

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. Caracterización del área de estudio.**

Esta investigación se realizó en el apiario del SR. Diego Túquerres.

##### **3.1.1. Localización.**

El ensayo se instaló en la provincia de Pichincha, Cantón Cayámbe, Parroquia Ayora, en el Barrio Segundo Durán, que se encuentra a una altitud de 2853 msnm.

##### **3.1.2. Condiciones climáticas.**

La temperatura promedio anual es de 13.75 °C con una precipitación promedio de 1100 mm y una humedad relativa de 72.3%.

#### **3.2. Materiales y equipos.**

##### **3.2.1. Materiales.**

- Núcleos de abejas de madera de las siguientes dimensiones; 0.51m de largo x 0.23m de ancho x 0.245m alto más un techo de madera recubierta de lata de metal.

- Alzas de cría de acuerdo al incremento poblacional de los núcleos cuyas dimensiones son: 0.51m de largo x 0.41m de ancho x 0.245m alto, un techo de madera recubierta de lata de metal y una plataforma.
- Bastidores “Marcos, Panales, Cuadros”.
- Cera estampada.
- Alimentador: dimensiones 0.45m de largo x 0.035m de ancho x 0.23m de alto.

### **3.2.2. Material experimental.**

- Se utilizaron treinta núcleos de abejas.
- Ácido láctico 100ml.
- Ácido oxálico 100ml.

### **3.2.3. Equipos.**

- Equipos de protección y herramientas apícolas.
- Probeta de 1ml
- Jarro de capacidad de un litro.
- Lupa estacionaria
- Pinzas
- Chisguete de nebulización.

### 3.3. Tratamientos.

**Tabla2:** tratamientos en estudio con los ácidos, y las respectivas dosis.

<b>TRAT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
A1D1	Acido láctico 3ml
A1D2	Acido láctico 5ml
A1D3	Acido láctico 7ml
A2D1	Acido oxálico 3ml
A2D2	Acido oxálico 5ml
A2D3	Acido oxálico 7ml
A1+A2=D1	Acido láctico 1.5ml + acido oxálico 1.5ml=3ml
A1+A2=D2	Acido láctico 2.5ml + acido oxálico 2.5ml=5ml
A1+A2=D3	Acido láctico 3.5ml + acido oxálico 3.5ml=7ml
Ts	Azúcar diluido sin Acido.

#### 3.3.1. Diseño experimental.

Se utilizó un Diseño Bloques Completamente al Azar (D. B. C. A) Con 10 tratamientos y tres repeticiones.

#### 3.3.2. Características del experimento.

Repeticiones	3
Tratamientos	10
Total de Unidades experimentales	30
Característica de la unidad experimental	Un núcleo de abejas.
Área de cada unidad	1.m2
Área del experimento	30m2

### **3.3.3. Características de la unidad experimental.**

Cada unidad experimental consistió en un núcleo de abejas cuyas dimensiones de la caja de madera son; 0.51m de largo x 0.23m de ancho x 0.245m alto, los mismos que fueron colocados a un metro entre núcleos, instalados sobre dos bloques de cemento número 15 estos últimos estuvieron en contacto con el suelo.

### **3.3.4. Detalle de la unidad experimental.**

Fue conformada por una pequeña colmena (núcleo), que consta de las siguientes partes; la base con su respectiva piquera, esta base estuvo apoyada sobre un caballete formado por dos bloques de cemento número quince.

Seguido de este se colocaron el cuerpo (camara de cría), situada sobre la base fija a ella las dimensiones del cuerpo será; de 0.51m de largo x 0.41m de ancho x 0.245m alto y tendrá un techo plano, de madera, recubierto de lata o de techo de metal encajable (cubridor y techo) de tabla de madera con las dimensiones exteriores del cuerpo y se protegerá por una lata rebatida por los cuatro lados de manera que nada desbordará la parte superior de la colmena).

