinosa y estaquiosa) que producen flatulencia en mono gástricos están ausentes en extracto de hojas de Moringa. Una de las grandes ventajas del concentrado proteico foliar es la reducción de los factores anti nutricionales lo cual permite la ingestión por parte de los animales mono gástricos.

Definición de Términos Básicos

Abeja nodriza: Abeja muy joven que solo se dedica a alimentar y cuidar las larvas.

Abeja pecoreadora: Abeja que recolecta néctar, polen, agua y propóleos.

Apiario: Conjunto de colmenas instaladas en un lugar determinado.

Apicultor: Es la persona que cría abejas por gusto, o buscando un beneficio económico.

Apicultura: Es el arte de trabajar con las abejas.

Celda o celdilla: Cada uno de los compartimientos de un panal.

Celda real: Celda dentro de la cual se desarrolla una nueva reina.

Colmena: Habitación proporcionada a las abejas por el hombre.

Colmena rustica: Es una colmena rudimentaria, la cual no se puede revisar periódicamente.

Colmena moderna: Es aquella en que todas sus partes son móviles, lo que permite hacer revisiones completas.

Colonia: Se le llama a una familia de abeja con su cría.

Cría: Son las abejas en crecimiento que no han salido de las celdas. Son los huevos, larvas y las pupas antes de convertirse en adultos.

Cría abierta: Cría que aún no es operculada por las abejas.

Cría operculada (sellada): Cría cuyas celdas han sido ya selladas por las abejas adultas con una cobertura porosa para completar su metamorfosis.

División: Es la reproducción artificial de una colmena para aumentar el apiario.

Enjambrazón: Es la forma natural de propagación de las colonias de abejas

Enjambre: Conjunto de abejas obreras, zánganos y reina que abandona su colonia original para establecer una colonia nueva.

Estigmas: Parte receptiva del estilo donde germina el polen.

Jalea real: Es una sustancia blanca, cremosa que es producida por las abejas nodrizas para alimentar las larvas en los tres primeros días de su desarrollo y para alimentar a la reina.

Larva: Segunda forma de la metamorfosis de la abeja.

Miel: Sustancia viscosa, de sabor dulce, elaborada por las abejas a partir del néctar de las flores.

Néctar: Líquido azucarado producido por las flores y las hojas de ciertas plantas.

Núcleo: Son colonias pequeñas con 3 a 5 panales que se usan para la fecundación de reinas y para mantener reinas fecundadas o para iniciar el desarrollo de una colonia.

Obreras: Abejas hembras cuyo órganos de reproducción no se han desarrollado. Son las que realizan la mayor la mayor parte de las actividades necesarias para que viva la colmena. Son más pequeñas que la reina y los zánganos.

Opérculos: Cubiertas que cierran las celdas que contienen cría o miel.

Panal: Conjunto de celdas hexagonales construidas con cera por las abejas y dentro de las cuales almacenan miel y polen y se desarrolla la cría.

Polen: Es un polvo que produce la parte masculina de la flor y que al juntar con la parte femenina de la misma o de otra flor igual produce la semilla.

Polinización: Transferencia de polen de la antera al estigma de una flor.

Propóleos: Sustancia pegajosa y resinosa recolectada por las abejas y empleada para obturar fisuras y fijar las distintas parte de la colmena, además de desinfectar e impermeabilizar las partes internas de la colmena.

Pupa, ninfa: Tercera etapa dentro de la metamorfosis de la abeja durante la cual permanece inactiva dentro de su celda operculada.

Reina: Abeja hembra totalmente desarrollada. Madre de la colonia.

Reina fecundada: Reina que se ha acoplado con varios zánganos y que tiene una provisión de espermatozoides.

Reina virgen: Reina no fecundada.

Reina zanganera: Una reina que solo puede producir huevos infértiles de los que nacerán zánganos.

Trasiego: Transferencia de abejas y panales de una colmena rustica a una movable.

Zángano: Es la abeja macho de la colmena de abejas.

CAPITULO III

Materiales y Métodos

3.1- Ubicación

El trabajo experimental se desarrollará en la unidad de producción Finca “Arco Iris” “David Molina”, ubicado en el Sector San José Obrero, Parroquia Guasimitos ; carretera vieja Barinas- Guanare, temperatura 18°C a 26 °C, , Coordenadas UTM: 369603 Este y 962388 Norte, periodo lluvioso que va desde Abril a Octubre, con descargas del 89% de las lluvias en los meses de Julio, Agosto y Septiembre (9 Semanas). Además presenta una humedad relativa que oscila entre 77% y 80%, y la velocidad de viento para la misma es de 8km/h a 13km/h. Instituto Nacional de Estadística (2011). Asimismo, la unidad de producción cuenta con un sistema de explotación apícola funcional, con 43 colmenas tipo Langstroth, rodeadas de árboles que regulan la temperatura del ambiente, cuyas prácticas manejo se inicia durante el mes de Septiembre donde abunda el flujo de néctar y polen, y culmina con la cosecha la cual se efectúa entre el periodo que va a finales de Marzo y principios de Abril.

3.2- Ubicación agroecológica de la zona de estudio

ZAE2. Bosque Seco Tropical

3.3- Tratamientos y diseño experimental

Tipo De Investigación

Según Palella y Martins (2010), el tipo de investigación se refiere a la clase de estudio que se va a realizar, orientada sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios.

Nivel De Investigación

Según Sabino (1992), el nivel de investigación es aquel que tiene relación causal; ya que no sólo persigue describir el problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. Por tal razón, este trabajo se enfoca en una investigación exploratoria, ya que el termino exploratorio deriva de explorar: reconocer, registrar, en el planteamiento de Selltiz(1974).

Diseño De La Investigación

El diseño de la investigación es de campo-experimental cuando el investigador toma los datos del lugar o sitio donde realiza el experimento y manipula una variable independiente no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas. Para este trabajo la investigación es netamente experimental, debido a que el experimentador manipula la ración de la harina de moringa y el jarabe de azúcar, para observar los efectos que esta produce en los núcleos de abejas.

