



Importancia ecológica de la apicultura en el mantenimiento y conservación de la biodiversidad y los agroecosistemas

Natalia Cardona Reyes

Laura Alejandra Cuellar Botello

Luis Alexander Carvajal Pinilla¹

Resumen

La apicultura es una actividad agrícola que proporciona protección y equilibrio a ecosistemas, mediante la polinización. No obstante, la expansión agrícola puede desequilibrar sistemas naturales, alterar ciclos bioecológicos y ambientales. El objetivo planteado es determinar la importancia ecológica de la apicultura en mantener y conservar la biodiversidad y agroecosistemas en el municipio de Algeciras, Huila; para ello fueron desarrolladas dos fases: primera, un diagnóstico ambiental, mediante caracterización, listas de chequeo, matriz ambiental EPM y DOFA; segunda, el diseño de herramientas de manejo ambiental. Las unidades apícolas producen de dos a cuatro productos; se destaca: miel, polen y propóleos. Un total de 16 impactos fueron registrados; siete positivos y nueve negativos; los primeros, con las mayores calificaciones. El mayor número de impactos, 4, se evidenció en los aspectos 'Uso de materia prima' e 'Incremento de fauna y flora'. Las medidas de manejo planteadas estuvieron enfocadas hacia las actividades registradas como 'construcción material apícola', 'instalación de apiarios', 'manejo y mantenimiento del apiario', 'recolección de productos apícolas' y 'control de plagas'. La actividad apícola demuestra ser una alternativa productiva, convirtiéndose en una fuente segura y constante para generar ingresos a comunidades rurales.

Palabras clave: calidad de vida; medio ambiente; rentabilidad.

Introducción

La apicultura es la ciencia aplicada que estudia a las abejas y su técnica de cultivo, cría y explotación de sus productos; las abejas contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad en los ecosistemas (Cadena y Souza-Esquerdo, 2017; Velasco et

¹ Corporación Universitaria del Huila CORHUILA, Programa Ingeniería Ambiental, Neiva, Colombia. Correo: luis.carvajal@corhuila.edu.co



al., 2019). La actividad apícola es considerada favorable para la naturaleza, dado el reducido número de impactos negativos que puede causar al ambiente y, por el aporte en la conservación de la flora natural y en agroecosistemas mediante la polinización y el control biológico (Satizabal et al., 1986; Alpuche-Álvarez et al., 2019; González, 2019).

Debido al aumento de la apicultura a nivel rural, se hace necesario valorar su efecto en el ambiente, mediante la implementación de una evaluación de impactos ambientales que permita identificar, evaluar y generar información en detalle para determinar afectaciones o no en el ambiente (Álvarez, 2001; Alpuche-Álvarez et al., 2019). Complementariamente, la incorporación de un instrumento que permita tomar medidas de carácter preventivo, correctivo, de mitigación o compensación, potencialmente mejoraría el desarrollo de las actividades apícolas (López-Hernández y Rodríguez, 2007; López et al., 2016; González, 2019).

Entre las apuestas productivas del departamento del Huila, la agroindustrial es considerada importante para fortalecer e incrementar la transformación de todos los renglones productivos regionales (Zapata, 2007; Vinasco, 2011). El desarrollo del presente proyecto se convierte en una oportunidad para brindar a la comunidad, una herramienta de manejo, como una alternativa de mejora ambiental y económica, a la producción apícola, beneficiando la calidad de vida de las familias que se abastecen de la actividad apícola (Sánchez et al., 2010).

De esta manera, el presente proyecto tiene como objetivo global, determinar la importancia ecológica de la apicultura en mantener y conservar la biodiversidad y los agroecosistemas en el municipio de Algeciras, Huila; y, como objetivos específicos, evaluar el estado de la actividad apícola y diseñar herramientas socio-ambientales que potencien la estabilidad ambiental de unidades productivas apícolas y sus alrededores de suerte que, con una amplia difusión en otros apiarios con patrones de producción similar, puedan facilitar procesos de carácter ambiental (Varea, 2006).

Metodología

Área de influencia

La comunidad apícola se encuentra ubicada en el municipio de Algeciras, al oriente del departamento del Huila, enmarcada entre la cordillera oriental y un ramal de la misma; se caracteriza por una serie de accidentes orográficos que le confieren el carácter de montañas, con pendientes moderadas a fuertes, sobre las que son desarrolladas diferentes actividades agropecuarias y extractivas.



