

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TROPICAL



TESIS

**MÉTODOS DE CRIANZA Y LA VIABILIDAD PRODUCTIVA DE ABEJAS
REINAS (*Apis mellifera L.*) EN TUNQUIMAYO, SANTA ANA - LA
CONVENCIÓN - CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. JOAQUIN CARPIO MALDONADO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO TROPICAL.**

ASESOR:

Dra .CATALINA JIMÉNEZ AGUILAR

CUSCO – PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Dra: Catalina Jiménez Aguilar
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada:

MÉTODOS DE CRIANZA Y LA VIABILIDAD PRODUCTIVA DE
ABEJAS REINAS (Apis mellifera L.) EN TUNQUIMAYO,
SANTA ANA - LA CONVENCIÓN - CUSCO

Presentado por: Joaquín Garpo Maldonado DNI N° 42583682.....;

presentado por: DNI N°:

Para optar el título Profesional/Grado Académico de Ingeniero Agrónomo
Tropical

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 4 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 3 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<u>X</u>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto**
las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 16 de Enero de 2026

Catalina Jiménez Aguilar

Firma

Post firma Catalina Jiménez Aguilar

Nro. de DNI 23936715

ORCID del Asesor 0000-0002-1813-7756

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:546892928

JOAQUIN CARPIO MALDONADO

METODOS DE CRIANZA Y LA VIABILIDAD PRODUCTIVA DE ABEJAS REINAS (*Apis mellifera* L) EN TUNQUIMAYO, SANTA ...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:546892928

126 páginas

Fecha de entrega

16 ene 2026, 5:01 p.m. GMT-5

22.757 palabras

122.565 caracteres

Fecha de descarga

16 ene 2026, 5:03 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS JOAQUIN CARPIO MALDONADO.pdf

Tamaño del archivo

5.1 MB




3% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- Fuentes de Internet

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mis padres Doroteo Carpio León y Teresa Maldonado Condori que me supieron guiarme por las sendas del bien y enseñar lo bueno de la vida, a mis Hermano Jaime Carpio Maldonado, quien es mi orgullo y es mi fortaleza en la vida.

A mi Abuela Julia Maldonado Condori. Que con apoyo espiritual me dio fuerza para llegar a culminar una etapa más de mi vida.

A mis grandes amigos Sr. Raúl Bolívar Quispe, Sr Jesús Vargas Ojeda, Luis Bolívar Flores, David Bolívar Flores quienes me brindaron toda su amistad y apoyo incondicional.

Para ustedes amigos con quienes reí, lloré y los que me brindaron esa amistad muy sincera con quienes hubiese querido llegar a disfrutar toda mi alegría en este día muy especial.

AGRADECIMIENTO

Eterno agradecimiento a la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias Tropicales y la Escuela Profesional de Agronomía, así como a todos mis docentes que fueron parte de mi formación profesional.

Del mismo modo el agradecimiento a mi asesor Dr. Catalina Jiménez Aguilar por su apoyo incondicional para realización de mi trabajo de tesis.

El Autor

INDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN.....	IX
INTRODUCCIÓN	1
1. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Identificación del problema.....	2
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1 . Objetivo general.	4
2.2 . Objetivos específicos	4
2.3 Justificación.....	5
III.IHIPÓTESIS.....	6
3.1. Hipótesis general	6
3.2. Hipótesis específico	6
IV. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1. ANTECEDENTES.....	7
4.1.2. POSICIÓN TAXONÓMICA.	8
4.1.3 Estudio de la abeja.....	9
4.1.4. Metamorfosis de la abeja.....	9
4.1.4.1. Los primeros días.....	9
4.1.4.2. El nacimiento.....	10
4.2. Anatomía de la abeja.....	10
4.2.1. Anatomía externa.....	10
4.2.1.1. Exoesqueleto.....	10
4.2.1.2. Cabeza.....	11
4.2.1.3. Tórax	11
4.2.1.4. El abdomen.....	11
4.3. Anatomía interna.....	12

4.4. Generalidades sobre la reproducción de las abejas.....	12
4.4.1. Anatomía del aparato reproductor del zángano.	12
4.4.1.1. Testículos.	13
4.4.1.2. Vesículas seminales.....	13
4.4.1.3. Glándulas mucosas.....	13
4.4.1.4. Canal eyaculador.	14
4.4.1.5. Órgano copulador.....	14
4.4.2. Anatomía del aparato reproductor de la abeja reina.	14
4.4.2.1. Ovarios.	14
4.4.2.2. Oviductos.	14
4.4.2.3. Espermateca.	15
4.4.2.4. Vagina.	16
4.5. Reproducción natural de abejas reinas.....	16
4.5.1. Reinas de reemplazo	16
4.5.3. Reinas de emergencia	17
4.5.3. Reinas de enjambre.....	17
4.6. Importancia del cambio de abejas reinas.	17
4.6.1. Requerimientos para criar reinas.	18
4.6.2. Cría de abejas reinas en forma artificial.	18
4.6.3. Métodos de cría de reinas.	19
4.6.3.1. Método doolittle.	19
a. Colmenas madre:	19
b. Sala de Transferencia.....	20
c. Barras Porta Cúpulas (Listones).....	20
d. Cúpulas.	20
e. Aguja, Espátula, Pincel de Transferencia.....	20
f. Solución Ceben.....	21
g. Trasvase de larvas (Traslarve).	21

4.6.3.2. Método Doble Traslarve.....	21
4.6.3.3. Método Jenter o Cupularve.	22
4.7. Alimentación natural.	22
4.7.1. Néctar.....	22
4.7.2. Polen.	22
4.7.3. Jalea real.	23
4.7.4. Agua.	23
4.8. Alimentación Artificial.	23
4.9. Consideraciones a tener en cuenta en la crianza de reinas	24
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
5.1. Tipo de investigación:	33
5.2. Ubicación espacial.....	33
5.2.1. Ubicación política.....	33
5.2.2. Ubicación geográfica.....	33
5.2.3. Ubicación hidrográfica	33
5.2.4. Ubicación Ecológica.....	33
5.2.5. Ubicación Temporal	33
Figura N°05: Ubicación del campo experimental	34
5.3. Materiales y métodos	35
5.3.1. Materiales	35
5.3.2. Metodología.....	36
5.3.2.1. Diseño experimental	36
5.3.2.2. Factores de estudio	36
5.3.2.3. Tratamientos	36
5.3.2.4. Variables e indicadores	36
5.3.2.4.1. Aceptación de celdas reales	36
5.3.2.4.2. Cantidad de reinas nacidas.....	36

5.3.2.4.3. Tamaño de celda	37
5.3.2.4.4. Peso de la abeja reina	37
5.3.2.4.5. Tamaño tendrá la abeja reina	37
5.3.2.4.6. Porcentaje de fecundacion y tiempo de fecundación de las abejas reinas	37
5.3.2.4.7. Rentabilidad para la obtención de una reina fecundada.....	37
5.3.2.5. Metodología de la investigación científica	37
5.3.2.5.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	38
5.3.2.7. Croquis de distribución en las colmenas con tratamiento.....	39
5.3.2.8 Croquis de la unidad experimental	39
5.3.3. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
5.3.3.1. Instalación del experimento.....	40
5.3.4. Descripción de los métodos utilizados.	40
5.3.4.1. Método Doolittle.....	40
5.3.4.2. Método Doble Traslarve.....	41
5.3.4.3. Método del Cupularve.....	43
5.3.4.4. Método Natural.	44
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	46
6.1. Resultados de parámetros	46
6.1.1 Numero de Aceptación de Celdas Reales.....	46
6.1.2 Numero de abejas reinas nacidas después de la incubación	48
6.1.3 tamaño de celdas reales al momento del nacimiento	50
6.1.4 Peso de la abeja reina al momento del nacimiento	52
6.1.5 Tamaño de la abeja reina al momento del nacimiento.....	54
6.1.6. Porcentaje de fecundacion y tiempo para obtener abejas reinas fecundadas de los diferentes métodos.....	56
6.2. Resultado de correlación	59
6.2.1. Correlación del método doolittle	59

6.2.1.1	Correlación de las tres colmenas juntas del metodo dolittle	63
6.2.2.	Correlación del método Doble Traslarve.....	65
6.2.2.1	Correlacion de las tres colmenas del Metodo Doble Traslarve	69
6.2.3.	Correlación del Método Cupularve	71
6.2.3.1	Correlacion de las tres colmenas con el Método Cupularve	75
6.2.4.	Correlación del Método Natural (testigo).....	77
6.2.4.1	Correlacion de las tres colmenas con el Metodo Natural	82
6.3.	Resultado de análisis económico	84
6.3.1.	Costo de producción de abejas reinas con el Método Doolittle.....	85
6.3.2.	Costo de producción de abejas reinas con el Método Doble Traslarve	86
6.3.3.	Costo de producción de abejas reinas con el Método Cupularve	87
6.3.4.	Costo de producción de abejas reinas con el Método Natural	88
VII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	90
7.1.	Conclusiones	90
7.2.	Sugerencias	92
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	93
ANEXOS.....		96
ANEXO 0.2.	GLOSARIO.....	115

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulada “Métodos de Crianza y la Viabilidad productiva de Abejas Reinas (*apis mellifera l*). En Tunquimayo, Santa Ana- La Convencion- Cusco". El diseño experimental utilizado fue Completos al Azar (DCA), con el diseño estadístico de 4 tratamientos con 3 repeticiones.

Los resultados indican:

El tratamiento Doolittle (T1) presento promedio aceptación con 27 (90%) celdas despues de 24 horas, el tratamiento Cupularve (T3) y Doble Traslارve (T2) promedios 24.3 (81%) y 24.0 (80%), Natural (T4) 10.7 las celdas aceptadas.

El promedio nacimiento (T1) 25.33 (84.4%), el (T3) y (T2) registraron promedios 22.67 (75.5%) y 22.33 (74.4%), el promedio mas bajo 9.33 (T4).

El promedio alto con respecto al tamaño de celda (T2) 32.45 mm seguidos del tratamientos (T3) y (T1) 26.82 y 26.64 mm, el tratamiento (T4) registro el tamaño de 25.64 mm.

El promedio en peso de la reina (T2) 205.184 mg, seguido por (T3), (T1) y (T4) en orden de méritos registraron promedios 183,624, 181,439 y 181,306 mg.

El tamaño de la reina (T2) 19,201 mm, (T3) y (T1) 17,824 y 17.439 mm, promedio bajo de 17,106 mm. (T4).

El porcentaje fecundacion fue el (T2) 92% y los tratamientos fueron iguales con 83 %.

el menor tiempo reina fecundada (T4) 27, (T2) 32, (T1) 31, (T3) 41 días.

El análisis economico, de mayor rentabilidad el doble traslarve (T2) con una relación de 1 :4.34. Doolittle, Cupularve y Natural con 1 :4,06, 1 :3,63 y 1: 3,00 respectivame.

Palabras clave: Aceptación, Tamaño, Nacidas, Fecundación.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es común que muchos apicultores no realizan la actividad de crianza de abejas reinas, algunos solo dividen sus colonias y las abejas desarrollan celdas reales fuera del panal, sin tomar en cuenta la selección de donde están reproduciendo su material biológico, incrementando así las posibilidades de multiplicar los caracteres menos favorables. Con la africanización de los apiarios el manejo de las colonias se hace difícil y riesgoso.

La producción de miel se reduce entre otras causas por la mayor defensividad de las abejas que impiden la revisión de manera continua, la enjambrazón y el abandono de las colonias. Esto ocasiona el abandono de la actividad por los productores menos persistentes. Sin embargo, en la apicultura tecnificada, la selección y el mejoramiento son fundamentales para obtener mayores rendimientos y productividad de las abejas.

La crianza de reinas es una actividad importante de la apicultura y desafortunadamente hay apicultores que no la realizan, posiblemente debido al desconocimiento de su gran relevancia, o por considerar que tiene dificultad, sin embargo, deberían incluirla, ya que esto les permitirá obtener beneficios, logrando sobre salir como apicultor tecnificado.

Los diferentes métodos de cría de reinas se basan en la simulación de las condiciones naturales que incitan a las abejas a criarlas. Los más comunes son los propuestos por Alley, Miller y Doolittle, De estos el Doolittle es el más usado mundialmente, porque una vez que se domina la técnica de traslarve resulta ser fácil, rápido, y confiable.

EL AUTOR

1. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación del problema

Los apicultores de la provincia de La Convención, no tienen una producción constante, debido a que, cuentan con abejas reinas envejecidas, esperando una renovación de forma natural, como es la enjambrazón (anexo- glosario), lo cual perjudica el desarrollo de la colmena, en el número de pecoreadoras (anexo -glosario), con la abeja reina vieja se ira la mitad de la población perjudicando la cosecha de néctar, polen, producción de jalea real, consecuentemente la producción de miel.

En la actualidad la apicultura moderna requiere de renovación de las abejas reinas, es indispensable, porque permite contar con población numerosa logrando mejores rendimientos de los productos apícolas.

Cuando se realiza una revisión precisa de métodos de crianza de abejas reinas en la zona, no se cuenta con información precisa, ni cual método es mejor para la realidad de la zona; por lo cual, es necesario la información de los métodos de crianza de abejas reinas en la zona.

Además, la abeja reina joven es base de una colmena bien vigorosa en población, sanidad, producción, adaptabilidad para la zona, razón que es muy importante experimentar la producción de abejas reinas con diferentes métodos y así tener abejas reinas con una buena programación en cualquier época del año, con buenas características biométricas, a fin de abastecer suficientemente en los mercados de la región de Cusco.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál de los Metodos de Crianza y la Viabilidad productiva de Abejas Reinas sera mas favorable En sector Tunquimayo, Santa Ana- La Convencion- Cusco?

1.2.2 Problema específico

¿Qué método de crianza de abejas reinas tendrá mejor aceptación de las abejas nodrizas después de 24 horas de hacer el traslarve?

¿Cuál de los cuatro métodos de estudio tendrán mayor cantidad de reinas nacidas después de la incubación?

¿Cuál será el tamaño de celda de cada método al momento del nacimiento ?

¿Cuál será el peso de la abeja reina, al momento del nacidas de los cuatro métodos de crianza de abejas reinas?

¿Qué tamaño en promedio tendrá la abeja reina del método doolittle frente a los demás métodos?

¿Cuál será el porcentaje de fecundación y tiempo para obtener abejas reinas fecundadas de los cuatro métodos?

¿Qué método tendrá mejor rentabilidad para la obtención de una reina fecundada?

II. OBJETIVOS y JUSTIFICACIÓN

2.1 . Objetivo general.

Evaluar los métodos de crianza y la viabilidad productiva de abejas reinas, en Tunquimayo, Santa Ana – La Convencion - Cusco.

2.2 . Objetivos específicos

1. Determinar la aceptación de las celdas reales después de 24 horas de hacer el traslarve
2. Establecer la cantidad de reinas nacidas después del traslarve de los Cuatro métodos de crianza de abejas reinas
3. Determinar el tamaño de celda real de cada método al momento del nacimiento
4. Determinar el peso de la abeja reina al momento del nacimiento de los Cuatro métodos de crianza de abejas reinas
5. Comprobar el promedio del tamaño de la abeja reina del método doolittle frente a los demás métodos en estudio.
6. Determinar el porcentaje de fecundación y tiempo para obtener abejas reinas fecundadas de los Cuatro métodos.
7. Establecer el método de mejor rentabilidad para la obtención de una reina fecundada.

2.3 Justificación.

El Plan Nacional Apícola del Perú reporta un total de 183.346 colmenas, manejadas por 18.200 productores. De estas 111.707 colmenas se encuentran en producción y de ellas solo 50% son colmenas modernas de tipo movilizadas y de medidas estandarizadas (Ministerio de Agricultura, 2000) la crianza de las abejas reinas diversifica los productos de la colmena al no depender exclusivamente de la producción de miel y conocer que método da mejor rentabilidad y por lo cual el apicultor podrá obtener mayor ingreso económico ya que nuestra zona se encuentra en contra temporada con la sierra y costa de nuestro país por lo cual la demanda de polinizadores para la agricultura industrial requieren colmenas y por ende abejas reinas fecundadas así mejorando la calidad de vida del apicultor.

Cuando se aplique el mejor método y la viabilidad en la obtención de la abejas reinas fecundadas se podrá renovar las abejas reinas de los apiarios de la localidad contribuyendo a la mejor población de la colmena lo cual como menciona fert,1996 una reina joven es la piedra angular de la colmena pudiendo poner más de 1500 huevos por día lo cual se reflejara en la productividad de la colmena como miel, polen, propoleo y jalea real dichos productos de la colmena se encuentran libre de contaminantes lo cual se produce orgánicamente contribuyendo con la salud de la sociedad en general.

Las abejas son los más grandes polinizadores por especialidad ya que una colmena cuenta con más de 40000 individuos para que se mantenga dicha población se requiere cambiar las abejas reinas cada temporada las abejas al realizar el pecoreo de néctar fecundan las flores ya que su cuerpo se encuentra provisto de vellosidades en el cual transportan el polen contribuyendo a la enorme fecundación de las plantas y asegurando la biodiversidad de cada localidad.

La provincia de La Convencion carece de trabajos de investigación sobre los diferentes métodos de la crianza de abejas reinas, donde los apicultores no cuentan con el conocimiento cuál de los métodos es más factible y económicamente viable, por lo cual no llegando a aprovechar en forma satisfactoria los recursos que ofrecen las plantas melíferas existente en nuestra flora local.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La crianza y la viabilidad productiva de abejas reinas, en el sector de Tunquimayo, está en función a la Metodología, que se aplica en Santa Ana – La Convención – Cusco

3.2. Hipótesis específico

1. El método Doolittle tiene la mayor cantidad de aceptación de las celdas reales después de 24 horas del traslarve.
2. El método doble traslarve de crianza de abejas reinas tiene mayor cantidad de reinas nacidas frente a los demás métodos.
3. El tamaño de celda real del método cupularve al momento del nacimiento de las abejas reinas son superiores a los tres métodos.
4. El peso de la abeja reina del método doolittle es superior frente a los tres métodos.
5. El método natural tiene mayor tamaño de la abeja reina frente a los tres métodos de crianza de abejas reinas
6. El método doble traslarve tiene menor porcentaje y tiempo de fecundación de las abejas reinas.
7. El mejor método para la rentabilidad en la crianza de abejas reinas es el método de doble traslarve.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes.

ACUA (2006), citado por **Reyes (2012)**, indica que la colonia esta integrada por tres castas: reina, obrera y zángano: la reina es la (mica hembra fecundada, siendo el centro y vida de la colmena; si se muere, la colonia tendrá que criar otra o de lo contrario desaparecerá, ya que su función principal es poner huevos que aseguren la continuidad y supervivencia de la colonia. Entre sus características más sobresalientes destaca la puesta de huevos cuyo número puede alcanzar entre 2000 a 3000 por día

Martinez (2004), citato por **Cordova (2011)**, refiere que la abeja reina es la unica hembra fertil y sexualmente desarrollada capaz de ser fecundada y poner huevos, existiendo solo una por cada colonia , mostrandose adernas como la mas grande de la colonia en cuyo cuerpo destaca su tórax y cuerpo alargado, caracterlsticas que la hacen diferente del resto de abejas; en tal sentido se constituye en madre de todas las abejas, dependiendo de ella la mansedumbre que transmite a su progenie y el aumento de la población, lo cual incide de manera directa en la producción.

Segun el **IICA (2009)**, los zanganos son de mayor dimension que las obreras, abdomen mas cuadrado, ojos grandes y contiguos; carecen de aguijon, su unica función es aparearse con las nuevas reinas y ayudar a calentar las crias cuando estan dentro de la colonia; alcanzan su madurez sexual a los 10-12 dias, son criados por las obreras (micamente en la epoca de abundancia de nectar y especialmente de polen. Con respecto a las obreras, son hembras infertiles. ya que su aparato reproductor se encuentra atrofiado; una colmena tiene entre 10000 a 40000 obreras, segun el tipo de colmena; viven aproximadamente tres meses y son las de menor tamaño: para realizar las diferentes tareas estan dotadas de estructuras como corbícula, aguijon, potentes mandíbulas, probosis, vision mas desarrollada y durante los cuatro primeros dias de su vida, la obrera limpia las

celdas y la colmena, del dia 5 al dia 11 es nodriza y provee de jalea real a las larvas de \as celdas reales; del dia 14 al dia 17 las glandulas productoras de cera de su abdomenya estan

desarrolladas, se vuelve cerera y construyen los panales; a partir del día 22 y hasta su muerte desempeñan la función pecoreadoras o recolectoras; entre otras funciones, se tiene la de ventilación y la de vigilancia de la colmena por parte de abejas en general.

Ecosur (2001), cita a la abeja *Apis mellifera* como productora de miel, la reconoce como un insecto muy valioso desde el punto de vista económico, esto se debe en parte a que produce miel y cera, pero la principal utilidad de la abeja es su papel en la polinización de los cultivos de frutas, hortalizas y vegetales forrajeros, así como plantas no cultivadas que impiden la erosión del suelo; la reina es la única hembra fértil del núcleo y, por tanto, la madre de todos los zánganos, obreras y futuras reinas; su capacidad para poner huevos es asombrosa pudiendo superar los 1500 huevos y tiene como alimento casi exclusivamente una secreción llamada jalea real que producen las glándulas hipofaríngeas de las abejas obreras jóvenes (nodrizas); la reina y sus obreras actúan como un equipo por el buen funcionamiento de la colonia en su conjunto y es ella la que puede determinar el sexo de su descendencia; cuando un huevo pasa por el tracto genital, puede o no ser fecundado con el espermatozoide que contiene la espermateca.

4.1.2. Posición taxonómica.

Prieto, (2002); clasifica a

Las abejas son insectos del Orden de los Himenópteros.

El nombre científico de la abeja es: *Apis mellifera* y su posición taxonómica es la siguiente.

Phylum	:	Artrópoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Himenóptera
Super familia	:	Apoidea
Familia	:	Apidae
Género	:	<i>Apis</i>
Especie	:	<i>Apis mellifera</i> L

4.1.3 Estudio de la abeja.

Gary, (1975); comenta que de acuerdo con esta clasificación el grupo más importante de los himenópteros del género de los ápidos es la abeja común, *Apis mellífera*, o llamada “abeja doméstica”, que a su vez tiene varias razas que se crían para la producción de miel, polen u otros productos de las colmenas.

Posee características que conllevan una mayor productividad y se adaptan al manejo efectuado por el hombre, esta razón es la única que interesa comercialmente a los apicultores.

Prieto, (2002); dice la abeja está considerada como un insecto social, está tan especializada en su actividad que no existe mayor cantidad de abejas solitarias, pues su supervivencia depende de la división de trabajo asignada que se basa en la edad y desarrollo físico.

4.1.4. Metamorfosis de la abeja.

www.vidaapicola.com; indica la reina considerada como la madre de la colmena tiene a su cargo la función principal de poner huevos, esta será la encargada de dar vida a un nuevo insecto. Se estima que promedio por día pone de entre tres mil y cuatro mil unidades de huevos, La reina pone dos clases de huevos: fecundados que dan origen a una hembra ya sea obrera o reina y huevos sin fecundar, que dan origen a un zángano (macho).

Fert, (1996); dice el huevo que pone la reina es de forma alargada y ligeramente curvado, de color blanco marfil o perla. Su aspecto es el de un maní. Tiene un largo aproximado de 1,5 a 1,6 mm, un ancho de 0,5 mm y su peso de 1/6 mg.

4.1.4.1. Los primeros días.

Bernasconi,(2000); dice el huevo hace eclosión a las 72 horas, naciendo el embrión, tanto para reinas, obreras o zánganos; por lo tanto ahora tenemos la larva, las encargadas de su alimentación son las obreras nodrizas que las nutren con jalea real. Luego las obreras cambian la alimentación conforme al destino que les darán, es decir que las larvas destinadas a obreras o zánganos, no reciben ese alimento; la excepción la constituye la larva destinada a reina, quien seguirá siendo alimentada con jalea real, lo que estimula el desarrollo de los órganos genitales haciendo que se origine una hembra con una gran capacidad reproductiva.

Cuadro N° 1 Etapas de Desarrollo en Días

Etapas	Reina	Obrera	Zángano
Incubación huevo	3	3	3
Larva	5 ½	6	6 ½
Pupa	7 ½	12	14 ½
Total días	16	21	24

FUENTE: www.apiservices.com

4.1.4.2. El nacimiento.

Ruttner, (2006); indica que Veintiún días después de la puesta el insecto está dispuesto para salir. Tan pronto como la abeja rompe el opérculo de su celda, con las alas pegadas al cuerpo por una materia gelatinosa, comienza a estirar sus patas e inmediatamente la rodean otras abejas que la limpian; luego se dirige a una celda que contenga miel sin opercular donde introduce varias veces la lengua para alimentarse.

4.2. Anatomía de la abeja.

4.2.1. Anatomía externa.

Becerra, (2004); indica que Para desarrollar una tarea eficiente dentro del área de la apicultura es indispensable que conozcamos como es una abeja, sus características morfológicas y como funciona su organismo.

4.2.1.1. Exoesqueleto.

Becerra,(2004); dice las abejas pertenecen al grupo de insectos invertebrados, es decir que en vez de estar formadas por un armazón o esqueleto como los vertebrados las partes que protegen y dan sostén a su organismo se encuentran exteriormente.

La sustancia que viene a constituir el armazón de insecto no es hueso sino un material *quitinoso* el cual se mezcla y refuerza con otra sustancia mucho más dura denominada *esclerotina*,

Gary, (1975); comenta el exoesqueleto, no es una pieza rígida está formada por segmentos muy bien definidos separados unos con otros por conexiones estrechas, algunos de ellos móviles a fin de prestar a su cuerpo la agilidad necesaria.

4.2.1.2. Cabeza.

Grepe, (2001); indica esta es la parte más pequeña de las tres que forman el cuerpo de la abeja, está dividida en seis segmentos tan unidos que no se distinguen uno de otro viéndola de frente su cabeza es de forma achatada y triangular, con base superior, y vértice inferior.

Prost, (1981); indica que esta parte tiene importantes órganos a primera vista se destacan los dos ojos más grandes del insecto, pocas son las personas que saben que la abeja tiene no dos sino cinco ojos, todos ellos compuestos por varias facetas; estos le permiten a los insectos ver en todos los sentidos y direcciones hacia adelante, hacia atrás, hacia arriba o abajo esta es la causa de su rapidez, agilidad, movilidad y precisión de vuelo, la percepción es mucho mayor que en el ojo humano.

4.2.1.3. Tórax

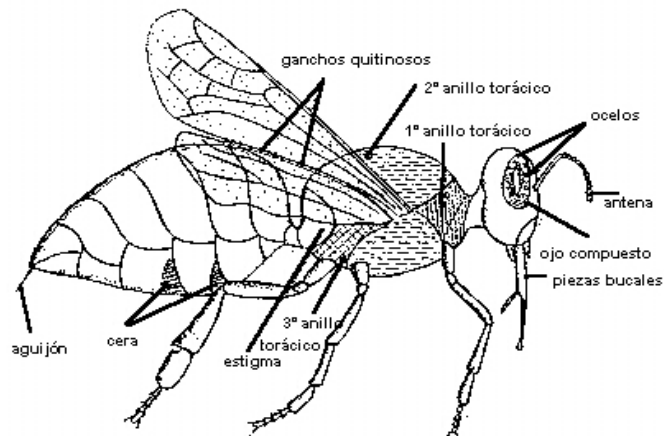
Gris,(2004); comenta el tórax está formado por tres anillos que se unen a la cabeza por un pequeño cuello. El cuerpo de la abeja tiene características propias como todos los insectos es decir su tórax se halla dividido en varias secciones que reciben los nombres de protórax, mesotórax y metatórax respectivamente.

Este insecto está formado por tres pares de patas, cubiertas por numerosos pelos o cerdas y dispositivos que le permiten cumplir las funciones importantes tanto dentro como fuera de la colmena como acarrear, retener y manipular el polen.

4.2.1.4. El abdomen.

Jean-Prost,(2007); dice esta parte es menos complicada que las dos anteriores, se compone de un serie de fajas o capas recubiertas por placas que van cubriéndose unas a otras como tejas. Su función principal e importante alojar las principales vísceras del insecto y órganos de reproducción, tanto el aguijón, glándulas de cera y odoríferas en la parte exterior.

Figura N°01: Anatomía externa de la abeja



FUENTE: www.apiservices.com

4.3. Anatomía interna.

Persano,(2002); dice que a continuación, hallaremos una serie de órganos dispuestos de una manera tan perfecta que permiten a la abeja cumplir con sus diferentes funciones. El aparato respiratorio, está formado por los estigmas (por los que entra el aire) y por las tráqueas, que son tubos finos y elásticos, que se ramifican por todo el cuerpo llevando el aire y el oxígeno por tejidos y células. En cuanto a su aparato nervioso hay que tomarlo muy en cuenta, debido a que de esta manera podríamos dirigir la actividad de las abejas en el sentido deseado para un mejor aprovechamiento de la misma.