Población

Tamayo (2012), señala que la población es la totalidad de unidades de análisis que integran dichos fenómeno de estudios, y que deben cuantificarse integrando un conjunto de entidades que participan de una determinada característica. Para esta investigación la población estará conformada por las 43 colmenas instaladas en el Apiario David Molina.

Muestra

Castro (2003) señala que la muestra se clasifica en probabilística y no probabilística. En este estudio se tomará en cuenta la muestra probabilística, que es la aquella donde todos los miembros de la población tienen la misma opción de conformarla a su vez, es decir, se seleccionara los individuos de la población mediante un proceso aleatorio simple, cuyas características deben ser homogéneas teniendo en cuenta las siguientes criterios: núcleos estándar, reinas de la misma edad, láminas de ceras nuevas, cuadros con cría cerradas iguales, alimentadores de madera 3 litros, pesos de un kilogramo de abejas para todos los núcleos, panales de tamaño estándar, etapas productiva de la colmenas de estudios. Así mismo para determinar el tamaño de la muestra se usara la fórmula planteada por Castellanos(2009) para el cálculo de la muestra para poblaciones finitas, en la cual se determinó y dio como resultado usar o sacar de las 43 colmenas, 24 núcleos para este experimento.

Diseño Experimental

El modelo estadístico asociado al trabajo de investigación es el diseño completamente al azar simple con ANOVA de un factor según Tapia (2012), el cual consiste en la asignación de los tratamientos en forma completamente aleatoria a las unidades experimentales. Además es un diseño con medidas repetidas en el tiempo, que sirve para estudiar el efecto de uno o más factores cuando al menos unos de ellos es un factor intra-sujeto. Debido a la aleatorización, es conveniente que se utilicen unidades experimentales de lo más homogéneas posibles: como animales de la misma edad, del

mismo peso, similar estado fisiológico, entre otros; a manera de disminuir la magnitud del error experimental, ocasionado por la variación intrínseca de las unidades experimentales. El análisis de la varianza para este modelo es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i.

ε_{ij} = Error aleatorio, donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

Tratamientos

T0=100% Jarabe de azúcar

T1= (25% Harina de Moringa + 75% de Jarabe de azúcar) Suplemento proteico

T2= (50% Harina de Moringa + 50% Jarabe de azúcar) Suplemento proteico

T3= (75% Harina de Moringa + 25% Jarabe de azúcar) Suplemento proteico

Descripción de las unidades de análisis

Las unidades de análisis en este experimento estará conformada por abejas híbridas africanizadas, de la raza *Apis mellifera*. Generalmente son animales que producen 15 a 20 kg de miel por colmenas en cada cosecha. Se usaran 24 núcleos, los que estarán divididos en cuatro grupos de 6 enumerados y alimentados cada 7 días, según el tratamiento y nivel de harina de moringa y jarabe de azúcar aplicado, se realizaran 4 estudios parciales cada 15 días, para un total de 60 días que durara el experimento, de acuerdo a los objetivos establecidos para evaluar los efectos de la harina de moringa sobre los núcleos.

3.4- Variables a medir

- .- Mortalidad
- .- Área de cría o Postura de la reina.
- .- Consumo de alimento.
- .- Peso neto del núcleo.

Se medirá mediante la utilización de un peso digital, una cinta métrica, y se anotaran los registros en una planilla campo diseñado para el experimento,

Procesamiento y Análisis De Datos

Según Arias (1999), define el procesamiento y análisis de datos como un punto donde se describe las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos. En otras palabras, representa la forma en que será procesada la información recolectada, a manera de analizarlos. Para el análisis estadístico de los datos de la investigación se utilizaran el paquete SPSS versión 22, aplicando las siguientes pruebas: Tunkey para comparar pares de medias de tratamientos; la prueba de Shapiro Wilk para contrastar si un si un conjunto de datos siguen una distribución normal o no; la prueba estadística diferencial de Levene para evaluar la igualdad de las varianzas en una variable calculada con dos o más grupos; la prueba ANOVA para evaluar si dos variable (dependiente e independiente) estas relacionadas; la prueba T de Studen para comparar las observaciones de una variable dependiente cuantitativa, en los grupos establecidos por una variable independiente cualitativa

Técnica e instrumento de recolección de datos

Para efectos de esta investigación se utilizarán como técnica e instrumentos de recolección de datos: la observación directa y el registro de apuntes en planillas de campos. Así pues, la observación directa es un método que consiste en observar atentamente el fenómeno objeto de estudio, que en este caso es el comportamiento de las abejas alimentadas artificialmente, y de este modo registrar la información para su posterior análisis.

Registro de Tasa mortalidad (gramos) por grupos de abejas (*Apis mellifera*)

Grupos de abejas	Tasa mortalidad(gramos)
T1	
T2	
T3	
T4	

Fuente: Espinoza, 2019

Registro para comparar área de cría (cm²) por grupos de abejas (*Apis mellifera*)

Grupos de abejas	Comparar área de cría(cm²)
T1	
T2	
T3	
T4	

Fuente: Espinoza, 2019

Registro de consumo de alimento (en gramos.) por núcleos de abejas (*Apis mellifera*)

Administración de alimento Grupos Experimentales	Semanas									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
T1										
T2										
T3										
T4										

Fuente: Espinoza, 2019

Registro del peso neto (en gramos.) por núcleos de abejas (*Apis mellifera*)

Peso neto del núcleo Grupos Experimentales	Semanas								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1									
T2									
T3									
T4									

Fuente: Espinoza. 2019

Materiales y métodos

Los materiales a usar son:

- Traje de apicultura
- Ahumador
- Palanca
- Cepillo para desabejar
- Cajón nuclero
- Cuadros o bastidores
- Alimentador tipo Doolittle
- Tobos para preparar la mezcla
- Insumos: Harina de Moringa, azúcar, agua

Receta del jarabe de azúcar

Para estimular el desarrollo de la cría es conveniente un jarabe preparado con una parte de azúcar y dos de agua en volumen, si el agua está caliente el azúcar se disolverá más fácilmente, Para alimentación invernal, la proporción será de alrededor de dos partes de azúcar en una de agua (2:1) Root(1976).

