



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



# Diplomado

## Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

### Temáticas:

- Diagnóstico y prevención de plagas que afectan las colmenas (Varroa, escarabajo y polilla).
- Estimado de costos de producción enlazados a la rentabilidad de los emprendimientos.

### Facilitadores:

Ing. Néstor Javier Espinoza Granado  
Ing. Josué Daniel Rocha Espinoza

TecnoAgro TecnoAgro TecnoAgro TecnoAgro



## Diplomado

# Tecnologías para mejorar la producción y productividad agropecuaria

## Rubro: Abejas

### Temáticas:

- Diagnóstico y prevención de plagas que afectan las colmenas (Varroa, escarabajo y polilla).
- Estimado de costos de producción enlazados a la rentabilidad de los emprendimientos.

### Facilitadores:

Ing. Néstor Javier Espinoza Granado

Ing. Josué Daniel Rocha Espinoza

**Enero 2024**



## Índice de Contenido

I.	INTRODUCCIÓN .....	4
II.	Desarrollo.....	5
2.1	Sanidad apícola .....	5
2.2	Costos de establecimiento de un apiario.....	16
III.	PREGUNTAS ORIENTADORAS.....	18
IV.	GLOSARIO.....	19
V.	LITERATURA CITADA.....	20

## I. INTRODUCCIÓN

La apicultura ha representado durante los últimos años, uno de los rubros en crecimiento en el territorio nacional, reforzado y apoyado gracias a las políticas del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional en su Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza, así como una estrategia clave en garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de las familias nicaragüenses.

De acuerdo al MEFCCA (2023) "En Nicaragua, la apicultura es un importante actor en la producción de alimentos, contribuyendo a la seguridad alimentaria, debido a que más del 70 por ciento de los cultivos dependen de la polinización para su producción. Esta actividad productiva, económica y rentable, está en mano de más de 1500 apicultores de los principales departamentos de Madriz, Boaco, Matagalpa, Chinandega, León, Granada, Carazo y Managua, siendo los meses de noviembre a abril el ciclo de producción".

Los beneficios que se obtienen de la implementación de prácticas apícolas son múltiples, pues al generar diversos productos como la miel, cera, jalea real y polen, asimismo, es indiscutible los beneficios ambientales que se obtienen, pues las abejas participan en la reproducción de las plantas al transportar los granos de polen de una especie de planta a otra, logrando con ello que se forme el fruto y semilla que posteriormente germinará y dará lugar a un nuevo hijo de la planta madre, asegurando con ello la diversidad de especies.

Por otro lado, es importante tomar en cuenta las oportunidades existentes para comercializar los productos en el mercado nacional e internacional, así como el aporte a la lucha contra el cambio climático al mantener dentro de nuestras fincas, espacios verdes destinados a asegurar la alimentación de las abejas.

Este material ha sido diseñado como un apoyo para que se pueda comprender las generalidades e importancia de la apicultura, por lo que en este documento se estarán abordando 3 temáticas principales: 1. Apicultura para iniciadores, 2. Inventario floral de interés apícola y 3. Alimentación artificial. Estamos convencidos que este esfuerzo institucional y de nuestro buen gobierno tendrá un gran impacto, principalmente en la medida que esta tecnología pueda replicarse a través de un proceso de prueba y error, de acuerdo con las necesidades y contexto de cada productor y productora.

## II. Desarrollo

### 2.1 Sanidad apícola

Las abejas, al igual que todos los animales incluido el ser humano, son sensibles a las bacterias, virus y parásitos. Su resistencia a los factores adversos es mayor si se encuentran en óptimo estado sanitario y de nutrición. Los retos ambientales, entre los que cabe citar los productos químicos usados para proteger las cosechas de los insectos y la maleza, pueden tener efectos perjudiciales para la salud de las abejas, así como factores climatológicos desfavorables.