Fase 1: Diagnóstico Ambiental

Se realizó una caracterización del recurso humano y de las unidades productivas apícolas de la Asociación de Apicultores del Sur Colombiano (APISURCO), mediante encuestas, así: i) perfil demográfico de propietarios y trabajadores; ii) nivel de estudios y participación en grupos o asociaciones; iii) valoración de los componentes ambientales suelo, flora y fauna, con el registro de las condiciones ecológicas en las unidades productivas mediante listas de chequeo, matriz de evaluación de impacto ambiental EPM y matriz DOFA.

La matriz EPM se basa en una calificación de importancia ambiental; se evalúa los impactos mediante una calificación que contiene cuatro criterios: Presencia, Duración, Evolución y Magnitud, según el manejo dado a los recursos naturales, uso del agua y suelo y, disposición final de residuos de origen productivo, en todos los procesos del apiario (Tabla 1).

Tabla 1

Escala de importancia ambiental y su respectiva valoración

Importancia Ambiental	Color
Muy significativo	> 7,5
Significativo	> 5,0 y ≤ 7,5
Moderadamente significativo	> 2,5 y ≤ 5,0
Poco significativo	≤ 2,5

Fuente: Zapata (2007).

Fase 2: Herramientas de Manejo Ambiental

Con base en lo obtenido en la Fase 1, se hizo el planteamiento de diferentes medidas de manejo ambiental a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con el estado de las prácticas agrícolas de las unidades productivas. Posteriormente, la retroalimentación de las medidas con la comunidad apícola, para la construcción colectiva y participativa de las herramientas. Finalmente, la entrega de medidas de manejo consolidadas, a los propietarios de cada una de las unidades productivas participantes en el estudio.

Resultados y Discusión

Fase 1: Diagnóstico Ambiental

En cuanto al perfil demográfico y nivel de estudio de los apicultores, se destaca: el rango de edad: entre 51 y 70 años; el 50 % de los apicultores tiene educación primaria; dedican cinco horas semanales a la apicultura; reciben capacitaciones constantes; obtienen de dos a cuatro productos entre los que sobresale la miel,

el polen y los propóleos; por último, la mayor parte de la producción derivada, es vendida localmente.

De forma general, la lista de chequeo registró seis actividades con siete aspectos relacionados: i) uso inadecuado de protección personal; ii) generación de desechos residuales; iii) uso de materia prima; iv) emisión de gases; v) incremento de fauna y flora; vi) aprovechamiento de productos apícolas y, vii) uso de agroquímicos. El mayor número de impactos, cuatro, se evidenció en el aspecto 'Uso de materia prima', actividad 'Instalación de apiarios' y, en el aspecto 'Incremento de fauna y flora', actividad 'Polinización'. La matriz de EPM arrojó un total de 16 impactos, siete positivos y nueve negativos. Cabe resaltar que, aunque son menores los positivos, éstos tienen las mayores calificaciones (Tabla 2).

Tabla 2

Actividades, aspectos e impactos - Matriz EPM de la Apicultura de APISURCO, Algeciras, Huila

Actividad	Aspecto	Impacto	Ca*	Importancia ambiental
Construcción de material apícola	Uso inadecuado de protección personal	Generación de enfermedades al apicultor	3,0	Moderadamente significativo
		Generación de desechos residuales	2,0	Poco significante
Instalación de apiarios	Uso de materia prima	Cambios del uso de suelo	3,4	Moderadamente significativo
		Erosión del suelo	0,1	Poco significante
		Afectación del paisaje	6,6	Significativo
		Pérdida de recursos vegetales	2,1	Poco significante
Manejo y mantenimiento del apiario	Emisión de gases	Contaminación del aire por gases (ahumador)	2,8	Moderadamente significativo
		Generación de enfermedades al apicultor	1,4	Poco significante

Polinización	Incremento de fauna y flora	Preservación de la diversidad biológica	7,7	Muy significativo
		Regulación de servicios ecosistémicos	1,9	Poco significativa
		Embelllecimiento paisajístico	4,0	Moderadamente significativo
		Alta biodiversidad (fauna y flora)	4,1	Moderadamente significativo
Recolección de productos apícolas	Aprovechamiento de productos apícolas	Generación de empleo	7,5	Significativo
		Generación de ingresos económicos	10,0	Muy significativo
		Mejoramiento en la calidad de vida de los apicultores	2,0	Poco significativa
Control de plagas	Uso de agroquímicos	Pérdida de colmenas por aspersión de agroquímicos	0,7	Poco significativa