Receta de harina de moringa

Si se necesita un suplemento de polen y néctar, se puede preparar según la siguiente fórmula:

Ingredientes:

*250 gramos de harina de moringa

*2 kg de azúcar

*1 litro de agua

Preparación Guzzetti y Santi (2006).

*Se calienta a baño de María

* Luego se mezclan los ingredientes secos.

* La temperatura de esta solución no debe exceder los 40°.

* Se podrán agregar antibióticos (sulfatiazol, tetraciclina), en este caso la temperatura de la solución no puede superar los 35°

Uso.

*Se administra desde el mes de mayo a finales del mes de junio.

*Se administrara semanalmente, es decir cada 7 días.

Hoja de Registro de Campo

Nº DE NUCLEOS	Población			Reina			Miel			Polen			Desarrollo			Consumo			Peso neto			Mortalidad			OBSERVACION	
	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M		
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										
24																										
25																										
26																										
27																										
28																										

OBSERVACION: Colocar cualquier otra actividad.

B	Bueno
R	Regular
M	Malo

Fuente; Espinoza, 2019

3.5- Análisis de Laboratorio

INFORME DE LABORATORIO				
CÓDIGO DE MUESTRA: INIA-1172	PROCEDENCIA IUTM		CLIENTE: Ing. José Gregorio Espinoza	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Moringa Molida			MARCA: -----	
FECHA DE PROCESO DEL LOTE: ---			FECHA DE ANÁLISIS: 19/11/2015	
REPORTE FINAL				
PARÁMETROS BROMATOLÓGICOS	RESULTADOS	DESVIACIÓN ESTANDAR	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE LABORATORIO
HUMEDAD	6,75	0,06	%	COVENIN 1156-79
PROTEINAS	20,62	0,24	%	A.O.A.C. 976.05
GRASAS	3,70	1,23	%	COVENIN 1162-79
CENIZAS	10,45	0,01	%	COVENIN 1155-79
FIBRA	7,86	---	%	COVENIN 1194-79
CARBOHIDRATOS (ELN)	50,62	---	%	A.O.A.C. 1984
<p>Ing. Quím. Mary Andara Jefa de la Estación el Lago</p> <p style="text-align: right;">MSc. Jean C. Belandria Jefe del LCP - INIA</p>				
OBSERVACIONES:				

INFORME DE LABORATORIO		
CÓDIGO DE MUESTRA: INIA-1173	PROCEDENCIA IUTM	CLIENTE: Ing. José Gregorio Espinoza

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: POLEN EN GRANO			MARCA: -----	
FECHA DE PROCESO DEL LOTE: ---			FECHA DE ANÁLISIS: 19/11/2015	
REPORTE FINAL				
PARÁMETROS BROMATOLÓGICOS	RESULTADOS	DESVIACIÓN ESTANDAR	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE LABORATORIO
HUMEDAD	14,69	0,11	%	COVENIN 1156-79
PROTEINAS	25,27	3,13	%	A.O.A.C. 976.05
GRASAS	2,96	0,46	%	COVENIN 1162-79
CENIZAS	3,42	0,34	%	COVENIN 1155-79
FIBRA	5,94	---	%	COVENIN 1194-79
CARBOHIDRATOS (ELN)	47,72	---	%	A.O.A.C. 1984
<p style="text-align: center;">Ing. Quím. Mary Andara Jefa de la Estación el Lago</p> <p style="text-align: right;">MSc. Jean C. Belandria Jefe del LCP - INIA</p>				
OBSERVACIONES:				

3.6.- Análisis estadístico

En base a los objetivos propuestos en el planteamiento del problema se realiza el análisis de los datos, es decir, se consideran los tres indicadores productivos de la colmena: postura de la reina, peso de la colmena y consumo de alimento suplemento.

Postura de la reina

Durante el ensayo se realizaron mediciones al inicio del ensayo en la semana tres, seis y nueve, los valores de la semana uno permiten establecer los supuestos de homogeneidad de los datos,

La postura de la reina en la primera semana se ajustan a la distribución normal para la totalidad de observaciones sin considerar grupos y en los grupos establecidos por los cuatro tipos de suplemento administrado a las abejas, como en los dos casos existen menos de 50 casos estudiados, se aplica la prueba de Shapiro-Wilk reportándose p-valor mayor a 0,03 nivel significancia teórica propuesto, en conclusión se verifica la normalidad de los datos.

La prueba de Levene reporta significancia empírica superior a 0,03, por tanto se concluye que el peso de la reina, presenta igualdad de la varianza en los cuatro grupos definidos por los tratamientos postulados en el ensayo.

Por otra parte, la prueba de rachas reporta significancia teórica o p-valor mayor a 0,03, es decir, las colmenas consideradas en el estudio se seleccionaron al azar.

Los resultados anteriores permiten garantizar la comprobación de los supuestos en qué se fundamenta el ANOVA con medidas repetidas en el tiempo.

El p-valor asociado a la prueba de Box relativa a la igualdad de la matriz de covarianzas de la postura de la reina en los grupos definidos por los tratamientos es igual a 0,043, valor mayor a 0,03, entonces se puede afirmar que las matrices de covarianzas son iguales en los grupos de interés. De manera similar se verifica la esfericidad de Mauckly. Y con la prueba de Levene para la igualdad de la varianza de

los errores, bajo las condiciones anteriores se realizan el contraste para los efectos intra sujetos del ANOVA con medidas repetidas.