También es importante de aplicar las buenas prácticas de manejo de las colmenas para crear condiciones óptimas para un buen estado sanitario de las abejas. Hay que procurar de prevenir enfermedades, pues siempre sale más caro curar que prevenir.

A continuación abordaremos información relevante que le permitirá la toma oportuna de decisiones para su control.

#### ¿Qué es la Varroasis?

##### - Características

Se trata de una enfermedad parasitaria provocada por un ácaro llamado **Varroa destructor**. En países con apicultura desarrollada como es el caso de la Argentina, se considera que es la enfermedad más grave junto a otra enfermedad llamada Loque Americana. En el caso de esta enfermedad los ácaros se alimentan de la hemolinfa (sangre) de las abejas, se fijan a los esternitos de las abejas adultas, perforan la cutícula y las debilitan afectando su comportamiento y provocando desorientación en el vuelo.

También afecta a las crías. Además, puede transmitir o crear las condiciones adecuadas para la aparición de otras enfermedades ocasionadas por bacterias, hongos y virus.

En la colonias de abejas asiáticas la varroa no ocasiona grandes daños, ya que las poblaciones están en equilibrio y logran vivir juntas, en cambio en las abejas africanizadas este equilibrio no existe y la reproducción es mucho mayor y puede causar la muerte de la colonia.

## - **Presentación**

En la Nicaragua se la detecta por primera vez en el año 1963. La intensidad de la dispersión de esta enfermedad hace que hoy sea considerada como enfermedad endémica en nuestro país.

## - **Daños Indirectos**

Además de correr el riesgo de contaminación de los productos de la colmena a raíz de los tratamientos para el control del ácaro, es posible que la varroa transmita enfermedades de tipo viral.

Otro de los daños indirectos que pueden mencionarse es la acción de los pesticidas sobre colonias infestadas por varroasis. La Varroa, al alimentarse del adulto, disminuye la concentración de nutrientes en la hemolinfa, hecho que hace aumentar la susceptibilidad de las abejas a las dosis de pesticidas que en otras circunstancias serían tolerantes, y que provoque en presencia de una alta tasa de infestación e incluso la muerte de la colonia.



**Figura 1:** Hembra adulta (a la izquierda) y macho adulto (a la derecha). Fuente: *Biology and control of Varroa destructor*. (2010, Peter Rosenkranz et al.).

Varroa destructor es un ácaro en donde la hembra y el macho se diferencian en forma y tamaño. Su cuerpo está recubierto de vellos delgados que cumplen la función de palpación y les permiten fijarse a las abejas adultas durante el vuelo.

El período de vida de una Varroa puede ser de algunos días o de varios meses, dependiendo de la temperatura, la humedad y de la actividad reproductiva.

Los machos pueden encontrarse solamente en las celdas de las crías.

#### - **Ciclo de vida**

Cuando una hembra fecundada se desprende de una abeja, se dirige inmediatamente a una celda próxima a opercular. Una vez que alcanza el interior de la celda, se aloja en el alimento de la larva y se mantiene inmóvil hasta que ésta lo consume. El ciclo de huevo a adulto es en la hembra de 8 a 9 días mientras que en el macho es de 6 a 7 días.

Una hembra de *Varroa* fecundada puede poner hasta 5 huevos en las celdas de obreras y hasta 7 en las de zánganos. La cantidad de veces que ponga huevos dependerá del tiempo que necesita la larva de la abeja para completar su ciclo y llegar a adulta. Es por ello por lo que la cantidad de huevos varía de acuerdo con la especie de abeja y al tipo de individuo (zángano, obrera, reina).

#### - **Cuadro clínico**

Cuando los niveles de infestación son bajos, no hay manifestación evidente de la enfermedad. Cuando hay alto grado de parasitismo pueden verse abejas con alas y patas deformadas y el abdomen reducido. En los marcos del nido de cría pueden verse los opérculos carcomidos y con menos crías.