4.4. Generalidades sobre la reproducción de las abejas.

Ruttner, (2006); dice la reproducción de las abejas se lleva a efecto sexualmente para las dos castas de hembras de la colonia (reinas y obreras) y asexual para los machos.

4.4.1. Anatomía del aparato reproductor del zángano.

Flores,(1998); dice está constituido por: dos testículos, dos conductos deferentes, dos vesículas seminales, dos glándulas accesorias productoras de moco, un canal eyaculador y un órgano copulador o pene que consta del bulbo y dos cornículas.

4.4.1.1. Testículos.

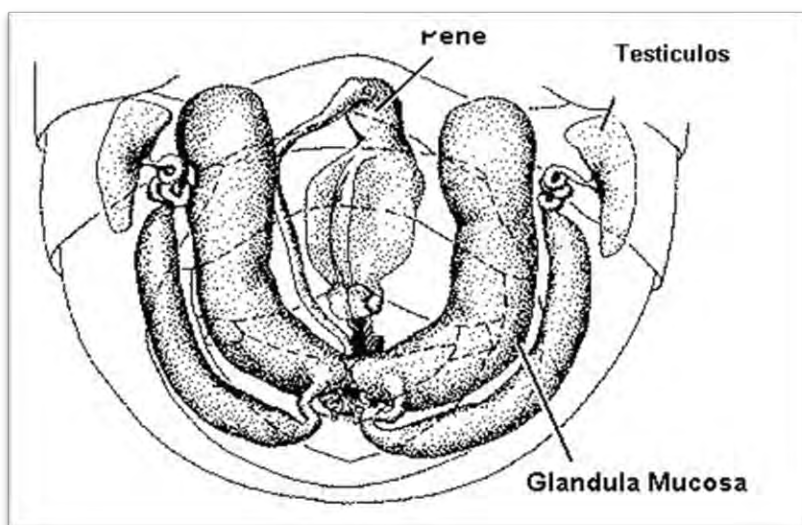
Guzmán, (1990); comenta es un órgano par, compuesto por numerosos tubillos donde se originan y maduran los espermatozoides, desde su primitiva forma de espermatogonias, pasando por los estadios intermedios, hasta llegar a la completa madurez.

Prieto,(2002); indica los zánganos emergen de su celda 24 días después de puesto el óvulo y 12 días más tarde alcanzan su madurez sexual y son aptos para fertilizar a la reina.

4.4.1.2. Vesículas seminales.

De Araujo, (2001); indica que tienen forma de saco alargado, sirven para almacenar los espermatozoides procedentes de los testículos hasta el momento de la cópula, para esta función es necesario que el zángano tenga más de 12 días de edad.

Figura N° 02: Vesícula seminal



FUENTE: www.apiservices.com

4.4.1.3. Glándulas mucosas.

David,(2001); comenta son dos grandes órganos accesorios que se unen por su base a la salida de las vesículas seminales, segregan una sustancia mucosa, que en contacto con el aire o el agua se solidifica, en el momento de la eyaculación empujan hacia el exterior al semen por el conducto eyaculador dentro de la vagina de la reina.

4.4.1.4. Canal eyaculador.

Patricio, (2003); indica que conduce el semen desde las glándulas accesorias, hasta el orificio terminal del extremo del bulbo del pene, durante la vida del zángano no existe comunicación entre las glándulas y el lumen del canal, sin embargo, durante la cópula, se rompe el tejido por la violenta contracción de los músculos de la base de las glándulas, lo que permite su salida por el canal.

4.4.1.5. Órgano copulador.

Sáenz,(2000); dice que también denominado pene o bulbo, es una estructura tubular larga, normalmente invertida dentro de la cavidad abdominal, está formada por placas quitinosas. Durante la cópula, se requiere una fuerte contracción de las paredes del abdomen para producir eversión del pene y con el aumento en la presión de la hemolinfa se logra la eyaculación.

4.4.2. Anatomía del aparato reproductor de la abeja reina.

4.4.2.1. Ovarios.

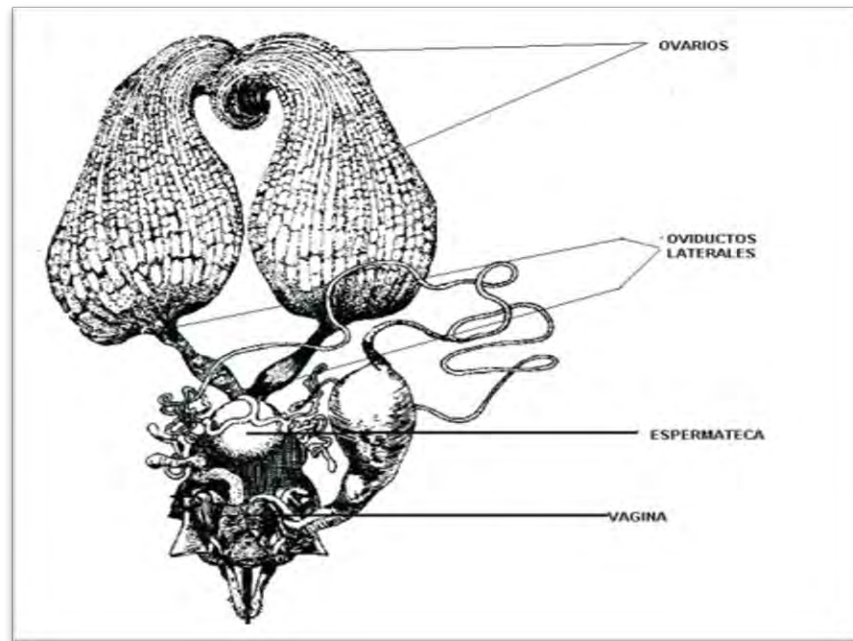
Persano,(2002); dice son dos y se encargan de la producción de los óvulos; cuando la reina está fertilizada y en la plenitud de sus funciones ocupa gran parte del abdomen.

4.4.2.2. Oviductos.

Fert, (1996); dice los dos oviductos laterales se unen en la línea media formando un gran saco membranoso, llamado oviducto medio.

El conducto de la espermateca desemboca en su pared anterior superior y en su parte posterior, se comunica en la vagina, cerrándose con un repliegue membranoso que semeja el cuello del útero en los mamíferos y que actúa como válvula de cierre.

Figura N°03: Oviducto de la abeja



FUENTE: www.apiservices.com

Prieto,(2002); indica en el oviducto medio es donde se lleva a cabo la penetración de los espermatozoides al óvulo cuando este se detiene en la válvula vaginal, quedando los micrópilos justamente a nivel de la abertura del conducto de la espermateca, recibiendo un paquete de espermatozoides, generalmente 8 de los cuales uno, dos o más penetran al óvulo para la fecundación.

Vidal, (2002); comenta la válvula de cierre vaginal realiza otra función muy interesante después de la cópula de la reina con los zánganos; cierra la comunicación entre la vagina y el oviducto, impidiendo que los espermatozoides almacenados en los oviductos retrocedan y tengan contacto con el aire.

4.4.2.3. Espermateca.

Persano, (2002); indica es un saco esférico donde se almacenan de 5 a 7 millones de espermatozoides, para la fecundación de los óvulos durante toda la vida de la reina, su pared está sumamente vascularizada por vasos hemolinfáticos y además llegan a ella numerosas traqueolas donde los espermatozoides depositados en la espermateca, pueden continuar viviendo varios años durante la vida reproductiva de la reina, ya que la

espermateca tiene un par de glándulas en su superficie anterolateral, que produce una sustancia que nutre a los espermatozoides.

4.4.2.4. Vagina.

Ruttner, (2006); comenta es un gran receptáculo membranoso que comunica el oviducto medio con la cámara del aguijón; lateralmente tienen dos grandes bolsas llamadas bolsas copulatrices. La vagina juega un importante papel durante la cópula, dando entrada y fijando el pene del zángano, que se desprende en el acto, quedando en forma de tapón hasta que otro zángano lo desprende en el aire o las obreras en la colmena, los espermatozoides emigran a los oviductos y posteriormente a la espermateca, cada zángano deposita en la reina un promedio de 10 millones de espermatozoides de los cuales solo el 6.2% llega a la espermateca los demás son arrojados al exterior.

4.5. Reproducción natural de abejas reinas

Guzmán,(2011), Dice las abejas reinas pueden vivir varios años sin embargo estudios han determinado que es necesario realizar un cambio de reinas en las colmenas por lo menos una vez al año; y, para criar reinas de calidad hay que imitar las condiciones naturales en las que se forma una nueva reina, ya que ésta es producida en forma natural solamente bajo tres condiciones; la primera cuando la reina ha muerto (orfandad), la segunda cuando la colonia se dispone a enjambrar (enjambrazón) la colonia se encuentra muy poblada y el número de celdas reales es mayor a seis y finalmente cuando la reina va a ser reemplazada 7 (reemplazo) por que no tiene buena postura, es vieja, o no produce suficientes feromonas, la colonia está débil y el número de celdas reales construidas es menor a seis.

Llaxacóndor, (1997); menciona que las colonias de abejas pueden originar tres tipos de abejas dependiendo la estación; siendo estas las reinas de reemplazo, reinas de emergencia (orfandad) y reinas de enjambre.

4.5.1. Reinas de reemplazo

(Llaxacóndor, 1997); Dice Cuando la reina empieza a manifestar anormalidad en la postura, debido a que la reserva de semen almacenada en la espermateca se va terminando, empieza a poner huevos sin fecundar, de los cuales nacen sólo zánganos, entonces se dice

que la reina se ha hecho “zanganera”; esta situación puede darse en cualquier época del año, entonces la colonia cría la reina de reemplazo en donde el número de celdas es reducido; y, es frecuente encontrar tanto a la reina madre como a la reina hija en la colmena sin ánimo de pelea; cuando la reina hija inicia la postura, la madre es eliminada

4.5.3. Reinas de emergencia

Llaxacóndor, 1997); Comenta también llamadas reinas de salvamento; la colonia puede perder accidentalmente a la reina en cualquier época del año, generalmente esto sucede durante las revisiones por una mala maniobra del apicultor; cuando esto sucede, la colonia produce la reina de emergencia y el número de celdas que construye está de acuerdo al vigor de la colonia (cuanta más poblada: más celdas); la primera reina que nace destruye a las demás, ya sea peleando o aguijoneando las celdas.

4.5.3. Reinas de enjambre

(Llaxacóndor,1997); dice a comienzos de la floración (primavera), el ingreso fresco de polen y néctar incentiva un poblamiento rápido de las colonias, algunas de las cuales pueden copar totalmente la colmena, faltándoles espacio para seguir albergando a la población joven; es en este momento que la colonia construye celdas reales y que luego de ser operculadas señalan la hora de la partida de la reina madre con la mitad de la población formando el enjambre; a las reinas que nacerán se les llama las reinas de enjambre; y, el número de celdas depende de la fuerza de la colonia, de su acentuada predisposición a enjambrar. Las reinas que nacen después de la partida de la reina madre, pueden salir con otra parte de la población (enjambres secundarios) o se autoseleccionan en la pelea

4.6. Importancia del cambio de abejas reinas.

Ravazzi, (2000); indica la abeja reina representa un papel importante en el comportamiento de la colonia, ya que transmite los genes a las obreras hijas, y cuando el apicultor se da cuenta que la colonia no tiene las características deseadas, puede optar por cambiar la línea de sus abejas cuando él lo requiera para lo cual solo tiene que sustituir la reina de la colonia por otra de la variedad que haya seleccionado, la cual puede provenir de alguna colonia suya que tenga características favorables, o adquirirla de algún criador especializado. De acuerdo a las

condiciones ambientales y al buen trabajo realizado, en un tiempo de 4 a 8 semanas las abejas serán sustituidas por las hijas de la nueva reina.

4.6.1. Requerimientos para criar reinas.

Ruttner,(2006); comenta se ha aprendido a criar reinas “artificialmente” en donde las obreras de la colonia las cuidan y alimentan. Y con el método, vigilancia y dirección del productor se propicia la cría masiva y con las características deseables.

Patricio, (2003); dice con ello se asegura la secreción glandular de jalea real, que es producida por obreras nodrizas (abejas de 5 a 15 días de edad), el cual es el alimento base para el crecimiento y desarrollo de las larvas a futuras reinas. Otro factor es la fortaleza de la colonia criadora, la cual debe contar con abundantes abejas nodrizas y cría. El número de larvas a alimentar en dicha colonia también juega un papel importante en la calidad de las reinas, y aunque se sabe que hay arreglos de colmenas que permiten producir un buen número sin poner en riesgo la calidad física, para los apicultores principiantes, se recomienda no producir más de 25 celdas, esto permitirá que las futuras reinas sean bien alimentadas, ya que existen reportes de que cada larva destinada a ser reina, es visitada 1200 veces al día para ser alimentada por las abejas nodrizas

4.6.2. Cría de abejas reinas en forma artificial.

Ruttener (2006); comenta de las circunstancias que motivan a las obreras a criar reinas, el hombre ha aprendido a hacerlo “artificialmente “simulando esas condiciones naturales de modo que las mismas obreras de una colonia las cuiden y alimenten pero bajo su vigilancia y dirección para obtenerlas en gran número y con las características genéticas deseables. Las abejas pueden criar reinas sin disponer en la colonia sin los elementos necesarios, que son: huevo o larvas que no pasen de dos días de edad y zánganos y de edad apropiada en campo, que fecunden a las nuevas reinas vírgenes. Sin embargo, en la cría artificial de reinas debe considerarse que es necesario dar alimentos suplementación suplementaria, tanto de jarabe de azúcar como sustitutos de polen a las obreras para mantener su fortaleza.

4.6.3. Métodos de cría de reinas.

Fert, (1996); comentan existe una amplia variedad de métodos de cría de reinas pero en todos se parte del principio básico de simular las condiciones naturales que incitan a las abejas a producir reinas, es importante que tengan características favorables y que se críen bajo condiciones óptimas, lo cual redundará en la calidad de las obreras hijas y por tanto en las condiciones de la colmena.

4.6.3.1. Método doolittle.

Loper, (1992); indica El fundamento de esta técnica es reducir el desarrollo de una larva, inicialmente destinada a ser obrera, trasvasándola en edad temprana a otra celdilla de tamaño y disposición propia de una celdilla real y situada en una colonia huérfana propensa a criar reinas.

Medina, (1994); dice el modelo de colmena que se utiliza es el tipo langstroth o perfección de 10 cuadros como sustitución de celdillas reales usamos cúpulas artificiales de material sintético, sujetos en soportes porta cúpulas y a su vez en listones. Los listones, en número de dos, son situados horizontalmente en marcos de panales sin cera, y dispuestos de tal forma que las cúpulas quedan en posición vertical, dirigidos hacia abajo, tal como lo hacen las celdas reales en forma natural.

Fert, (1996); señala, sin embargo parece que no hay diferencias en el número de ovarillos y la mayor o menor calidad está por comprobar:

- ❖ Colmenas madre, seleccionadas de las que obtendremos las larvas de menos de 24 h. de nacidas. Hacer el trasvase de estas larvas en las cúpulas que serán colocadas en las:
- ❖ Colmena iniciadora, de las larvas trasvasadas.
- ❖ Colmena acabadora, del desarrollo y maduración de las celdas reales
- ❖ Incubadora, que permitan el nacimiento y selección de las reinas

a. Colmenas madre:

Fert, (1996); señala:

¿Cómo se obtiene un cuadro con cría de menos de 24 h.?

Primero dividir las colmenas madres en 5 (cinco) secciones de tal modo que todos los días trabajaremos con una sección distinta y recién volveremos a utilizar nuevamente la misma sección al quinto día.

Ciclo biológico de la Reina, 3 Días de huevo 5 Días de larva 6-7 Días de pupa

Otra forma: Consiste en aislar a la reina sobre un espacio de tres cuadros con la ayuda de un excluidor de reinas vertical. En el interior de esta partición se coloca un solo cuadro estirado y vacío, preferentemente de color oscuro para visualizar mejor la larvita, y dos cuadros con miel y polen. Una rotación cada 4 días permite obtener larvas muy jóvenes.

b. Sala de Transferencia

Fert, (1996); dice se debe contar con un local adecuado a tal fin con buena iluminación el que se debe poder mantener la higiene y una temperatura y humedad constante.

El trasvase debe realizarse en un local con una temperatura ambiente correcta

(Aproximadamente 25°C una humedad relativa bastante elevada (alrededor del 50%) algunos autores hablan de más humedad (70 a 80%) y claridad (lámpara halógena, por ejemplo) Cría de reinas de Giles Fert Cuadros Técnicos o “Cuadros Porta Barras (Listones) Se denomina “Cuadro Técnico” o “Cuadro Porta Barras (Listones)” a un cuadro tipo estándar adaptado para sujetar los “Barras (Listones) Porta Cúpulas”

c. Barras Porta Cúpulas (Listones)

Son listones o barras de madera de una confección adecuada para poder insertarlos en los Cuadros Porta Barras (Listones). Cada cuadro puede llevar uno, dos o tres listones de 15 cúpulas.

d. Cúpulas.

Son pequeñas tasitas de cera o de plástico del tamaño de una celda real que se utilizarán para hacer el traslarve e iniciar la cría de las futuras reinas.

e. Aguja, Espátula, Pincel de Transferencia.

Fert, (1996); indica el instrumento que utilizemos para el trasvase de las larvas no tiene demasiada importancia siempre y cuando hagamos el trasvase sin dañar las larvas. La espátula

de trasvase o “picking” tiene la ventaja de recoger al mismo tiempo algo de jalea real. Esta espátula puede ser un simple rayo de bicicleta curvado y aplastado en su extremo. El pincel pequeño de pintar (Nº 00) también irá bien, la larva se pega con facilidad a los pelos sin ningún riesgo de ser dañada en el trasvase es el utensilio más usado por los profesionales. Es recomendable esterilizar regularmente con alcohol los útiles del trasvase para evitar riesgos de transmisión de enfermedades.

f. Solución Ceben.

Fert, (1996); comenta es una solución para cebar las cúpulas antes de hacer el trasvase (traslarve) que se hace con partes iguales de agua y jalea real. Debe mantenerse a 35°C

g. Trasvase de larvas (Traslarve).

Ruttner (2006); comenta esta operación consiste en transferir una larva joven de obrera de menos de 24 h. de vida, siendo lo ideal de menos de 12 h. Estas larvas jóvenes son aún transparentes casi rectas contrariamente a las de más edad.

Los grandes criadores anglosajones coinciden en afirmar la importancia que tiene la edad de la larva sobre la calidad final de la reina obtenida. Hay que tener buena vista y gran destreza para poder recoger las larvas jóvenes. Si no se tiene, podemos utilizar el sacabocados o bien el sistema de la lámpara lupa utilizado en Nueva Zelanda.

Fert, (1996); indica en la sala de trasvase los cuadros llenos de larvas deben reposar sobre un soporte regulable que pueda orientarse según la fuente de luz, lo que permite tener las manos libres. Así podremos sujetar el listón con una mano e indicar con el índice la cúpula a llenar sin necesidad de sujetar el cuadro. Con un poco de práctica en este método se trasvase obtendremos una tasa de aceptación de más de 95%.

4.6.3.2. Método Doble Traslarve.

Fert, (1996); dice una larva de obrera se deposita en una celdilla real y a las 24 h. se la reemplaza por otra larva joven. Esta reposará sobre un lecho de jalea real abundante y correspondiente a su edad. Con este tipo de trasvase se mejora la calidad de la jalea real y en consecuencia de la reina ya que sabemos que la composición de la jalea real varía en función de la edad de la larva y que su frescura también es muy importante.

4.6.3.3. Método Jenter o Cupularve.

Ruttner (2006); señala en el Congreso de Apimondia realizado en 1987, los criadores de reinas quedaron sorprendidos con el sistema Jenter que obtuviera la medalla de oro. Esta técnica revolucionó la apicultura mundial al facilitar la crianza de reinas a pequeña y mediana escala al eliminar el uso de agujas de transferencia y dejar en el olvido los costosos laboratorios, luces y lupas especiales para ver larvas, básicamente se trata de una caja 3,5 cm. de fondo, 12 de ancho y 12 de alto que se coloca en un cuadro de la cámara de cría. El fondo es una tapa con 90 perforaciones donde se colocan 90 cúpulas (celdas) que más tarde recibirán los huevos fecundados por la reina. Algunos modelos llevan 110 perforaciones y cúpulas en la misma cantidad.

Gris, (2004); indica a todo esto el cupularve deberá quedar colocado con las rejillas, tapones y sin las cúpulas en donde aovara la reina. Dejar encerrada a la reina por no más de 24 h. Y liberarla abriendo el tapón de escape.

Pasadas las primeras 24 horas, y ya estando la reina liberada, se deberá dejar el cupularve por dos días más hasta que los huevos comienzan a pasar a la etapa de larva, que ahí será el momento de retirar el cuadro y proceder a colocar la cúpulas en los porta cúpulas donde concluye el proceso en una colmena continuadora encargada de estirar las celdas hasta el operculado.

4.7. Alimentación natural.

4.7.1. Néctar.

Grepe, (2001); indica que el Jugo azucarado de las flores; producido por pequeños órganos glandulares denominados nectarios, que son de dos clases: florales y extraflorales. Es una solución dulce constituida predominantemente por azúcares reductores (monosacáridos), como por glucosa y levulosa (65-70%) y sacarosa; contiene generalmente, 17% de humedad; la densidad de 1.4 Kg/l varía con la temperatura y la humedad.

4.7.2. Polen.

Becerra, (2004); comenta es el conjunto de gametos masculinos de las plantas (transportados por las abejas obreras a las colmenas en su tercer par de patas). Fuente principal de alimento

para la abeja melífera, es un producto excedente del apiario y en su efecto polinizador en los cultivos.

Gris, (2004); dice la composición química del polen consiste en proteínas, glúcidos, lípidos y fibra; contiene de 18 a 22 aminoácidos esenciales, minerales (especialmente cobre), vitaminas (B2, B3, B5, C, D y E), enzimas y coenzimas, pigmentos como xantofila y carotina, esteroides y antibióticos.

Su valor alimenticio es variable, dependerá de la fuente de procedencia, por eso es necesaria la mezcla de diferentes ingredientes para brindar a las abejas una dieta equilibrada.

4.7.3. Jalea real.

Ravazzi, (2000); dice la jalea real posee un alto contenido de vitaminas, aminoácidos esenciales, proteínas, lípidos y carbohidratos.

Sáenz, (2000); menciona es el alimento producido por las glándulas hipofaríngeas y mandibulares de las jóvenes obreras de edad entre cinco y 14 días, con la adición de polen. .

Es una pasta amarillenta, ligeramente gelatinosa, con un olor característico que recuerda al fenol y un sabor amargo ácido.

4.7.4. Agua.

Bazzurro, (1994); dice el agua cumple cantidad de funciones dentro de la colmena, el consumo de agua puede llegar a 200 cm³ a 1 L por día en momentos de desarrollo de cría. Estas cantidades varían de acuerdo con la época del año, la entrada de néctar, la humedad, etc.

4.8. Alimentación Artificial.

Grepe (2001); indica la alimentación artificial de las abejas se desarrolló después del descubrimiento de la colmena de cuadros móviles, en el momento que la cría intensiva tomaba impulso.

Se basa en el razonamiento según el cual, puesto que se le han tomado sus reservas alimenticias a la colonia, es necesario para su supervivencia devolvérselas en forma de productos sustitutivos, de menos valor de mercado que la miel. La alimentación artificial mediante jarabe que contiene una proporción 1:1, 1 Kg de azúcar por 1 L de agua aumenta el número de cuadros de puesta.

Jean-Prost, (2007); dice la reproducción de las abejas se lleva a efecto sexualmente para los machos. En una colonia normal, la reina , abeja sexualmente completa es la única hembra capaz de la reproducción de la especie en la época de floración abundante, cuando exista una gran afluencia de alimento a la colmena la reina incrementa extraordinariamente el número de pobladores ovopositando huevos fecundados que darán a una abejas obreras, (reproducción sexual)

4.9. Enfermedades y enemigos de las abejas.

Ravazzi (2000), Este insecto al igual que cualquier otro está expuesto a contraer enfermedades y a ser atacado por otros animales.

Entre los principales enemigos que atacan las colmenas son: la polilla, el piojo, las arañas, las avispas, los pájaros, los roedores, los sapos, las lagartijas.

Las principales enfermedades que pueden padecer las abejas, son: la acariosis, varroasis, nomosis, Loque americana, disentería, lo que europea, parálisis aguda, entre otras.

4.10. Habitantes que conforman la colmena.

Persano (2002), La industria que se dedica a la producción de este bien, debe conocer de qué clase de individuos está conformada una colmena, ya que será con esta masa viva con la que va a trabajar, pues de su buena funcionabilidad se obtendrá el beneficio requerido.

De una colmena se ha hecho siempre referencia cuando se ha querido resaltar la organización, disciplina, laboriosidad, sin embargo son desconocidas las diversas categorías que en ella encontramos. Las abejas viven en comunidad. Son los insectos más organizados del mundo animal y, esta organización se basa en la distribución del trabajo.

Ravazzi (2000), Los habitantes de una colmena muestran clases sociales diferentes, tienen trabajos distintos que realizar y se desarrollan y crecen con formas particulares en cuanto a función y misión dentro de la sociedad apícola. Una colonia o familia de abejas (familia pues todas descienden de una reina) posee una estructura y diferenciación de roles en busca de su supervivencia.

En este sentido se considera que la colonia se comporta como una unidad y cada uno de los individuos que la componen (obreras, zánganos y reina) es parte de esa unidad y desarrolla en ella sus funciones específicas.

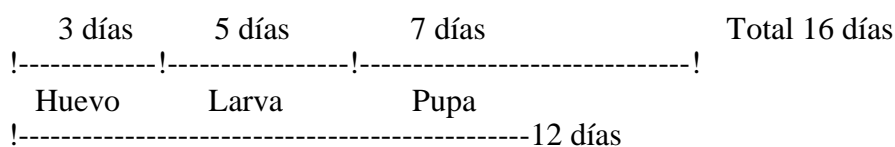
Gris (2004), No todas las abejas son idénticas, a simple vista encontraremos grandes variaciones, que se manifiestan con el tamaño del cuerpo, la cantidad y tipo de trabajo que realizará cada uno. Dicho esto, es fácil suponer que los zánganos son los más grandes y gordos y las obreras son más esbeltas y dinámicas y solo una de ellas tiene un tamaño mucho mayor que las demás, y esa es la reina.

4.10.1. La reina.

Prieto (2002), Es el centro de atención de la colmena, pues es la portadora del tesoro genético de la especie. La reina tiene como misión primordial poner huevos y así aumentar la población de la colmena.

Solo hay una reina por colmena la reina pasa toda su vida poniendo huevos y no sale de la colmena para nada, excepto cuando ya va a ser sustituida por una reina joven. El promedio de vida de la reina es de 4 a 5 años. Toda su vida está rodeada por un verdadero ejército de trabajadoras hembras llamadas obreras que la cuidan, se encargan de su alimentación o cualquier necesidad que tenga. Nunca dejan sola a la reina y cuidan tanto de ella como de su descendencia.

Becerra (2004), El ciclo biológico de la abeja reina se inicia con la postura de un huevo que tarda 3 días y 5 horas en nacer. Así se inicia la etapa larval que dura 5 días. Momento en que es operculada la celda para iniciar la etapa de pre pupa y pupa que dura 7 días hasta nacer.



Al segundo día de nacida la reina comienza a salir en vuelos cortos de reconocimiento y entre el séptimo y décimo día sale a fecundarse en más de un vuelo con 10 a 16 zánganos, luego comienza la postura que al día 14 ya debe observarse.

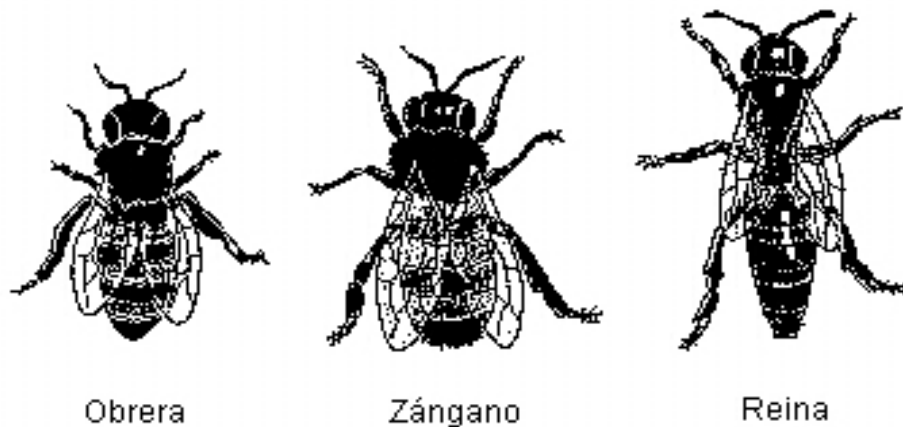


Figura N° 4

Abeja Obrera, Zángano y Reina.