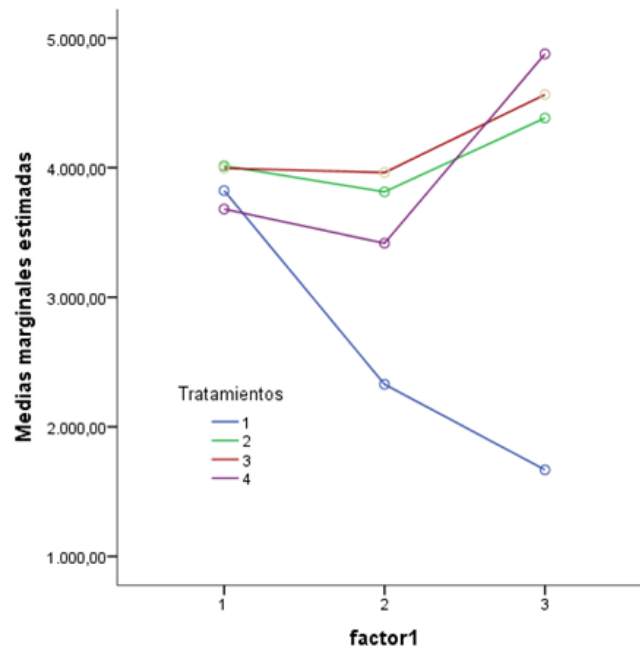
Para los periodos de mediciones el p- valor es 0,000 al igual que para las iteraciones de tratamientos y periodos de mediciones, lo cual indica diferencias significativas.

Para establecer en que tratamientos se presentan las diferencias, se emplea la prueba de Tukey, la cual reporta los subgrupos homogéneos en el cuadro siguiente:

Postura de la reina: subgrupos			
Tratamientos	N	Subconjunto	
		1	2
1	4	2,606.2875	
4	5		3,991.4660
2	6		4,069.6666
3	5		4,173.5659
Sig.		1,000	,888

La tabla de subgrupos para postura de la reina muestra dos subgrupos homogéneos, el primero subgrupo constituido por el primer tratamiento con media 2606.29 celdas cerradas, le sigue el tratamiento 4 con 3991.47 celdas cerradas, tratamiento 2 con 4069.67 celdas cerradas y finalmente el tratamiento 3 con 4173. 57 celdas cerradas, estas observaciones permiten afirmar que los tratamientos asociados al uso de harina de Moringa son más eficientes que el de Jarabe de azúcar, a mayor cantidad de celdas cerradas mayor producción de miel.

La información antes descrita se ilustra en el gráfico de medias estimadas



Peso del núcleo

La homogeneidad de la información inicial al igual que los postulados teóricos que fundamentan el ANOVA con medidas repetidas en el tiempo para el peso de la colmena se verifica de manera similar al caso de postura de la reina.

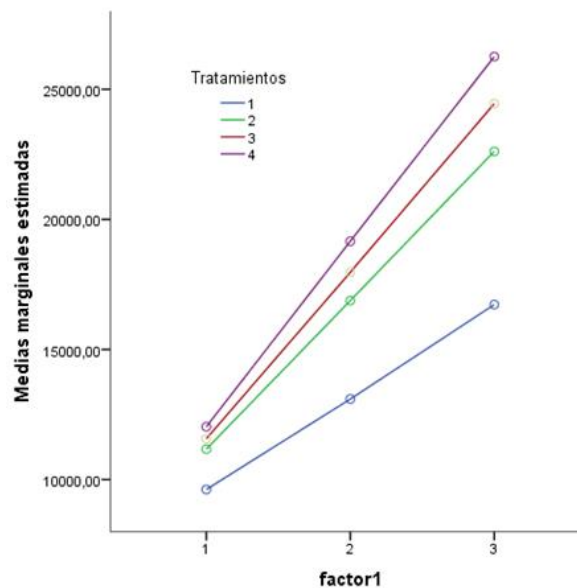
La prueba de efectos intra sujetos e inter sujetos detecta diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos, la aplicación de la prueba de Tukey establece la formación de cuatro grupos estadísticamente distintos, en otras palabras cada tratamiento presenta diferencias respecto a los demás,

Peso

Tratamientos	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
1	4	13146,4167			
2	6		16886,0000		
3	5			17995,2000	
4	5				19148,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Las medias estimadas para cada tratamiento son distinta, la menor media se alcanza en el grupo alimentado sólo con jarabe de azúcar, mientras el mayor promedio se obtiene en el grupo alimentado con la combinación 25% jarabe de azúcar y 75% harina de moringa.

La información anterior se ilustra en el gráfico de medias adjunto.



Consumo alimenticio

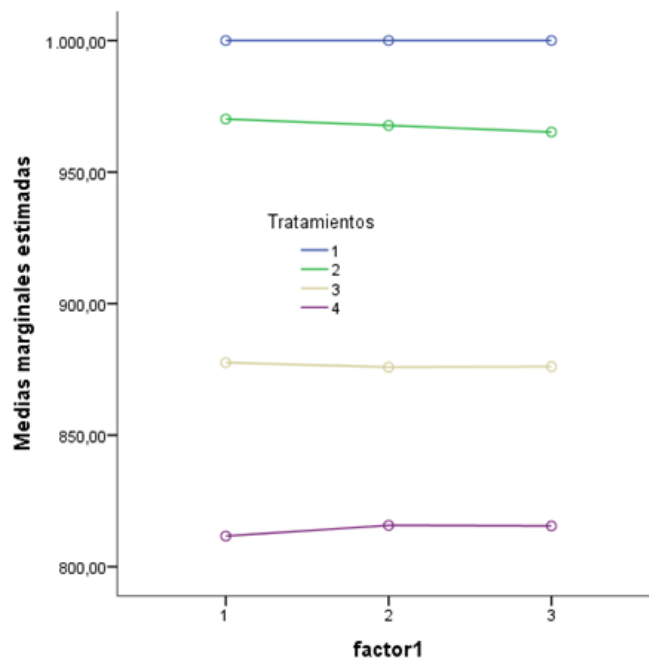
La verificación de supuestos teóricos y homogeneidad de la información inicial relativa al consumo alimenticio de las abejas durante el ensayo, se cumplen como se observa en los anexos,