Si una colmena entra con niveles de infestación superiores al 5%, es muy probable que esa colonia muera, pues, se produce una mayor intensidad del parasitismo al disminuir el número de abejas en la colonia. Muchas colonias en esta situación suelen irse de la colmena en pleno invierno dejando un puñado de abejas y las reservas.

Los daños que ocasionan pueden clasificarse como directos e indirectos. Entre los primeros, si no se produce el enjambre o directamente la muerte de la colonia, se puede mencionar una reducción del peso de las abejas y reducción del tiempo de vida. Tienen más posibilidades de desorientarse al regresar a la colmena, se reduce las proteínas, por lo que aumenta la susceptibilidad de ciertos tóxicos. Si estuvieron parasitadas durante su desarrollo en la celda, además de nacer con deformidades y de menor tamaño. En los casos de alto parasitismo, la abeja no logra nacer y permanece muerta en la celda.

Dentro de los daños indirectos, puede mencionarse la posibilidad de contaminación de la miel y otros productos de las colmenas por medio de los acaricidas de síntesis. Además,

como ya fue mencionado, puede transmitir enfermedades de tipo viral.

#### - **Diagnóstico**

Hoy es prácticamente imposible encontrar colmenas en las regiones de mayor producción que no tengan varroas parasitando las colonias. Es por ello por lo que los métodos de diagnóstico se orientan a determinar de manera cuantitativa la presencia del parásito, estimando los porcentajes de infestación.

Para ello se muestran los siguientes procesos que nos ayudarán a determinar la presencia de varroa en la colmena:

#### - **Prueba del frasco**

Es el método más utilizado para determinar el porcentaje de infestación de los apiarios.

Se debe tener en cuenta que el ácaro presenta al igual que muchos parásitos externos la característica de agregación. Esto quiere decir que tendremos áreas dentro de la colmena con gran cantidad de ácaros y otras áreas libres de estos. Por lo que un grupo de abejas adultas tendrá un alto nivel de parasitismo y otro grupo niveles de infestación mínimos.

Esto puede corregirse tomando, en el momento de la recolección de la muestra, unas 300 abejas de ambas caras de tres panales diferentes de cada colmena. De esta manera nos aseguramos una muestra representativa. Se debe muestrear entre el 10 y 15% de las colmenas del apiario.

Una vez tomada la muestra mediante un frasco de boca ancha, se le introduce agua y un poco de detergente o alcohol al 70% para lograr el desprendimiento de los parásitos. Después de agitar el recipiente durante al menos cinco minutos, filtramos el contenido y contamos los ácaros y las abejas. La proporción de ácaros sobre la cantidad de abejas examinadas nos da multiplicando por 100, el porcentaje de infestación. Ej. 12 ácaros y 300 abejas:  $12/300 \times 100 = 4\%$  de infestación. Es importante tener en cuenta que este tipo de diagnóstico sólo tendrá en cuenta el parasitismo en fase forética, es decir que no se estimará el nivel de infestación de la cría. Cuando se realiza entrada la temporada y el nido de cría está desarrollado, se estima que el 70% de los ácaros están dentro de la celda, por lo que el resultado arrojado se referirá solo al 30% de los ácaros que tiene esa colonia.

Métodos similares pueden describirse con la utilización de éter. Otro se describe con la utilización de azúcar, logrando el desprendimiento de los ácaros al agitar el recipiente y a su conteo. La ventaja de estos métodos es que no es necesario matar a las abejas.

#### - Conteo de ácaros caídos mediante piso

Es un método utilizado para detectar la enfermedad y estimar el nivel de parasitismo de la colmena. Además, es el método que utilizaremos para determinar la eficacia que presenta el producto acaricida que estamos usando.

El piso trampa para Varroa, consiste en un piso móvil de madera cubierto por una malla metálica que permite el paso de los ácaros caídos, pero no el de las abejas para limpiarlo. En lugar de este piso comercializado por algunas firmas proveedoras de insumos, pueden utilizarse una cartulina o una bandeja de plástico o chapa, siempre provistas de malla que impida la limpieza por parte de las abejas.

