

Arteaga-Santos, Carmen ¹ ; Díaz-Berrones, Hermenegildo ² ;
Toalombo-Vargas, Paula Alexandra ^{2 *} ; Vimos-Abarca, Cristian ²

Recibido: 26/02/2022 · Aceptado: 18/03/2022

RESUMEN

La presente revisión bibliográfica tuvo como objetivo analizar los problemas sanitarios en *Apis mellifera* a través de redes académicas con el fin de mejorar la salud de las colmenas en la región Sierra del Ecuador. La información base fue obtenida de tesis, artículos científicos y revistas que se encuentran en plataformas digitales como Scielo, DSpace Epoch, Redvet. Dando como resultado que los principales factores de disminución poblacional de las abejas en el Ecuador se deben al apareamiento de parásitos y patógenos 50%, uso intensivo de pesticidas y productos químicos 44,5%, y cambio climático 12,6%; además entre las principales enfermedades que afectan a la Sierra ecuatoriana tenemos varroasis, donde las provincias con mayor nivel de infestación son Tungurahua y Bolívar con 100% seguido por Chimborazo con 92, 85%; nosemosis en Tungurahua y Bolívar 100% y Chimborazo 57,14%; loque americana y loque europea en la provincia de Pichincha con 10,41% y 2,08% respectivamente; en lo que concierne a prácticas de manejo sanitario en Ecuador, Agrocalidad implementa las BPM y BPA que son conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas necesarias para el establecimiento de una explotación. Concluyendo que los problemas sanitarios en *Apis mellifera* provocan bajo rendimiento en las colmenas, disminución poblacional y mortalidad de las mismas ocasionando pérdidas del material vivo y económicas.

Palabras clave: Producción apícola, Sanidad, Prácticas de manejo, Disminución poblacional.

ABSTRACT

The objective of this bibliographic review was to analyze health problems in the *Apis mellifera* in the Sierra region of Ecuador. Through a quantitative and descriptive research, several studies were analyzed to determine the causes that influence the bee population decline. A comparison was made between the main diseases affecting beehives due to the different environmental conditions of the Sierra region and those of other countries. The information was obtained from the bibliographic base of 10 years ago: beekeeping cadastres, AGROCALIDAD reports, journals in digital platforms such as Scielo, Redvet and undergraduate and graduate degree works and scientific article of university repositories (ESPOCH, ESPE, UTA, PUCE, USFQ, UNL). The result showed that among the main factors for the population decline of bees in Ecuador is the appearance of parasites and pathogens with 50%, intensive use of pesticides and chemicals 44.5%, and climate change 12.6%. Also, among the main diseases affecting the Ecuadorian highlands are Varroasis and the provinces with the highest level of infestation are Tungurahua and Bolivar with 100%; Nosemosis in Tungurahua and Bolivar 100%; American foulbrood and European foulbrood in the province of Pichincha with 10.41% and 2.08% respectively. Regarding the sanitary management practices in Ecuador, AGROCALIDAD implements GMP (Good Manufacturing Practices) and GAP (Good Agricultural Practices) which are a set of standards, principles and technical recommendations necessary for the establishment of a farm. It is concluded that sanitary problems in *Apis mellifera* cause low hive performance, population decrease and mortality, resulting in losses of live material and economic losses. Therefore, it is recommended to have a sanitary management calendar in the apiaries with activities that help in the cleaning, disinfection, control and prevention of diseases.

Keywords: Bee (*Apis mellifera*), Apicultural Production, Apicultural Health, Ecuadorian Land, Nosemosis, Varroa, Agrocalidad.

¹ Investigador, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

² Docente – Investigador, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Correspondencia: ptoalombo@espoch.edu.ec

ORCID: 0000-0002-7241-6852

1. INTRODUCCIÓN

La apicultura es el sistema productivo encargado del desarrollo y aprovechamiento de los beneficios que nos brindan las abejas como miel, polen, propóleo, cera, etc., con un hábitat artificial donde se sientan cómodas para que generen miel y los demás subproductos, los mismos que será recolectados y comercializados (Manzano L., 2017).

Además, mediante la polinización de las abejas se contribuye con el cuidado del medio ambiente y aumento de la producción agroforestal, la polinización es fundamental en la adquisición de los alimentos para el consumo de los seres humanos, además ayuda en la recreación de especies vegetales a través de semillas, de esta manera provee un ingreso económico adicional para las familias que se dedican a esta actividad (Manzano L., 2017).