Las pruebas de efectos intra sujetos e inter sujetos reportan diferencias significativas en el consumo alimenticio en los diferentes tratamientos, la prueba de Tukey reporta la formación de cuatro grupos está dísticamente diferentes, Las abejas alimentadas con harina de moringa consumieron menor cantidad de alimento que las alimentadas con 100% jarabe de azúcar las abejas alimentadas con la mezcla 75% harina de moringa fue la de menor consumo alimenticio, y el grupo alimentado con jarabe de azúcar el de mayor consumo alimenticio.

Consumo de alimento

Tratamientos	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
4	5	814.2667			
3	5		876.4780		
2	6			967.7017	
1	4				1,000.0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

La información anterior se ilustra en el gráfico adjunto



Tasa de Mortalidad

El reporte de casos validos al final del ensayo permite estimar el porcentaje de mortalidad por tratamientos, del grupo de colmenas alimentadas con el 100% de jarabe de azúcar murieron 2 colmenas el 33,33% de mortalidad, de las colmenas alimentadas con 75% jarabe de azúcar y 25% harina de moringa no hubo muertes, en los dos tratamientos restantes se registró la muerte de una colmena representando el 16,7% de mortalidad, en otras palabras la suplementación de abejas con harina de moringa reduce en al menos 50% la mortalidad de las colmenas.

Mortalidad

Tratamiento	Colmenas asignadas a cada gripo	Colmenas activas al final del ensayo	Mortalidad	% de mortalidad
1	6	4	2	33,33%
2	6	6	0	0
3	6	5	1	16,7%
4	6	5	1	16,7%

CAPITULO IV

4.1.- Resultados

Prueba de Shapiro-Wilk

Variable	Sig, empírica P-valor
Postura de la reina	0,185
Peso del núcleo	0,038
Alimento consumido	0,078

Normalidad por grupos

Prueba de Shapiro-Wilk

Variables	Sig, empírica P-valor			
	Grupos			
	T0	T1	T2	T3
Postura de la reina	0,782	0,698	0,248	0,568
Peso del núcleo	0,568	0,867	0,218	0,820
Alimento consumido	0,056	0,362	0,756	0,623

Aleatoriedad de los datos

Prueba de rachas

Variable	Sig, empírica P-valor
Postura de la reina	0,674
Peso del núcleo	0,689
Alimento consumido	0,478

Igualdad de varianzas

Prueba de Levene

Variables	Sig, empírica P-valor			
	Grupos			
	T0	T1	T2	T3
Postura de la reina	0,125	0,467	0,873	0,871
Peso del núcleo	0,238	0,458	0,790	0,098
Alimento consumido	0,387	0,873	0,782	0,467

ANOVA

Prueba de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianzas

Variable	M de Box	F	gl1	gl2	Sig, empírica P-valor
Postura de la reina	47,724	1,654	18	706,227	,043
Peso del núcleo	49,499	1,716	18	706,227	,032
Alimento consumido	20,798	1,121	18	750,156	,340

Prueba de esfericidad de Mauchly^a

Variable	W de Mauchly	Sig, empírica P-valor
Postura de la reina	,795	0,178
Peso del núcleo	0,424	0,082
Alimento consumido	,971	0,799

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error

Variables	Sig, empírica P-valor		
	Período de observación		
	S3	S6	S9
Postura de la reina	,955	,369	,283
Peso del núcleo	,193	,526	,236
Alimento consumido	,078	,097	,045

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Variable	Fuente	Sig, empírica P-valor
Postura de la reina	Factor	0,000
	Factor*Tratamientos	0,000
Peso del núcleo	Factor	0,000
	Factor*Tratamientos	0,000
Alimento consumido	Factor	0,518
	Factor*Tratamientos	0,035

Pruebas de efectos inter-sujeto

Variable	Fuente	Sig, empírica P-valor
Postura de la reina	Intercepto	0,000
	Tratamientos	0,000
Peso del núcleo	Intercepto	0,000
	Tratamientos	0,000
Alimento consumido	Intercepto	0,000
	Tratamientos	0,000

Sub grupos homogéneos

Postura de la reina

Tratamientos	N	Subconjunto	
		1	2
1	4	2,606.2875	
4	5		3,991.4660
2	6		4,069.6666
3	5		4,173.5659
Sig.		1,000	,888