En cualquiera de los casos debe untarse alguna sustancia adhesiva como vaselina o aceite vegetal hidrogenado para que queden adheridos los ácaros caídos y después recolectarlos para el conteo (si se utiliza para pruebas de eficacia no debe colocarse sustancia adhesiva). Al retirar el piso y al contar los ácaros muertos en forma natural obtenemos una aproximación del parasitismo de esa colonia.

#### - Conteo de larvas sobre un panal de cría

Este método consiste en tomar un panal de cría operculada de la colmena en estudio. Luego, se desoperculan unas 100 a 150 celdas de cría, y se cuenta el número de ácaros presentes en las celdas. Se debe trazar una línea diagonal y desopercular las larvas sobre esa línea. Otra opción sería un zigzag. Luego se hace la relación entre la cantidad de ácaros y el número de larvas inspeccionadas. De esta manera se obtiene un resultado sobre la cantidad de ácaros en cría.

#### - Método químico

Este método consiste en colocar en una colmena con piso trampa, tres principios activos farmacológicamente diferentes a la vez, y a las 24 horas. recolectar los ácaros caídos. Se supone que con ese choque químico se elimina el 100% de los Varroa, dato

que puede extenderse para estimar la población de las colonias vecinas.

#### - **¿Cómo se propaga la Varroa en los apiarios?**

La difusión de la varroasis se ve facilitada dentro de los apiarios por medio de los zánganos; por abejas perdidas, hecho que ocurre agravado por una disminución en el sentido de la orientación en caso de sufrir la parasitosis, y por pillaje.

Entre apiarios, además de transmitirse por los mismos mecanismos que dentro de un mismo apiario, se puede introducir la parasitosis con la incorporación de material biológico infestado (reinas, paquetes, enjambres y núcleos nuevos).

La trashumancia contribuye también a la difusión de esta enfermedad, agravando las parasitosis en aquellos lugares en los que se concentran muchas colmenas en una determinada época del año.

#### - **Reservorios de parásitos**

Los enjambres silvestres y los apiarios abandonados son posiblemente, los más importantes núcleos de enfermedad.

#### - **Transmisión**

Las principales fuentes de contagio son las poblaciones enfermas, los panales de larvas infestados y abandonados, y los enjambres producidos a partir de ellos. La transmisión se produce a través de las abejas adultas sobre todo por los zánganos, por abejas adultas desorientadas y pilladoras. La diseminación biológica estará sujeta a la densidad de la población de abejas, la capacidad de vuelo de estas, características del entorno, distribución de los emplazamientos y el grado de infestación. La propagación se ve aumentada varias veces con la práctica de la trashumancia.

#### - **Población hospedadora**

Es receptora la totalidad de la población. Presentan mayor susceptibilidad las larvas de zánganos por razones físicas y biológicas. En las celdillas de obreras, la segunda mitad de la puesta a partir del 4° huevo ya no proporciona ninguna hembra de Varroa con posibilidades de vida, por lo que resulta una tasa de descendencia de 2,6 (cría de zánganos) y 1,3 (cría de obreras) ácaros hijos fértiles por ciclo de reproducción.

Los 16 días de duración del período de incubación de las celdillas de abeja reina constituyen un tiempo demasiado corto para el completo desarrollo del Varroa.

- **¿Cómo podemos prevenir una infestación de varroa?**

En la actualidad es imposible erradicarla considerando la existencia inevitable de enjambres naturales.

El sacrificio general de las poblaciones infectadas no proporciona ningún éxito en el saneamiento, ya que, por lo regular, cuando se descubren los ácaros, ya están infestados otros apiarios.

La estrategia se centra en combinar medidas en la explotación apícola con tratamientos acaricidas para reducir la población de parásitos, frenar su difusión, y con ello atenuar las pérdidas económicas. A tal efecto resultan imprescindibles el escrupuloso control del estado de salud de las abejas y la decidida y disciplinada colaboración de los apicultores trabajando conjuntamente a nivel regional.