4.10.2. Las obreras.

Flores (1998), Son hembras que constituyen casi la totalidad de la población y cumplen diversas funciones. Se pueden encontrar hasta más de ochenta mil en una sola colonia.

Son, sin duda, las que más trabajan tanto en cantidad como en diversidad de trabajos. Son ellas las que realizan el trabajo de campo en el exterior del panal, allí juntan el polen, y elaboran propóleo.

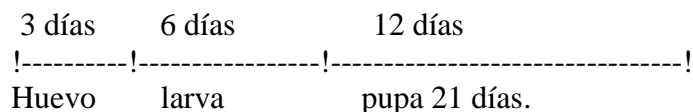
También liban el néctar que luego se constituye en materia prima que será transformada en miel. Asimismo las obreras realizan trabajos de vigilancia y defensa de la colmena.

Saenz (2000), Dentro de la colmena encontramos otros habitantes distintos a la reina y las obreras, son los machos llamados zánganos.

Ciclo Biológico de la abeja obrera En la abeja obrera, el ciclo comienza con la postura del huevo que tarda 3 días y 5 horas en nacer y pasar así al estado larval o de “cría abierta”. Este

periodo dura 6 días hasta que es operculada la celda y pasa al tercer estadio de prepupa y pupa.

Este estadio dura 12 días, durante el cual va tomando forma la abeja hasta nacer. El ciclo biológico total desde que es depositado el huevo hasta que nace la abeja obrera dura 21 días.



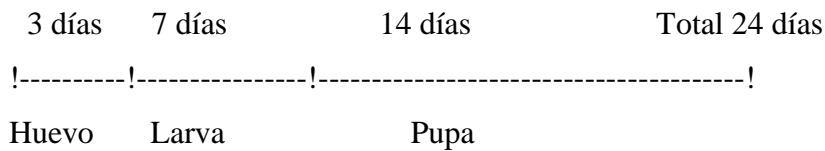
La abeja obrera vive en el periodo activo de primavera- verano de 45 a 60 días y en el periodo de receso invernal hasta 180 días.

4.10.3. El zángano.

Guzmán (1990), Estos tienen la misión crucial dentro de la sociedad: fecundar a la reina. No salen de la colmena sino es por este motivo. Una vez que salen, no regresarán jamás. Cuando el zángano ha fecundado a la reina, muere, ya que su aparato reproductor queda adherido a la reina. Sin ellos no habría fecundación y la población de una colmena envejecería con el paso del tiempo sin ser sustituida por una población joven, hasta que llegará un momento en que esta sociedad de ancianos desaparecería.

Fert (1996), El zángano es el producto del desarrollo de un óvulo sin fecundar proceso llamado partenogénesis. El óvulo tiene un periodo de tres días hasta nacer y pasar a la etapa larval que dura 7 días.

Luego la celda es operculada y pasa al periodo de pupa y pre-pupa para nacer a los 14 días. El ciclo biológico total desde que es depositado el óvulo hasta que nace el zángano dura 24 días.



4.10.4. Funciones que cumplen de acuerdo a la edad.

Gary (1975), Las abejas van cumpliendo distintas tareas a medida que van pasando los días a partir de su nacimiento. Entre el primer y el segundo día se encargan de limpiar las celdas y calentar el nido, Desde al tercer al quinto día de vida alimentan a las larvas mayores con miel y polen. A partir del sexto días hasta el décimo alimentan a las larvas menores y a la reina con jalea real. Entre el día 11 y el 18 producen la cera, construye los panales y maduran la miel. Y desde los 19 días de vida hasta los

21 protegen y ventilan la colmena, hacen vuelos de ejercicio y orientación para aprender a volar y encontrar la colmena.

4.11. Las razas de las abejas.

Según Vásquez-García et al. (2021), se menciona que hay una gran diversidad de razas de abejas, de las cuales se describirán algunas de las más conocidas:

4.11.1. *Apis mellifera mellifera*

También conocida como abeja negra común, probablemente fue una de las primeras razas introducidas en América. En algún momento, fue la raza predominante en nuestro país. Aunque son algo agresivas, son muy laboriosas y utilizan una gran cantidad de propóleo en las colmenas.

4.11.2. *Apis mellifera ligústica*

Comúnmente conocida como "italiana" debido a su origen en la región de Liguria, Italia, esta raza se ha difundido por sus excelentes cualidades. Son abejas laboriosas, con una buena capacidad para defenderse de sus enemigos, y tienen una baja tendencia a enjambrar. Son conocidas por su docilidad y han demostrado una excelente adaptación a los valles de la costa y sierra del Perú.

4.11.3. Apis mellifera scutellata

En América, a su descendencia se le conoce como abejas africanizadas. Esta raza fue llevada al Brasil por investigadores que ya conocían su existencia en África, debido a su alta capacidad de producción. Posteriormente, estas abejas se cruzaron con las razas criollas y se destacaron por su gran capacidad para recolectar polen. **4.11.4 Apis mellifera carniola**

Tiene su origen en el norte de Yugoslavia. Se caracteriza por su color oscuro y velloso gris, además de ser muy resistente a las condiciones climáticas adversas. Su lengua es más larga que la de otras razas de abejas. Actualmente, se cría en diversas regiones de Norteamérica.

4.11.5. Apis mellifera caucásica

Tienen un color oscuro, son altamente prolíficas y poseen un excelente sentido de la orientación. Además, se caracterizan por su docilidad.

4.12. Desarrollo de las abejas en metros sobre nivel del mar en Perú

Las abejas en Perú se desarrollan en altitudes muy variadas, desde zonas bajas costeras hasta los Andes altos, con estudios encontrando actividad apícola importante desde los 755 msnm hasta aproximadamente los **3900-4000 msnm** en ecosistemas altoandinos, aunque la productividad y especie pueden cambiar con la altura; Cusco, por ejemplo, destaca como región productora en altitudes medias-altas (3200-3700 msnm). No hay un límite único, pero las condiciones climáticas y la flora disponible (polen, néctar) son los factores clave, con abejas nativas adaptadas a climas fríos en altura y abejas melíferas comunes en zonas más templadas (Fuente propia)

4.13. Consideraciones a tener en cuenta en la crianza de reinas

Figini, (2015), explicó en una entrevista que, utilizando registros se puede evaluar la eficiencia del proceso de crianza de reinas, teniendo como parámetros a utilizar la aceptación de las larvas a las 24 horas, cantidad de celdas operculadas y porcentaje de nacimiento.

Simbaña,(2015), obtuvo un porcentaje de aceptación de larvas de 81.57% a las 24 horas del traslarve y un 73.68% de aceptación de celdas reales a las 72 horas. En relación al porcentaje de reinas emergidas obtuvo un 89.28% con respecto al número de aceptaciones de las celdas reales.

Ballesteros y Efrén,(2007), valoraron la producción de jalea real en un apiario localizado en un ecosistema de trópico alto; a fin de, evaluar tres tratamientos representados en colmenas de recría de diez, ocho y seis marcos, cada uno con tres repeticiones; se estimó el porcentaje de aceptación y la cantidad de jalea real por cúpula; en las colmenas de recría de seis marcos la temperatura interna fue más constante que en los demás tratamientos (mínima 30 °C y máxima 38 °C), presentando un rango de temperatura óptima entre 34 y 35 °C, factor de gran importancia ya que este tipo de colmena de recría produjo la mayor cantidad de jalea real por transferencia (15.973 mg) con una aceptación de cúpulas del 86.3% y una producción promedio por cúpula aceptada de 308.5 mg.; las colmenas de recría de ocho marcos presentaron una temperatura mínima de 26 °C y una máxima de 36°C, con una producción de 7.976 mg por transferencia, una aceptación de 72% y una producción promedio por cúpula aceptada de 185.3 mg; las colmenas de recría de diez marcos presentaron una temperatura mínima de 22 °C y una máxima de 34 °C, una producción de 6.364 mg por transferencia, una aceptación del 51% y una producción promedio por cúpula aceptada de 208 mg.

Según Fert, (2013), indica que con un poco de práctica con el método de trasvase de larvas se garantiza una tasa de aceptación del 95%. Además, todos los criadores de reinas le dan mucha importancia al tiempo que tardan en introducir las larvas. Cuanto más corto sea mejor será la reina, ya que su alimentación no se habrá interrumpido. Asimismo, menciona que la familiarización permite obtener un porcentaje superior de aceptación de cúpulas trasvasadas; esta familiarización se realiza preferentemente justo antes de efectuar el trasvase; para conseguirlo, se debe introducir durante dos o tres horas los listones de cúpulas nuevas y regarlos con jarabe en una colonia; por otro lado, indica que la mayoría de los criadores profesionales consideran que la calidad y la cantidad de alimentación de las larvas al inicio de su desarrollo es determinante para obtener reinas de calidad. Finalmente, menciona que los puntos fundamentales para obtener reinas de calidad se basan en una

rigurosa selección tanto entre las colonias madre como en las criadoras, colmenas especialmente bien llenas, mucho polen a disposición de las nodrizas, una alimentación de jarabe, aunque sea muy ligero, tras cada manipulación y que las larvas de injerto sean lo más pequeña posible; que transcurra el tiempo lo más breve posible entre el momento del injerto y la introducción en la iniciadora de las cúpulas injertadas.

Taringa, (2010); Menciona El porcentaje de larvas aceptadas y de celdas reales construidas disminuirá conforme al número de larvas introducidas; por ello, entre más larvas se introduzcan, el porcentaje de larvas aceptadas y la cantidad de alimento que estas reciban será menor, con lo que se corre el riesgo de producir reinas que no desarrollen completamente, afectando de este modo el número de reinas obtenidas en la crianza; colonias débiles producen reinas inferiores y no son adecuadas para ser usadas.

Acuña,(2010); Asimismo, se menciona que la aceptación de las larvas por parte de las nodrizas tiene que ser superior al 85% , de ser así se trata de un buen porcentaje de aceptación , caso contrario cuando se obtiene un porcentaje inferior se procede a tomar las cúpulas no aceptadas y se realiza un segundo traslarve

Ramírez (2006); refiere que una reina virgen, recién emergida es casi totalmente ignorada por las abejas, quizás por la baja producción de la feromona ácido 9-oxodecenoico (9-ODA) en sus poco desarrolladas glándulas mandibulares. Se le puede observar caminando en el área de cría de la colonia o núcleo, donde destruye cualquier otra celda real que se encuentre, si la colonia no se prepara para enjambrar. Algunas horas después, las obreras comienzan a perseguirla, lamiendo y tocando su cabeza con sus antenas y patas delanteras; alimentándola 3 ó 4 veces al día. En los días siguientes, mientras la reina se prepara para realizar sus vuelos de orientación y fecundación, se presenta cierto grado de agresividad hacia ella, ya que es perseguida y tratada bruscamente por las obreras, tirando de sus alas y patas, empujándola y mordiéndola; obligándola a ejercitarse para facilitar sus vuelos de fecundación.

Valega (2007); menciona que desde el quinto día después del traslarve hasta la víspera de la eclosión, unos 11 días después, las celdas reales pueden terminar su desarrollo en una incubadora, pudiendo usarse un pequeño armario climatizado a una temperatura constante

de unos 35°C y una humedad relativa del 75% que van a permitir el nacimiento de las reinas.

De acuerdo a García (2001); en un estudio de costo e ingreso de la crianza de reinas, determinó que se espera como mínimo un 50% de reinas emergidas luego de hacer el traslarve; este valor es importante para comprobar la eficacia en crianza de reinas. El mismo autor (2013), menciona que la calidad de las reinas de las colmenas es el resultado no sólo de la genética sino también de las condiciones y cuidados recibidos en todo el proceso de crianza.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación: El presente trabajo de investigación es de tipo experimental diseño completamente al azar(DCA) 4x3, es decir cuatro tratamientos y tres repeticiones de los diferentes métodos de crianza de abejas reinas.

5.2. Ubicación espacial : El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los terrenos del Sr: Jesús Vargas Ojeda, ubicado a 18 kilómetros de Quilla bamba, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

5.2.1. Ubicación política

Región	:	Cusco
Provincia	:	La Convención
Distrito	:	Santa Ana
Sector	:	Tunquimayo

5.2.2. Ubicación geográfica

Altitud	:	1,609.0 m.
Latitud sur	:	12°51' 21"
Longitud oeste	:	71°52'30"

5.2.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca	:	Vilcanota
Sud cuenca	:	Chuyapi
Microcuenca	:	Tumquimayo

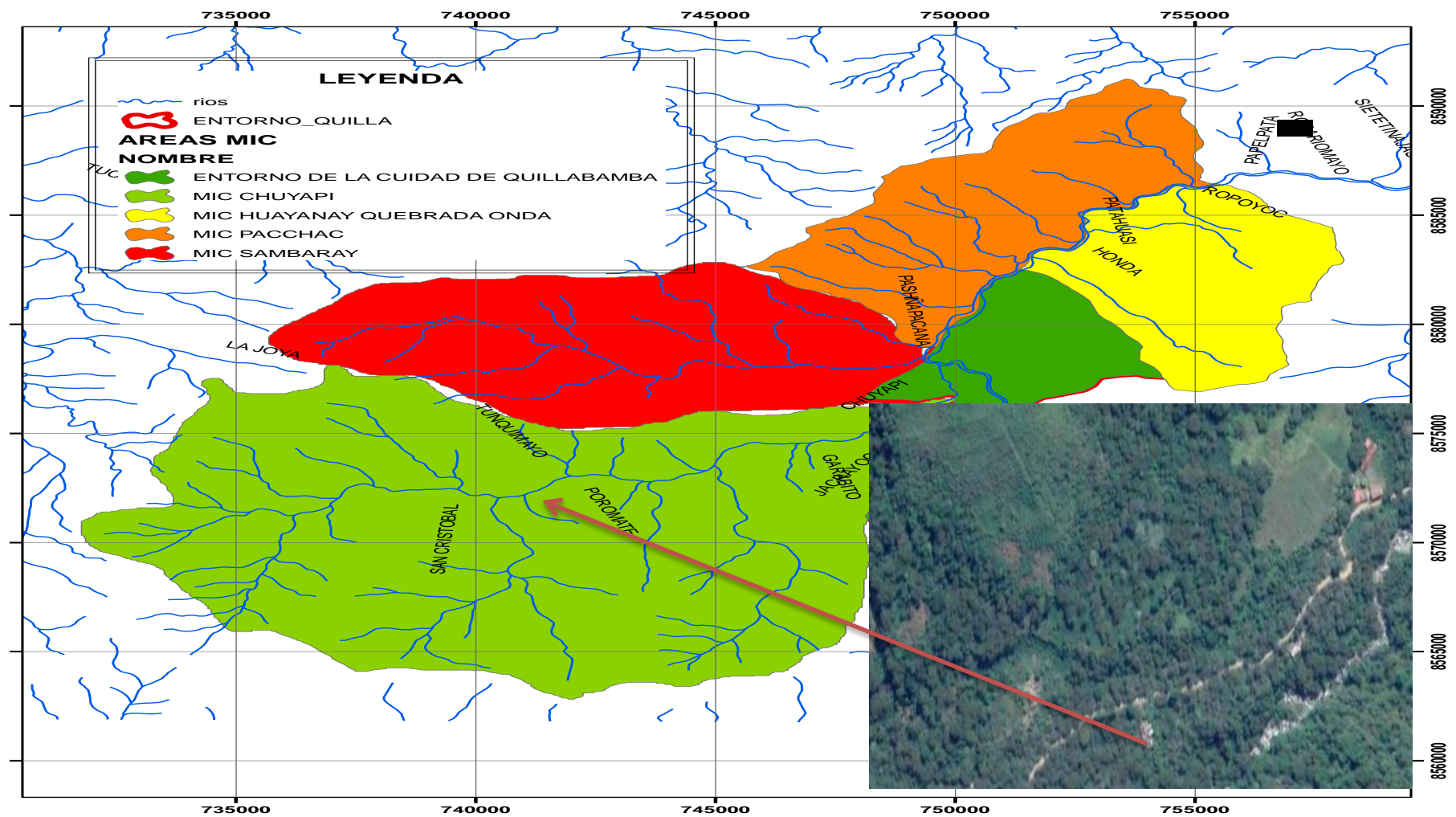
5.2.4. Ubicación Ecológica

Según el sistema de Holdridge, ubicada en la ceja de selva andina, se encuentra principalmente en zonas de vida como el Bosque Humedo Sub Tropical (**bh-ST**), dada su altitud (1050 msnm) y clima cálido y húmedo, definiendo un ecosistema de transición entre la sierra y la Amazonía, temperatura: maxima :31°C/ minimas 17 °C

5.2.5. Ubicación Temporal

Inicio	:	Mayo (traslarve)
Finalización	:	Agosto (fecundación)

Figura N°05: Ubicación del campo experimental



FUENTE: mapa google

5.3. Materiales y métodos

5.3.1. Materiales

1. Material Genético.

- Se utilizó las abejas criollas de zona en los cuales se encuentran las diferentes razas europeas con genes africanizados por su adaptación a nuestro medio, previa ejecución del test de higiene a las colmenas madres.
- Paquetes de abejas.

2. Insumos

- Azúcar
- Miel
- Polen
- Agua destilada
- Jalea real
- Cera estampada

3. Equipos

- Colmenas 12
- Banco para las colmenas..... 12
- Núcleos de fecundación con 4 compartimentos 20
- Bastidor porta cúpula.....12
- Bastidor porta jaulas12
- Aguja traslarvador04
- Gotero01
- Botella de vidrio de 5ml01
- Cúpulas de plástico 270
- Cupularve01
- Jaula nacedero.....270
- Rejilla excluidora de reina.....01
- Alimentadores12

4. De gabinete

- Cámara fotográfica
- Calculadora.
- Balanza de precisión
- Libreta de campo
- Vernier

5.3.2. Metodología

5.3.2.1. Diseño experimental

Para el análisis estadístico se realizó Diseño Completamente al Azar (DCA) de 4 tratamientos con 3 repeticiones.

5.3.2.2. Factores de estudio

El método doolittle, según guilles fert (2013); es la técnica más utilizada en todo el mundo frente a los métodos doble traslarve, cupularve y natural fueron descritos fuera de nuestra localidad lo cual no precisan cuál de los métodos se pueden obtener mayor cantidad de abejas reinas, mayor peso y mayor tamaño de abejas reinas en el sector de Tunquimayo, Santa Ana – La Convención.

5.3.2.3. Tratamientos

Cuadro N°01 Tratamiento Métodos y claves

N° Tratamiento	Nombre del método	Clave	Repeticiones
1	Doolittle	T1	3
2	Doble Traslarve	T2	3
3	Cupularve	T3	3
4	Natural (testigo)	T4	3

5.3.2.4. Variables e indicadores

5.3.2.4.1. Aceptación de celdas reales

- Numero de celdas introducidas a la colmena de cada método traslarvada lo cual se verificara después de 24 horas de realizar la transferencia a la cúpulas artificiales

5.3.2.4.2. Cantidad de reinas nacidas

- Numero de reinas nacidas a los doce días después del traslarve

5.3.2.4.3. Tamaño de celda

- Longitud de la celda en mm de cada método

5.3.2.4.4. Peso de la abeja reina

- El peso es mg a las reinas al momento del nacimiento

5.3.2.4.5. Tamaño tendrá la abeja reina

- Longitud de la reina en mm de cada método

5.3.2.4.6. Porcentaje de fecundación y tiempo de fecundación de las abejas reinas

- Porcentaje Fecundación de las abejas reinas, se realizó la instalación de 20 mini núcleos de fecundación.
- Para la obtención de una abeja reina fecundada se tomó como punto de partida el traslarve para el método doolittle, doble traslarve. Para el método cupularve desde la familiarización del cupularve y para el método natural desde la organización.

5.3.2.4.7. Rentabilidad para la obtención de una reina fecundada

- Por la cantidad de reinas fecundadas para la venta

5.3.2.5. Metodología de la investigación científica

Los métodos a utilizarse en el desarrollo de estudio son los siguientes:

- Tipo de investigación Experimental – Descriptivo

5.3.2.5.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Cuadro N° 02 Unidades de Medida

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
DEPENDIENTE respuesta de los métodos de crianza de abejas reinas	Doolittle	Traslave	colmena criadora, aguja de traslarve, jalea real disuelto al 50%, 30 cupulas de plástico
		Operculación	familiarizados, bastidor porta cupulas soporte de bastidor para el traslarve, linterna de cabeza,
		Nacimiento	ficha de campo, balanza de precisión, vernier digital, jaula nacedora, 20 unidades de mini
		Fecundación	núcleos de fecundación.
	Doble traslarve	Doble traslarve	colmena criadora, aguja de traslarve, jalea real disuelto al 50%, 30 cupulas de plástico
		Operculación	familiarizados, bastidor porta cupulas soporte de bastidor para el traslarve, linterna de cabeza,
		Nacimiento	ficha de campo, balanza de precisión, vernier digital, jaula nacedora, 20 unidades mini núcleos
		Fecundación	de fecundación.
	Copularve	Cupularve	equipo de Copularve, colmena criadora, bastidor porta cupulas, ficha de campo, balanza de
		Operculación	precisión, vernier digital, jaula nacedora, 20 unidades de mini núcleos de fecundación.
		Nacimiento	
		Fecundación	
INDEPENDIENTE diferentes características biométricas de la crianza de abejas reinas	Natural	Orfanización	Colmena orfanizada, ficha de campo, balanza de precisión, vernier digital, jaulas nacedora, 20
		Operculación	unidades de mini núcleos de fecundación
		Nacimiento	
		Fecundación	
	Aceptación	24 horas después del traslarve	Ficha de evaluación, análisis estadístico BCA, ANVA, TUKEY
		12 días después del traslarve	Ficha de evaluación, análisis estadístico BCA, ANVA, TUKEY
		Tamaño de la celda real al momento de nacimiento	
		Medida en mm	Vernier digital, ficha de evaluación, análisis estadístico BCA, ANVA, TUKEY
	Peso de la abeja reina nacida	Peso en miligramos	Balanza de precisión, ficha de evaluación, análisis estadístico BCA, ANVA, TUKEY
		Porcentaje de fecundación y Tiempo de obtención de una reina fecundada	Ficha de evaluación, análisis estadístico BCA, ANVA, TUKEY
		Índice Rentabilidad	Preparación de terreno, labores culturales, insumos, materiales, instrumentos, imprevistos

5.3.2.6. Características del campo experimental

Área experimental (apiario)

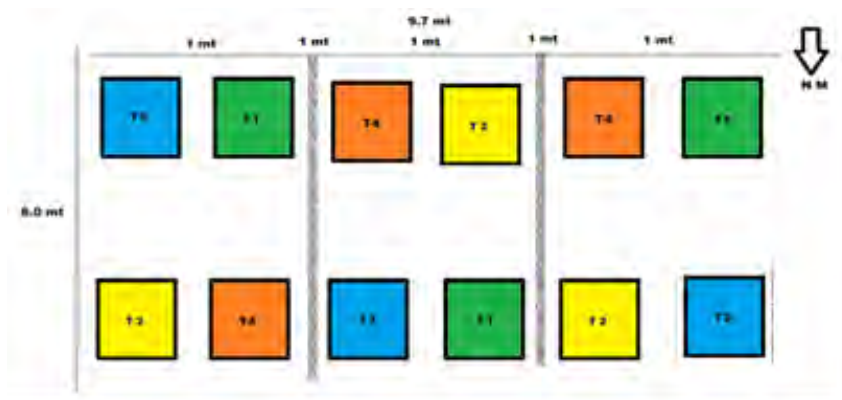
Largo 9.7 m

Ancho 6 m

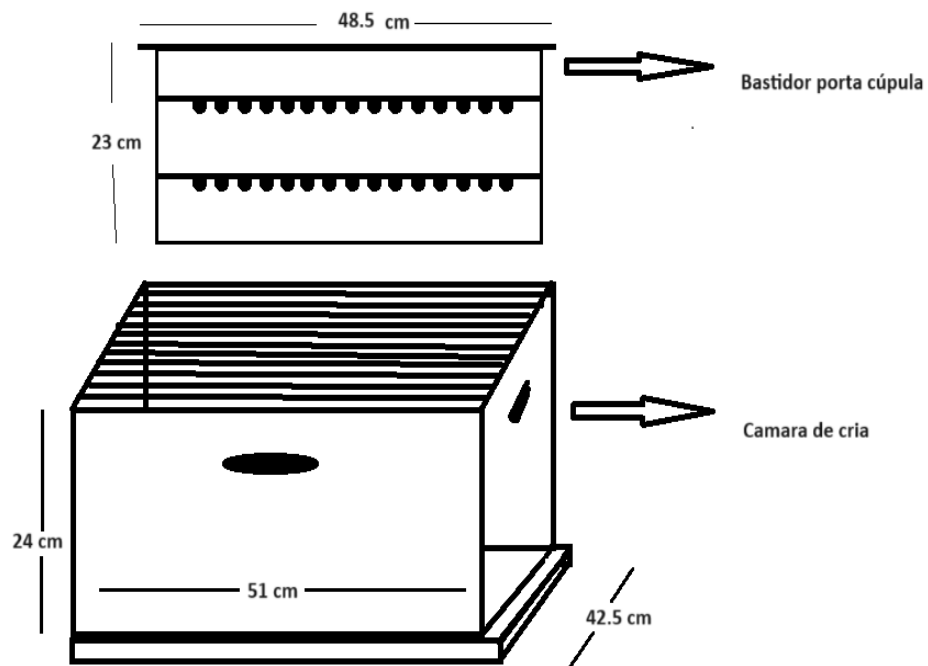
Distancia de colmena a colmena 1 m

Ancho de la calle 2 m

5.3.2.7. Croquis de distribución en las colmenas con tratamiento



5.3.2.8 Croquis de la unidad experimental



5.3.3. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

5.3.3.1. Instalación del experimento.

Se inició con la instalación de los 12 bancos el 01 de mayo, que recibieron a las colmenas tenían una altura de 40 cm de suelo, para evitar el ataque de los enemigos naturales, la humedad del suelo, evitar las plantas arvenses frente a piquera perjudique el normal vuelo de las abejas, la distancia de banco a banco fue de 1mt para facilitar el desplazamiento en el apiario y con orientación al este.

De las 15 colmenas instaladas en el apiario dos colmenas fueron las que proporcionó larvas de 12 a 18 horas de edad para realizar el traslarve simple, traslarve doble y una colmena para poder introducir el cupularve que se familiarizo previamente para la postura de la abeja reina.

5.3.4. Descripción de los métodos utilizados.

5.3.4.1. Método Doolittle.

Se dio inicio con la evaluación del método Doolittle el 05 de mayo con labores de la actividad de Orfanizar El 09 de mayo del 2019, se procedió con la cosecha de la jalea real de las 3 colmenas, lo cual se almaceno en un ambiente refrigerado para su posterior uso de la jalea real y se puso un bastidor porta cupulas con 30 cupulas de plástico para su familiarización. Con fecha 10 de mayo, Se realizó la preparación de la jalea real, consistente en el 50 % de jalea y 50% de agua destilada para evitar su desecamiento de las larvas tiernas, con esta mezcla se procedió al cebado de la cúpulas artificiales de plástico, inmediatamente culminada el traslarve de las 30 cupulas, se procedió a la introducción del bastidor porta cúpulas a las colmenas iniciadoras, se les proporciono el jarabe, en una proporción de 50:25:25. El 11 de mayo, se evaluó la aceptación de las 30 cupulas que se realizó el traslarve, observando la presencia de la larva y su respectivo alimento, que viene a ser la jalea real proporcionándoseles alimento artificial para estimular a las nodrizas para que continúe con la alimentación de las futuras reinas

Del 12 al 15 de mayo se les proporciono alimento a las colmenas iniciadoras, que a su vez realizaran como acabadoras.

El 21 de mayo, se procedió a la enjaular las celdas reales con las jaulas de plástico tipo rulero y que culmine la incubación de las celdas reales, por lo cual se formó 20 mini fecundadores; los mini núcleos para la fecundación de las abejas reinas,

El 23 de mayo, se procedió al pesado de las abejas reinas nacidas , con la ayuda de una balanza de precisión, y a su vez se realizó la medición del tamaño de la abeja reina con el apoyo de un vernier digital, al culminar las dos actividades.

El 24 de mayo se procedió a la introducción de las abejas reinas en cada mini núcleo, cada núcleo contaba con 4 mini núcleos para introducir 4 reinas vírgenes.

El 25 de mayo, se procedió a la medición de las celdas reales con el vernier digital teniendo, como puntos de medida la base de la cúpula de plástico y la punta del opérculo de la celda real

El 27 de mayo, se procedió a revisar a los mini núcleos si aceptaron en su totalidad a las abejas reinas vírgenes que se introdujo con anterioridad la cantidad de 20 abejas reinas vírgenes y si no aceptaron se procedió a la introducción de las nuevas abejas reinas para luego medir el porcentaje de fecundación.

El 10 de junio, se procedió a la evaluación de la fecundación de la abeja reina, la fecundación de la abeja reina lo realizó en el vuelo nupcial para ello se tomó en la eliminación de los enemigos naturales, como las aves cazadoras de abejas, el corregidor; para evaluar si la reina se fecundo con éxito se procedió a la revisión de la postura que viene a ser la presencia de huevos, larvas de su diferentes edades y homogeneidad en el operculado de la cría, con este actividad se concluye con la crianza de abeja reina, por dicho método.

