Apicultura sostenible: propuesta de modelo para Apicaldas

Sustainable Beekeeping: A Proposed Model for Apicaldas

Hermes Castro Fajardo [19]

Lina María Otálora Gómez [20]

Artículo recibido el 19/10/2023
Artículo aprobado el 08/12/2023

Resumen

La apicultura es una actividad fundamental en la comunidad, lo que hace necesario su desarrollo de manera sostenible mediante un manejo adecuado en los ámbitos social, económico y ambiental. Este estudio tiene como objetivo diseñar un modelo de apicultura sostenible para los campesinos de Caldas - Boyacá, caracterizado por su baja productividad actual. La metodología parte de la caracterización de los apicultores locales, comparando sus indicadores con los obtenidos a nivel nacional y latinoamericano. Con base en este análisis, se propone un modelo centrado en tres ejes principales: mejorar la relación con la comunidad (sostenibilidad social), fomentar la siembra de plantas melíferas (sostenibilidad ambiental) y aplicar buenas prácticas apícolas (sostenibilidad económica). La propuesta incluye, en primer lugar, una estrategia económica basada en la implementación de buenas prácticas apícolas para aumentar la productividad y la mansedumbre de las abejas. En segundo lugar, se plantea una estrategia ambiental que diversifica la actividad agrícola mediante la siembra de plantas melíferas con potencial comercial, así como la obtención de productos apícolas diversos y de alto valor. Finalmente, se enfatiza la importancia de la sostenibilidad social, mejorando la relación con la comunidad para evitar reacciones negativas o el uso irresponsable de pesticidas. Estos cambios en Apicaldas podrían conducir al desarrollo de una actividad apícola rentable con impactos positivos significativos para la sociedad y el medio ambiente.

Cómo Citar: Castro Fajardo, H., y Otálora Gómez, L. M. (2024). Apicultura sostenible: propuesta de modelo para Apicaldas. Visión Empresarial, 2(4), 96– 119. DOI: https://doi.org/10.24267/24629898.1370
Tipo de Artículo: Artículo de Investigación

[19] Economista. Especialista en Gestión para el Desarrollo empresarial. MBA en Dirección y Administración de Empresas. Doctorando en Administración Gerencial. Profesor Asociado. Universidad de Boyacá. Grupo GISEDE. hcastro@uniboyaca.edu.co. https://orcid.org/0000-0002-4115-7069
[20] Administradora de Empresas. Magíster en Psicología Organizacional. Magíster en Neuromarketing. Profesor Asociado. Universidad de Boyacá. Grupo GISEDE. lmotalora@uniboyaca.edu.co. https://orcid.org/0000-0002-2656-2269

Palabras claves: economía agraria; agricultura de subsistencia; productividad; rentabilidad; competencia; recursos económicos; desarrollo sostenible.

JEL: D62, O13, O44, Q01, P57.

Abstract

Beekeeping is a fundamental activity in the community, making its sustainable development essential through proper management in social, economic, and environmental domains. This study aims to design a sustainable beekeeping model for farmers in Caldas – Boyacá, characterized by their current low productivity. The methodology begins with the characterization of local beekeepers, comparing their indicators with those obtained at the national and Latin American levels. Based on this analysis, a model is proposed focusing on three main pillars: improving relationships with the community (social sustainability), promoting the planting of melliferous plants (environmental sustainability), and applying good beekeeping practices (economic sustainability). The proposal includes, firstly, an economic strategy based on the implementation of good beekeeping practices to increase productivity and bee docility. Secondly, an environmental strategy is proposed, diversifying agricultural activity by planting melliferous plants with commercial potential and obtaining diverse and high-value beekeeping products. Finally, the importance of social sustainability is emphasized by improving the relationship with the community to prevent negative reactions or the irresponsible use of pesticides. These changes in Apicaldas could lead to the development of a profitable beekeeping activity with significant positive impacts on society and the environment.

Keywords: agrarian economy; subsistence agriculture; productivity; profitability; competition; economic resources.

Introducción

La apicultura se consideraba, en un principio, como una actividad económica con externalidades positivas, pero sin gran relevancia en la comunidad. Sin embargo, hoy en día, la producción de miel de abejas ha adquirido una importancia significativa, no solo como una actividad secundaria, sino como un pilar fundamental que contribuye a la biodiversidad, el desarrollo económico y el bienestar social (Marcillo y Arias, 2019).