Peso

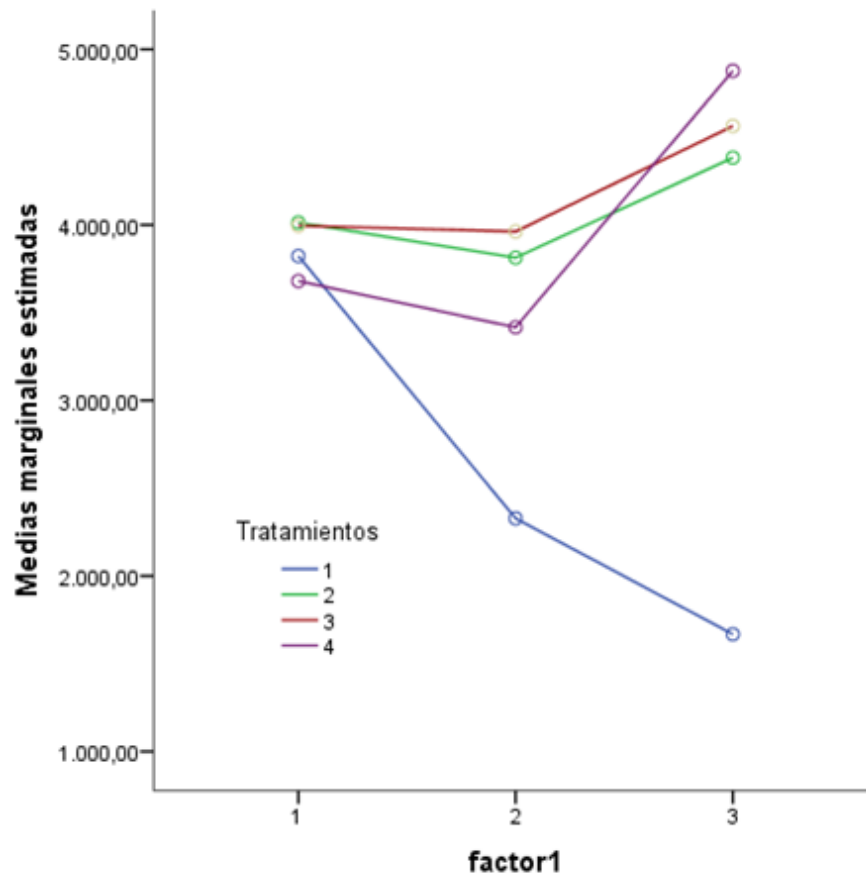
Tratamientos	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
1	4	13146,4167			
2	6		16886,0000		
3	5			17995,2000	
4	5				19148,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

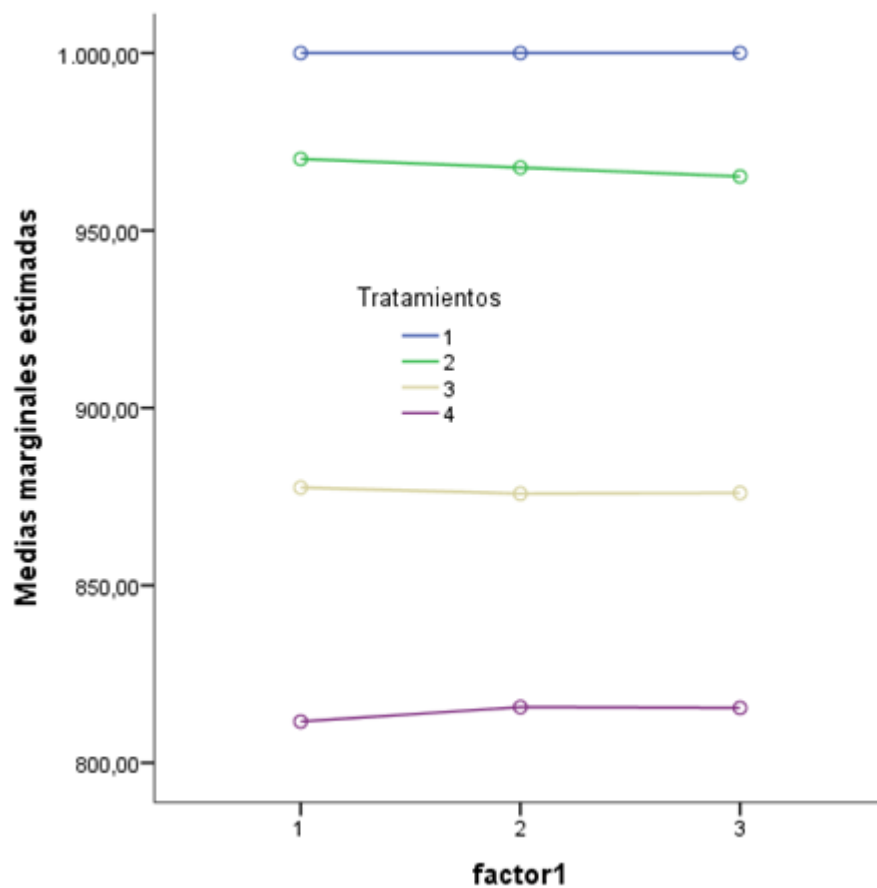
Consumo de alimento

Tratamientos	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
4	5	814.2667			
3	5		876.4780		
2	6			967.7017	
1	4				1,000.0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Gráficos de medias

Postura de la reina





Mortalidad

Tratamiento	Colmenas asignadas a cada grupo	Colmenas activas al final del ensayo	Mortalidad	% de mortalidad
1	6	4	2	33,33%
2	6	6	0	0
3	6	5	1	16,7%
4	6	5	1	16,7%

4.2.- Discusión

Postura de la reina (Área de cría)

Si comparamos la postura de la reina o el área de cría de los tratamientos T1, T2, T3 y T4, hemos constatado que existen diferencias significativas, siendo el suplemento a base jarabe de azúcar y harina de moringa (T3) el mejor al incremento respecto a la postura de la reina Skowronek (1979) citado por Olivos (2010), indica que los núcleos con baja cantidad de abejas no tienen esa capacidad de recolectar néctar y polen indispensables para el desarrollo de los núcleos BB de cuatro cuadros, con una ración suplemento proteico se activa su crecimientos, así se comprobó durante la puesta en marcha del experimento. Con la investigación teórica realizada se pudo constatar que el jarabe 2:1 y la harina de moringa(50:50) esta mezcla es el suplemento proteico que tiene mas aceptabilidad por las abejas, en vista de que tiene una proteína tan igual y similar al del polen natural usada como sustituto parcial en este tiempo de invierno.. El ensayo se realizo en época de invierno en los meses de julio, agosto y primera semana de septiembre en el mismo se pudo constatar que los niveles de tratamientos T2 y T3 mantuvieron promedios muy cercanos. Es por esto que según Rahman y Chaundry (1991), citados por Avilez y Araneda (2007), la reina disminuye la postura debajo de un 18% debido a los cambios ambientales del clima ocurridos sobre todo este año, esto supondría el mantenimiento de los promedios muy cercanos de postura..