Las unidades experimentales constaron de tres bastidores y un bastidor de alimentación dentro del núcleo, donde se utilizo un área de 1 m<sup>2</sup> por colmena y total área de experimento es de 30 m<sup>2</sup>.

Las colmenas de las abejas, en el momento que sobrepasaron los 5 bastidores se transfirió a la camara de crías de abejas (dimensiones de la camara de cría de abejas: dimensiones, 0.51m de largo x 0.41 m de ancho x 0.245m alto, un techo de madera recubierta de lata de metal y una plataforma) hasta cumplir el estudio. La camara de crías de abejas constará de nueve bastidores y un bastidor alimentador teniendo en total diez bastidores en la camara de cría.

### 3.3.5. Análisis estadístico.

**Tabla3:** Esquema de análisis de varianza.

<b>F. V.</b>	<b>G. L.</b>
Total	29
Bloques	2
Tratamientos	9
Error Exp.	18

C.V.%

### 3.3.6. Análisis Funcional.

Se empleó la prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

### 3.3.7. Variables a evaluarse.

- Población de la varroa adulta.
- Población de larvas de varroa.
- Fortaleza en la cámara de cría.
- Sobre vivencia de las larvas de abejas.
- Costos de aplicación por tratamiento.

## 3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.

### 3.4.1.1. Preparación del terreno.

Se realizó la limpieza y nivelación del terreno en forma manual utilizando un azadón en el área del 30 m<sup>2</sup>.

### 3.4.1.2. Emplazamiento de los núcleos.

Los núcleos se colectaron en Tabacundo, Paquiestancia y Ayora los mismos que se localizaron a un metro de distancia entre ellos en una fila de 10 núcleos y

entre repeticiones con una separación de un metro, cubriendo un área total de 30 m<sup>2</sup>.

#### **3.4.1.3. Formación de tratamientos (núcleos).**

Para la formación de éstos se cogió, la reina abeja de una colmena infestada con el ácaro varroa (*Varroa jacobsoni* Oudemans) conjuntamente se tomo tres bastidores, con huevos, larvas y abejas adultas, y estas se colocaron en una colmena pequeña llamada (núcleo) conjuntamente con el bastidor alimentador los demás bastidores con cera estampada se añadieron de acuerdo al incremento poblacional de las abejas.

#### **3.4.1.4. Adaptabilidad de los tratamientos.**

Los núcleos de abejas fueron tomadas de colmenas infestadas con el parásito varroa de los diferentes apiarios del sector este proceso se realizo en dos días y se espero 10 días de adaptabilidad antes de la aplicación en gota fina de los dos tipos de ácidos en sus dosis respectivas para el control del parásito mencionado. En el onceavo día de adaptabilidad se saco muestras de del ácaro varroa, se contabilizo (larvas y adultos) y número de larvas de abejas infestadas, mediante la desoperculación (destapado de las celdas de abejas) de 100 celdas de larvas de abejas de uno de los bastidores de los tratamientos en estudio con la finalidad de obtener el promedio inicial del parásito.

#### **3.4.1.5. Alimentación.**

La alimentación, consistió en azúcar blanca de mesa diluida en agua en una proporción de un kilogramo de azúcar en un litro de agua, esta preparación se hirvió durante quince minutos y luego se la dejo enfriar.

#### 3.4.1.6. Preparación de las dosis.

#### 3.4.1.7. Acido oxálico.

Las dosis se obtuvieron de la mezcla de un litro de agua destilada añadiendo un kilogramo de azúcar más 100 gr. de ácido oxálico, de esta solución se aplicó la dosis respectiva de tres, cinco, y siete centímetros cúbicos por bastidor de acuerdo a los tratamientos.

#### 3.4.1.8. Ácido láctico.

Las dosis se obtuvieron del ácido láctico al 85% de pureza previamente se bajó la concentración al 15% utilizando agua destilada y a esta solución que contiene 15% de ácido láctico se le agregó 20% de azúcar, y esta mezcla se aplicó en los núcleos en las dosis respectivas de tres, cinco, y siete centímetros cúbicos de acuerdo a los tratamientos.