El desarrollo de la apicultura es manejado por diferentes formas de acuerdo con los requerimientos que se presenten en las colmenas, tales como el manejo biológico y productivo, genético y de sanidad. Las abejas como cualquier otro organismo vivo son susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. Estas pueden ser de origen parasitario, bacteriano, fúngico o viral (Grandjean M., 2002).

En general, la presencia de enfermedades y plagas en las colmenas se producen como consecuencia de un desequilibrio (agente, huésped, ambiente) por un inadecuado manejo de las colmenas, por lo que el apicultor debe estar pendiente de los cambios que se generen dentro de las colmenas para inmediatamente solucionar de forma técnica. La mayoría de las enfermedades pueden ser prevenidas y tratadas mediante el manejo adecuado e integral de las colmenas (Agrocalidad, 2015). Por lo que en la presente revisión se va a analizar los problemas sanitarios en *Apis mellifera* a través de redes académicas con el fin de mejorar la salud de las colmenas en la región Sierra del Ecuador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Procedimiento para la recuperación de la información

Búsqueda bibliográfica

Para la presente investigación se realizará una revisión descriptiva de diferentes, artículos, libros, tesis, base de datos académicos y plataformas científicas digitales de revistas indexadas como: Scielo, DSpace, Redvet, etc; que describan los problemas sanitarios en *Apis mellifera* en la región Sierra del Ecuador.

Las estrategias de búsqueda estarán enmarcadas en la selección, análisis y procesamiento de la información con criterios de inclusión de las fuentes consultadas con el fin de buscar alternativas para mejorar el manejo sanitario de las colmenas en la región Sierra del Ecuador.

Criterios de selección

Para determinar los criterios de selección se enfocará en información real tomando en cuenta que el año de publicación sea lo más actualizado posible para brindar mayor veracidad

y sustento de la información obtenida la misma que será indispensable para la realización de comparaciones con los últimos años. Las principales fuentes consultadas en cada ítem en los siguientes subapartados fueron los siguientes:

En lo referente a la apicultura en el país: (Agrocalidad, 2015): Buenas Prácticas Apícolas; (MAG, 2018): Catrastrro Nacional Apícola.

En lo que concierne a factores que inciden en la disminución poblacional de las abejas Ecuador: (Hipolito S., 2015): Evaluación de tres métodos de reproducción de abejas reinas de la especie (*Apis mellifera*); (Maggi G., 2016): Prevalencia de ácaros en abejas *Apis mellifera* en producción; (Álvarez A., 2016): Diagnóstico y prevalencia de Ectoparásitos; (Márquez A., 2017): La otra guerra: la situación de los plaguicidas.

Otros países: (Culma *et al.*, 2018): Daño adyacente en abejas por la exhibición a pesticidas de uso agrícola; (Naranjo A., 2016): Transgénicos, plaguicidas y el declive de La polinización y la producción melífera; (Rodríguez D., 2011): Estimación de la presencia de restos de plaguicidas en miel de abejas descendientes de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Magdalena y Santander; (Medina *et al.*, 2017): Estimación de la pérdida de colonias de abejas melíferas en el altiplano y el norte de México.

En lo referente a las principales enfermedades apícolas Ecuador: (Molina E., 2016): Determinación de la Prevalencia y Georreferenciación de Varroosis y Nosemosis; (Espinosa J., 2015): Prevalencia de nosema (*Nosema spp.*) en colmenares de la región norte y centro norte del Ecuador.

Otros países: (Gutiérrez *et al.*, 2016): Diagnóstico de enfermedades parasitarias en abejas africanizadas *Apis mellifera* en el municipio de Marsella, Risaralda, Colombia; (Calderón *et al.*, 2011): Detección de enfermedades en abejas africanizadas en Costa Rica; (Mantilla J., 2012): Caracterización de enfermedades apícolas (loque americana, loque europea, nosemosis y varroosis) en el Perú.

Sobre manejo sanitario apícola Ecuador: (Paredes F., 2018): Propuesta de buenas prácticas aplicadas a la producción de miel de abejas para mejorar la calidad y productividad en la empresa ambamiel; (Agrocalidad, 2016): Programa nacional sanitario apícola.