Ca*: Calificación

Fuente: elaboración propia

Listas de Chequeo

Entre las seis actividades desarrolladas en los apiarios de APISURCO, tres son las de mayor frecuencia: Polinización, Recolección de productos apícolas y Manejo y mantenimiento de colmenas (Figura 1) con 21 %, puesto que, para una revisión constante, por lo menos de cada 15 días, el apicultor asegura el estado de la colmena y los ataques de plagas; complementariamente, puede realizar actividades de limpieza, para que las abejas tengan una buena polinización y no se vea afectada la fructificación de los productos apícolas (Chown y Gaston, 2010; Martínez-Puc et al., 2015; Velasco et al., 2019).

Seguidamente, se destaca de forma positiva, la actividad 'Instalación de los apiarios', con un 19 %, que incluye acciones adicionales como: adecuación, limpieza, arreglo e instalación de colmenas. Finalmente, las actividades 'Construcción de material apícola' y 'Control de plagas', con frecuencias de 10 % y 8 %, respectivamente,



fueron las de menor porcentaje; esto se debe a que, en pocos apiarios se adecúa el material a emplear en las colmenas y, por el contrario, se adquiere a proveedores locales; de igual manera, no necesitan hacer un control de plagas, debido a que sus colmenas no se ven afectadas por la aspersión de agroquímicos, al no estar en cercanías a cultivos y, por no tener presencia de plagas.

Figura 1

Manejo y mantenimiento de colmenas en apiarios APISURCO, Algeciras, Huila



Fuente: elaboración propia

Matriz EPM

En Importancia ambiental, la categoría 'Muy significativo', se ubicó: 'Mejoramiento en la calidad de vida de los apicultores', con 8,85 % y 'Regulación de servicios ecosistémicos', con 7,7 %, contribuyendo así, a la conservación de la flora polinífera, aportando grandes beneficios a los agroecosistemas mediante la polinización y el control biológico realizado por las abejas y, dando un mejoramiento a los sectores productivos y a la calidad de vida de las comunidades residentes (Sánchez et al., 2010; González, 2019).

En la categoría 'Significativa', se encuentran los siguientes impactos positivos: 'Mejoramiento en la calidad de vida de los apicultores', con 6,5 % de ocurrencia, 'Regulación de servicios ecosistémicos', con 5,18 % y 'Alta biodiversidad fauna y flora', con 5,17 %, lo que sugiere la implementación de medidas de manejo que ayuden a mantenerlos o, medidas que impliquen un mejoramiento continuo para su potencialización (Alpuche-Álvarez et al., 2019).

Posteriormente, en 'Moderadamente significativo', se observa impactos positivos como: 'Embelllecimiento paisajístico', con 3,41 %, 'Generación de ingresos económicos' con 4,43 % y 'Generación de empleo', con 3,05 %. En cuanto a los impactos negativos, se registró 'Afectación del paisaje', con 4,03 % y 'Contaminación del aire por gases', con 2,79 %, evidenciando la necesidad de proponer medidas

de manejo que ayuden a mitigar estas afectaciones ambientales y, así, mejorar el ecosistema (Zapata, 2007).

Finalmente, la importancia ambiental 'Poco significativo', registró un impacto positivo en: 'Preservación de la diversidad biológica', con 2,11 % (Figura 2); los impactos negativos fueron: 'Pérdida de recursos vegetales', con 2,06 %, 'Cambios del uso de suelo', con 2,0 %, 'Generación de enfermedades al apicultor', con 1,93 %, 'Contaminación del suelo', con 1,4 %, 'Erosión del suelo', con 0,92 %, 'Pérdida de colmenas por aspersión de agroquímicos', con 0,84 %.

Figura 2

Preservación de la diversidad biológica y alta biodiversidad (flora y fauna), apiarios de APISURCO



Fuente: elaboración propia

Matriz DOFA

El análisis interno de las unidades apiarios mostró, tanto fortalezas como debilidades, destacando entre las primeras, la venta segura de la miel y, entre las segundas, la falta de cultura empresarial; el análisis externo señala que la oportunidad a destacar es la presencia de varias floraciones al año y, una amenaza importante, la presencia de fenómenos climáticos que afectan las colmenas (Tabla 3). Dado esto, se plantea estrategias que pueden ser implementadas para potencializar las unidades productivas participantes en el estudio y, para que aquellas que inician el emprendimiento de la apicultura, puedan ser tenidas en cuenta para su adecuación e implementación (Tabla 4).