**¿Qué métodos de control podemos utilizar?**

- **Tratamiento**

Al incrementarse considerablemente durante los últimos diez años la prevalencia parasitaria, y a la progresiva disminución de la susceptibilidad de los ácaros a ciertos agentes químicos, las preguntas que se plantea el apicultor con el paso del tiempo son cuándo y con qué tratar.

*Nadie tiene hoy la «receta» precisa.*

Lo ideal para el control de la varroasis, sería contar con herramientas de tipo biológico. De esta manera evitaríamos los riesgos de contaminación de los productos de la colmena con agentes químicos y los riesgos de sus efectos tóxicos sobre las abejas y sus crías.

Desafortunadamente, por las características del ciclo biológico de la Varroa, no hay posibilidades de intervenir en su etapa reproductiva mediante, por ejemplo, la TIE: Técnica de Insecto Estéril o machos estériles, que evita la descendencia de las plagas en otras actividades productivas.

Dentro de este tipo de control solo contamos, por el momento, para mantener baja la población de ácaros, sobre todo en pequeñas explotaciones debido a lo engorroso del método, la utilización de panales zanganeros. Hay estudios que confirman la eliminación de más del 60% de varroas mediante la incorporación y posterior eliminación una vez operculados, de dos panales zanganeros.

Sin embargo, se debe prestar especial atención a las colmenas en las que se aplica este método sin dejar más de quince días los panales zanganeros dentro de la cámara, pues nacería un número muy elevado de ácaros comprometiendo la viabilidad de la colonia. Por eso se recomienda utilizarlo sólo en explotaciones a pequeña escala y en apiarios de fácil acceso.

Otro de los métodos que se está estudiando para evitar el uso de agentes químicos para el control de la varroasis, es el de seleccionar líneas genéticas con alto comportamiento higiénico, tolerantes a la varroasis.

Este fenómeno consiste en implementar un sistema de selección y mejoramiento genético identificando y eligiendo para la reproducción de material vivo, las colonias que presentan una menor susceptibilidad a la enfermedad, dada por la capacidad de eliminar las varroas adultas y de detectar y remover las crías afectadas por el parásito.

Sin embargo, es probable que todo este mecanismo de selección lleve mucho tiempo hasta que pueda extenderse a las distintas regiones geográficas y que sean aplicables como única herramienta para el control del ácaro. Por el momento nos vemos obligados a la utilización de productos químicos, de síntesis u orgánicos.

#### - **Control químico**

Podemos definir como un producto «ideal» a aquel que no altera el funcionamiento interno de la colonia, que es práctica su aplicación, el que presenta mayor eficacia con la menor cantidad de aplicaciones, que no signifique un riesgo de contaminación de la miel y la cera, que no sea perjudicial para la salud humana y que sea de bajo costo.

Existen varios métodos para el control de la varroasis mediante diferentes productos con distintas formas de acción y elaborados con diferentes principios activos.

- **Productos sistémicos:** Ingeridos por las abejas. Por medio de la hemolinfa, produce la muerte de los ácaros que se encuentran sobre las abejas adultas. El inconveniente en la utilización de los productos que actúan de esta manera es que hay que repetir las aplicaciones por lo que tiende a ser menos práctico que los de contacto.
- **Productos de contacto:** También eliminan solo las varroas de las adultas, pero quedan dentro de la colmena por más tiempo y permanecen activos durante todo el ciclo reproductivo de las varroas. Es por eso por lo que, con una sola aplicación de alguno de estos productos, basta.