5.3.4.2. Método Doble Traslarve

El 15 de mayo se realizó la actividad de Orfanizar las colmenas, El 19 de mayo se procedió a la cosecha de la jalea real de las 3 colmenas, al culminar dicha labor se procederá a la incorporación de un bastidor porta cúpula, cada barra cuenta con 15 cúpulas lo cual tenían dos barras en total 30 cupulas , esta actividad ayuda en la familiarización de las cúpulas en las colmena iniciadoras por 24 horas, la jalea real fue almacenada en un ambiente refrigerado para que no se oxide.

El día 20 de mayo se realizó la extracción del bastidor porta cúpula de las tres colmenas y a su vez un bastidor con cría fresca de la colmena madre, Así mismo se elaboró la jalea real, consistente de 50 % de jalea y 50% de agua destilada, inmediatamente culminada el traslarve se procedió a la introducción del bastidor porta cúpulas ya traslarvadas a las colmenas iniciadoras y luego a cada colmena se les proporcionó un alimento rico en carbohidratos que viene a ser el jarabe en una proporción de 50:25:25

El 21 de mayo se realizó el segundo traslarve que viene el reemplazo de las larvas del día anterior por otras de edad de 12 a 18 horas de vida ,culminado esta actividad se procedió a la introducción del marco porta cúpula con sumo cuidado y realizar la alimentación de las abejas.

El día 22 de mayo se efectuó la evaluación de la aceptación de las celdas reales, observándose la presencia de larvas y su respectivo alimento que viene a ser la jalea real y también se le proporciono alimento artificial para estimular a las nodrizas que continúe en la alimentación de las futuras reinas.

Así mismo los días del 23 al 26 de mayo se les proporciono alimento a las colmenas iniciadoras que a su vez realizaron como acabadoras,

El 31 de mayo, se procedió a la enjaulacion de las celdas reales para prevenir que las abejas reinas puedan matarse entre ellas, se procedió a la formación de 20 mini núcleos de fecundación, para la fecundación de las abejas reinas.

El 01 de junio se procedió a la preparación del Candy.

El día 02 de junio se procedió al pesado de las abejas reinas eclosionadas, con la ayuda de una balanza de precisión una a una a las abejas reinas nacidas y a su vez se realizó la medición del tamaño de la abeja reina con el apoyo de un vernier digital.

El día 03 de junio se procedió a la introducción de las abejas reinas a cada mini núcleo cada núcleo contaba con 4 mini núcleos que fueron para poder introducir 4 reinas vírgenes, se continuo la medición de las celdas reales con el vernier digital teniendo como puntos de medida la base de la cúpula de plástico y la punta del opérculo de la celda real

El día 06 de junio se procedió a revisar a los mini núcleos si aceptaron en su totalidad a las abejas reinas vírgenes que se introdujo con anterioridad y si no aceptaron se procedió a la introducción de las nuevas abejas reinas para luego medir el porcentaje de fecundación.

El día 20 de junio al termino de décimo cuarto día después de la introducción de la abeja reina virgen, se procedió a la evaluación de la fecundación de la abeja reina, la fecundación lo realizan con el vuelo nupcial para ello se tomó en la eliminación de los enemigos naturales, como las aves cazadoras de abejas, el corregidor; para evaluar si la reina se fecundo con éxito se procedió a la revisión de las posturas que viene a ser la presencia de huevos, larvas de su diferentes edades y homogeneidad en el operculado de la cría, con este labor se concluye en la crianza de abeja reina.

5.3.4.3. Método del Cupularve.

El 25 de mayo se procedió a la incorporación del cupularve en un bastidor con una lámina de cera estampada para su respectiva familiarización sin la rejilla excluidora de reinas

El día 06 de mayo se introdujo la abeja reina en el interior del cupularve y se puso su respectiva rejilla excluidora para que la abeja reina realice la postura directamente en las cúpulas de plástico por lo cual ya no existe la trasferencia de las larvas jóvenes

El día 07 de mayo, se Orfanizó las colmenas,

El día 11 de mayo, se procedió a la eliminación de las celdas naturales,

El día 12 de mayo se realizó la revisión de las colmenas donde se introdujo el cupularve y existiendo ya las larvas tiernas en las cúpulas lo cual se extrajo con el enchufe de equipo para extraer las cúpulas del cupularve para luego proceder a la incorporación en el marco porta cúpula de 30 cupulas por bastidor , y luego introdujo en las colmenas iniciadoras para que cada colmena se les proporcione la jalea real a las larvas tiernas.

En día 13 de mayo se evaluó la aceptación de las celdas reales, observando la presencia de la larva y su respectivo alimento que viene a ser la jalea real

El 14 de mayo se le proporciono alimento a las colmenas iniciadoras que a su vez realizaron como acabadoras; el alimento es muy importante para este propósito de la crianza de abejas reinas

En día 23 de mayo se procedió a la enjaulacion de las celdas reales para prevenir que las abejas reinas se puedan matarse entre ellas, se procedió a la formación de los 20 mini núcleos para la fecundación de las abejas reinas

En día 25 de mayo, se procedió al pesado de las abejas reinas nacidas en una balanza de precisión una a una las abejas recién eclosionadas y a su vez se realizó la medición del tamaño de la abeja reina con el apoyo de un vernier digital.

El día 26 de mayo, se procedió a la introducción de las abejas reinas a cada mini núcleo, cada núcleo contaba con 4 mini núcleos para poder introducir 4 reinas vírgenes.

El día 27 de mayo, se procedió a la medición de las celdas reales con el vernier digital teniendo como puntos de medida la base de la cúpula de plástico y la punta del opérculo de la celda real.

El día 28 de mayo, se procedió a revisar a los mini núcleos, y ver si aceptaron en su totalidad a las abejas reinas vírgenes que se introdujo con anterioridad y si no aceptaron se procedió a la introducción de las nuevas abejas reinas para luego medir el porcentaje de fecundación.

El día 12 de junio se procedió a la evaluación de la fecundación de la abeja reina la fecundación de la abeja reina lo realiza en el vuelo nupcial para evaluar si la reina se fecundo con éxito se procedió a la revisión de la postura que viene a ser la presencia de huevos, larvas de su diferentes edades y homogeneidad en el operculado de la cría, porque con este actividad se concluye en la crianza de abeja reina.

5.3.4.4. Método Natural.

El 18 de junio, se realizó la actividad de Orfanizar la colmena, a cada colmena se les proporcionara un alimento rico en carbohidratos que viene a ser el jarabe con una proporción de 50:25:25. En día 19 de junio, se evaluó la formación de celdas reales naturales observando la presencia de la larva y su respectivo alimento que viene a ser la jalea real, también se le proporciono alimento artificial para estimular a las nodrizas para que continúen en la alimentación de las futuras reinas.

El día 20 de junio, se le proporciono alimento a las colmenas iniciadoras que a su vez realizaron como acabadoras. El 27 de junio se procedió a la enjaulación de las celdas reales para prevenir que las abejas reinas no se puedan matar entre ellas, se procedió a la formación de los 16 mininúcleos de fecundación, para la fecundación de las abejas reinas;

El Día 28 de junio se procedió al pesado de las abejas reinas nacidas con ayuda de una balanza de precisión, una a una las abejas recién nacidas y a su vez se realizó la medición del tamaño

de la abeja reina con la ayuda de un vernier digital. El 01 de julio se procedió a la introducción de las abejas reinas a los mini núcleo que contaba con 4 mini núcleos que fue para poder introducir 4 reinas vírgenes. El 02 de julio se procedió a la medición de las celdas reales con el vernier digital, teniendo como puntos de medida la base de la cúpula de formación natural y la punta del opérculo de la celda real

El día 03 de julio, se procedió a revisar a los mini núcleos, y observar si aceptaron en su totalidad a las abejas reinas vírgenes que se introdujeron con anterioridad y si no aceptaron se procedió a la introducción de las nuevas abejas reinas para luego medir el porcentaje de fecundación. El 17 de julio, se procedió a la evaluación de la fecundación de la abeja reina, que lo realiza en el vuelo nupcial, para ello se tomó en la eliminación de los enemigos naturales, como las aves cazadoras de abejas, el corregidor; luego para evaluar si la reina se fecundo con éxito, se procedió a la revisión de la postura que viene a ser la presencia de huevos, larvas de su diferentes edades y homogeneidad en el operculado de la cría, porque con este actividad se concluye en la crianza de abeja reina.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Resultados de parámetros

6.1.1 Numero de Aceptación de Celdas Reales

Cuadro N° 03: Cuadro ordenado de resultados de número de aceptaciones de celdas reales después de 24 horas del traslarve por tratamiento.

TRATAMIENTOS					
	Doolittle	Doble Traslarve	Cupularve	Natural	
	27	24	23	9	
	30	23	26	13	
	24	25	24	10	
Total Tratamientos	81	72	73	32	258
̄X Tratamiento	27,0	24,0	24,3	10,7	21,5
					Total General Total ̄X

Del cuadro se desprende que el tratamiento Doolittle (T1) registra el mayor promedio de aceptaciones del 27,0 frente al tratamiento natural (T4) que registra el más bajo número de aceptaciones de 10,7 de 30 cúpulas iniciales por colmena.

Cuadro N°04: Análisis de variancia para número de aceptaciones de celdas reales después de 24 horas del traslarve por tratamiento.

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i> 5% 1%	
Tratamientos	3	485,67	161,889	38,85	**	**
Error	8	33,33	4,1670			
Total	11	519,00		C.V =9,49%		

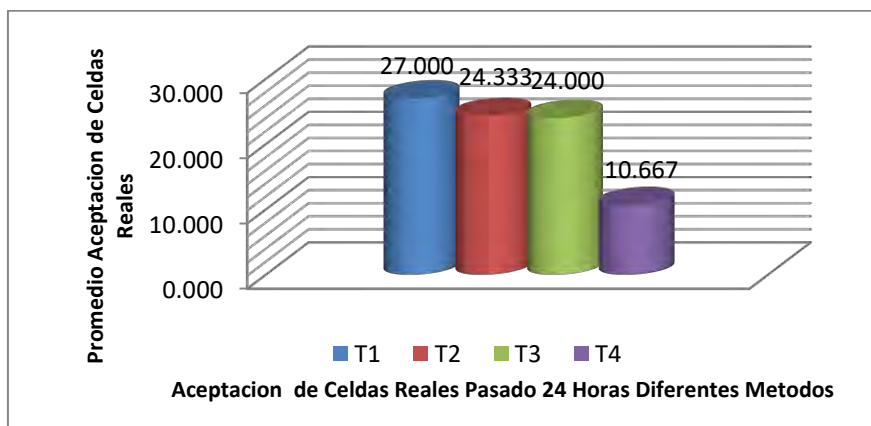
El cuadro N° 04 nos indica: Existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos para el número de aceptaciones de celdas reales después de las 24 horas, al 5 y 1%., El coeficiente de variabilidad es de 9,49 %, parámetro permitido para este tipo de experimentos.

Cuadro N° 05: Prueba de Tukey para número de aceptaciones de celdas reales después de 24 horas del traslarve por tratamiento

OM	Codigo	Promedio	TUKEY	
			5%	1%
I	T1	27,0	a	a
II	T2	24,3	a b	a b
III	T3	24,0	a b	a b
IV	T4	10,7	c	c

Al efectuar la prueba de Tukey al 5% y 1% se observa que el tratamiento Doolittle (T1) registra el mayor número de aceptaciones de 30 celdas reales iniciales el método solo se hace una transferencia de la larva , que lo hace significativamente superior en aceptaciones respecto a los demás tratamientos, los tratamientos T3 y T4 C son estadísticamente iguales.

Figura N° 06: Número de aceptación de celdas reales después de 24 horas del traslarve.



Discusión: la aceptación de la las celdas transcurrido 24 horas de la trasferencia de larvas fue del 90 % con respecto a lo que menciona **Victor Fernandez Ccorimanya** en la tesis intitulada (EVALUACION DE CUPULAS ARTIFICIALES EN EL NACIMIENTO ABEJAS REINAS - 2016), Logro 90.53% de aceptacion siendo un trabajo realizado con las mismas condiciones de clima en el valle de la Convencion.

6.1.2 Numero de abejas reinas nacidas después de la incubación

Cuadro N° 06: Cuadro ordenado de resultados para número de abejas reinas nacidas por tratamientos.

TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	
	26	22	21	7	
	28	21	24	12	
	22	24	23	9	
Total Tratamientos	76	67	68	28	239
<div>Total General</div>					
<div>Total X</div>	25,33	22,33	22,67	9,33	19,917

Del cuadro N°06 se desprende que con el tratamiento Doolittle (T1) presento el mayor número de abejas reinas nacidas, seguida por el tratamiento Cupularve (T3); no así el tratamiento natural o testigo presento el número más bajo de abejas reinas nacidas frente a los demás tratamientos.

Cuadro N°07: Análisis de variancia para número de abejas reinas nacidas por tratamientos.

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i> 5% 1%
Tratamientos	3	464,25	154,750	30,44	** **
Error	8	40,667	5,083		
Total	11	504,92		C.V =11,32%	

Según la prueba de estadística de F para el número de abejas reinas nacidas, existe diferencia altamente significativa, para la fuente de tratamientos al 5% y 1%

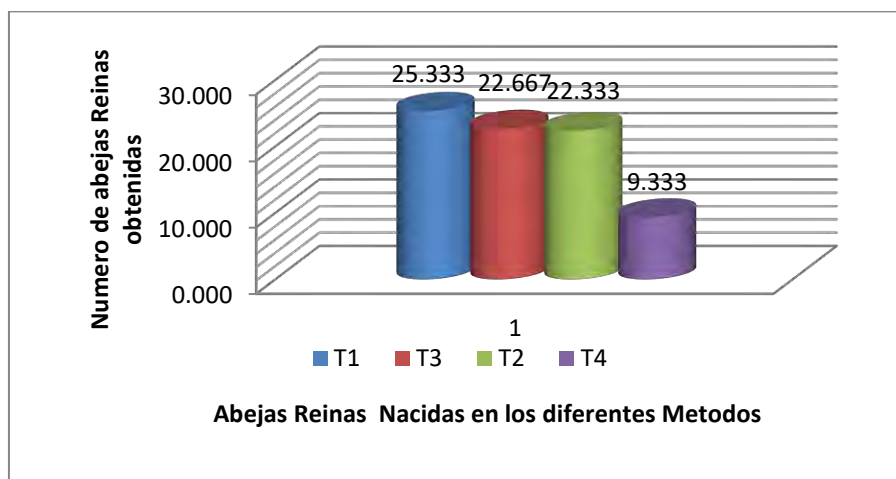
El coeficiente de variabilidad es de 11,32 %, parámetro permitido para este tipo de experimentos.

Cuadro N° 08: Prueba de Tukey para número de abejas reinas nacidas por tratamientos

OM	Codigo	Promedio	TUKEY	
			5%	1%
I	T1	25,33	a	a
II	T3	22,67	a b	a b
III	T2	22,33	a b	a b
IV	T4	9,333	c	c

Al efectuar la prueba de Tukey al 5% y 1% se observa que el tratamiento Doolittle (T1) registra el mayor número de abejas reinas nacidas, de 30 celdas reales, que lo hace significativamente superior en nacidas respecto a los demás tratamientos.

Figura N°07: Número de Abejas reina nacidas



Discusión: El número de abejas reinas nacidas después de la incubación en el presente trabajo fue de 84.4% para el método doolittle, con respecto al que menciona **Juan Carlos Oré Cuya**, en la tesis intitulada (COMPARATIVO DE TRES TIPOS DE COLMENAS EN LA CRIANZA DE ABEJAS REINAS *Apis Mellifera* 2016) lo cual obtuvo 83.6% de las reinas nacida por lo cual no se cuenta con mucha diferencia entre el trabajo que se realizó.

6.1.3 tamaño de celdas reales al momento del nacimiento

Cuadro N° 09: Cuadro ordenado de resultados para tamaño de celdas reales al momento del nacimiento (mm)

						TRATAMIENTOS			
						T1	T2	T3	T4
						26,512	32,365	26,805	25,689
						26,743	32,341	26,793	24,632
						26,664	32,646	26,875	26,609
Total						Total General			
Tratamientos	79,918	97,352	80,473	76,929	334,671483				
̄X Tratamiento	26,64	32,45	26,82	25,64	27,889		Total ̄X		

Del cuadro N° 09 Se desprende que el tratamiento Doble Traslarve (T2) presenta el mayor tamaño de celdas reales al momento del nacimiento , seguida por el tratamiento Cupularve (T3) ; no así el tratamiento natural o testigo presento el tamaño de celda más pequeño, frente a los demás tratamientos.

Cuadro N° 10: Análisis de variancia para tamaño de celdas reales al momento de la nacimiento (mm)

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i> 5%
Tratamientos	3	85,64	28,548	111,58	** **
Error	8	2,047	0,256		
Total	11	87,69		C.V = 1,8%	

Según la prueba de estadística de F para el tamaño de celdas reales al momento del nacimiento, existe diferencia altamente significativa, para la fuente de tratamientos al 5% y 1%. El coeficiente de variabilidad es de 1,8 %, parámetro permitido para este Tipo de experimentos.

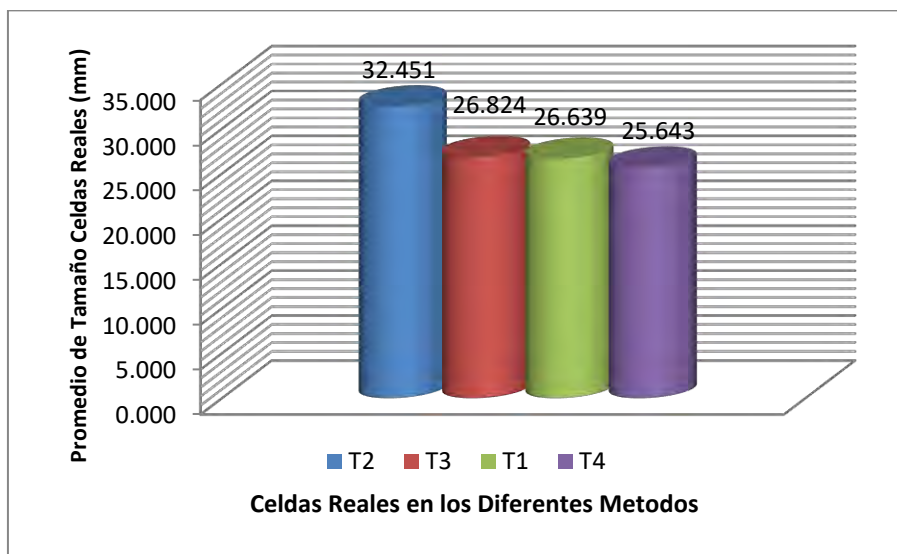
Cuadro N° 11: Prueba de Tukey para tamaño de celdas reales al momento del nacimiento (mm)

OM	Codigo	Promedio	TUKEY	
			5%	1%
I	T1	32,45	a	a
II	T2	26,82	b	b
III	T3	26,64	b	b
IV	T4	25,64	c	c

Al efectuar la prueba de Tukey al 5% y 1% se observa que el tratamiento Doble Traslarve (T2) registra el mayor tamaño de las celdas reales al momento del nacimiento, que lo hace significativamente superior frente a los demás tratamientos.

Se observa que los tratamientos (Cupularve T3 y Doolittle T1) no muestran diferencias significativas entre sí pero presentan celdas de mayor tamaño frente al tratamiento testigo.

Figura N° 08: Tamaño de celdas reales al momento del nacimiento.



Discusión: Fert, (1996) menciona que el método doble traslarve se mejora la calidad de la jalea real, en el presente trabajo se obtuvo celdas de mayor tamaño por la cantidad de alimento que pusieron las abejas nodrizas a las celdas con una anticipación de 24 horas el método doble traslarve es superior frente al método natural coincidiendo con lo que Fert menciona.

6.1.4 Peso de la abeja reina al momento del nacimiento

Cuadro N° 12: Cuadro ordenado de resultados para peso de las abejas reinas al momento de nacimiento (mg)

TRATAMIENTOS					
T1	T2	T3	T4		
182,412	205,265	183,605	181,789		
180,443	205,041	183,593	180,820		
181,464	205,246	183,675	181,309		
Total					
Tratamientos	544,318	615,552	550,873	543,917	2254,65982
Tratamiento	181,439	205,184	183,624	181,306	187,888
Total General					
Total X					

Del cuadro N° 12 Se desprende que con el mayor peso promedio de las abejas reinas al momento del nacimiento registro el tratamiento Doble traslarve (T2) seguida por el tratamiento Cupularve (T3); no así los tratamiento Doolittle y natural o testigo presentaron los pesos más bajo de abejas reinas.

Cuadro N°13: Análisis de variancia para peso de las abejas reinas al momento del nacimiento (mg)

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i> 5% 1%
Tratamientos	3	1.206,72	402,240	1317,02	** **
Error	8	2,443	0,305		
Total	11	1.209,16		C.V = 0,29 %	

Según la prueba de estadística de F para el peso de las abejas reinas al momento del nacimiento, existe diferencia altamente significativa, para la fuente de tratamientos al 5% y 1%

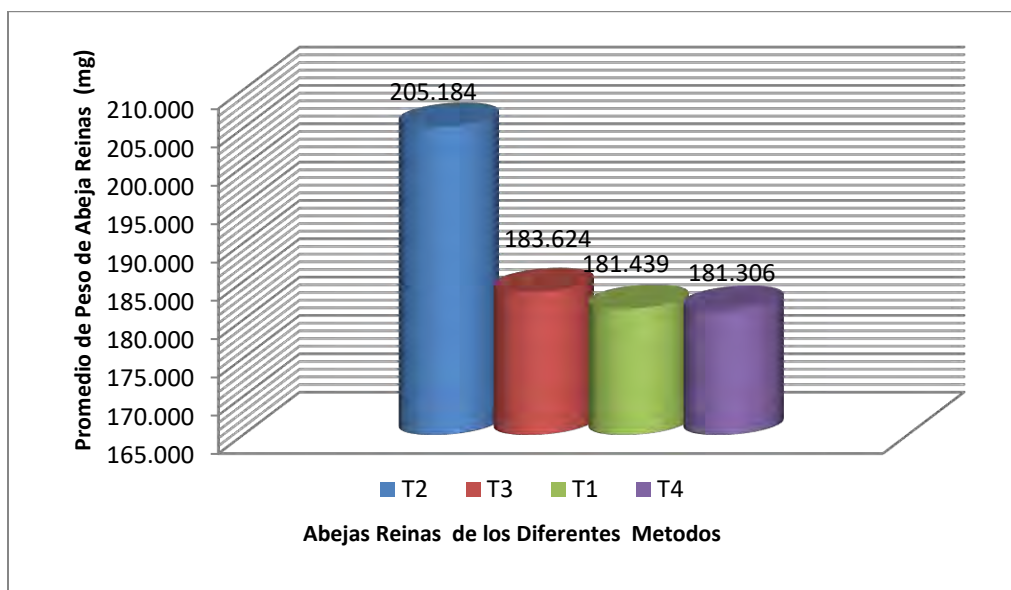
Cuadro N° 14: Prueba de Tukey para peso de las abejas reinas al momento del nacimiento (mg)

OM	Codigo	Promedio	TUKEY	
			5%	1%
I	T2	205.184	a b c c	a
II	T3	183.624		b
II	T1	181.439		c
IV	T4	181.306		c

El coeficiente de variabilidad es de 0,29 %, parámetro permitido para este tipo de experimentos. Al efectuar la prueba de Tukey al 5% y 1% se observa que el tratamiento Doble traslarve (T3) registra el mayor peso de las abejas reinas al momento del nacimiento, que lo hace significativamente superior frente a los demás tratamientos.

Se observa que los tratamientos Doolittle (T1) y natural o testigo (T4) no muestran diferencia significativa entre sí, pero presentan pesos menores frente a los demás tratamientos.

Figura N° 09: Peso de las abejas reinas al momento del nacimiento



Discusión: la diferencia de peso que se obtuvo en los diferentes métodos en la crianza de abejas reinas se debe a que el método doble traslarve cuenta con mayor cantidad de jalea real disponible para la larva tierna transferida que obtuvo 205.1 mg peso frente al método doolittle 184.4 mg lo cual hay diferencia significativa entre los dos métodos.

6.1.5 Tamaño de la abeja reina al momento del nacimiento

Cuadro N°15: Cuadro ordenado de resultados para tamaño de las abejas reinas al momento del nacimiento (mm)

	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	
	17,412	19,215	17,805	16,789	
	17,443	19,141	17,793	16,820	
	17,464	19,246	17,875	17,709	
Total					
Tratamientos	52,318	57,602	53,473	51,317	214,709817
\bar{X} Tratamiento	17,439	19,201	17,824	17,106	17,892

Total General
Total \bar{X}

Del cuadro N° 15 Se desprende que el tratamiento Doble traslarve (T2) presento el mayor tamaño de las abejas reinas al momento del nacimiento ,seguida por los demás tratamientos.

Cuadro N°16: Análisis de variancia para tamaño de las abejas reinas al momento del nacimiento (mm)

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i> 5% 1%
Tratamientos	3	7,620	2,5400	36,481	** **
Error	8	0,557	0,0696		
Total	11	8,177		C.V = 4,68 %	

Según la prueba de estadística de F para el tamaño de abejas reinas al momento del nacimiento , existe diferencia altamente significativa, para la fuente de tratamientos al 5% y 1%

El coeficiente de variabilidad es de 4,68 %, parámetro permitido para este tipo de experimentos.

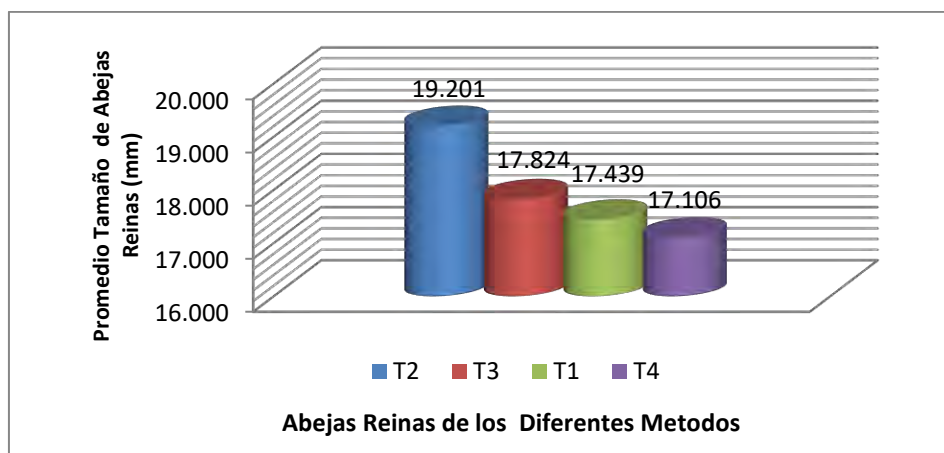
Cuadro N° 17: Prueba de Tukey para tamaño de las abejas reinas al momento del nacimiento (mm)

OM	Codigo	Promedio	TUKEY	
			5%	1%
I	T2	19,201	a	a
II	T3	17,824	b	b
III	T1	17,439	b	b
IV	T4	17,106	b	b

Al efectuar la prueba de Tukey al 5% y 1% se observa que el tratamiento Doble Traslarve (T2) registra el mayor tamaño de las abejas reinas al momento del nacimiento, que lo hace significativamente superior respecto a los demás tratamientos.

Así mismo se observa que los tratamientos Cupularve (T3), Doolittle (T1) y el testigo o natural (T4), no muestran diferencias significativas entre sí para el tamaño de la abeja reina.

Figura N° 10: Tamaño de abejas reinas al momento del nacimiento



Discusión: en la hipótesis para el parámetro tamaño momento del nacimiento se mencionaba que el método natural era superior en tamaño de la abeja reina lo cual al concluir el trabajo de investigación podemos mencionar que el método doble traslarve es superior con una medida promedio de 19.201 mm frente método natural con una medida promedio de 17.106, **Fert,(1996)**, dice la larva reposa en una abundante cantidad de alimento mejorando la calidad de la abeja reina.