Peso de los núcleos

Los núcleos del grupo de los tratamientos T1 y T2 mostraron un menor crecimiento durante el estudio coincidiendo con lo obtenido por HOFFMAN *et al* (2010), citado por Borbor (2015), el cual señala que, al no tener reservas proteicas o esta es muy baja, las abejas nodrizas no pueden formar a todas las larvas que surgen de los huevos puestos por la reina, ya que las abejas nodrizas no pueden desarrollar sus glándulas productoras jalea real con las que alimentan a larvas nuevas, a las viejas y a la reina, lo que afecta de manera directa su desarrollo; esto se observó en núcleos que no tenía

reserva proteica como T1 y en T2 que consumieron en menor cantidad los tratamientos. Además, De Mello (2005), Asegura que la larga vida de las abejas está relacionada con su intenso trabajo diario que realizan; por lo que, al no existen reservas de polen las abejas realizan mayor viajes de recolección de néctar, polen, propóleos en cosecha, haciendo su vida mas corta y disminuyendo la población de los núcleos en desarrollo para colmenas.

Mortalidad

Si comparamos 24 de núcleos iniciales el resultado de 20 al final de los tratamientos, podemos decir que se perdieron tan solo 4 núcleos lo que representa un 17% de perdidas y 87% de sobrevivencia con este tipo de suplemento parcial para la época de invierno, por lo tanto se recomienda usar el tratamiento 3(T3)

Consumo del alimento

En cuando al nivel de consumo se observaron diferencias significativas entre tratamiento. Los sustitutos a base de jarabe (T1) y la mezcla de jarabe mas harina de moringa en porcentajes diferentes para los tratamientos (T2), (T3) y (T4) son satisfactoriamente aceptados por las abejas, al comprar cada uno de ellos obtuvieron una aceptación del T1 = 100%, T2= 96%, T3=87% y T4= 81% respectivamente. De acuerdo con investigaciones realizadas por Avilez y Araneda en el 2007, los ingredientes con una menor granulometría demuestran ser mejor consumidos, ya que las abejas son capaces de manipular con sus mandíbulas partículas que miden entre 0.5 a 100 μm . Por otra parte, (Mattila y Otis, 2006, Standifer *et al.*, 1973) concuerdan que las dietas sustitutivas del polen pueden ser eficaces para estimular el desarrollo de las abejas pero deben ser a la vez agradables y nutritivas por lo tanto, que estoy de acuerdo con estos autores, ya que la harina de moringa contiene proteínas , aminoácidos, vitaminas y minerales muy parecidos al del polen que necesitan las abejas para su normal crecimiento y desarrollo natural dentro del núcleo o dentro de la colmena, dicha mezcla fue consumida semanalmente por las abejas.

Conclusiones

La evidencia empírica generada del análisis de los datos permite concluir:

La suplementación con harina de moringa incrementa la postura de la reina lo cual es un indicador de la sustentabilidad del manejo de colmenas de abejas melíferas africanizadas, el incremento en la postura de la reina garantiza mayor cantidad de abejas en la colmena lo cual repercute en mayor producción de miel, mayor ingreso asociado a la venta del producto, mayor polinización relativa a la cantidad de obreras en colmena.

Mayor postura de la reina implica mayor cantidad de celdas cerradas por tanto la colmena es más sana.

El peso de las colmenas suplementadas con harina de moringa, en promedio supera al de las colmenas alimentadas con 100% de jarabe de azúcar, lo cual repercute en mayor cantidad de cera producida, mayor cantidad de miel elaborada y mayor cantidad de celdas cerradas, por ende mayor cantidad de pupas, futuras obreras garantiza de mejores ingresos para el apicultor, mayor cantidad de agentes polinizadores, mayor cantidad de abejas garantizando la supervivencia del Apis melífera, en otras palabras se tiene una práctica sustentable al suplementar las colmenas con harina de moringa.

Al incrementar el porcentaje de harina de moringa que sustituye al jarabe de azúcar el consumo de alimento por la colmena sin embargo como la postura de la reina se incrementa al igual que el peso de la colmena, la suplementación con harina de moringa es factible como forma de alimentación de las colmenas.

Al incrementar el porcentaje de harina de moringa que sustituye al jarabe de azúcar, el alimento suministrado cambia de solución líquida a tortilla, esta última caracterización aun cuando no fue considerada en el estudio, alcanza mejores resultados que en forma de jarabe,

Dado que la harina de moringa presenta vitaminas, minerales y aminoácidos básicos, se recomienda realizar un análisis físico-químicos de las mieles obtenidas para establecer la existencia o no de mejoras en la calidad del producto asociada con los tratamientos considerados en el ensayo

Bibliografía

Arias, Fidas G. (2006). *Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología científica*. (5ª ed.) Caracas: Episteme.

Al-Lawati H.(2009). *Características de la Espermateca. Contenido de Viejos y Nuevos de Abejas Reinas*. Diario de Fisiología y Ecología. Vol.55:117

Apicultura. P. Jean Prost. *Fuente digitalizada www.juntadeandalucia.es/empleo/raute/.../abrirPoPupFichero.asp?...*

Avilez J. P. y X. Araneda. 2007. *Estimulación de la puesta en abejas (Apis melífera)*. Archivos de Zootecnia. Vol. 56(216): 885-893.

Arismendi, E, 2013. Tipo de investigación [Documento en línea]. En <http://planificaciondeproyectosemirarismendi.blogspot.com/>. [Consulta: Julio 10, 2017].

Arias, F. 1999. *El proyecto de investigación guía para su elaboración: introducción a la metodología científica*. EE Editorial Episteme 3era Edición, Caracas

Argüello, O. 2010. *Guía técnica de nutrición apícola*. FOMIN-BID, Nicaragua. Pp 6 – 30.

Arguello, O.2010. *Guía práctica sobre manejo técnico de colmenas*. FOMIN-BID Nicaragua. Pp 7 - 15.