### ¿Cómo aplicamos los productos químicos?

- **Humos o gases:** Son volteadores de ácaros que parasitan abejas adultas. Se aplican por medio de gasificadores de propano o con el ahumador.
- **Por evaporación:** Así actúan las sustancias orgánicas. Esto está íntimamente relacionado con la temperatura ambiente y las características de los soportes y dosificadores.
- **Solución:** Hay ciertos productos que se aplican puros en recipientes dentro de la colmena y gracias a la bioventilación producida por las abejas, se difunde. También puede mencionarse dentro de este grupo a los que se aplican en el jarabe para su acción sistémica.
- **Tiras de liberación lenta:** son tiras por lo general plásticas, que por el contacto con las abejas liberan lentamente las partículas del activo.

### Consideraciones a tomar en cuenta en el control de varroa

- Usar los productos acaricidas autorizados para ser utilizados en apicultura. Deben ser de origen conocido, contar con especificaciones de uso, vencimiento y fórmula completa.
- Determinar los porcentajes de infestación antes y después de la aplicación del tratamiento.
- Emplear la dosificación correcta.
- Alternar los distintos métodos de control utilizados, de manera de eliminar en el siguiente tratamiento a los ácaros que resistieron la acción del producto utilizado anteriormente.

- Respetar los tiempos de carencia de los productos acaricidas
- Realizar curas sistemáticas entre los apicultores de la región, utilizando productos que garanticen la disminución de los niveles de infestación y los mínimos riesgos de contaminación de los productos de las colmenas.

#### - **Plan estratégico**

La magnitud del alcance de la enfermedad dependerá principalmente de las condiciones ecológicas de cada región y de la movilización de colmenas, que, por lo general, adelantan la reproducción del ácaro. Por eso se recomendarán dos o tres curas, según los casos.

Las siguientes recomendaciones se basan en cuatro pilares fundamentales necesarios para asegurar el éxito de las estrategias de control:

- La rotación de acaricidas.
- El aumento en la utilización de acaricidas orgánicos.
- La evaluación del grado de infestación antes y después de aplicado el tratamiento.
- Tratamientos zonales coordinados.

#### - **Rotación de los Principios Activos**

Es indispensable para evitar que los ácaros Varroa desarrollen el fenómeno de resistencia a los acaricidas utilizados actualmente, la rotación obligatoria de los productos.

La quimio resistencia es un fenómeno en el que una parte de la población de individuos tolera las dosis que para el resto de la población de la misma especie son letales. Es una relación entre el producto y el parásito donde parte de la población de ácaros sobreviven a las dosis de aplicación recomendadas por el fabricante del producto.

Los ácaros Varroa al igual que otros insectos, han demostrado una alta capacidad para hacer frente a los plaguicidas debido a sus poblaciones numerosas y al corto intervalo entre generaciones. Esto eleva la posibilidad de que existan individuos más resistentes que el resto y favorece su multiplicación. Se debe recordar que la resistencia se transmite genéticamente entre una generación y otra.

Se predispone a este fenómeno con el mal uso de los productos, las sub y sobredosificación, utilización de los productos durante un tiempo más prolongado a lo recomendado, y por la utilización ininterrumpida del mismo producto entre una cura y otra.

Por eso se debe exigir al proveedor que especifique además de la dosis a emplear, formas de uso y fecha de vencimiento del producto; el nombre del principio activo con el que fue formula-do. Recuerde que todos los productos veterinarios están elaborados con excipientes, vehículos y un principio activo (ej. Amitraz, fluvalinato, flumetrina, Ac. oxálico, Ac. Fórmico, etc.).

#### **- Evitar los Residuos**

Para evitar los residuos en mieles es indispensable conocer el momento de aplicación de cada una de las drogas a utilizar.

Se debe prestar mucho cuidado y trabajar con conciencia para evitar que queden residuos químicos en los productos de la colmena. La presencia de estas sustancias no sólo pone en riesgo la continuidad del comercio de nuestra miel, sino que también constituyen un riesgo para las abejas y la salud humana.