6.1.6. Porcentaje de fecundación y tiempo para obtener abejas reinas fecundadas de los diferentes métodos

Cuadro N°18: cuadro ordenado de resultados para porcentaje de fecundación de las abejas reinas

TRATAMIENTOS						Total General Total \bar{X}
	T1	T2	T3	T4		
	75	100	75	100		
	100	75	75	75		
	75	100	100	75		
Total Tratamientos	250	275	250	250	1025	
\bar{X} Tratamiento	83	92	83	83	85,417	

Del cuadro N° 18 Se desprende que los tratamientos no muestran diferencia significativa entre sí

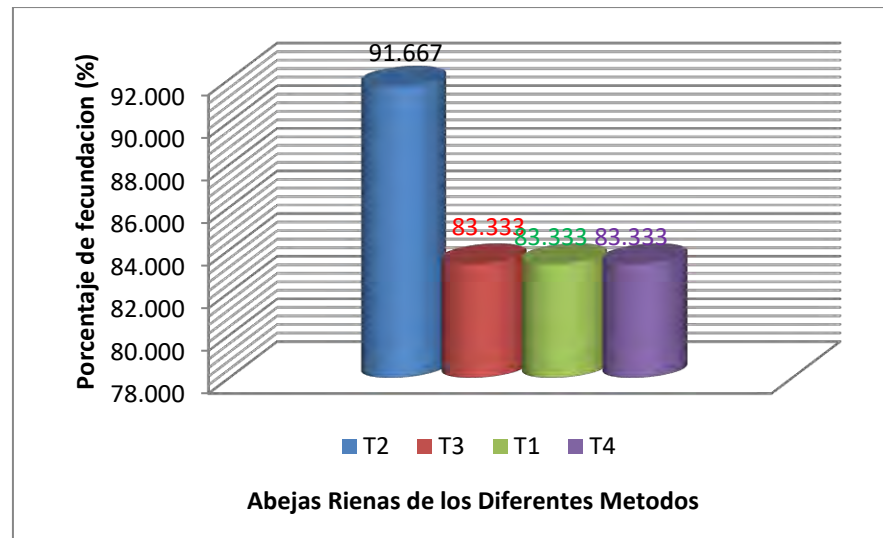
Cuadro N° 19: Análisis de variancia para porcentaje de fecundación de las abejas reinas

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i> 5% 1%
Tratamientos	3	156,250	52,0833	0,250	NS NS
Error	8	1666,667	208,3333		
Total	11	1.822,917		C.V =16.89 %	

No existe diferencia significativa para tratamientos al 5 y 1%, para fecundación.

El coeficiente de variabilidad es del 16.89 % lo que es aceptado dentro los parámetros permitidos

Figura N°11: Porcentaje de fecundación de las reinas



Cuadro N° 20: Cuadro ordenado de resultados para el tiempo para obtener abejas reinas fecundadas (días)

	TRATAMIENTOS				Total General
	T1	T2	T3	T4	
	31	32	41	27	
	31	32	41	27	
	31	32	41	27	
Total Tratamientos	93	96	123	81	393
\bar{X} Tratamiento	31	32	41	27	32,750
					Total \bar{X}

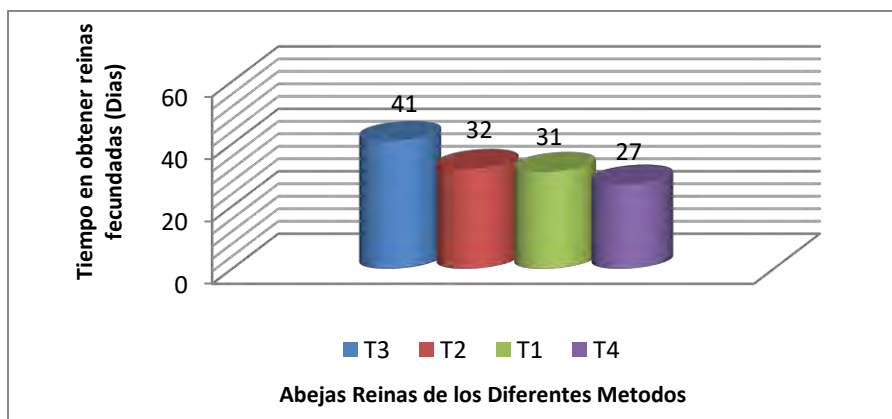
Del cuadro N° 20 Se desprende que el tratamiento Cupularve (T3) registra 41 días para obtener abejas reinas fecundadas, seguida por los tratamientos Doolittle (T1) y Doble Traslarve (T2) que requieren de 31 y 32 días, que no muestran diferencia significativa entre sí pero son más precoces significativamente al igual que el tratamiento testigo (T4).

Cuadro N° 21: Análisis de variancia para para el tiempo para obtener abejas reinas fecundadas (días)

<i>F de V</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i> 5% 1%
Tratamientos	3	314,250	104,7500	0,00	NS NS
Error	8	0,00	0,0000	C.V = 0.0 %	
Total	11	314,250			

Según la prueba de estadística de F para el tiempo para obtener abejas reinas fecundadas, no existe diferencia significativa, para la fuente de tratamientos al 5% y 1%.

Figura N° 12 Tiempo para obtener abejas reinas fecundas.



Discusión: El parametro porcentaje y tiempo de fecundación de abejas reinas podemos afirmar que el doble traslarve obtuvo 55 reinas fecundadas de un total de 60 virgenes introducidas haciendo un porcentaje de 92% frente a los demas metodos en estudio los cuales obtuvieron 83 %, el factor medio ambiental juega un rol importante ya q la fecundación lo realiza en el medio ambiente y la saturación de zanganos viables existente en el zona.

El tiempo en obtener una abeja reina fecundada fue el metodo natural con 27 dias frente al doble traslarve con 32 dias un punto a considerar es que no es mejor porque con dicho metodo solo se obtienen 28 reinas en las tres colmenas frente al metodo doolittle con 76 reinas por lo cual se tendra mayor cantidad de reinas fecundadas y el rnetodo cupularve con 41 dias esto se debe a que el cupularve se tiene que familiarizar mas tiempo para que la reina ovopocite en las copulas de plastico.

6.2. Resultado de correlación

6.2.1. Correlación del método doolittle

Cuadro N° 22: Correlaciones del método doolittle, entre tamaño de celda, tamaño y peso reina

Colmena			Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Colmena 1	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	26	26	26
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	26	26	26
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	26	26	26
Colmena 2	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	28	28	28
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	28	28	28
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	28	28	28
Colmena 3	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	22	22	22
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	22	22	22
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	22	22	22

**, La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N° 13: Tamaño de celda entre Tamaño de reina (Colmena N° 1)

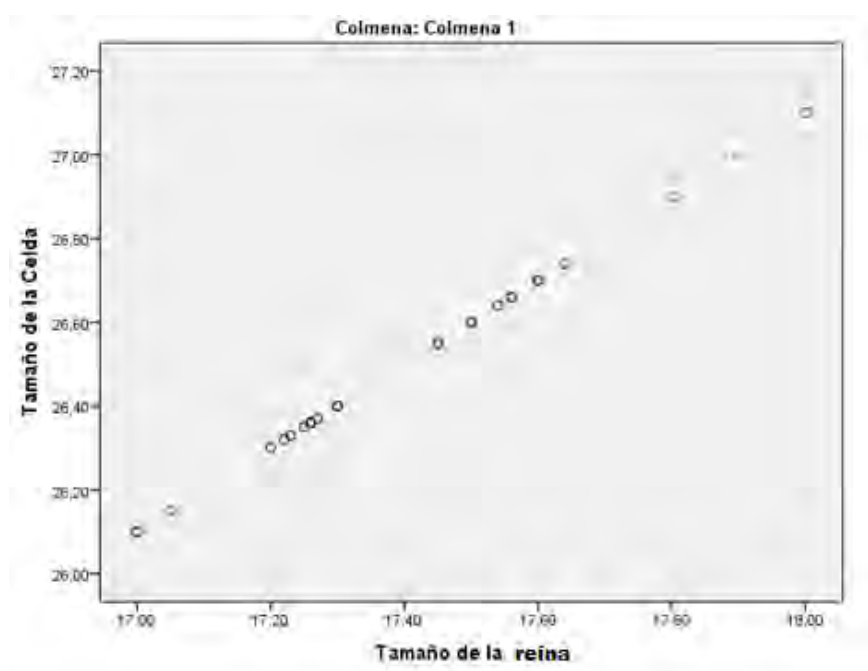
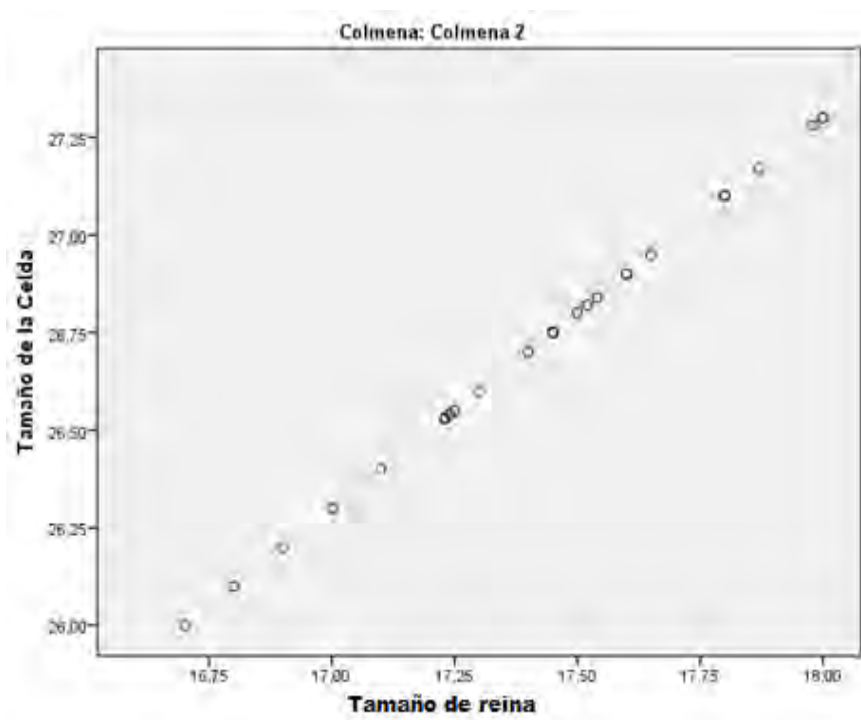


Figura N° 14: Tamaño de celda entre Tamaño de reina (colmena N° 2)



Figura

Figura N°15: Tamaño de celda entre Tamaño de reina (colmena N° 3)

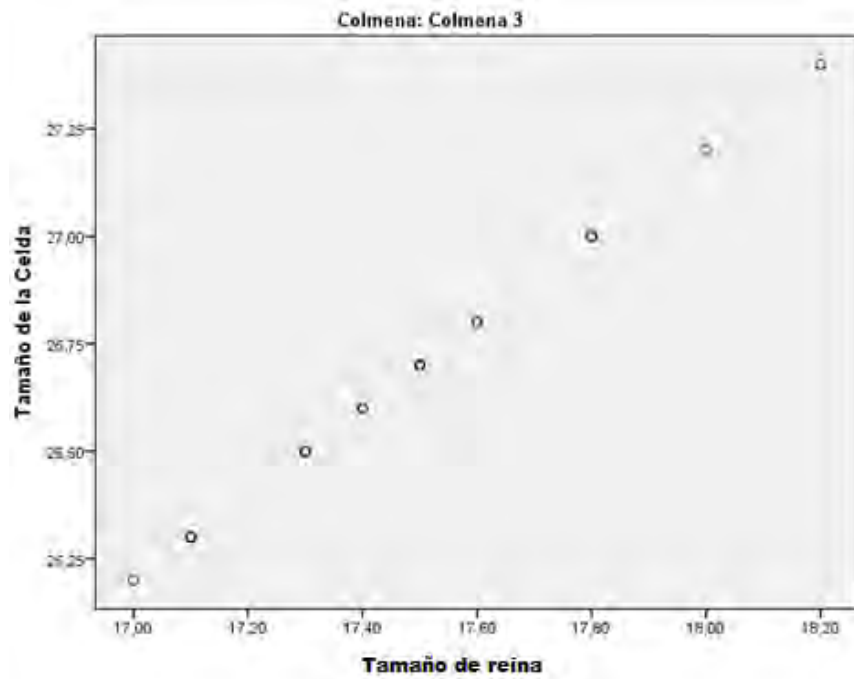


Figura N°16: Tamaño de celda entre Peso de reina (colmena N°1)

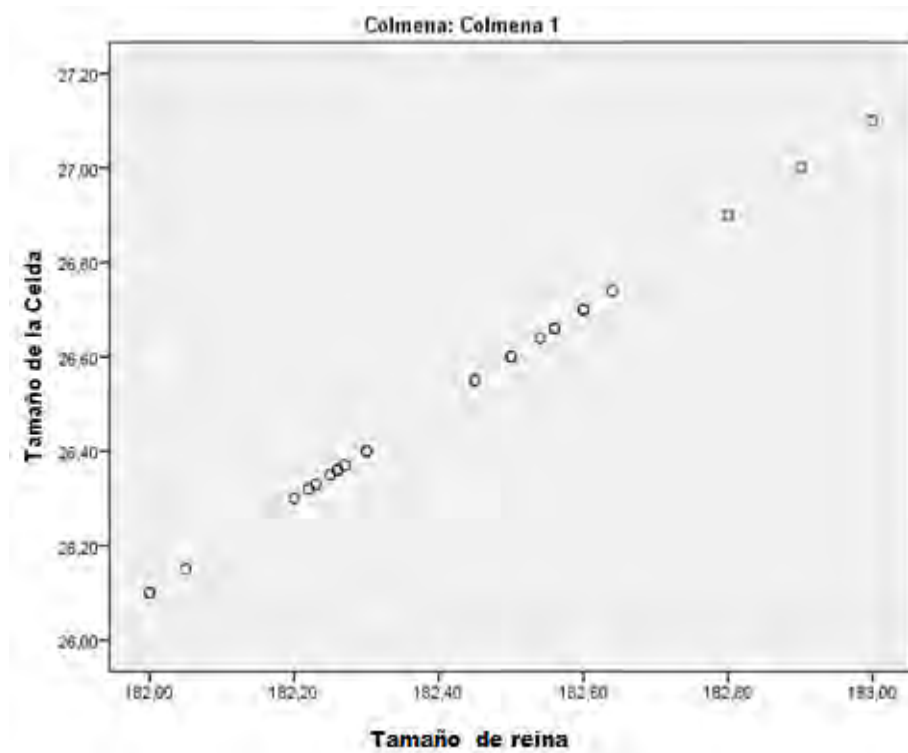


Figura N° 17: Tamaño de celda entre Peso de reina (colmena N°2)

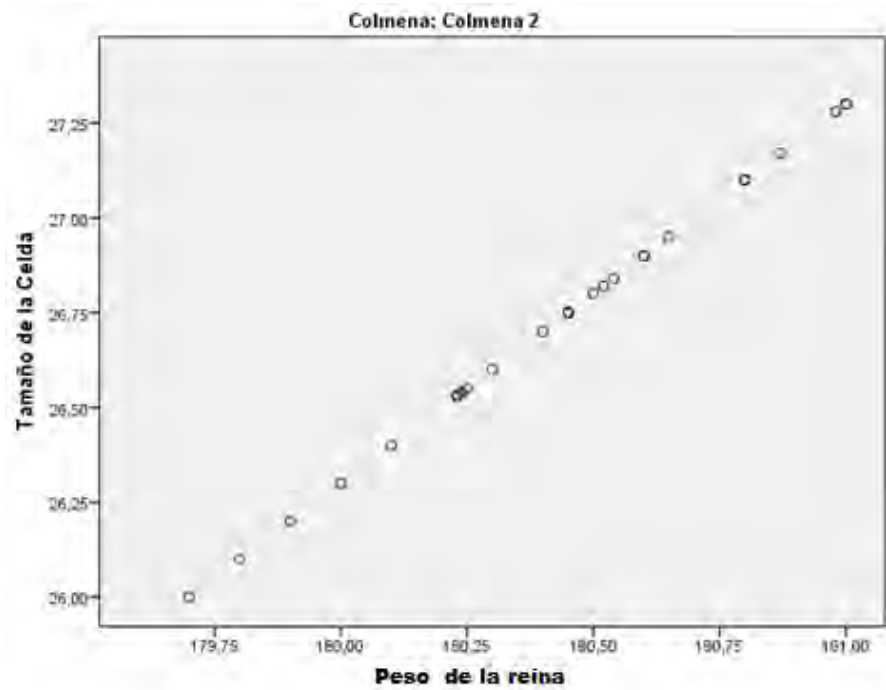
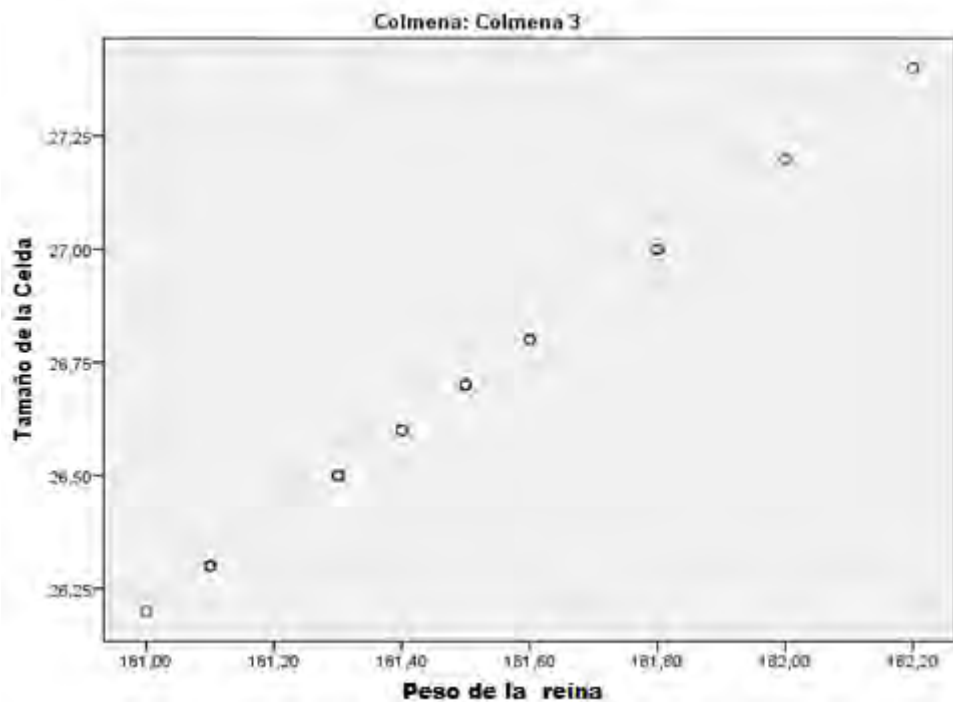


Figura N°18: Tamaño de celda entre Peso de reina (colmena N° 3)



6.2.1.1 Correlación de las tres colmenas juntas del metodo dolittle

Cuadro N°23: Correlaciones de las tres colmenas juntas

		Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	,965**	,048
	Sig. (bilateral)		,000	,682
	N	76	76	76
Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	,965**	1	,308**
	Sig. (bilateral)	,000		,007
	N	76	76	76
Peso de la Reina	Correlación de Pearson	,048	,308**	1
	Sig. (bilateral)	,682	,007	
	N	76	76	76

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N°19: Tamaño de la celda entre Tamaño de reina en tres colmenas.

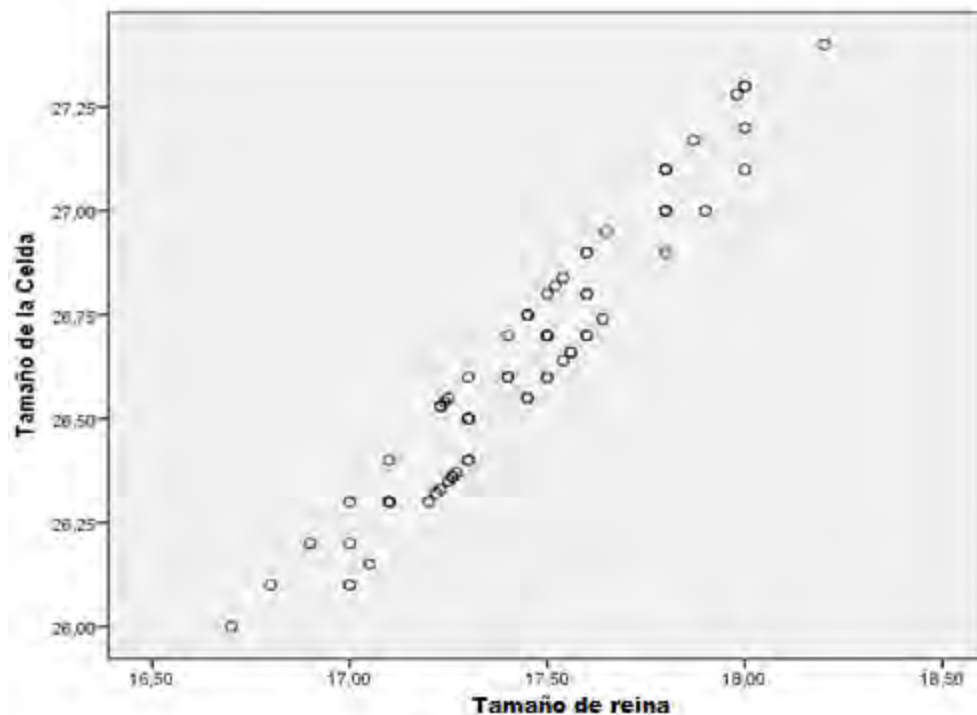
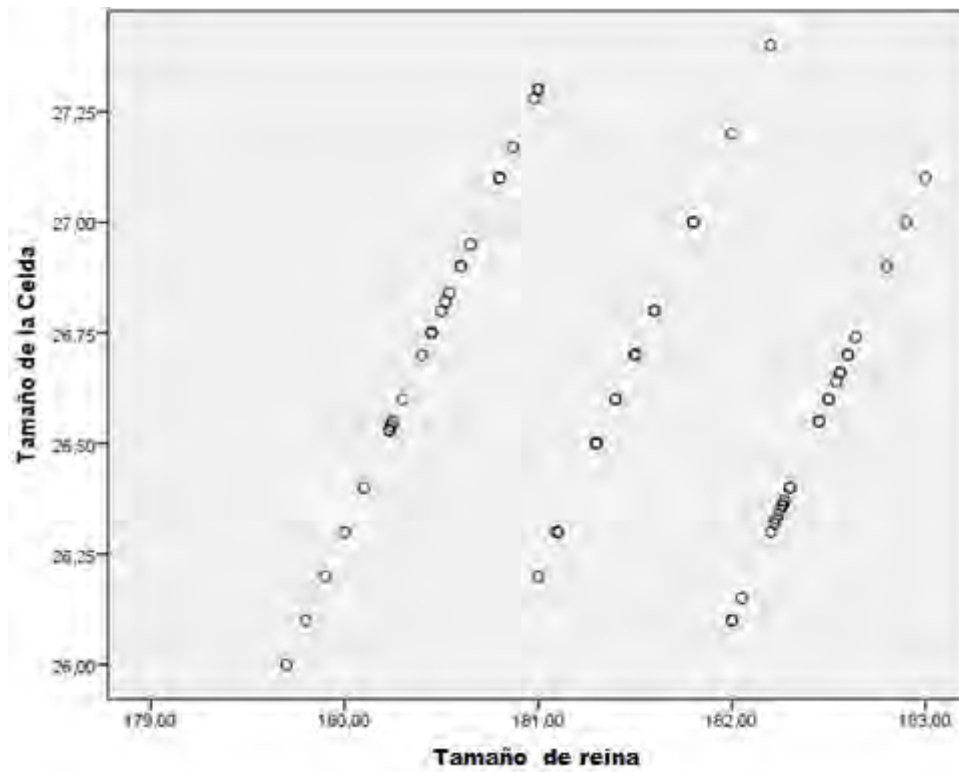


Figura N° 20: Tamaño de la celda entre peso de reina en tres colmenas



6.2.2. Correlación del método Doble Traslarve

Cuadro N°24: Correlación del método doble traslarve entre tamaño de celda, tamaño y peso de la reina.

Colmena			Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Colmena 1	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	22	22	22
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	22	22	22
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	22	22	22
Colmena 2	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	21	21	21
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	21	21	21
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	21	21	21
Colmena 3	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	24	24	24
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	24	24	24
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	24	24	24

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N° 21: Tamaño de celda entre tamaño de reina colmena N° 1

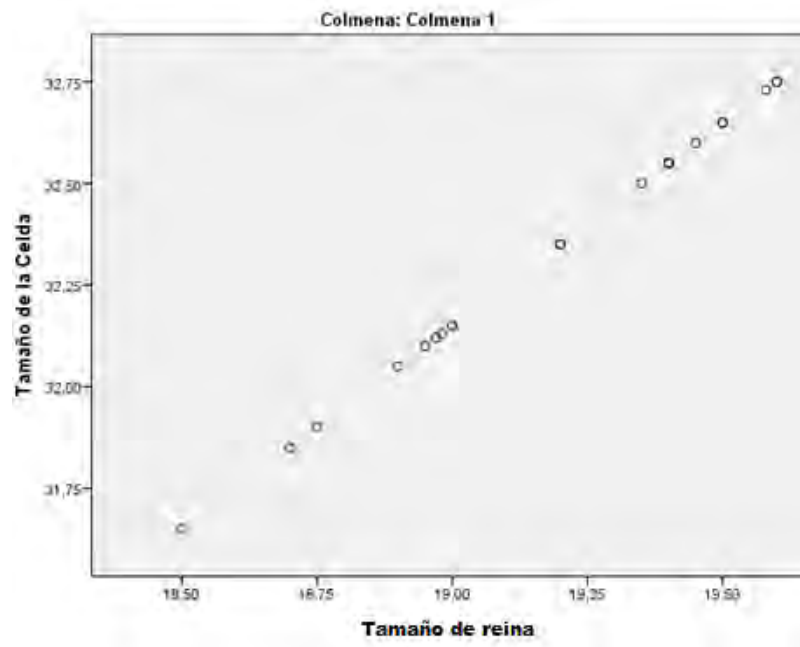


Figura N° 22: Tamaño de celda entre tamaño de reina colmena N° 2

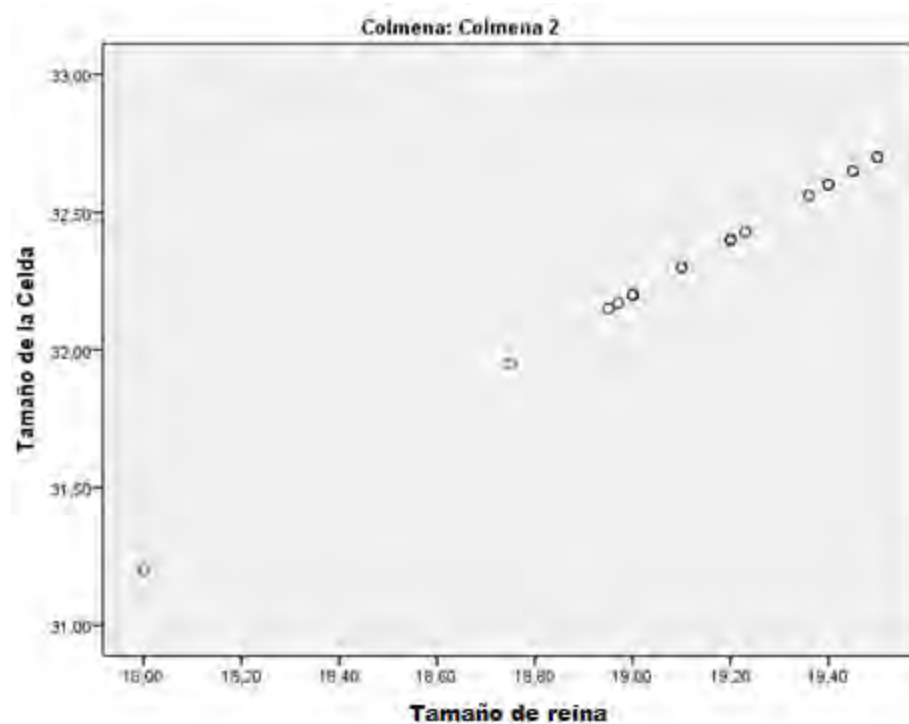


Figura N° 23: Tamaño de celda entre tamaño de reina (Colmena N° 3)

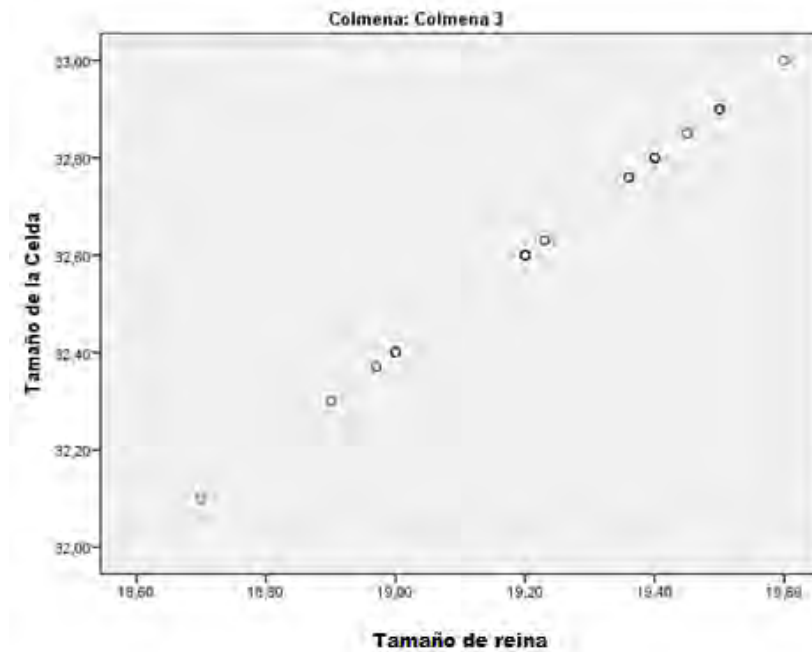


Figura N° 24: Tamaño de celda entre peso de reina (Colmena N° 1)