Otros países: (Díaz *et al.*, 2016): Guía de buenas prácticas apícolas; (Mariani V., 2016): Manual de buenas prácticas apícolas con manejo orgánico;

Métodos para sistematización de la información

La información apartada para el siguiente trabajo investigativo se seleccionará junto con los miembros del tribunal siendo estos director y asesor, la misma que será organizada de manera lógica por medio de tablas comparativas para un mejor entendimiento y visualización de resultados, donde los lectores podrán emitir criterios y extraer información para futuras investigaciones, con esto se aseguraría el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según el primer catastro nacional de explotaciones apícolas realizado por Agrocalidad en el período 2013-2014; la apicultura ecuatoriana cuenta con 12188,00 colmenas y está distribuida en 902,00 explotaciones apícolas, de los cuales el 63% están ubicadas en la sierra, el 27 % en el litoral, 4 % en la Amazonía (AGROCALIDAD, 2014, p. 2) cómo se observa en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Catastro Nacional Apícola

Regiones	N° Colmenas
Sierra	8322,00
Costa	3401,00
Oriente	465,00
Total	12188,00

Realizado por: (Carmen A., 2021)

Las provincias ecuatorianas donde la apicultura tiene más influencia son: en primer lugar, Loja con 325,00 apicultores y 2429,00 colmenas registradas; seguido por Manabí con 146,00 apicultores y 1820,00 colmenas registradas; continuando Santa Elena con 144,00 apicultores y 828,00 colmenas; y Azuay tiene 118,00 apicultores y 854,00 colmenas registradas, mientras que en Chimborazo hay 1190,00 colmenas con 114,00 apicultores (MAG, 2018).

Actualmente en nuestro país la apicultura es una actividad que se desarrolla en todas las regiones, excepto Galápagos; está enfocada más a la región Sierra debido a la amplia flora que existe en la misma, seguido por la región Costa y finalmente la región Oriente.

Principales factores que inciden en la disminución poblacional de las abejas

Existen varios factores que inciden en la reducción poblacional de las abejas; entre los más importantes se destacan: pesticidas y productos químicos; parásitos y patógenos y cambio climático.

En Ecuador la reducción de las abejas por pesticidas y productos químicos representa un 44,5% según (Hipolito S., 2015); datos inferiores reporta (Márquez A., 2017) con el 40%.

(Maggi G., 2016), indica que el 50% de la disminución poblacional se debe a la presencia de parásitos en las colmenas, seguido por (Espinosa J., 2015) el cual indica que la presencia de parásitos y patógenos en las colmenas disminuyen la vida media de las abejas en un rango de 20-40% provocando la reducción poblacional; (Álvarez A., 2016) menciona que alrededor del 20 a 30% influye en el desaparecimiento de las abejas pues los apicultores no toman importancia de las consecuencias que pueden provocar el apareamiento de plagas y enfermedades dentro de las colmenas.

El cambio climático es otro factor que disminuye la población de las abejas, según (INTA, 2018), en Ecuador hay una disminución de abejas de 12,60% ocasionando pérdidas económicas, seguido por (MAE, 2016), el cual indica que el cambio climático está afectando la cotidianidad de las familias y las actividades productivas disminuyendo la biodiversidad un 10% como se observa en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Factores que inciden en la disminución poblacional de las abejas

Regiones	N° Colmenas
Sierra	8322,00
Costa	3401,00
Oriente	465,00
Total	12188,00

Realizado por: (Carmen A., 2021)

La contaminación que producen los pesticidas y productos químicos al ser empleados para el control de Trips en los exteriores de las florícolas causan la disminución poblacional de las abejas (Hipolito S., 2015); al igual que malas prácticas apícolas y el intensivo uso de pesticidas que actualmente se aplica en nuestro país (Márquez A., 2017), estos productos químicos perjudican la actividad celular durante el ciclo de vida especialmente en funciones como: síntesis, transporte, producción de energía y la producción o eliminación de hormonas o enzimas (Culma *et al.*, 2018).

Los valores ya mencionados en la tabla 2-3, son inferiores a los que reporta (Naranjo A., 2016) en Estados Unidos con el 59% debido a que en este país los apicultores usan dosis de plaguicidas que son mucho más altas de las que indica el prospecto de cada producto; en cambio (Rodríguez D., 2011), con el 57,3% en su investigación realizada en Colombia en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Magdalena y Santander indica que esto se debe a que los agricultores aplican pesticidas toxicológicos con frecuencia de aplicación de hasta una vez por semana.

Además, en Ecuador se presenta un menor porcentaje de muerte por pesticidas debido a que en el Art 15 de la Constitución indica que “Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional” (Cordero F., 2015).

Nuestro país es el primero en el mundo que reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos, donde la gran

agrobiodiversidad de la que goza nuestro país, también se beneficia de ese reconocimiento (Márquez A., 2017).