Los productos de la colmena pueden contaminarse en menor o mayor grado de acuerdo con la naturaleza química de la sustancia con la que estamos trabajando y la afinidad de este con la miel o la cera. Sin embargo, que determinado producto tenga mayor afinidad por la cera, no significa que no pueda concentrarse en la miel, de hecho, se han detectado mieles contaminadas con ellos y en menor escala en polen y propóleos. Por eso se debe suspender la aplicación de los productos de síntesis al menos 8 semanas antes de la colocación de las alzas melarías (tiempo de carencia), y aplicarlo solo en la cámara de cría.

Drogas como cimiazol o coumaphos, deben administrarse básicamente a finales de verano, luego de la última cosecha.

Al comienzo de las lluvias es aconsejable utilizar acaricidas orgánicos (oxálico, fórmico, timol, rotenona) para evitar el riesgo de dejar residuos.

## 2.2 Costos de establecimiento de un apiario

El costo de implementar y mantener un apiario puede variar significativamente según diversos factores, como el tamaño del apiario, la ubicación geográfica, el equipo utilizado, las prácticas de gestión y los objetivos específicos del apicultor. Aquí hay algunos aspectos a considerar al evaluar los costos de establecer y mantener un apiario:

### - **Equipo apícola:**

**Colmenas:** El costo de las colmenas puede variar según el tipo y el material utilizado. Se necesitará un número significativo de colmenas para establecer un apiario.

**Cuadros y panales:** Estos son componentes esenciales de las colmenas y también tienen un costo asociado.

**Trajes y herramientas:** Equipos de protección personal, herramientas de manejo de colmenas y otros accesorios son necesarios y tienen un costo.

### - **Abastecimiento inicial de abejas**

**Compra de abejas reinas y paquetes de abejas:** Adquirir abejas para iniciar las colonias puede ser uno de los mayores costos iniciales.

### - **Ubicación y terrenos**

**Alquiler o compra de tierras:** El costo de adquirir o arrendar terrenos para ubicar el apiario puede variar según la región.

### - **Alimentación y suplementos nutricionales**

**Compra de azúcar y suplementos:** En algunos casos, puede ser necesario proporcionar alimentación artificial, lo que conlleva costos adicionales.

### - **Cuidado de la salud de las abejas**

**Medicamentos y tratamientos:** Costos asociados con medicamentos y tratamientos para prevenir o tratar enfermedades y plagas en las colmenas.

### - **Infraestructura y transporte**

**Construcción de estructuras:** Si es necesario construir refugios, cobertizos u otras estructuras, esto puede agregar costos.

**Transporte de colmenas:** Costos asociados con el transporte de colmenas a diferentes ubicaciones, especialmente si se practica la trashumancia apícola.

Costos operativos recurrentes:

Mantenimiento y reparación: Costos asociados con el mantenimiento y la reparación de equipo y colmenas.

Insumos recurrentes: Compra de suministros regulares como combustible, herramientas de mantenimiento, entre otros.

---

*Es importante realizar un análisis detallado de los costos asociados con la apicultura antes de establecer un apiario. La gestión adecuada, la observación constante y el cuidado de las abejas son esenciales para el éxito a largo plazo de un apiario.*

---

Ejemplo de Tabla de Costos y Beneficios de un Apiario:

Concepto	Costo (C\$)
Colmenas (10 unidades)	12,000
Equipo apícola (trajes, herramientas, etc.)	3000
Compra inicial de abejas reinas y paquetes de abejas	14,100
Terreno (alquiler o compra)	-
Alimentación y suplementos (azúcar, sustitutos de polen, etc.)	5,550
Cuidado de la salud (medicamentos, tratamientos)	3,700
Infraestructura y transporte	7,500
<b>Costo Total</b>	<b>45,850</b>

En cuanto a los beneficios, estos se derivan principalmente de la producción de miel y otros subproductos de la colmena, así como la posibilidad de vender colonias de abejas y otros productos apícolas. Aquí hay un ejemplo de cómo podrías estructurar la sección de beneficios:

Concepto	Ingreso (C\$)
Producción de miel (12 litros x colmena x cosecha)	57,600
Ventas de colonias de abeja	7,025
Otros productos apícolas (cera, propóleo, etc.)	5,000
<b>Ingreso total</b>	<b>71,650</b>

#### - Análisis de Costo-Beneficio

***Ingreso Total - Costo Total = Ganancia Neta:***

$$C\$48,850 - C\$71,650 = C\$ 25,800$$

En este ejemplo simple, la ganancia neta es de C\$ 25,800. Sin embargo, ten en cuenta que estos números son solo ejemplos y pueden variar según factores como la producción de miel, la salud de las colonias, los precios del mercado local y otros aspectos específicos de tu situación. Además, la inversión inicial se recupera con el tiempo, y los costos y beneficios pueden variar anualmente.

### III. PREGUNTAS ORIENTADORAS

¿Cómo sabemos si tenemos plagas o enfermedades en nuestro apiario?

¿Qué es la varroasis?

¿Cuáles son los daños que ocasiona la varroa?

¿Cómo se comporta el ciclo de vida de la varroa?

¿Qué prácticas podemos hacer para identificar si tenemos presencia de varroa en el apiario?

¿Cómo se propaga la varroa en los apiarios?

¿Cómo podemos prevenir una infestación de varroa?

¿Qué métodos podemos utilizar para controlar la varroa?

¿Cómo aplicamos los productos químicos?

¿Cuáles son los costos para el establecimiento de un apiario?

¿Cuál es la relación costo-beneficio de la producción apícola?

#### IV. GLOSARIO

**Hemolinfa:** Se refiere al líquido presente en el sistema circulatorio de algunos invertebrados conocido en los vertebrados como sangre.

**Esternito:** Constituye la sección del abdomen de los invertebrados.

**Cutícula:** Es la capa protectora que se encuentra en la superficie de plantas y animales.

**Opercular:** Cuando hablamos de opérculo se refiere a la sustancia cerosa que producen las abejas que sirve como sellador de las superficies y orificios, en este sentido opercular corresponde a la acción de rellenar esos espacios utilizando el opérculo.

## V. LITERATURA CITADA

- Alianza mesoamericana pro abejas y biodiversidad. (2016). *Manual de buenas prácticas apícolas*. <https://docplayer.es/75000431-Manual-de-buenas-practicas-apicolas-actualizacion-de-la-edicion-del-2010-oirsa.html>
- Galeano, E. y Vásquez, M. (2012). *Guía técnica de Sanidad Apícola*. <https://es.scribd.com/document/120059320/2010-PyMe-Rural-Guia-Tecnica-de-Sanidad-Apicola>
- Jarquín Escobar, D. M. y Rivas Gutiérrez, K. M. (2016). *Diagnóstico de enfermedades y plagas que afectan a las colmenas de abejas (Apis mellifera) en comunidades de Darío, Matagalpa II semestre 2015* [Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Repositorio Institucional UNAN. <https://repositorio.unan.edu.ni/2988/1/5625.pdf>
- McCoy Bodden, H. y Salazar Cano H. S. (2020). *Mercado de la producción de miel de abeja (Apis mellifera L.) en la Cooperativa 22 de mayo San Juan de Rio Coco, Madriz* [Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/4179/1/tne70m478.pdf>
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. (2008). *Miel de abeja*. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71N583fi.pdf>
- Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa. (2023). LA APICULTURA, ACTOR IMPORTANTE DE LA ECONOMIA FAMILIAR. Recuperado de: <https://www.economiafamiliar.gob.ni/websitemefcca-mvc/noticia-apicultura-actor-importante-economia-familiar/816>



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*



**CNU**

Consejo Nacional de Universidades



Universidad Abierta en Línea de Nicaragua  
¡Únete a Nosotros!

[www.una.edu.ni](http://www.una.edu.ni)  
¡Líder en Ciencias Agrarias!