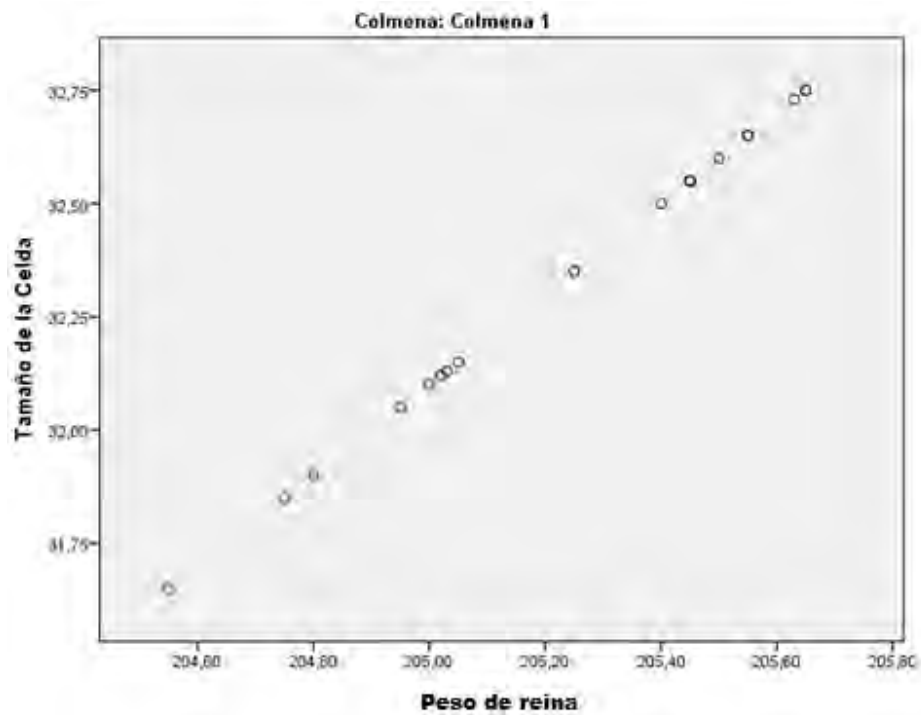


Figura N° 25: Tamaño de celda entre peso de reina (Colmena N°2)

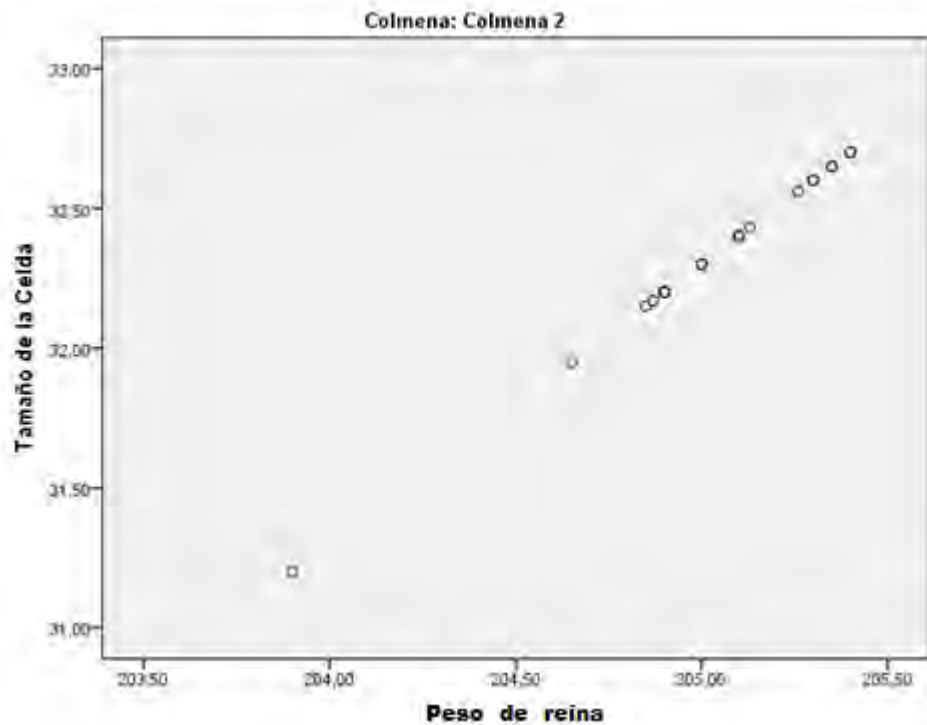
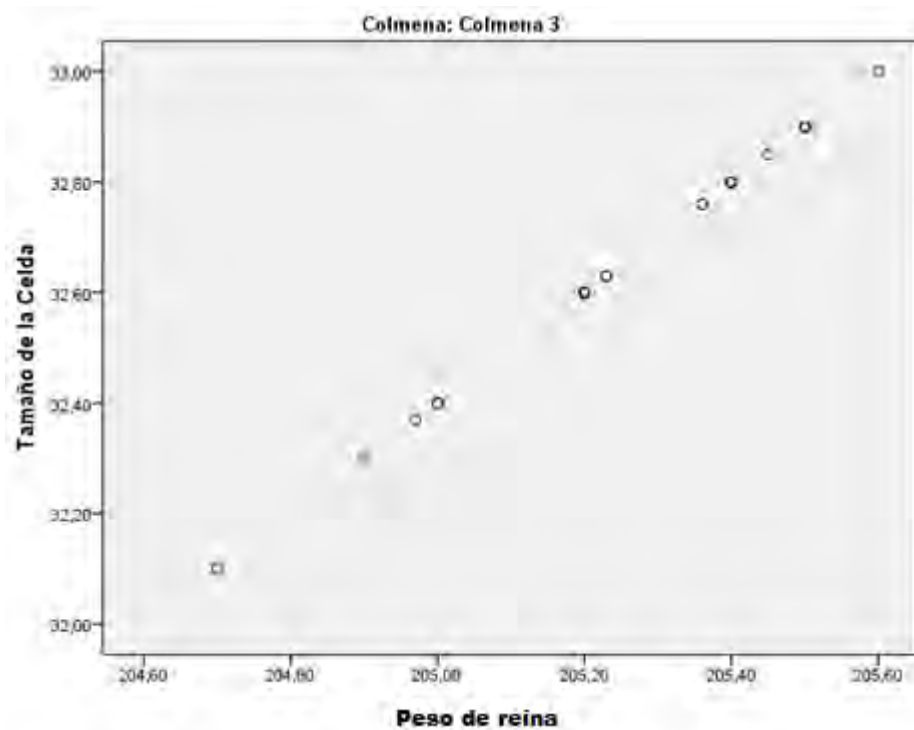


Figura N° 26 Tamaño de celda con peso de reina Colmena N° 3



6.2.2.1 Correlacion de las tres colmenas del Metodo Doble Traslarve

Cuadro N°25: Correlaciones de las tres colmenas juntas

		Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	,940**	,920**
	Sig. (bilateral)		,000	,000
	N	67	67	67
Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	,940**	1	,980**
	Sig. (bilateral)	,000		,000
	N	67	67	67
Peso de la Reina	Correlación de Pearson	,920**	,980**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	67	67	67

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N° 27: Tamaño de celda entre tamaño de reina en tres colmenas

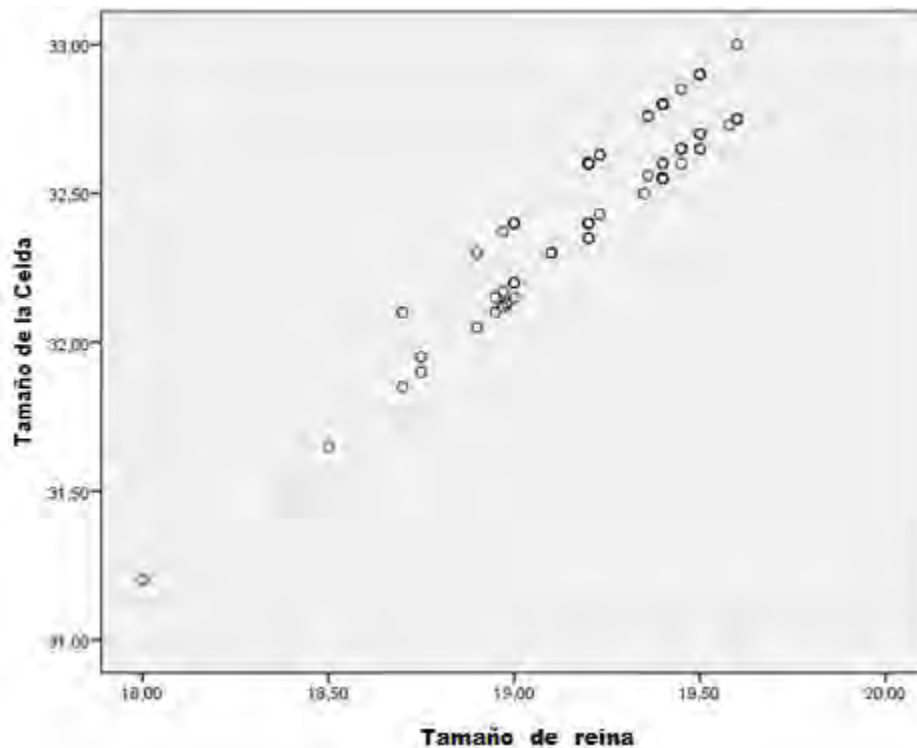
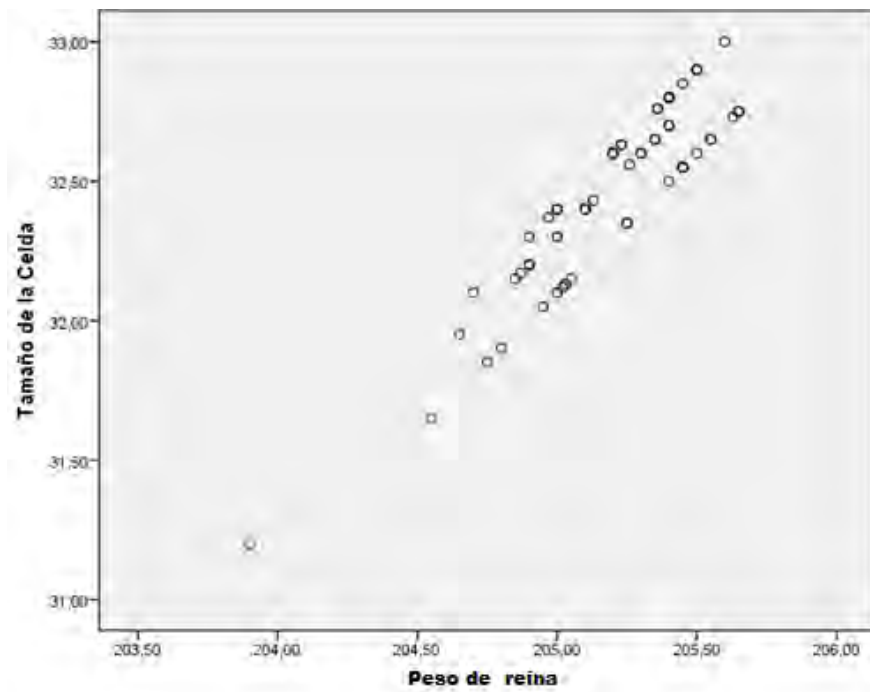


Figura N° 28 Tamaño de celda entre peso de reina en tres colmenas



6.2.3. Correlación del Método Cupularve

Cuadro N°26: Correlación del método Cupularve entre tamaño de celda, tamaño y peso de la reina

Colmena			Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Colmena 1	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	21	21	21
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	21	21	21
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	21	21	21
Colmena 2	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	24	24	24
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	24	24	24
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	24	24	24
Colmena 3	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	23	23	23
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	23	23	23
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	23	23	23

**, La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N° 29: Tamaño de celda entre tamaño reina (colmena N°1)

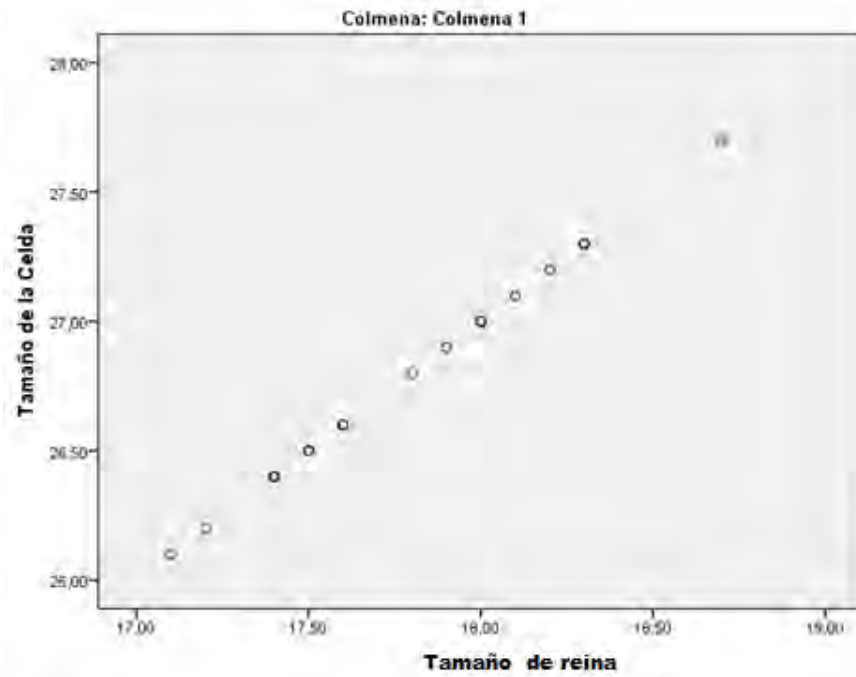


Figura N°30: Tamaño celda entre tamaño reina (colmena N° 2)

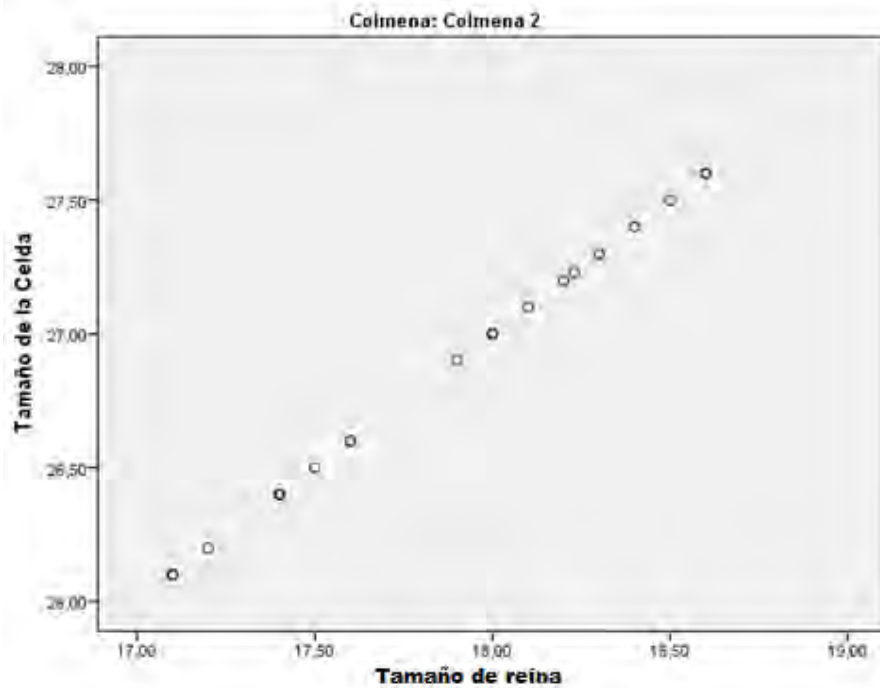


Figura N°31: Tamaño celda entre tamaño reina (colmena N°3)

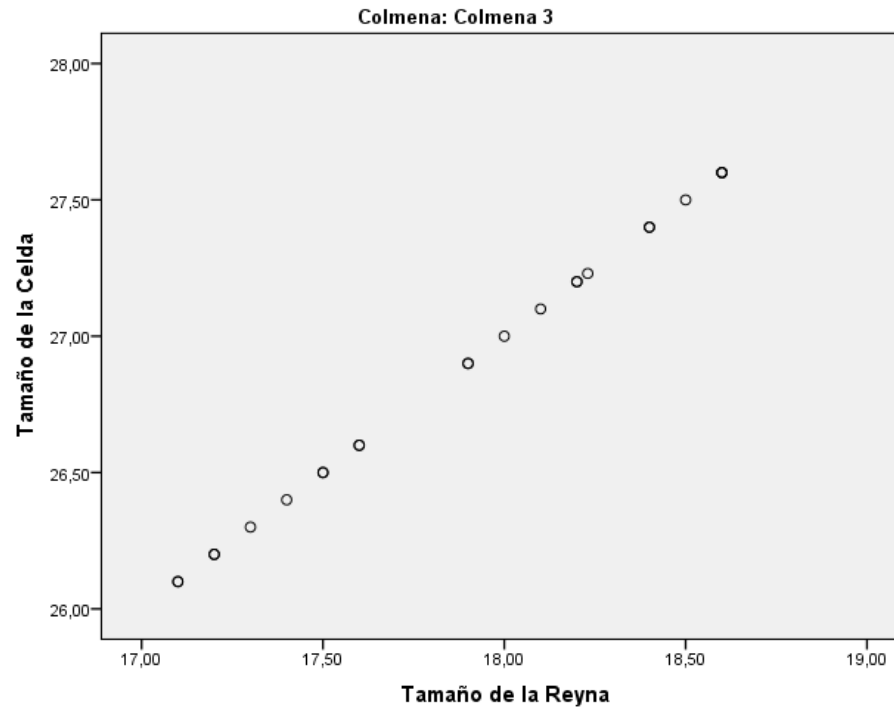


Figura N°32: Tamaño de celda entre peso de reina (Colmena N° 1)

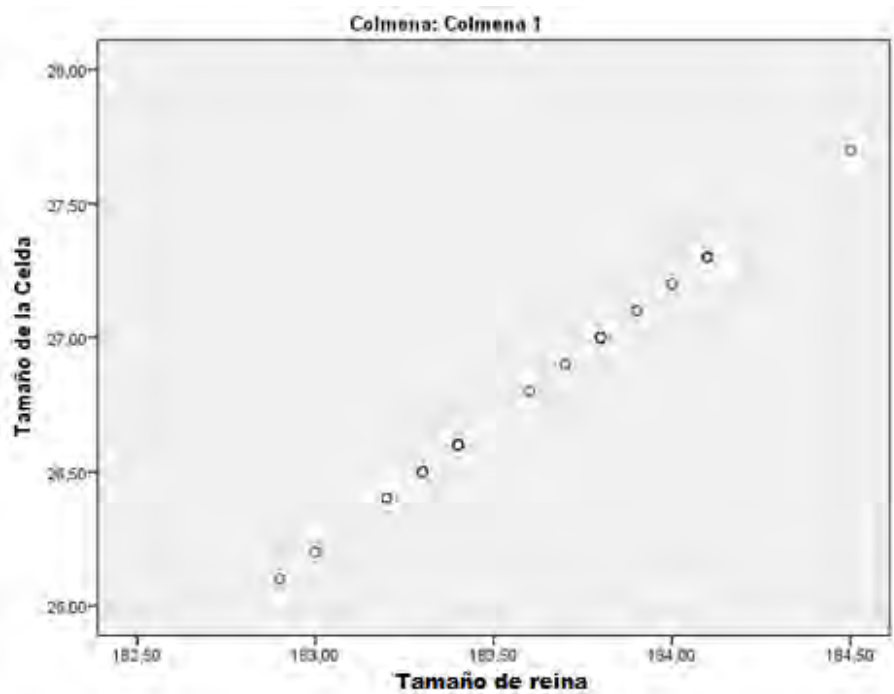


Figura N°33: Tamaño de Celda entre tamaño de reina (colmena N°2)

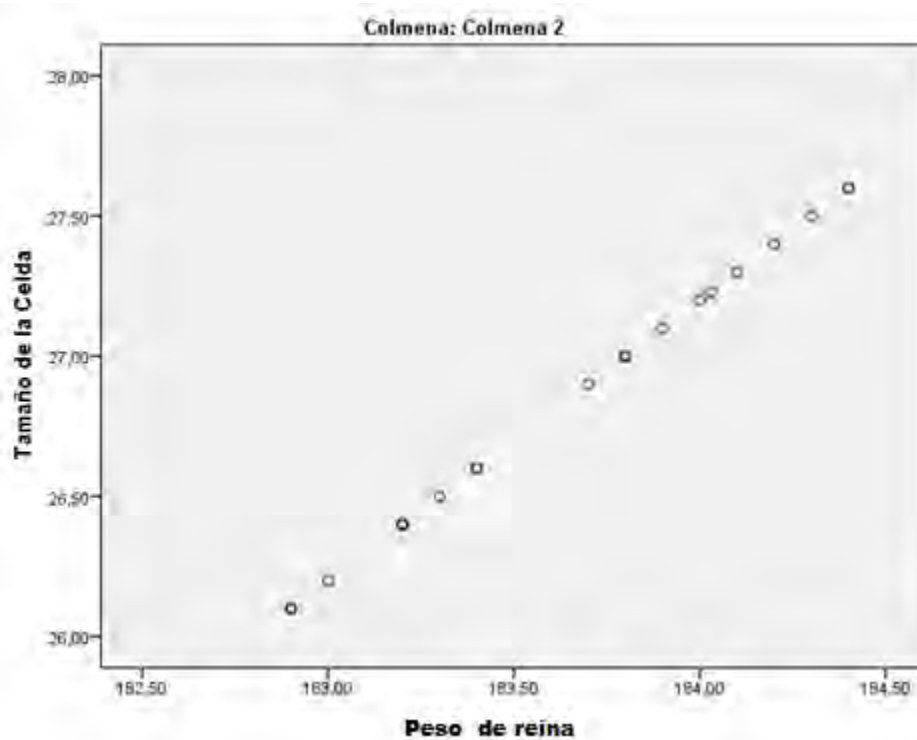
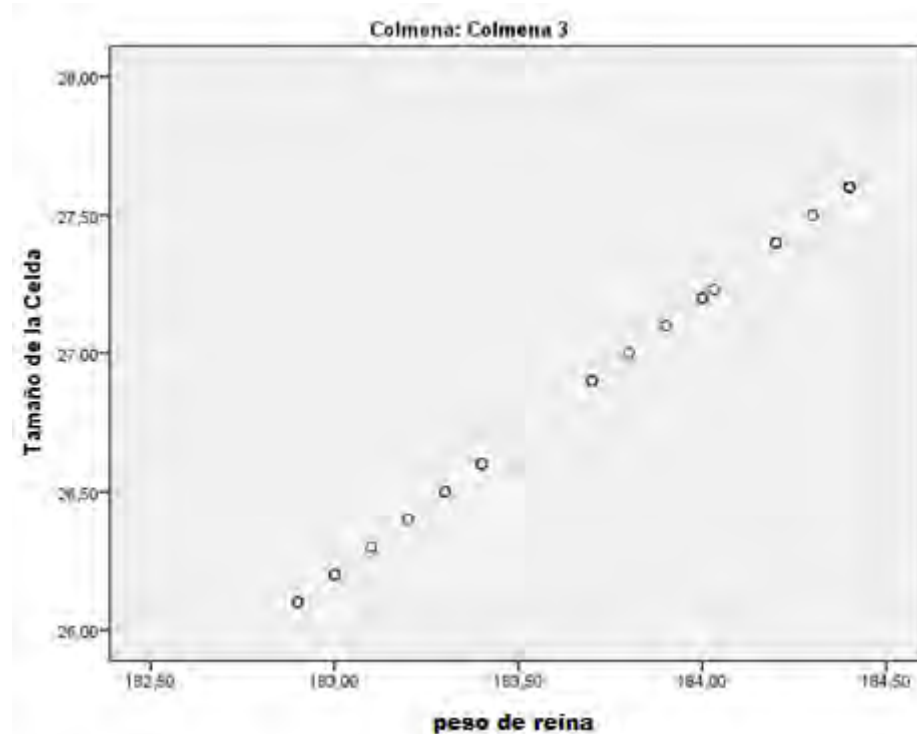


Figura N°34: Tamaño de celda entre peso de reina (colmena 3)



6.2.3.1 Correlacion de las tres colmenas con el Método Cupularve

Cuadro N°27: Correlaciones de las tres colmenas juntas

		Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
	Sig. (bilateral)		,000	,000
	N	68	68	68
Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
	Sig. (bilateral)	,000		,000
	N	68	68	68
Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	68	68	68

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N°: 35 Tamaño de celda entre tamaño de reina en las tres colmenas.

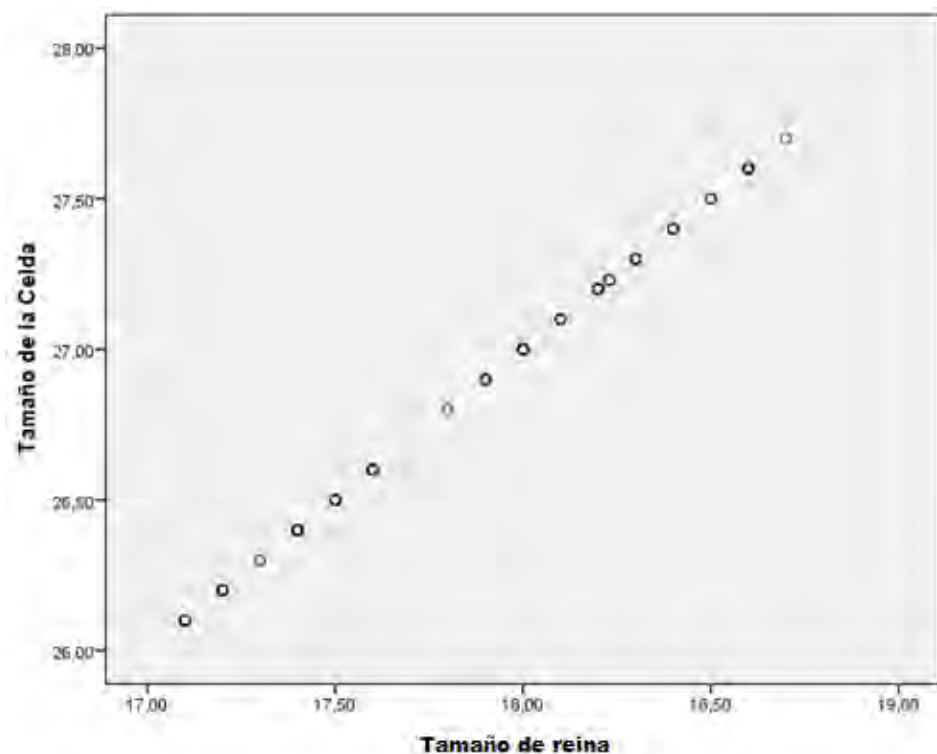
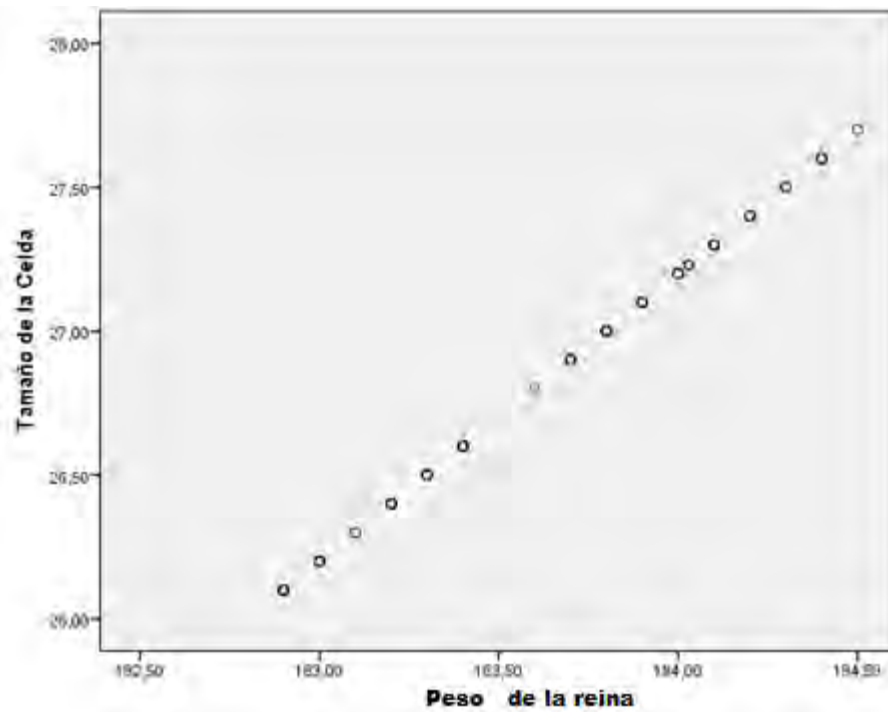


Figura N° 36; Tamaño de celdas entre peso de reina en las tres colmenas.