(Maggi G., 2016), con el mayor porcentaje en la disminución poblacional de las abejas por parásitos y patógenos, menciona que los ácaros provocan que las crías tengan malformaciones y sus cadáveres sobresalgan de las celdas, sin embargo (Medina *et al.*, 2017), en su investigación realizada en México indica que la aparición de enfermedades y plagas en los apiarios se considera como factor de reducción poblacional de las abejas, disminuyendo en un 42% ocasionado por el mal manejo sanitario, uso de productos no autorizados y falta de control ante la aparición de enfermedades.

(Espinosa J., 2015), revela que el apareamiento de parásitos y patógenos ocasiona cambios fisiológicos en las abejas como la pérdida de la incorporación de nutrientes en el organismo provocando la desnutrición de las abejas y con ello el aumento de la susceptibilidad a enfermedades; no obstante (Álvarez, A. 2016), menciona que la presencia de parásitos afecta directamente a la producción, provocando pérdidas económicas, representadas por escasos productos obtenidos de la apicultura para el mercado y por mortalidad de las abejas, llegando a desaparecer los apiarios.

Según (INTA, 2018) las pérdidas de las colmenas se deben a factores como el clima y manejo, mientras el (MAE, 2016) manifiesta que, una de las causas del cambio climático es el proceso de deforestación afectando directamente al caudal ecológico provocando la disminución de la biodiversidad. (Varela *et al.*, 2019), indica que Ecuador posee dos épocas: húmeda o llamada invierno y seca o llamada verano, especialmente en la Región Interandina, se presentan dos estaciones lluviosas, la primera de febrero a mayo y la segunda de octubre a noviembre (Portilla F., 2018).

La época lluviosa afecta a la actividad polinizadora, ya que las abejas no pueden salir lo que disminuye la actividad pecoreadora, además se ven perjudicados los ciclos florales y la fenología de las flores dando como consecuencia una baja producción de miel, afectando también la salud de las abejas (Clac, 2018).

Además, la temperatura ambiental influye directamente en las colonias, ya que cambios bruscos de temperatura o temperaturas extremas obligan a las colonias a realizar sobreesfuerzos para regular la temperatura del interior de la colmena, es decir temperaturas muy bajas en poblaciones pequeñas pueden producir el enfriamiento de la cría y muerte de las mismas (Rubiano M., 2016).

Los resultados de Ecuador son inferiores a los que (Márquez *et al.*, 2019), (Medellín R., 2012) y (Sandoz M., 2016) redactan en sus investigaciones sobre porcentajes que han reducido la población de las abejas al pasar los años en EEUU con el 30%, 29% y 25% respectivamente, estos valores se deben a que se en este país se presentan cuatro épocas climáticas que son: verano, primavera, otoño e invierno; siendo este último el causante de pérdidas de los individuos de las colmenas.

Principales enfermedades que afectan las colmenas en la Sierra del Ecuador

Se conoce que las enfermedades de las abejas no son zoonóticas; es decir no se transmite al hombre, la abeja *Apis mellifera* se ve afectada por varias enfermedades, lo que implica que el apicultor debe estar pendiente de las colmenas, identifique el causante de la enfermedad y tratarlas con un manejo adecuado, para evitar pérdidas del material vivo y económicas por no ser tratadas a tiempo (IICA, 2009).

(Molina E., 2016), en su investigación refleja un nivel de infestación por varroa en las provincias de Tungurahua y Bolívar con 100 % y Chimborazo con el 92,85%, seguido por (Álvarez A., 2016), el cual determinó la presencia de varroa en la provincia de Loja obteniendo un porcentaje de infestación por apiarios del 71,34%.

(Molina E., 2016), determinó que la prevalencia de nosema por apiarios en Tungurahua y Bolívar corresponde al 100%, seguido por Chimborazo con 57,14%; mientras que (Espinosa J., 2015), en su investigación sobre la prevalencia de nosema en colmenares de la región norte y centro norte del Ecuador indica que la mayor prevalencia encontrada en los apiarios es en la provincia de Pichincha con 96,30%, seguido por Imbabura con 72,22% y finalmente Carchi con 70%.

(Espinel S., 2017), en su investigación sobre la prevalencia de loque americana y loque europea en la provincia de Pichincha indica que fue de 10,41% y 2,08% respectivamente como se observa en la tabla 3-3.