Tabla 3

Matriz DOFA para unidades apiarios APISURCO, Algeciras, Huila

Matriz DOFA	Fortalezas	Debilidades
Análisis interno	<ul style="list-style-type: none"> • Venta segura de miel. • Existe poder adquisitivo para compra de equipos. • Áreas de extensión geográfica productiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe suficiente financiamiento para el sector apícola. • No existe coordinación entre los apicultores. • Falta de cultura empresarial.
	Oportunidades	Amenazas
Análisis externo	<ul style="list-style-type: none"> • Existen insumos disponibles. • Presencia de varias floraciones al año. • Existe tendencia al consumo de productos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuado uso de agroquímicos en la agricultura, que afectan a las colmenas. • Afectación a los apiarios, por fenómenos naturales como lluvia y sequía. • Prácticas de extracción de la miel al aire libre.

Tabla 4

Estrategias para unidades productivas apiarios APISURCO, Algeciras, Huila

Fortaleza - Oportunidad	Debilidad - Oportunidad
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtención de equipos necesarios para una mejor extracción de miel. ➤ Conformación de alianzas comerciales incentivando a todos los consumidores hacia la compra de productos 100 % naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacitación en estrategias empresariales. ➤ Gestión con entes gubernamentales, sobre la destinación de partidas presupuestales que beneficien al apicultor. ➤ Implementación de acciones que generen mayor productividad y publicidad.
Fortaleza - Amenaza	Debilidad - Amenaza

-
- Asegurar que la extracción de miel sea segura, limpia y con garantías alimentarias plenas.
 - Seguimiento a los expendios de agroquímicos, por parte del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), con el fin de implementar un adecuado manejo a la utilización de los plaguicidas.
 - Ubicar geográficamente, los apiarios en lugares donde los fenómenos naturales no afecten en gran medida esta actividad.
-

Fase 2: Herramientas de Manejo Ambiental

La apicultura es una actividad agrícola productiva que causa pocos impactos de clase negativa en el medio ambiente (Satizabal et al., 1986; González, 2019). En Colombia, la actividad apícola no está reglamentada ni es inspeccionada o controlada por ningún ente ambiental; no obstante, en el marco normativo cursa el Proyecto de Ley 103 de 2019 del Congreso de la República de Colombia, por el cual se crea mecanismos para defensa de los polinizadores, fomento de cría de abejas y desarrollo de la apicultura; aun así, es prudente tomar algunas medidas de manejo ambiental para prevenir y/o mitigar los posibles impactos ambientales que surjan durante el proceso de producción apícola.

A continuación, se presenta las diferentes actividades del proceso productivo apícola con los impactos ambientales que estas generan y las diversas medidas de manejo ambiental que se debe tomar para cada caso.

Tabla 5

Medidas de manejo para la actividad 'Construcción de material apícola', APISURCO, Algeciras, Huila

Impacto: Generación de enfermedades al apicultor

Medidas de manejo:

- ❖ Debida utilización de elementos de protección personal facial (gafas, mascarilla); evitar la exposición directa y, permitir una buena ventilación.
 - ❖ Aprovechamiento de equipamiento de protección personal a todos los apicultores.
 - ❖ Controles de verificación de uso debido y mantenimiento preventivo a los equipos.
 - ❖ Centralización de la producción de materiales para las colmenas, a una sola entidad o persona.
-

Impacto: Pérdida de recursos vegetales



Medidas de manejo:

- ❖ Identificar que el tipo de madera de colmenas fabricadas por proveedores se suministre de zonas de producción forestal sostenible o de áreas de producción de madera ecológica.
- ❖ Contar con el permiso de aprovechamiento forestal para extraer la madera con la que se construye los apiarios, a la autoridad ambiental competente.
- ❖ Emplear árboles como el achapo, nogal, eucalipto, laureles amarillos, cedro rosado y balso, que tienen resistencia natural a la putrefacción y al ataque de insectos.

Tabla 6

Medidas de manejo para la actividad 'Instalación de apiarios', APISURCO, Algeciras, Huila

Impactos: Contaminación del suelo y cambios del uso del suelo

Medidas de manejo:

- ❖ Capacitación en separación de residuos en la fuente a todos los apicultores.
- ❖ Disposición final de los residuos o, desarrollo de un plan de manejo de residuos sólidos que garantice una producción poco contaminante.