#### 3.4.1.9. Ácido láctico más Acido oxálico.

De las dosis anteriores se mezclaron 50% de ácido láctico y 50% de ácido oxálico obteniendo las siguientes dosis.

**Tabla: 4** mezclas de los ácidos.

A1+A2=D1	Acido láctico 1.5ml + acido oxálico 1.5ml=3ml
A1+A2=D2	Acido láctico 2.5ml + acido oxálico 2.5ml=5ml
A1+A2=D3	Acido láctico 3.5ml + acido oxálico 3.5ml=7ml

#### 3.4.1.10. Aplicación nebulización fina de los tratamientos.

Se utilizó un chisguete de plástico se aplicó la dosis correspondiente mediante nebulización fina, a los tratamientos en estudio, distribuyéndose de la siguiente manera, en el tratamiento de 3ml/bastidor se aplicó 9 ml/colmena de la misma

forma para la dosis dos que consistió en 5ml/bastidor se aplicó 15ml/colmena, y en la dosis 7ml/bastidor se aplicó 21ml/colmena.

La alimentación se lo realizó cada 8 días, que sumaron 4 aplicaciones de controles, se utilizó los alimentadores (con capacidad de 2 litros de azúcar diluido) en cada unidad experimental se distribuyó un litro de jarabe de azúcar.

### **3.5. TOMA DE DATOS.**

#### **3.5.1. Población de la varroa adulta.**

Se extrajo uno de los bastidores al azar con crías abejas de cada unidad experimental, se marcó el bastidor con pintura azul, para la siguiente lectura de datos no tomar el mismo bastidor y poseer menos errores experimentales en el estudio, se contó 100 celdas conteniendo crías operculadas posteriormente se desoperculo utilizando palillos, luego se sacó las larvas de abejas con pinzas, y se contabilizó la población de varroas adultas vivas mediante la utilización de una lupa estacionaria, estos datos se colectó cada 8 días durante los 4 controles.

#### **3.4.2.2. Población de larvas de varroa.**

Para la toma de datos en esta variable, en el mismo bastidor que se extrajo para el conteo de población de varroa adulta, se contabilizó 100 celdas abejas conteniendo crías operculadas. Posteriormente se desoperculo utilizando palillos, luego se extrajo las larvas de abejas con pinzas, y se contabilizó la población de larvas vivas de varroas y mediante la utilización de una lupa, los datos se tomaron cada 8 días durante los 4 controles.

#### **3.4.2.3. Fortaleza en la cámara cría.**

Se contabilizó el número inicial de bastidores existentes en cada colmena, y al final de la investigación se contabilizó el número de bastidores incrementados en

cada colmena. Estos datos se los registraron en una tabla según las siguientes condiciones:

### **Incremento poblacional**

Fuerte:	5 bastidores en adelante
Medianamente fuerte:	3 a 4 bastidores
Débil:	1 a 2 bastidores

El incremento poblacional es el incremento; del número de abejas en la colmena esto se midió en la cantidad de bastidores cubiertos por abejas así tenemos un incremento débil de uno a dos bastidores, incremento medianamente fuerte de tres a cuatro bastidores y de cinco en adelante un incremento fuerte.

#### **3.4.2.4. Supervivencia de las larvas de abejas.**

El procedimiento para la obtención de datos en esta variable, en el mismo bastidor que se extrajo para el conteo, de la población de varroas adultas vivas, y para la población de larvas vivas de varroa se contabilizó 100 celdas de abejas conteniendo crías operculadas, posteriormente se desoperculo utilizando palillos, luego se extrajo las larvas de abejas con pinzas, y se contabilizó la población de larvas vivas de abejas, los datos fueron tomados cada 8 días durante los 4 controles.

#### **3.4.2.5. Costos de aplicación de los tratamientos.**

En esta variable se consideraron todas las inversiones y se realizó un análisis de costo parcial para determinar los costos de aplicación de los tratamientos.