Tabla 3-3: Principales enfermedades que afectan a la Sierra del Ecuador

Enfermedades	Autores	Nivel de infestación
Varroa	(Molina E., 2016)	Tungurahua 100% Bolívar 100%
	(Álvarez A., 2016)	Chimborazo 92,85% Loja 71,34%
	(Molina E., 2016)	Tungurahua 100% Bolívar 100%
Nosema	(Molina E., 2016)	Chimborazo 57,14% Carchi 70%
	(Espinosa J., 2015)	Imbabura 72,22% Pichincha 96.30 %
Loque Americana	(Espinel S., 2017)	Pichincha 10,41%
Loque Europea	(Espinel S., 2017)	Pichincha 2,08%

Realizado por: (Carmen A., 2021)

Como se puede observar en la tabla 3-3, Tungurahua y Bolívar provincias con una temperatura de 12°C y 11°C respectivamente muestran una alta prevalencia de varroa, debido a no realizar buenas prácticas apícolas y deficiente control de enfermedades, en Chimborazo y Loja, provincias con una temperatura promedio de 17°C, existe un menor porcentaje de prevalencia de varroa ya que existe un mejor control de bioseguridad y las colmenas están alejadas de otros apiarios lo que evita la propagación de las enfermedades.

Este ácaro que afecta a los apiarios de la región interandina depende de la humedad y temperaturas extremas; con temperaturas de 13-25°C y humedad de 65-70% (Guerra A., & Rosero H., 2013), afectando así la Sierra ecuatoriana con temperaturas que oscilan entre los 7°C y los 21°C, ya que en esta región se presentan temperaturas extremas y variadas en el mismo día, por lo que se pueden manifestar días muy calientes y noches frías (Salazar M., 2012).

(Gutiérrez D., & Vargas G., 2016), realizaron un diagnóstico de enfermedades parasitarias en abejas africanizadas *Apis mellífera* en el municipio de Marsella, Risaralda, Colombia donde los inviernos provocan que el día este mojado y nublado. Al pasar el año la temperatura puede cambiar de 17 °C a 26 °C (WeatherSpark, 2021); donde obtuvieron 100% de prevalencia en varroosis esto debido a prácticas de manejo inadecuadas empleadas por los apicultores como: tener colmenas con material en mal estado, no emplear una suplementación alimenticia y no realizar el cambio de reinas y ceras que debe ser cada dos años en climas templados.

Tomando en cuenta los datos registrados en la Sierra ecuatoriana con una temperatura de 16°C y humedad de 72% el nivel de infestación por nosemosis es mayor debido a que es una enfermedad que afecta a zonas con lluvias y nieblas persistentes; disminuyendo marcadamente la capacidad de producción y estabilidad de las colmenas durante el invierno

(INTA, 2020, p. 2). En cambio, para (Calderón *et al.*, 2011) en su investigación en Costa Rica determinaron una prevalencia de Nosemosis del 28% porcentaje bajo comparado con nuestro país ya que Costa Rica tiene una temperatura promedio de 24°C y una humedad del 56%.

(Espinel S., 2017), informa que la no cuarentena de enjambres afectados y la aplicación sin prescripción veterinaria de fármacos en las colmenas, predispone la presencia de loque americana; mientras que para loque europea no se pudo realizar un análisis de factores predisponentes pues solo hubo un resultado positivo; en la Sierra ecuatoriana estas enfermedades están presentes en las colmenas debido a la mala nutrición y al cambio climático que se presenta actualmente, las comunidades de abejas son sensibles a la disponibilidad de alimento (recursos florales) y sitios de anidación, por lo tanto, ante una mayor densidad poblacional, la necesidad de recursos en el ambiente se incrementa, afectando la fortaleza de las colmenas e incrementando la susceptibilidad de las mismas a contraer enfermedades (Espinel S., 2017).

Prácticas de manejo sanitario en las colmenas para la prevención de enfermedades

Las buenas prácticas de manejo sanitario implican desde la selección de la ubicación para las colonias, la elección de abejas reinas o de material biológico, hasta el cuidado de la colmena, el medio ambiente que la rodea y el aprovechamiento de sus productos.

Ecuador en el año 2015, instauró una guía de buenas prácticas apícolas, las mismas que han sido incorporadas en varios países. Estas prácticas son adaptables para los Apiarios y van desde la instalación de las colmenas, manejo, producción, cosecha, elaboración de productos y subproductos (Paredes F., 2018).

Igualmente, menciona recomendaciones sobre infraestructura, maquinaria, instalaciones, herramientas, materiales, la bioseguridad de los trabajadores, las que son aplicables para los pequeños, medianos y grandes apicultores a nivel nacional (Paredes F., 2018).