Apis melífera scutellata. [Documento en línea]. En https://es.wikipedia.org/wiki/Apis_melifera_scutellata. [Consulta: Mayo 30,2017]

Arroyo, J *Manual básico de apicultura*. [Documento en línea]. En www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/3/ma nbasic.pdf. [Consulta: Junio 10, 2017].

Bradbear N. 2005. *La apicultura y los medios de vidas sostenibles. La miel un alimento popular*. Folleto de la FAO sobre diversidad 1. pp. 17-20.

Casanova R, (2004). *Apicultura Práctica con abejas Africanizadas*

Cordova, E (2011) *Manejo de la Abeja Reina Sobre la Defensividad de la Colonia y Producción de Miel en Apiarios de Tabasco, México*. Tesis. Presentada Como Requisito Parcial para Obtener el Grado de Maestro en Ciencias

Fernández, A. 2012. *Las abejas desaparecen: por qué debemos preocuparnos*. [Documento en línea]. En <http://www.consumer.es/web/es/medioambiente/naturaleza/2012/04/11/208694.php> [Consulta: Mayo 15, 2017]

Gutiérrez P. J. y R. R. Rebolledo. 2005. *Comparación de la producción de miel en dos sistemas de doble reina y un sistema tradicional de una reina por colmena*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. [http://www.culturaapicola.com ar/apuntes/miel/101comparacion_prod_miel_1_2_reinas.pdf](http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/miel/101comparacion_prod_miel_1_2_reinas.pdf)

Galindo, M. 2013. *Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis*. [Documento en línea]. En <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html/>. [Consulta: Julio 10, 2017].

Guzzetti, A. y Santi, A. 2006. *Apicultura para principiantes. 1ra Edición, Ediciones Continente, Buenos Aires.*

Huber, François: *New observations on the natural history of bees.* Edinburgo: J. Anderson, 1806. [es.wikipedia.org/wiki/François Huber](http://es.wikipedia.org/wiki/François_Huber)

Hunt G. J. 2007. *Flight and fight: A comparative view of the neurophysiology and genetics of honey bee defensive behavior.* Journal of Insect Physiology. Vol. 53: 399-410.

ISPROTAB.(2005). *Instituto del Trópico Húmedo de Tabasco Manual de apicultura básica.* Gobierno del estado de Tabasco. 85 p.

Kocher S. D., F. Freddie-Jeanne, D. R. Tarpy and C. M. Grozinger. 2008. *Genomic analysis of post-mating changes in the honey bee queen (Apis mellífera).* BMC Genomics. Vol. 9(232): 1471-2164.

Mace H. (1985). *Manual Completo de Apicultura Enciclopedia ilustrada de Apicultura.* El Ateneo.books.google.co.ve/booksisbn=8471146711

Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Miel. 2da. Edición (2009)

www.gobiernofederal.gob.mx www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx...

Mora, J. 2015. *Cambio climático pasa factura a producción de miel. [Documento en línea]. En <https://ojoalclima.com/cambio-climatico-pasa-factura-a-produccion-de-miel/>. [Consulta: Mayo 15, 2017]*

- Marcano, M. 2014. *En las colmenas de Anzoátegui la producción de miel va en picada. El Tiempo. Puerto La Cruz, Marzo 9*
- Morán, E., Tinoco, Y., López, F. y Andino, F. 2006. *Evaluación de Stevia rebaudiana como alternativa alimenticia en Apis mellifera, Santa Cruz- Estelí. Tesis de grado. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico seco, Nicaragua. Pp 4*
- Monterroso, E. 2008. *Evaluación del efecto en población y producción de miel al suplementar dos multivitamínicos en abejas (Apis mellifera) explotadas con manejo convencional, en el Municipio de Malacatan, Departamento de San Marcos. Universidad de San Carlos, Guatemala. Pp 4, 17*
- Morales, F. 2011. *Bases teóricas. [Documento en línea]. En <http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2011/11/bases-teoricas.htm> [Consulta: Mayo 26, 2017]*
- Prost, J. (1987). "Apicultura". Mundi-Prensa, Madrid. www.uva.es/consultas/guia.phpmenu=completo
- Peñas, W. 2014. *Introducción al diseño de experimento. [Documento en línea]. En <https://es.slideshare.net/WilmerPea2/asignacin-i-diseo-experimental-1>. [Consulta: Julio 15, 2017].*
- Root, A. 1976. *A B C y X Y Z de la Apicultura. 10ma Edición, Buenos Aires.*
- SAGARPA. (2005). *Manual de cría de abejas reinas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Consultado 8 diciembre del 2009.<http://www.sagarpa.gob.mx/>.*

Sifuentes, C. 2012. *¿Qué es la revisión bibliográfica?*. [Documento en línea].En <http://filocien.blogspot.com/2012/05/que-es-la-revision-bibliografica.html>
[Consulta: Mayo 25, 2017]

Tesis de investigadores, 2013. *Población y muestra*. [Documento en línea].En <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/01/poblacion-y-muestra.html>.
[Consulta: Julio 15, 2017].

Tapia, J 2012. *Diseño estadístico de experimentos*. Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora Colección docencia Universitaria, Barinas.

Urrutia, S. y Corpeño, L. 2013. *Alimentación en abejas (Apis mellifera) a base de jugos de morro (Crescentia alata), mango (Mangifera indica L.) y marañón (Anacardium occidentale)*, Santa Clara. Tesis de grado. Universidad del Salvador, San Vicente. Pp 4.

Valega, O. 2001. *Nutrición de las abejas* [Documento en línea]. En <http://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/1183-nutricion-de-las-abejas>.
[Consulta: Junio 02, 2017].

Zootecnia Trop.,-173.(2008) *Comportamiento higiénico de las abejas africanizadas (Apis mellifera scutellata Lepeletier) en apiarios del estado Lara, Venezuela*.
Revista digitalizada de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado (UCLA)

Anexos