6.2.4. Correlación del Método Natural (testigo)

Cuadro N°28: Correlaciones entre tamaño de celda, tamaño y peso reina en el método natural (testigo)

Colmena			Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Colmena 1	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	7	7	7
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	7	7	7
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	7	7	7
Colmena 2	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	,137
		Sig. (bilateral)		,000	,671
		N	12	12	12
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	,137
		Sig. (bilateral)	,000		,671
		N	12	12	12
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	,137	,137	1
		Sig. (bilateral)	,671	,671	
		N	12	12	12
Colmena 3	Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	1,000**	1,000**
		Sig. (bilateral)		,000	,000
		N	9	9	9
	Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1	1,000**
		Sig. (bilateral)	,000		,000
		N	9	9	9
	Peso de la Reina	Correlación de Pearson	1,000**	1,000**	1
		Sig. (bilateral)	,000	,000	
		N	9	9	9

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N° 37; Tamaño de celdas entre tamaño de reina (colmena N° 1)

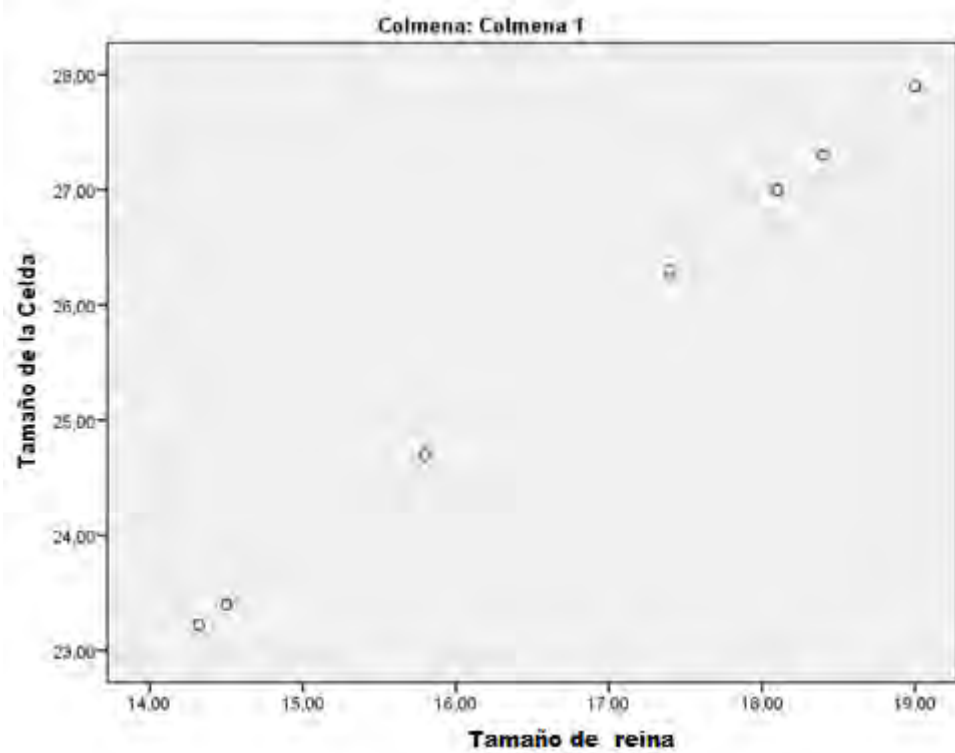


Figura N°38; Tamaño de celda entre tamaño de reina (Colmena N° 2)

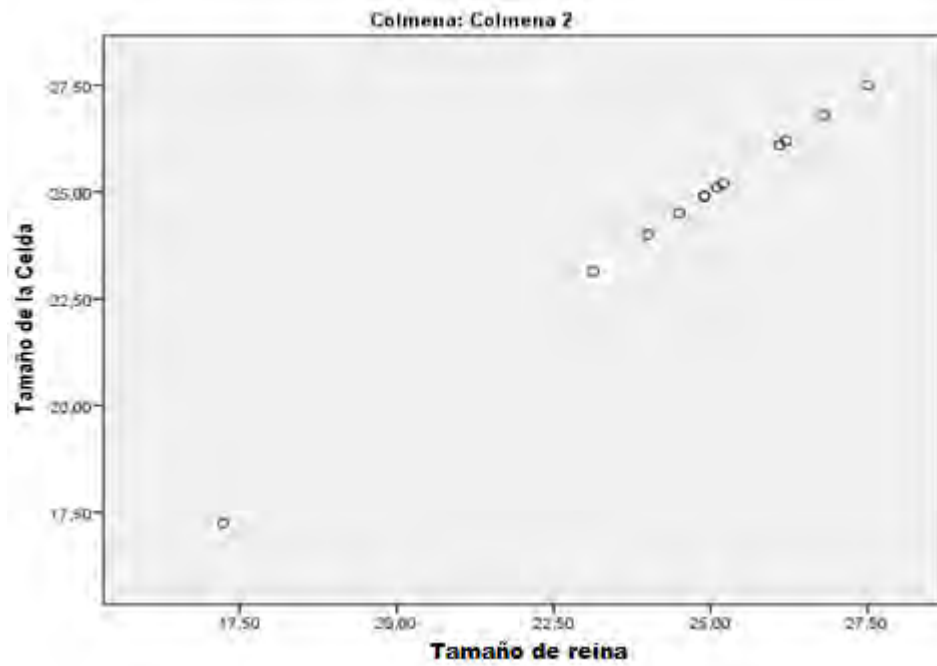


Figura N°39: Tamaño de celda entre tamaño de reina (colmena N° 3)

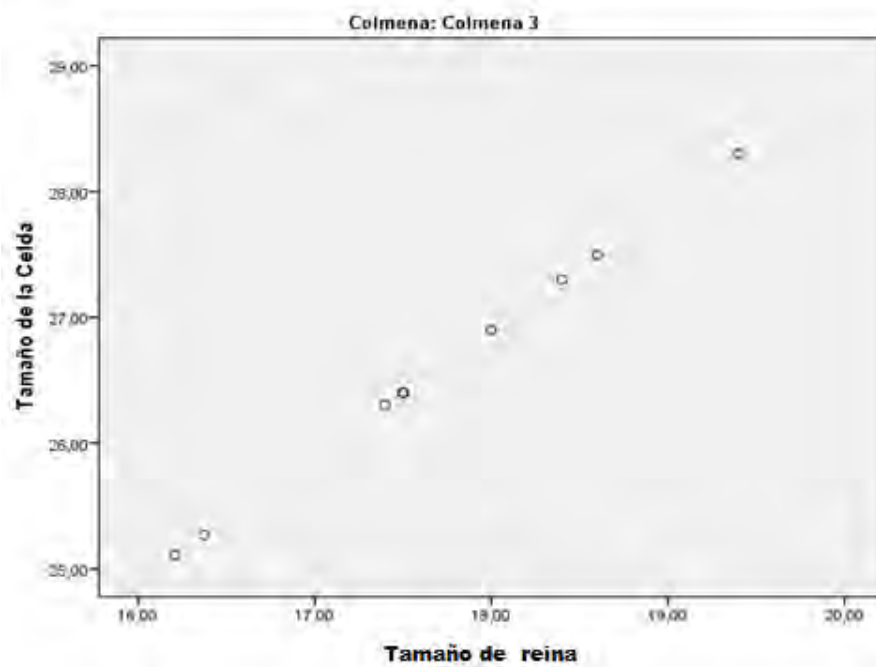


Figura N°40: Tamaño de celda entre peso de reina (Colmena N° 1)

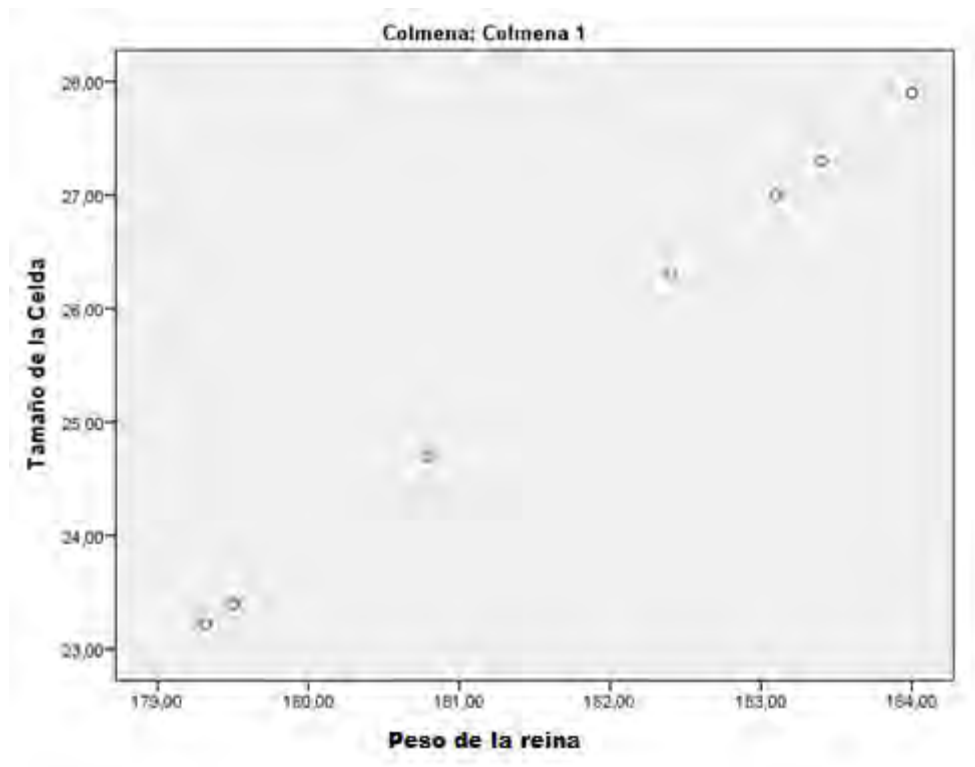


Figura N°41: Tamaño de celda entre peso de reina (colmena N°2)

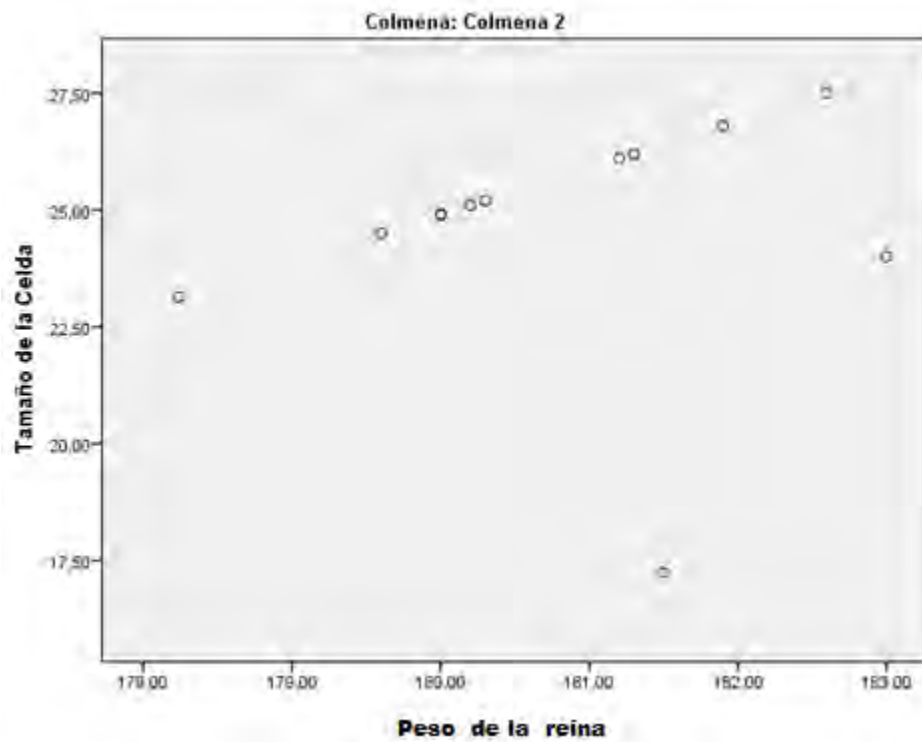
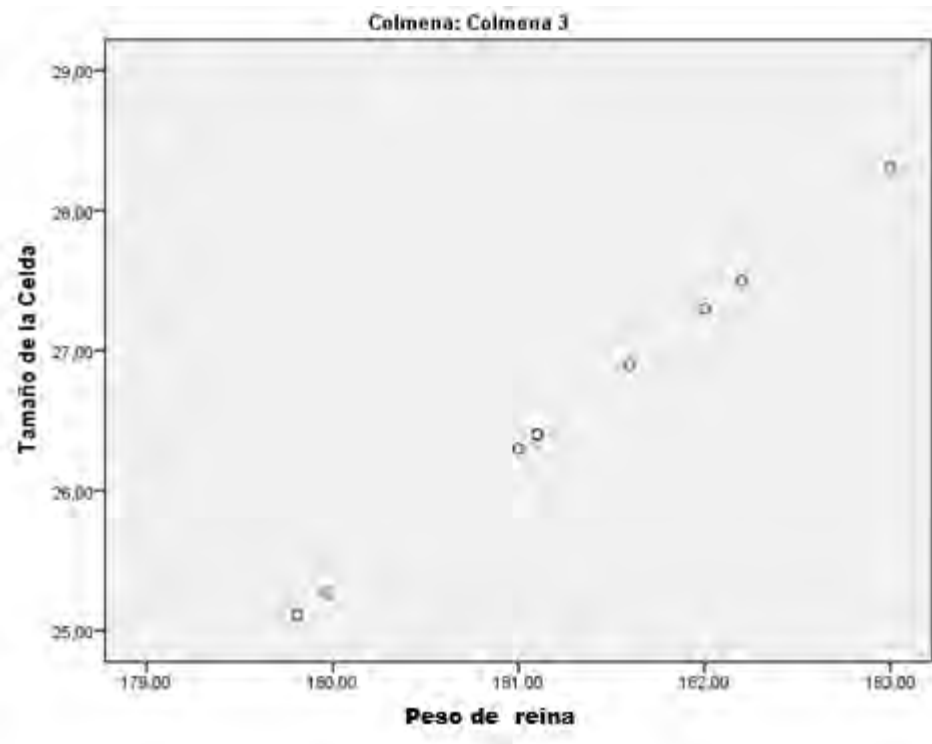


Figura N° 42: Tamaño de celda entre peso de reina (Colmena N°3)



6.2.4.1 Correlacion de las tres colmenas con el Metodo Natural

Cuadro N°29: Correlaciones de las tres colmenas juntas

		Tamaño de la Celda	Tamaño de la Reina	Peso de la Reina
Tamaño de la Celda	Correlación de Pearson	1	,123	,499**
	Sig. (bilateral)		,534	,007
	N	28	28	28
Tamaño de la Reina	Correlación de Pearson	,123	1	-,007
	Sig. (bilateral)	,534		,971
	N	28	28	28
Peso de la Reina	Correlación de Pearson	,499**	-,007	1
	Sig. (bilateral)	,007	,971	
	N	28	28	28

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Figura N°43: Tamaño de celda con tamaño de reina en las tres colmenas.

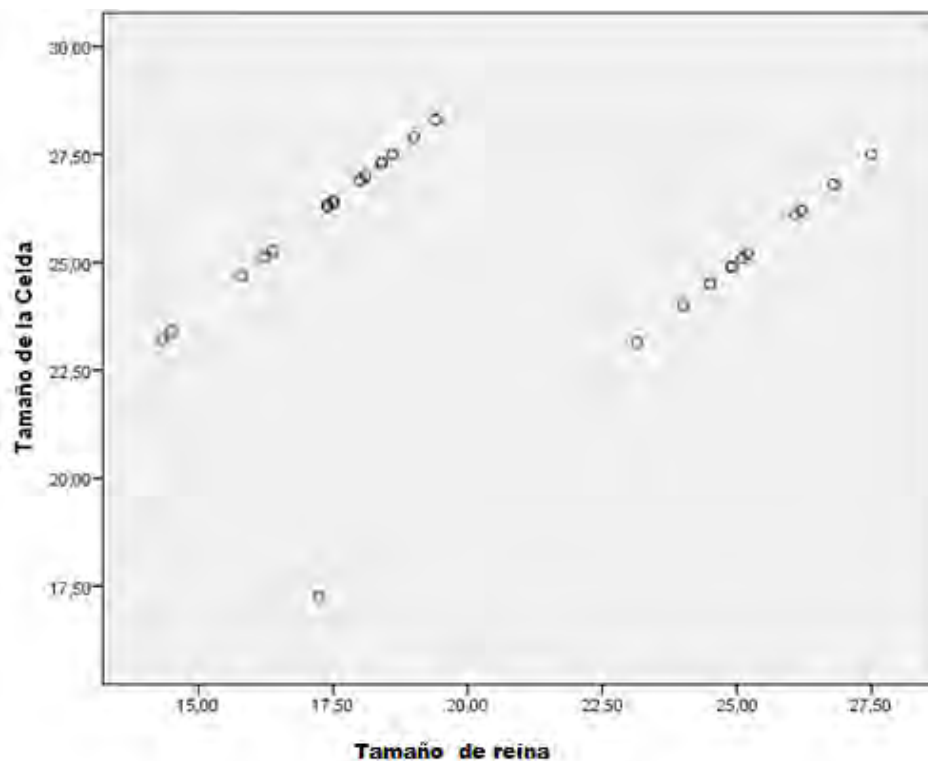
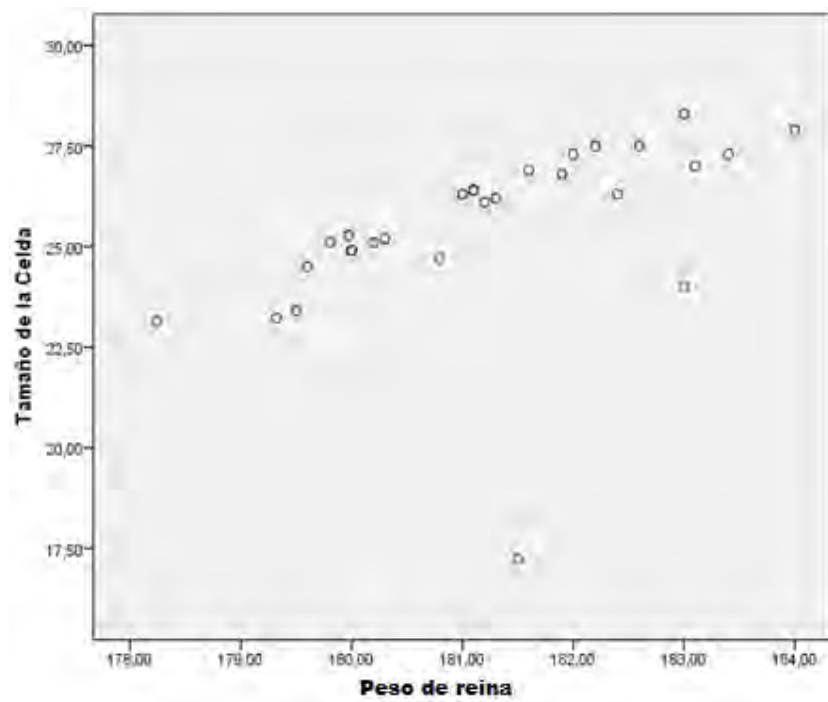


Figura N°44: Tamaño de celda entre peso de reina en las tres colmenas.



6.3. Resultado de análisis económico .

Cuadro N°30: Valorización de bienes de capital de una explotación apícola

DETALLES	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL S/.
a. <u>Materiales</u>					611,5
Colmenas cámara de cría	Und	3	87.0	261.0	
Banco para las colmenas	Und	3	28.0	84.0	
Calamina	Und	1,5	17.0	25,5	
Núcleos de fecundación	Und	4	45.0	180.0	
Bastidor porta cúpula	Und	3	5.0	15.0	
Bastidor porta jaulas	Und	3	5.0	15.0	
Aguja traslarvador	Und	1	30.0	30.0	
Botella de vidrio de 5ml	Und	1	1.0	1.0	
b. <u>Equipos</u>					1434.0
Cúpulas de plástico	Und	90	0,7	63.0	
Jaula nacedero	Und	90	14.0	1260.0	
Rejilla excluidora de reina	Und	3	22.0	66.0	
alimentadores	Und	3	15.0	45.0	
c. <u>Material vivo</u>					340.0
Población de abejas con 9 bastidores cubiertos de abejas	Und	3	80.0	240.0	
Colmena madre	Und	1	100.0	100.0	
d. <u>Instrumentos</u>					230.0
Marcador de reinas	Und	1	30.0	30.0	
Balanza de precisión	Und	1	90.0	90.0	
Vernier	Und	1	110.0	11.00	

Fuente: Elaboración propia.

Los bienes de capital (materiales, equipos, material vivo, e instrumentos), para determinar los costos de producción de abejas reinas, solo se han de considerar el valor de depreciación por desgaste y obsolescencia. Para lo cual se utilizó la depreciación lineal, cuya fórmula es la siguiente:

$$Depreciación = \frac{\text{Valor nuevo} - \text{Valor residual}}{\text{Vida útil}}$$

6.3.1. Costo de producción de abejas reinas con el Método Doolittle.

Cuadro N°31: Costos de producción para tres colmenas por mes, en la producción de abejas reinas por el método Doolittle.

Rubro	Unid.	Cant.	Precio Unit. S/.	Sub Total S/.	Total S/.
I. COSTOS DIRECTOS					386,825
A. <u>Preparación de terreno</u>					30,00
.Limpieza	Jornal	1	30,00	30,00	
B. <u>Labores culturales</u>					121,875
.Preparación del terreno	Jornal	1	30,00	30,00	
.Instalación de bancos de colmenas	Jornal	1	30,00	30,00	
.Revision de las colmenas	horas	4	3,75	15,00	
.Alimentación	Horas	6	3,75	22,50	
.Cosecha de jalea para el traslarve	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Traslarve	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Revision de celdas aceptadas	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Enjaulado de las celdas reales	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Preparación de candy	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Formación de núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
.Introducción de abejas reinas vírgenes a núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
C. <u>Insumos</u>					178,00
Azúcar	Kg.	12	3,1	37,20	
Miel	Kg.	6	10	60,00	
Azúcar impalpable	Kg.	1	5,3	5,30	
Agua destilada	botella	1	0,5	0,50	
Polen	kg	1,5	50	75,00	
D. <u>Materiales</u>					4,80
Por desgaste y depreciación de materiales apícolas, según detalle.	Depreciación	1	4,80	4,80	
E. <u>Equipos</u>					11,80
Por desgaste y depreciación de equipos apícolas, según detalle.	Depreciación	1	11,80	11,80	
F. <u>Material vivo</u>					2,75
Por desgaste y depreciación del material vivo apícola, según detalle.	Depreciación	1	2,75	2,75	
G. <u>Instrumentos</u>					1,80
Por desgaste y depreciación de instrumentos apícolas, según detalle.	Depreciación	1	1,80	1,80	
H. Imprevistos 10%					35,00
II. COSTOS INDIRECTOS					245,00
Alquiler de terreno por mes	Ha.	0,1	20,00	20,00	
Gastos Administrativos	horas	30,0	7,50	225,00	
III. TOTAL COSTOS					631,825

Fuente: Elaboración propia.

6.3.2. Costo de producción de abejas reinas con el Método Doble Traslarve

Cuadro N°32: Costos de producción para tres colmenas por mes, en la producción de abejas reinas por el método doble traslarve

Rubro	Unid.	Cant.	Precio	Sub Total	Total
			Unit.S/.		
I. COSTOS DIRECTOS					387.90
A. Preparación de terreno					30,00
.limpieza	Jornal	1	30,00	30,00	
B. Labores culturales					123,75
.Preparación del terreno	Jornal	1	30,00	30,00	
.Instalación de bancos de colmenas	Jornal	1	30,00	30,00	
.Revision de las colmenas	Horas	4	3,75	15,00	
.Alimentación	Horas	6	3,75	22,50	
.Cosecha de jalea para el traslarve para el traslarve	Horas	0,5	3,75	1,875	
.1 er. Traslarve	Horas	0,5	3,75	1,875	
2do. traslarve	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Revision de celdas aceptadas	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Enjaulado de las celdas reales	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Preparación de candy	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Formación de núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
.Introducción de abejas reinas vírgenes a núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
C. Insumos					178,00
.Azúcar	Kg.	12	3,10	37,20	
.Miel	Kg.	6	10,00	60,00	
.Azúcar impalpable	Kg.	1	5,30	5,30	
.Agua destilada	botella	1	0,50	0,50	
.Polen	kg	1,5	50,00	75,00	
D. Materiales					4,80
Por desgaste y depreciación de materiales apícolas, según detalle	Depreciación	1	4,80	4,80	
E. Equipos					11,80
Por desgaste y depreciación de equipos apícolas, según detalle	Depreciación	1	11,80	11,80	
F. Material vivo					2,75
Por desgaste y depreciación de materiales vivos apícolas, según detalle	Depreciación	1	2,75	2,75	
G. Instrumentos					1,80
Por desgaste y depreciación de instrumentos apícolas, según detalle	Depreciación	1	1,80	1,80	
H. Imprevistos 10%					35,00
II. COSTOS INDIRECTOS					245,00
.Alquiler de terreno por mes	Ha	0,1	20.00	20.00	
.Gastos administrativos	Hora	30.0	7,50	225,00	
III. TOTAL COSTOS					632.90

Fuente: Elaboración propia.

6.3.3. Costo de producción de abejas reinas con el Método Cupularve

Cuadro N°33: Costos de producción para tres colmenas por mes, en la producción de abejas reinas por el método Cupularve.

Rubro	Unid.	Cant.	Precio	Sub Total	Total
			Unit.S/.		
I. COSTOS DIRECTOS					386,795
A. <u>Preparación de terreno</u>					30,00
.limpieza	Jornal	1	30,00	30,00	
B. <u>Labores culturales</u>					118,125
.Preparación del terreno	Jornal	1	30,00	30,00	
.Instalación de bancos de colmenas	Jornal	1	30,00	30,00	
. Revisión de las colmenas	Horas	4	3,75	15,0	
.Alimentación	Horas	6	3,75	22,5	
.Revisión de celdas aceptadas	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Enjaulado de las celdas reales	Horas	0,5	3,75	1,875	
. Preparación de Candy	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Formación de núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
.Introducción de abejas reinas vírgenes a núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
C. <u>Insumos</u>					178,00
.Azúcar	Kg.	12	3,10	37,20	
.Miel	Kg.	6	10,00	60,00	
.Azúcar impalpable	Kg.	1	5,30	5,30	
.Agua destilada	botella	1	0,50	0,50	
.Polen	kg	1,5	50,00	75,00	
D. <u>Materiales</u>					4,80
Por desgaste y depreciación de materiales apícolas, según detalle	Depreciación	1	4,80	4,80	
E. <u>Equipos</u> *					16,32
Por desgaste y depreciación de equipos apícolas, según detalle	Depreciación	1	16,32	16,32	
F. <u>Material vivo</u>					2,75
Por desgaste y depreciación de materiales vivos apícolas, según detalle	Depreciación	1	2,75	2,75	
G. <u>Instrumentos</u>					1,80
Por desgaste y depreciación de instrumentos apícolas, según detalle	Depreciación	1	1,80	1,80	
H. Imprevistos 10%					35,00
II. COSTOS INDIRECTOS					20
.Alquiler de terreno por mes	Ha.	0,1	20	20,00	245,00
.Gastos administrativos	Horas	30	7,50	225,00	
III. TOTAL COSTOS					631,795

* El método requiere el uso del Cupularve. Fuente: Elaboración Propia

6.3.4. Costo de producción de abejas reinas con el Método Natural

Cuadro N°34: costos de producción para tres colmenas por mes, en la producción de abejas reinas por el método natural

Rubro	Unid.	Cant.	Precio	Sub Total	Total
			Unit.S/.		
I. COSTOS DIRECTOS					309,00
A. <u>Preparación de terreno</u>					30,00
.Limpieza	Jornal	1	30,00	30,00	
B. <u>Labores culturales</u>					116,25
.Preparación del terreno	Jornal	1	30,00	30,00	
.Instalación de bancos de colmenas	Jornal	1	30,00	30,00	
.Revisión de las colmenas	Horas	4	3,75	15,00	
.Alimentación	Horas	6	3,75	22,50	
.Revisión de celdas aceptadas	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Preparación de Candy	Horas	0,5	3,75	1,875	
.Formación de núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
.Introducción de abejas reinas vírgenes a núcleos de fecundación	Horas	2	3,75	7,50	
C. <u>Insumos</u>					126,25
.Azúcar	Kg.	6	3,10	18,60	
.Miel	Kg.	3	10,00	30,00	
.Azúcar impalpable	Kg.	0,5	5,30	2,65	
.Polen	kg	1,5	50,00	75,00	
D. <u>Materiales</u>					4,75
Por desgaste y depreciación de materiales apícolas, según detalle	Depreciación	1	4,75	4,75	
E. <u>Material vivo</u>					1,96
Por desgaste y depreciación de materiales apícolas, según detalle	Depreciación	1	1,96	1,96	
F. <u>Instrumentos</u>					1,79
Por desgaste y depreciación de materiales apícolas, según detalle	Depreciación	1	1,79	1,79	
G. Imprevistos 10%					28,00
II. COSTOS INDIRECTOS					20,00
.Alquiler de terreno por mes	Ha	0,1	20	20	
III. TOTAL DE COSTOS FIFOS					329,00

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°35: Índice de rentabilidad por tratamientos tomando en cuenta el total del costo y el valor de venta de abejas reinas fecundadas en tres colmenas por mes.