(Agrocalidad, 2015, p. 31) en la Guía de Buenas Prácticas Apícolas Resolución N° 0053, menciona en el Capítulo VII como prácticas de manejo sanitario en Ecuador las siguientes: el técnico apicultor siempre debe estar pendiente del comportamiento de las abejas al momento de la revisión, además de fijarse en la cantidad de abejas, número de celdas llenas con miel y con crías, pudiendo diferenciar la presencia de alguna enfermedad dentro de la colmena, por lo que el apicultor deberá actuar con el tratamiento correcto si fuese alguna enfermedad.

Los apicultores dentro del apiario deben tener un plan de manejo sanitario, en el que se muestren actividades de prevención de enfermedades, cuando se dude del apareamiento de alguna enfermedad se debe notificar a la ANC para la realización de exámenes en el laboratorio, la colmena identificada con alguna enfermedad será declarada en cuarentena y con el tratamiento adecuado y se retirará del mismo una vez realizado nuevos exámenes y se demuestre un riesgo menor, cada apiario debe contar con un registro de visitas del técnico de la ANC (Agrocalidad, 2015, p. 31).

(Marcangeli J., 2006), manifiesta una práctica de manejo sanitario a la detección temprana de las enfermedades, ayudando a tener un rápido control y tratamiento, evitando el desplazamiento de la enfermedad a otras colmenas, (Caporgno *et al.*, 2019), mencionan en la Guía de recomendaciones para la apicultura realizada en Buenos Aires como principal practica de manejo sanitario el tener en cuenta que la utilización de medicamentos veterinarios está permitida sólo a título curativo, no preventivo, mientras que para (Díaz *et al.*, 2016), en la guía de buenas prácticas apícola del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay indican que las colmenas deben mantenerse en buenas condiciones ambientales, con el manejo lo más respetuoso posible del ciclo natural de las abejas y con suficientes reservas todo el año para minimizar el efecto de las enfermedades, así como también el monitoreo continuo sanitario de la cría y de las abejas adultas siendo necesario para tomar las medidas correspondientes en forma precoz. La revisión de la cría debe realizarse al inicio de la primavera y a la entrada del invierno; no obstante, debe observarse la cría todo el año en la búsqueda de síntomas sospechosos.

(Mariani V., 2016), manifiesta como práctica de manejo sanitario alejar las colmenas enfermas en el caso que

existan, también respetar las normas de higiene y limpieza de materiales, equipos y herramientas que son de uso propio del apicultor, no obstante realizar periódicamente desinfecciones de todo el apiario con productos autorizados.

Los medicamentos mal aplicados dejan residuos que posteriormente son detectados en la miel y muchos de ellos, se acumulan en el organismo.

Otra de las prácticas de manejo sanitario para la prevención de enfermedades es el cambio de reinas y ceras, implementar una buena alimentación e ingresar colmenas nuevas con garantía de sanidad (Marini V., & Henriquez M., 2014)

(Miedemalaga, 2004), manifiesta que en el apiario debe contener un registro sanitario donde incluya el nombre del producto utilizado, dosis, vía de dosificación, fecha de aplicación, fecha de retiro, número de colmena y observaciones, este registro se debe exhibir cuando las autoridades lo requieran y se mantiene el e apiario al menos dos años.

Otra práctica de manejo sanitario es el uso correcto de los medicamentos, antes de aplicar se recomienda leer el prospecto (composición, características y modo de empleo) de las casas fabricantes para evitar suministrar dosis altas que originen residuos en la miel (Coronaapicultores, 2012), al igual que (Chemonics, 2015), manifiesta ser muy importante que los medicamentos mal aplicados dejan residuos tóxicos que luego son detectados en la miel causando una baja calidad de miel.

4. CONCLUSIONES

- El decrecimiento poblacional de las abejas en los últimos años está afectando negativamente a todo el mundo, debido a que se conoce a las abejas como los principales polinizadores, si las abejas no realizan esta función no existiría flores ni frutos es decir afectaría de manera directa en la seguridad alimentaria.

- Las colmenas del Ecuador son atacadas por diversos ácaros, parásitos y patógenos que afectan a la productividad de las abejas, uno de estos es el ácaro varroa, que sobresa por su alto nivel de infestación en las colmenas de la Sierra del Ecuador, ocasionando en las abejas una depresión del sistema inmunológico, siendo más susceptibles a cualquier enfermedad.

- Las prácticas de manejo sanitario son fundamentales dentro de las explotaciones apícolas, con ellas se logra mantener el control de actividades necesarias dentro del apiario, mejorando la sanidad y evitando la aparición de enfermedades en el apiario.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la carrera de Ingeniería Zootecnia por impartir cada uno de sus valiosos conocimientos a lo largo de la vida universitaria

6. BIBLIOGRAFÍA

Agrocalidad (2015). Buenas Prácticas Apícolas. Recuperado de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu167496.pdf>.