Impactos: Erosión del suelo, Afectación del paisaje y pérdida de recursos vegetales.

Medidas de manejo:

- ❖ Seleccionar espacios descubiertos, con poca cobertura vegetal o, establecer los apiarios sin destruir las coberturas presentes.
- ❖ Realizar medidas de compensación, con el fin de enriquecer la capa superficial del suelo que será utilizada posteriormente en la recuperación paisajística del ecosistema.
- ❖ Sembrar especies nativas de flora apícola nectaríferas, poliníferas y productoras de propóleos: gualanday, chilco, roble, falso girasol, árboles cítricos, igua y papayuela.

Tabla 7

Medidas de manejo para la actividad 'Manejo y mantenimiento del apiario', APISURCO, Algeciras, Huila

Impactos: Contaminación del aire por gases (ahumador) y generación de enfermedades al apicultor

Medidas de manejo:



-
- ❖ Utilizar combustibles de origen vegetal como pasilla de café, cascarilla de arroz o residuos de madera.
 - ❖ Construir bodega de almacenamiento de la madera, conocer su procedencia y no incurrir en accidentes en la utilización del ahumador.
 - ❖ Usar adecuadamente los implementos de protección personal, como el tapabocas y las gafas protectoras.
-

Tabla 8

Medidas de manejo para la actividad 'Polinización', APISURCO, Algeciras, Huila

Impactos: Regulación de servicios ecosistémicos, embellecimiento paisajístico, alta biodiversidad (fauna y flora) y pérdida de diversidad biológica.

Medidas de manejo:

- ❖ Siembra de especies circundantes a la zona de instalación del apiario y según los usos forestales: arrayán, chilco, roble, falso girasol, cordoncillo, arboloco, amapolas, maíz, cedro y papayuela.
 - ❖ Capacitaciones en sensibilización y educación ambiental, periódicamente, con ayuda de recursos tecnológicos y sociales.
 - ❖ Desarrollo de políticas públicas para el impulso y fomento de la actividad apícola, que promueva la gestión de recursos y partidas presupuestales para el sector apícola.
-

Tabla 9

Medidas de manejo para la actividad 'Recolección de productos apícolas', APISURCO, Algeciras, Huila

Impactos: Generación de ingresos económicos, mejoramiento en la calidad de vida de los apicultores y creación de empleo.

Medidas de manejo: generar articulaciones con entes gubernamentales para:

- ❖ Capacitar a los apicultores en buenas prácticas apícolas y emprendimiento en el sector de las abejas y la apicultura.
 - ❖ Generar programas de ciencia, tecnología e innovación, para el fortalecimiento de la producción, transformación y comercialización de los productos de las abejas.
 - ❖ Implementar buenas prácticas de manufactura, que pueden proporcionar al pequeño productor, un incremento en la producción y la obtención de una miel de mejor calidad.
 - ❖ Impulsar la asociatividad y el emprendimiento.
 - ❖ Estandarizar los procesos productivos y así, reducir las pérdidas de recolección.
 - ❖ Fortalecer el requerimiento de mano de obra calificada para las actividades de almacenamiento, empaque y distribución.
-

**Tabla 10**

Medidas de manejo para la actividad 'Control de plagas', APISURCO, Algeciras, Huila

Impactos: Pérdidas de colmenas por aspersión de agroquímicos
Medidas de manejo:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Instalación de barreras naturales, cercas vivas o muros verdes alrededor del apiario, utilizando flora apícola: eucalipto, girasol, romero. ❖ Estimulación, en el apicultor, de la producción orgánica y un manejo integrado de plagas, implementando conocimientos técnicos apropiados que le permitan mejorar la calidad del producto final. ❖ Educación ante la presencia de plagas: emplear eucalipto y romero en el ahumador, con el fin de evitar la muerte de las abejas dentro o fuera de las colmenas. ❖ Ubicación de las colmenas lo más lejos posible de centros poblados, cultivos manejados con plaguicidas y fertilizantes. ❖ Implementación, por los entes territoriales y gubernamentales competentes, del control y seguimiento a los expendios de agroquímicos, con el fin de ejecutar un adecuado control a la utilización de los plaguicidas químicos de uso agrícola.

Conclusiones

La actividad apícola en el municipio de Algeciras evidencia un buen desarrollo socioambiental, debido a la disponibilidad de recursos naturales aprovechables; sin embargo, se encontró que esta actividad es desarrollada por pequeños productores y campesinos, los cuales cuentan con muy pocas herramientas para la obtención de productos de buena calidad.