Tratamiento Métodos	Costos de producción Método S/.	Rdto. Abeja reina fecundadas 3 colmenas	Rdto ajustado (-10%)	Rdto neto Abeja reina 3 colmenas	Precio c/u S/.	Beneficio por tratamiento S/.	Relación costo Beneficio
M. Doolittle	631.825	63.0	6.30	57.0	45,00	2565,00	1:4.06
M. Doble traslarve	632.900	61.5	6.15	55.0	50,00	2750.00	1:4.34*
M. Cupularve	631.795	57.0	5.70	51.0	45,00	2295,00	1:3.63
M. Natural	329.000	24.0	2.40	22.0	45,00	990,00	1:3.00

* Mayor Índice de costo / beneficio

Discusión: En el cuadro N° 35 según el análisis económico utilizado, el índice de rentabilidad que presenta una mayor relación Costo/ beneficio, fue el Método Doble traslarve, donde se obtiene 1:4.34 el que se interpreta, que por cada S/. 1,0 (un Nuevo Sol) invertido se recupera S/. 3,34 nuevos Soles de rentabilidad por la venta de abejas reinas fecundas en las tres colmenas.

La obtención de nuevas abejas reinas, tiene un rol importante con las cuales se puede formar mayor cantidad de núcleos de fecundación así obtener mayor numero de abejas reinas fecundadas y mayor beneficio para el apicultor

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

Bajo las condiciones de ejecución del experimento, se expone las siguientes conclusiones

1. Por ANVA y la prueba de Tukey, el tratamiento Doolittle (T1) presento el mayor número de aceptación con una media (27.0) de celdas reales después de 24 horas del traslarve, de 90 celdas reales de plástico colocadas en las tres colmenas, frente a los tratamientos Cupularve (T3) y Doble Traslarve (T2) que presentaron una media de 24.3 Y 24.0 aceptaciones respectivamente; así mismo el tratamiento natural o testigo (T4) presento la media de aceptación más baja (10.7)

2. El tratamiento Doolittle (T1) obtuvo el mayor número de abejas reinas nacidas con una media 25.33 de las 90 celdas colocadas por las tres colmena, y los tratamientos Cupularve (T3) y Doble traslarve (T2) registraron media de 22.67 y 22.33 abejas reinas eclosionadas; el tratamiento testigo o natural registro el nivel más bajo en abejas reinas eclosionadas con una media de 9.33

3. En lo referente al tamaño de celdas reales al momento del nacimiento, el tratamiento Doble Traslarve (T2) obtuvo un media de 32.45 mm, seguido por los tratamientos Cupularve (T3) y Doolittle (T1) que registraron una media 26.82 y 26.64 mm, respectivamente; el tratamiento testigo o natural registro el tamaño más bajo con una media de 25.64 mm.

4. En lo referente al peso de la abeja reina al momento del nacimiento. el tratamiento Doble Traslarve (T2) presento los promedios más altos de 205.184 miligramos seguido por los tratamientos T3, T1 y T4 en orden de méritos registraron 183.624, 181.439 y 181.306 miligramos respectivamente

5. En tamaño de la abeja reina al momento del nacimiento, guarda cierta relación con los dos parametros anteriores. Por estar influenciados directamente registrándose el mayor tamaño en el tratamiento Doble Traslarve (T2) que obtuvo un promedio de 19.201 mm, seguido por los

tratamientos Cupularve (T3) y Doolittle (T1) que registraron un promedio 17.824 y 17.439 mm, respectivamente; el tratamiento testigo o natural registro el tamaño más bajo con una media 17, 106 mm

6. En lo que concierne al porcentaje de reinas fecundadas, el tratamiento doolittle, Copularve y natural obtuvieron el 83 % de fecundación a excepción del tratamiento Doble Traslarve (T2) que presento un promedio del 92 % de fecundación de las reinas, lo que favorece a la mayor obtención de abejas reinas fecundadas; en cuanto al tiempo para obtener abejas reinas fecundas, registro que el tratamiento Cupularve (T3) presento 41 días en la obtención de abejas reinas fecundadas, en cambio los tratamientos Doble Traslarve (T2) y Doolittle (T1) presentaron de 32 y 31 días, no así el tratamiento testigo registro de 27 días para la obtención de las abejas reinas fecundadas dicho tratamiento solo se obtiene 10.7 reinas vírgenes lo cual no es recomendable para una producción de abejas reinas, los resultados son muy sensibles a la variaciones que se puedan hacer con los diferentes metodos de crianza de abejas reinas en estudio .

7. Con respecto a la rentabilidad se obtuvo en el tratamiento doble traslarve (T2) con una relación de 1 : 4.34 ; lo que quiere decir que por cada sol invertido se recupera SI. 3,34 de nuevos soles. Seguido por los tratamientos Doolittle, Cupularve y Natural con 1:3.91, 1:3.63 y 1: 3,00 respectivamente.

7.2. Sugerencias

- Mejorar la técnica de traslarve para las condiciones del valle de la convención teniendo en cuenta la época de reproducción natural de las colonias.
- Planificar la crianza de las reinas tratando de que la madurez sexual de las mismas coincidan con épocas en la que los factores climáticos sean óptimos para que se realice la fecundación y no correr el riesgo de que no sean fecundadas adecuadamente o puedan quedar infértiles.
- Realizar experimentos con las abejas reinas obtenidas con el método doble traslarve en colmenas de producción utilizando el recurso de flora melífera y polínifera de la zona.
- Difundir la metodología de crianza de abejas reinas ONG, MINACRI, Municipalidades; las cuales cuentan con proyectos apícolas de ámbito regional.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. ACUÑA, J. 2010. Inseminación instrumental de abejas reinas en Chile. Consultado: (20/10/2015). Disponible: <http://www.abejasdelbiobio.cl/home.aspx>
2. Bazzurro, D. 1999. La Importancia de la alimentación en el manejo productivo de colmenas. División promoción a la producción. Canelones, Uruguay, 33pp.
3. Becerra, G. F. D. J. & Contreras, E. F. 2004. La importancia de la Apicultura en México. Imagen Veterinaria. 4 (1):10-15.
4. Bernasconi Charla de divulgación y actualización en Sanidad Apícola, (E.E.A., Universidad Nacional de Lomas de Zamora, provincia de Buenos Aires). 2000
5. BALLESTEROS, H. Y EFRÉN, R. 2007. Determinación de la producción de jalea real en colmenas de cría de diferentes dimensiones. Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria (2007) 8 (1), 75 – 81
6. CURVELO, L.; CURVELO, M.; RODRIGUEZ, M. y FERRAN, M. 2009. Factores que influyen en la calidad de las reinas de abejas (*A. mellifera*)
7. Dadant.(1979). La colmena y la abeja melífera, Ed. Hemisferio sur
8. David C. Gilley 2001, El Comportamiento de las Abejas de la Miel (*Apis mellifera ligustica*) durante Queen Dues Artículo publicado por primera vez en línea: 20 DEC.
9. De Araujo, F. J. C. & Echazarreta, G. C. 2001. Fuentes de Proteína para suplementos de las abejas. Memoria, XV Seminario Americano de Apicultura, Tepic, México, p: 48-53.
10. Fert, G. 1996. Cría de abejas: Iniciación a la inseminación artificial. Opidia y Montagud Editores. Francia. 99 p.
11. Fert, G. 1996. Cría de reinas. Producción de paquetes de abejas. Iniciación a la inseminación artificial. O.P.I.D.A. y Montagud Editores.
12. FERT, G. 2013. Apicultura, Cría de reinas. Editorial S.A. Mundi Prensa Libros. 128 p.
13. FIGINI, E. 2015. Cómo mejorar la productividad del apiario y lograr la eficiencia económica de la empresa. Consultado: (10-10-2015)
14. Flores J. M., J. A. Ruiz, J. M. Ruz, F. Puerta, F. Campano, F. Padilla y M. Bustos. 1998. Cría controlada de abejas reinas de *Apis mellifera iberica*. Arch. Zootec. Vol. 47: 347-350.
15. GARCÍA, C. 2001. Calidad de reinas. Consultado: (12-10-2015). Disponible: <http://inta.gob.ar/documentos/calidad-de-reinas>

16. Gary, E. 1975. Actividades y comportamiento de la abeja melífera. En: DADANT e hijos, Eds. La colmena y la abeja melífera. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. pp 245 -340.
17. Grepe, N. 2001. Apicultura. Iberoamérica. México. 108 pp.
18. Gris, V. A. G. 2004. El polen y la cera, alternativas de producción en la apicultura. Imagen Veterinaria. 4(1): 31-40.
19. Guzmán, C. P. 1990. Principios de Apicultura. Universidad Autónoma Chapingo. México. 75 pp.
20. Jean-Prost P. y P. E. Medori. 2007. Apicultura. Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. Edit. Mundi-Prensa. Madrid España. 791 p.
21. Linneo, C. 1758. Estudio biométrico de la abeja melífera (*Apis mellifera*,) (Hymenoptera, Apidae) de la isla de La Palma del Archipiélago Canario.
22. LLAXACONDOR, J. 1997. Manual del productor de núcleos y jalea real. Editado por el fondo para el desarrollo de proyectos – FONDE-Lima. p.10, 65.
23. Medina, L. M. (1988) Alimentación artificial de las colonias de abejas (*Apis mellifera* L.)
24. Patricio K, Cruz-Landim C (2003) *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) ovary development in queens and in workers from queenright and queenless colonies. Sociobiology 42, 771-780.
25. Persano, L. A. 2002. Apicultura práctica. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires, Argentina. 297 pp.
26. Prost, P. 1981. Apicultura. Cuarta edición. Mundi-Prensa. Madrid.
27. Root. A I. (1984) Abc y xyz de la Apicultura, Ed. Hemisferio Sur Argentina.
28. RAVAZZI, G. 2000. Curso de Apicultura. De Vecchi. Barcelona. 126 pp.
29. Ruttner F. 1982. Bases fisiológicas para la crianza de reinas. Editorial Apimondia.
30. Ruttner, F. 2006. Cría de reinas. Vida Apícola, 41- 48.
31. Sáenz, L. C. & Gómez, F. C. 2000. Mielles Españolas: Características e identificación mediante el análisis del polen. Edición (cuando no se trate de la primera edición y nunca reimpresión). Mundi-Prensa. España. 163 pp
32. SIMBAÑA, H. 2015. Evaluación de tres métodos de reproducción de abejas reinas de la especie (*Apis mellifera*) en el cantón Pedro Moncayo 2012. Tesis Ing. Agropecuario. Universidad Politécnica Salesiana sede Quito – Ecuador
33. TARINGA, 2010. Crianza de abejas reinas. Consultado: (28-06-2014). Disponible en: <http://www.taringa.net/posts/mascotas/6594737/Cria-de-abejas-reinas-muy-bueno.html>

Sitios web

34. Juan Carlos López. Perito Apicultor Nacional [http://www.apicultors.com/es/articulos/cria-de-reines-metodes/113 metode - jenter-o-cupularve.html](http://www.apicultors.com/es/articulos/cria-de-reines-metodes/113%20metode%20-%20jenter-o-cupularve.html)
35. Prieto. 2002. Apicultura. 22 pp. Consultado el 24 de abril de 2008. <http://www.monografias.com/trabajos11/apic/apic.shtml?monosearch>

ANEXOS

ANEXO 0.1 GALERIA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía N°01: Materiales para Realizar el Trabajo de Investigación



Fotografía N°02: Jalea Real Cosechadas de las colmenas huérfanas



Fotografía N°03: Jalea Real diluyendo con agua destilada



Fotografía N°04: Diferentes tipos de agujas para transferencia de larvas



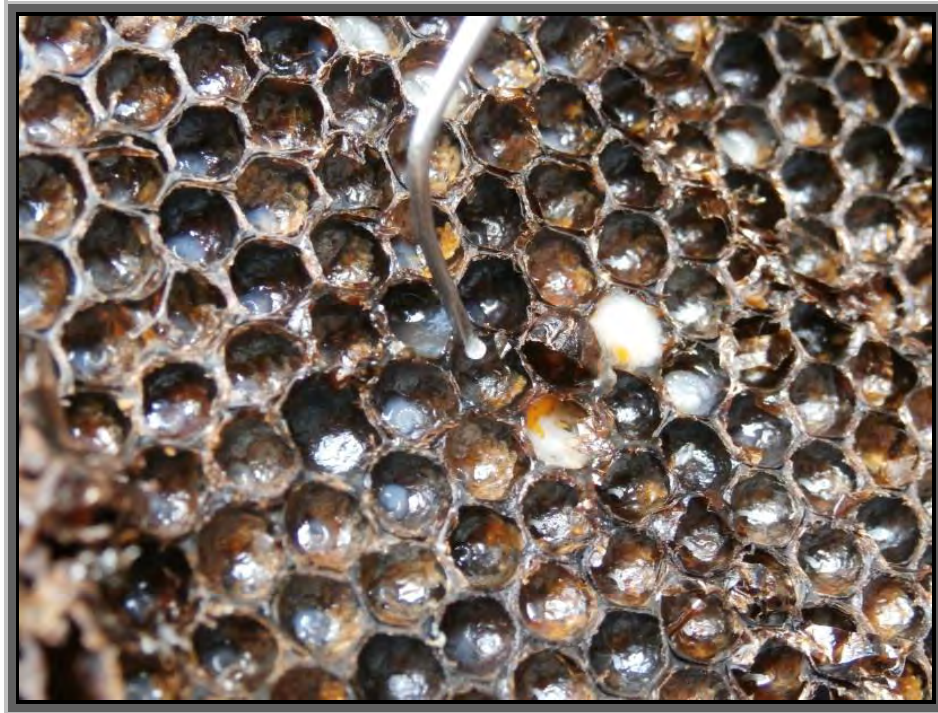
Fotografía N°05: Marco porta cúpulas ya familiarizadas y ambiente para el traslarve



Fotografía N°06: Cebado de las cúpulas de plástico con jalea real



Fotografía N°07: Larvas jóvenes de 12 a 18 horas de edad y aguja de transferencia



Fotografía N°08: Traslarse de las larvas a las cúpulas de plástico



Fotografía N°09: Larva recién trasferida



Fotografía N°10: Bastidor porta cúpulas



Fotografía N°11: Introducciones del bastidor porta cúpulas a la colmena iniciadora



Fotografía N°12: Evaluación de la aceptación de las celdas reales a los 24 horas



Fotografía N°13: Selección de las celdas reales aceptadas transcurrido 24 horas para eliminar las larvas



Fotografía N°14: Eliminación de las larvas para realizar el metodo doble traslarve



Fotografía N°15: Bastidor porta cúpula con larvas jóvenes para el método doble trasvase



Fotografía N°: 16 Familiarización del cupularve



Fotografía N°16: Evaluación de la aceptación de las celdas reales del método doble traslarve



Fotografía N°17: Enjaulado de las celdas reales de los diferentes métodos en estudio



Fotografía N°19: Medición de la celda real del método natural o testigo



Fotografía N°20: Armado de los núcleos con división de cuatro secciones



Fotografía N°21: Abeja reina recién eclosionada de la celda real



Fotografía N°22: apicultores que se beneficiaran con las abejas reinas vírgenes



Fotografía N°23: Pesando las abejas reinas que se transformara a miligramos mg



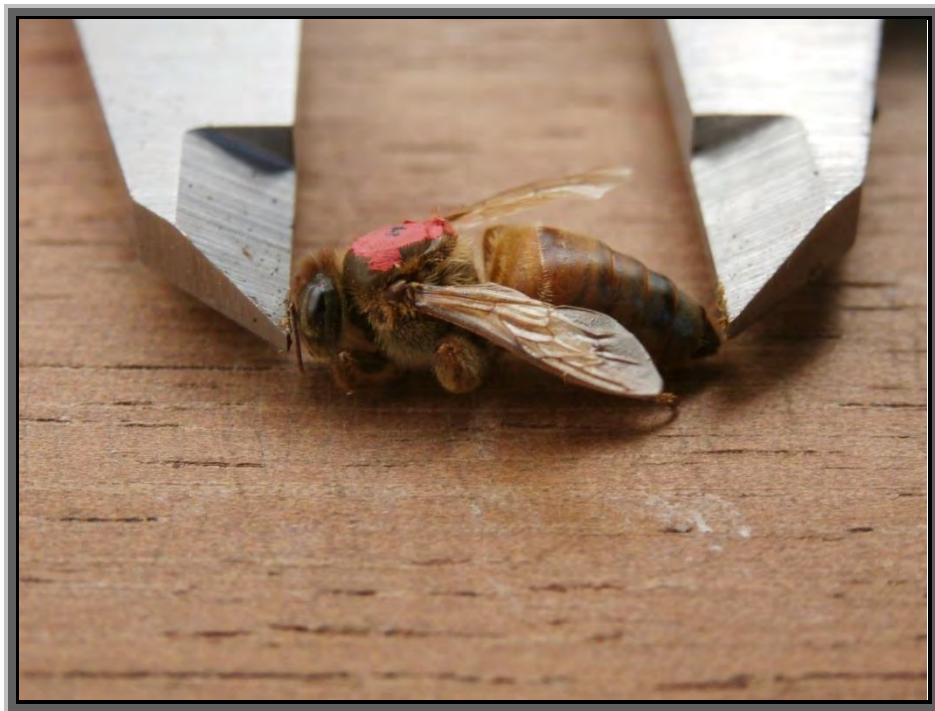
Fotografía N°23: Medición de la abeja reina en milímetros (mm)



Fotografía N°24: Medición de la celda real en milímetros (mm)



Fotografía N°25: medición del tamaño de la abeja reina



Fotografía N°26: Traslado de paquete de abejas para la formación de los mini núcleos de fecundación



Fotografía N°27: Mini cuadros completamente estirados y presencia de cría operculada y alimento



Fotografía N°28: Paquete de abejas para poder poblar los min núcleos de fecundación



Fotografía N°29: Mojado de las abejas para distribuir en los mini núcleos de fecundación



Fotografía N°30: Mini cuadro del núcleo beybi



Fotografía N°32: Reina fecundada en un núcleo beybi se economizo material y también abejas obreras

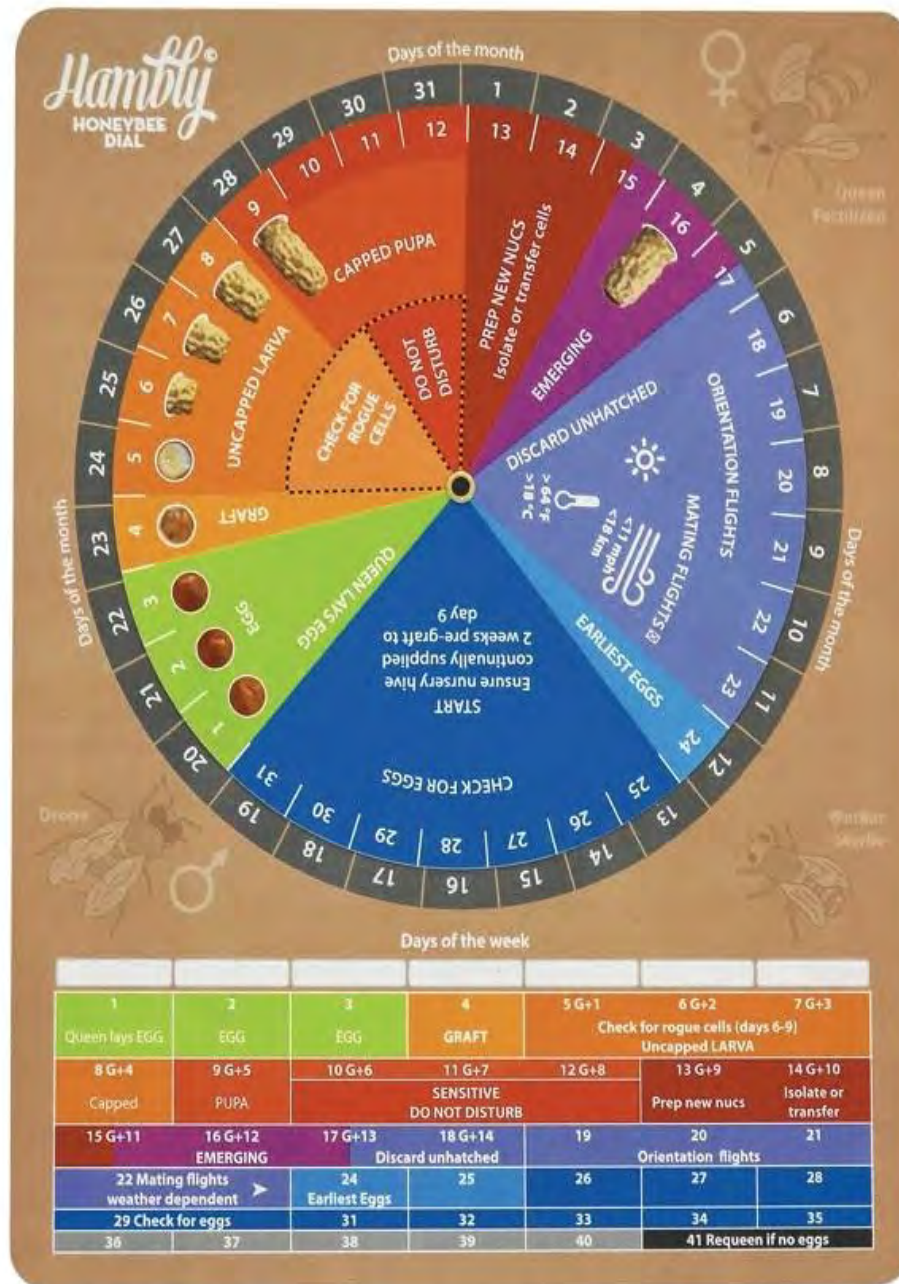


Fotografía N°32: Colmena con gran cantidad de obreras pecoreadora, se obtiene con un cambio anual de abejas reinas, abeja reinas mayor capacidad de postura y obteniendo una producción constante de los productos apícolas.



Fotografía N°32: Producción de miel con una buena abeja reina joven





Fuente: Hambly Queen Dial

ANEXO 0.2. GLOSARIO

APICULTOR. Persona que desarrolla el arte de criar racionalmente a las abejas, para aprovechar de sus productos sin causar daño a la colonia.

AGUJA DE TRANSFERENCIA.

Instrumento para trasladar larvas a las cúpulas reales.

ALIMENTO DE CUADRO. También denominado alimentador doolittle. Se coloca dentro de la colmena en lugar de un cuadro llenándose con jarabe para alimentar las abejas.

ALIMENTO 50:25:25. proporción de mezcla de agua miel y azúcar

APIARIO. También se denomina colmenar.

Es un conjunto de colmenas

BASTIDOR. Marco de madera que contiene a los panales de cría y de miel. Para darle más consistencia al panal el bastidor es alambrado

CÁMARA DE CRÍA. Es aquella parte de la colmena donde se desarrolla la cría y donde se almacenan reservas para subsistencia de la colonia.

CANDI. Alimento semisólido empleado en la alimentación invernal de las abejas y cuando se transporta reinas; se suele preparar con un jarabe de azúcar granulado y agua transformada en azúcar

invertida por el agregado de una pequeña cantidad de ácido tartárico se le agrega suficiente azúcar granulado como para formar una pasta espesa.

CELDA, CELDILLA. Cada uno de los compartimentos de un panal. Medidas aproximadamente son: 5.7mm para las obrera y 6.3 mm para las de zángano.

CELDA REAL. Celda dentro de la cual se desarrolla una nueva reina. Está suspendida de cabeza abajo, siendo su diámetro interno de unos 8mm y su longitud de por lo menos de 28 mm.

CEPILLA PARA ABEJAS. Se emplea para cepillar las abejas de los panales.

CERA DE ABEJAS. Cera secretada por 8 glándulas situadas entre los segmentos abdominales ventrales de las abejas, y empleada para construir sus panales. Está compuesta de cantidades variables de ácido cerótico y ácido palmítico. Para producir un kg de cera, las abejas pueden consumir de 4 a 9 kg de miel.

COLMENA. Habitación proporcionada a las abejas por el hombre. La colmena moderna está formada por piso un techo uno o más cajones apilados. Dentro de cada cajón o cuerpo de colmena hay una serie de cuadros móviles provisto de

panal o de cera estampada, suspendidos en posición vertical y separados por un espacio de abejas

CRIA. Abejas en desarrollo que aún no han emergido de sus celdas, durante las etapas de huevo larva y ninfa.

CRIA OPERCULADA. Panal que contiene cría en estadio de ninfas.

CUPULAS. Tienen la forma y las dimensiones de las celdas reales naturales recién iniciadas y se emplean para la cría de reinas y producción de jalea real.

ENJAMBRE. Conjunto de abejas obreras, zánganos y reina que abandona su colonia madre para establecer una colonia nueva la enjambrazón es el método natural de la propagación de las colonias de abejas

.ENJAMBRAZON. La multiplicación y la división natural de las colonias de abejas es la enjambrazón, que ocurre cuando parte de la población se va de una colmena (el enjambre) y se instala en un nuevo lugar que puede ser en viviendas, árboles o vía pública

ESPERMATOZOIDES. Células de reproducción masculina q fecundan los óvulos.

ESPERMATECA. Pequeño receptáculo q desemboca en el oviducto de la reina, dentro del cual se acumulan los

espermatozoides q esta recibió de los zánganos con los q se acoplo.

FECUNDACION. La reina es fecundada durante la cúpula por uno o varios zánganos, siendo a partir de estos capaz de producir huevos de los q nacerán obreras o reinas. estos huevos son fecundados en el momento de la ovoposición por uno o más espermatozoides provenientes de la espermateca. los huevos de zángano no son fecundados

FEROMONA. Sustancia q secretan que secretan los insectos, la que percibida por los otros individuos de la misma especie, provoca en ellos una respuesta que se expresa a través de un comportamiento definido.

GLANDULAS HIPOFARINGEAS. Pr de glándulas ubicadas en la cabeza de la obrera, formado racimo de lóbulos que segregan jalea real.

INTRODUCCION DE REINAS. Apto de proveer reina nueva a una colonia huérfana. Si no se toman ciertas precauciones las colonias suelen matar a las reinas que desconocen. La introducción debe efectuarse colocado antes a la reina dentro de una jaulita de introducción, uno de cuyo extremos este obturado con una proporción de candi.

Después de varios días, las abejas habrán roído el candi y liberado a la reina.

IMAGO. Estadio final del insecto, ya formado, q va tomando el color definitivo después del cual nace.

JALEA REAL. Sustancia blanca, cremosa, secretada por la glándulas faríngeas de las nodrizas y destinada a la alimentar a las larvas reales en desarrollo.

JAULA DE INTRODUCCION. Cajita de madera o plástico empleado durante el transporte e introducción de reinas.

LARVA DE 24 HORAS. Larva cuya edad se cuenta a partir de su nacimiento. En esta solo recibe jalea real como alimento. El alimento posterior determinara su casta: bien de obrera o reina.

MARCO PORTA CUPULAS. Bastidor modificado con dos listones de distanciamiento 5.5cm cada listón cuenta con 15 cúpulas.

NINFA. Transformación de la larva que va tomando las características del insecto adulto en la etapa de reposo, dentro de un capullo q la larva teje.

NUCLEO BABY. Colmenitas miniaturas que albergan de 200 a 300 abejas empleadas en la fecundación de reinas están provistos de cuadros miniaturas.

ORFANIZAR. Extracción de la abeja reina madre de una colonia.

POSTURA. Acción de la reina al poner huevos.

PAQUETE DE ABEJA o ABEJAS EMBALADAS. Uno o dos kilos de abejas contenidas en una caja de transporte ventilada, con o sin reina.

PARTENOGENESIS. Producción de descendencia de la reina virgen

REINA. Abeja hembra totalmente desarrollada. Madre de la colonia.

REINA VIRGEN. Reina no fecundada.

VUELO DE APAREAMIENTO. Vuelo realizado por la reina virgen cuando se aparee con el zángano en el aire.