Agrocalidad (2014). Instructivo para la obtención del certificado sanitario de funcionamiento de explotaciones apícolas. Re recuperado de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu167273anx.pdf>.

Agrocalidad (2016). Programa Nacional Sanitario Apícola, Coordinación General de Sanidad Animal. Recuperado de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166394anx.pdf>.

Álvarez, A. (2016). Diagnóstico y Prevalencia de ectoparásitos en apiarios de *Apis mellifera* en la región sur del Ecuador. (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6945/1/T-UCE-0014-061.pdf>.

Calderón, R., Fallas, N. & Sánchez, L. (2007). Cienc. Vet. Detección de enfermedades en abejas africanizadas en Costa Rica, 25 (2), 335-348, https://redib.org/Record/oai_articulo2_526547-detecci%C3%B3n-de-enfermedades-en-abejas-africanizadas-en-costa-rica/Bibliography#tabnav

Caporgno, J., Figini, E. & Poffer, D. (2019). Guía de recomendaciones para la apicultura periurbana. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/guia_apicultura_periurbana.pdf.

Chemonics (2015). Buenas prácticas en manejo de colmenas. Recuperado de: <https://ce nida.una.edu.ni/relectronicos/RENLO1C965mb.pdf>.

Clac (2018). La apicultura cambio climático. [Entrada de blog]. Recuperado de: <http://clac-comerciojusto.org/2018/03/la-apicultura-conte-xto-del-cambio-climatico-efectos-acciones-reto-s/>.

Cordero, F. (2015). Constitución de la República del Ecuador. Recuperado de: <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>.

Coronaapicultores (2012). Polilla de la cera. [Entrada de blog]. Recuperado de: <http://coronaapicultores.blogspot.com/2012/11/polilla-de-la-cera.html>

Coronaapicultores (2012). Manejo sanitario del apiario. [Entrada de blog]. Recuperado de: <http://coronaapicultores.blogspot.com/2012/11/manejo-sanitario-del-apiario.html>.

Culma, N., & Arenas, N. (2018). Ciencias Agrícolas. Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. 14(1) p. 235. Recuperado de: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3257/2653>.

Díaz, R.; Rodríguez, N.; Campá, J.; Harriet, J. & Katz, H. (2016). Guía de buenas prácticas apícolas en la producción de miel. Recuperado de: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/guidadebuenaspracticaspolicolas-2016.pdf>.

Espinell, S. (2017). Estimación de la prevalencia de Loque europea (*Melissococcus plutonius*) y Loque americana (*Paenibacillus larvae*) en abejas (*Apis mellifera*) de la provincia de Pichincha. (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13040/1/T-UCE-0014-038-2017.pdf>.