La apicultura es una actividad que produce impactos negativos de magnitud mínima en el medio ambiente; entre los recursos más afectados está el suelo, por la adecuación del terreno, y el aire, por la generación de gases del ahumador.

Se resalta los impactos positivos en las zonas donde son instalados los apiarios dado que, la polinización es un indicador de la buena calidad del medio; esto señala que la actividad apícola demuestra ser una alternativa productiva, convirtiéndose en una fuente segura y constante para generar ingresos a comunidades rurales del municipio de Algeciras.



Referencias

- Alpuche-Álvarez, Y. A., Ochoa-Ganoa, S., Monzón-Alvarado, C. y Cortina-Villar, S. (2019). Modernización agrícola y valoración sociocultural de los servicios ecosistémicos en paisajes Mayas del sureste de México. *Ecología Austral*, 29(2), 223-238. <https://doi.org/10.25260/EA.19.29.2.0.774>
- Álvarez, A. (2001). De la herencia cotidiana al tesoro perdido: nuevos desafíos en la educación ambiental para la conservación de la biodiversidad. *Interciencia*, 26(10), 429-433.
- Cadena, D. C. y Souza-Esquerdo, V. F. (2017). O processo histórico da atividade apícola entre os camponeses do Macizo Colombiano: um estudo de caso no sul da Colômbia, La Vega, Cauca. *Retratos de Assentamentos*, 20(1), 232-245. [10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2017.v20i1.264](https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2017.v20i1.264).
- Chown, S. L. & Gaston, K. (2010). Body size variation in insects: a macroecological perspective. *Biological Reviews*, 85(1), 139-169. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2009.00097.x>
- González, C. J. (2019). Uso y aprovechamiento de la biodiversidad para mejoramiento de cultivos: la polinización con abejas *Apis Mellifera* en café como biotecnología. *Libros Universidad Nacional Abierta y a Distancia*, 349-365. <https://doi.org/10.22490/9789586516389.16>
- López-Hernández, E. S. y Rodríguez, A. R. (2007). Educación ambiental con agricultores para un plan de conservación de la biodiversidad: "Los Pochitoques". *Horizonte Sanitario*, 6(3), 25-33. <https://doi.org/10.19136/hs.a6n3.215>
- López, M., Reyes, N. M. y Pinkus, M. (2016). Patrimonio biocultural y participación comunitaria en Yucatán: una propuesta para la evaluación de políticas públicas. *Elohi*, 9, 123-160. <https://doi.org/10.4000/elohi.1154>
- Martínez-Puc, J. F., Medina-Medina, L. A., Leal-Hernaández, M. y Merlo-Maydana, F. E. (2015). Frecuencia de *Varroa destructor* y *Acarapis woodi* en colonias comerciales de abejas (*Apis mellifera*) en Yucatán, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 2(1), 2-12. <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2015.020100002>
- Sánchez, M. A., Burbano, D. M., Bonilla, B. L. y Montoya, B. (2010). Calendarios florales apícolas a partir de la identificación de la oferta floral para los municipios de Caldon y Santander de Quilichao, departamento del Cauca, Colombia. *Investigación, Tecnología y Ciencia*, 1(4), 54-59.
- Satizabal, M. C., García, J. M., Bernal, G. y Escobar, J. A. (1986). Caracterización de la apicultura en el Valle del Cauca y su futuro desarrollo. *Acta Agronómica*, 36(1), 98-117.
- Varea, A. (2006). Iniciativas para conservar la biodiversidad. *Universitas: Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 4, 7-43. <https://doi.org/10.17163/uni.n4.2004.01>



- Velasco, D. S., Barreda, C. y Ordoñez, D. A. (2019). Desarrollo productivo apícola como fuente de mejoramiento socioeconómico vereda Corralejas, Sotará, Cauca. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 11(11), 44-52. <https://doi.org/10.22463/24221783.2570>
- Vinasco, M. C. (2011). Determinación y evaluación de productos de la biodiversidad con potencial comercial en un grupo organizado de productores en la zona de influencia del Corredor Ecoarqueológico del sur del Huila. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 2(2), 65-75. <https://doi.org/10.22490/21456453.918>
- Zapata, A. (2007). La gestión ambiental en el sector empresarial, una visión bajo el enfoque empresa-entorno como estrategia de competitividad [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2763>.