- Espinosa, J. (2015). Prevalencia de *Nosema* (*nosema spp.*) en colmenares de la región norte y centro norte del Ecuador. (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7811/1/T-UCE-0004-62.pdf>.
- Grandjean, M. (2002). Manual de buenas practicas para la apicultura. Recuperado de: https://www.mieldemalaga.com/data/manual_buenas_practicas_apicultura.cl.pdf.
- Guerra, A., & Rosero, H. (2013). Evaluación de cinco tratamientos para el control del ácaro varroa destructor en abejas (*Apis mellifera*). (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3129/1/T-UCE-0014-39.pdf>.
- Gutiérrez, D., & Vargas G. (2016). Diagnóstico de enfermedades parasitarias en abejas africanizadas *Apis mellifera* en el municipio de Marsella, Risaralda, Colombia. Recuperado de: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1618>.
- Hipolito, S., (2015). Evaluación de tres métodos de reproducción de abejas reinas de la especie (*Apis mellifera*) en el cantón Pedro Moncayo. (Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito). Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9837/1/YT00305.pdf>.
- IICA (2009). Manual de Enfermedades Apícolas. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/B0754e/B0754e.pdf>
- INTA (2018). Pérdida de colmenas: resultados de una reciente encuesta que realizó SoLaTina. Recuperado: <https://inta.gob.ar/noticias/perdida-de-colmenas-resultados-de-una-recente-encuesta-que-realizo-solatina>.
- INTA. (2020). Nosemosis; una enfermedad de las abejas adultas. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_nosemosis_chb_260620.pdf
- MAE (2016). Sierra y Amazonía ecuatorianas muestran afectaciones por el cambio climático. Recuperado de: <https://www.ambiente.gob.ec/sierra-y-amazonia-ecuatorianas-muestran-afectaciones-por-el-cambio-climatico/>
- MAG (2018). Ecuador tiene 1760 apicultores registrados". Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-tiene-1760-apicultores-registrados/>.
- Maggi, G. (2016). Prevalencia de ácaros en abejas *Apis mellifera* en producción, vivero GO Puerto Hondo Parroquia Chongón-Guayas. (Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/42360/1/tesis%20Gorky%20Maggi%2010.pdf>.
- Mantilla, J. (2012). Caracterización de enfermedades apícolas (loque americana, loque europeo, nosemosis y varroosis) en el Perú. Recuperado de: https://repositorio.senasa.gob.pe:8443/bitstream/SENASA/136/1/2012_Mantilla_Caracterizacion-enfermedades-apicolas.pdf.
- Manzano, L. (2017). Sistema de Producción Apícola - Más que un Sistema de Producción, una alternativa de Conservación. Recuperado de: <http://www.veterinarioalternativo.com/index.php/articulos/especialidades/agroecologia/item/121-sistema-de-produccion-apicola-mas-que-un-sistema-de-produccion-una-alternativa-de-conservacion>.
- Marcangeli, J. (2006). Apiculturaonline. Manejo sanitario de colmenas en producción. [Entrada de blog]. Recuperado de: <http://apiculturaonline.com/tecnicosanidad.html>.
- Mariani, V., & Henríquez, M. (2014). Guía de Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura. Recuperado de: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/documentos/calidad/bpm/BPM_apicola.pdf
- Mariani, V. (2016). Manual de buenas prácticas apícolas con manejo orgánico. Recuperado de: https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_alimentos_y_bebidas/_pdf/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%20Apicolas%20con%20Manejo%20Organico.pdf
- Márquez, A. (2017). La otra guerra: la situación de los plaguicidas en el Ecuador. Recuperado de: http://www.swissaid.org.ec/sites/default/files/images/plaguicidas_web.pdf.
- Medellín, R. (2016). Impacto del cambio climático en la apicultura. Recuperado de: <https://atlasnacionaldelasabejasmx.github.io/atlas/pdfs/1%20Cambio.pdf>.
- Medina, C.; Esquivel, N.; López, M.; Medina, S. & Aguilera, J. (2017). Scielo. Estimación de la pérdida de colonias de abejas melíferas en el altiplano y el norte de México. 5 (14), p. 3. doi: 10.19136/era.a5n14.1459
- Mieldemalaga (2004). Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas para la Apicultura: Recuperado de: http://www.mieldemalaga.com/data/manual_buenas_practicas_miel.cl.pdf.
- Molina, E. (2016). Determinación de la Prevalencia y Georreferenciación de Varroosis y Nosemosis en Colmenares de *Apis mellifera* en tres Provincias del Ecuador en el año 2015. (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11773/1/T-UCE-0014-033-2016.pdf>.
- Naranjo, A. (2016). Transgénicos, plaguicidas y el declive de la polinización y la producción melífera. Recuperado de: http://www.rallt.org/PUBLICACIONES/abejas_web.pdf.
- Paredes, F. (2018). Propuesta de buenas prácticas aplicadas a la producción de miel de abejas para mejorar la calidad y productividad en la Empresa AMBAMIEL. (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Matriz). Recuperado de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14927/Paredes%20Fernanda%20Trabajo%20Titulacion%20C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Portilla, F. (2018). Agroclimatología del Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17047/1/Agroclimatologia%20del%20Ecuador.pdf>
- Rodríguez, D. (2011). Evaluación de la presencia de residuos de plaguicidas en miel de abejas provenientes de los

- departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Magdalena y Santander. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21347/197472.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Rubiano, M. (2016). Análisis virológico y epidemiológico del síndrome de despooblamiento de las colmenas en España: estudio de causas y consecuencias. (Tesis de pregrado, Universidad Complutense de Madrid). Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38831/1/T37638.pdf>.
- Salazar, M. (2012). La Sierra Ecuatoriana. [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://sierraecuador.wordpress.com/clima/>
- Sandoz, M. (2016). Efectos del cambio climático sobre la polinización y la producción agrícola en América tropical. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/25272/25540>.
- Varela, A., & Ron, S. (2019). Geografía y clima del Ecuador. (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Recuperado de: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/>.
- WeatherSpark (2021). El clima promedio en Marsella Colombia. [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/y/22435/Clima-promedio-en-Marsella-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>.