En Colombia, la apicultura ha cobrado relevancia desde 2012, cuando fue reconocida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y se consolidó aún más con la Ley 2193 de 2022. Esta legislación destaca la necesidad de que los apicultores implementen innovaciones, buenas prácticas y mejoras en la producción, con el objetivo principal de contribuir al desarrollo sostenible, dado que la demanda actual no se cubre en su totalidad y los productores apícolas de departamentos como Boyacá no son competitivos en el mercado (Quicazán, Cuenca y Paz, 2019).

Los apicultores de Boyacá, y específicamente los de Caldas, presentan una muy baja productividad y escasa tecnificación en la práctica apícola, lo que se traduce en menores ingresos para los productores y, por ende, en la renuencia de los campesinos a promover esta actividad. Esta situación fue evidenciada en la investigación titulada "Aumento de la productividad y rentabilidad del apicultor por la implementación del servicio de polinización en Caldas - Boyacá" de 2017 (Castro y Callejas, 2021). En respuesta a esta problemática, la presente investigación se planteó la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar la sostenibilidad de la apicultura en Caldas - Boyacá? El objetivo fue caracterizar los elementos que contribuyen a la sostenibilidad de la apicultura en Caldas-Boyacá. Para ello, se realizó una investigación descriptiva, utilizando encuestas, entrevistas y revisión bibliográfica. A partir de los hallazgos, se diseñó una estrategia para mejorar la sostenibilidad de la actividad apícola, basada en el triple balance, que incluye la sostenibilidad económica, social y ambiental, para que los miembros de Apicaldas, la entidad que los agrupa, puedan implementarla.

La propuesta se fundamenta en los principios de la economía ecológica, destacando la necesidad de que los apicultores mejoren sus ingresos, al tiempo que se generan mayores beneficios para el ambiente y se fomentan dinámicas cooperativas dentro de la comunidad.

La estrategia comienza con la necesidad de aumentar el número de colmenas por campesino, hasta alcanzar el punto de equilibrio calculado. A partir de ahí, se propone implementar buenas prácticas apícolas, que incluyen mejoras en la genética, la nutrición y el manejo de las colmenas, complementadas con la siembra de frutales, especies maderables y plantas aromáticas clasificadas como melíferas, para ofrecer una mejor alimentación a las abejas y una fuente alternativa de ingresos para el apicultor. Estos cambios podrían contribuir a alcanzar los niveles de productividad y competitividad que poseen otros países en Latinoamérica.

Finalmente, la propuesta incluye agregar valor a los productos apícolas, ya sea mediante la certificación de origen o a través de la integración en cadenas de valor mediante la transformación de productos o la prestación de servicios.

Metodología

La investigación se enmarca en la línea de investigación "Gestión en ciencias, innovación, tecnologías y organizaciones", y es de tipo cuantitativo y con un enfoque descriptivo. El estudio comenzó con la descripción de la población objetivo, que en este caso corresponde a la Asociación de Apicultores de Caldas (Apicaldas). Se realizó un censo a los 21 asociados activos con el objetivo de identificar las condiciones económicas de los

productores y las prácticas culturales que implementan en sus explotaciones. La encuesta se llevó a cabo entre los meses de julio de 2017 y febrero de 2018, considerando las restricciones de movilidad para acceder a los apiarios. Posteriormente, se repitió el proceso en el primer semestre de 2020 para actualizar los datos y obtener información cuantitativa sobre las variables de sostenibilidad.

Además, se realizó una encuesta abierta a nivel internacional entre julio y diciembre de 2018, utilizando un formulario virtual en SurveyMonkey, que fue distribuido a través de diferentes grupos de apicultores en Facebook y WhatsApp. Se recolectó información de 75 personas sobre la productividad y competitividad actuales. La información de las tres encuestas fue procesada mediante Excel, utilizando tablas, promedios y gráficos. La relación se determinó con el coeficiente de correlación de Spearman mediante el uso de SPSS.

Los datos obtenidos se contrastaron con reportes de productividad disponibles en libros y documentos, y además se consultó la opinión de expertos en el tema a nivel académico y profesional.

Resultados

Los resultados de la investigación se presentan en tres secciones principales: primero, se describen los antecedentes teóricos y los antecedentes a nivel nacional, de acuerdo con la revisión bibliográfica; luego, se exponen los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a Apicaldas y a apicultores de Latinoamérica; finalmente, se presenta la propuesta de sostenibilidad para los apicultores de Caldas - Boyacá.

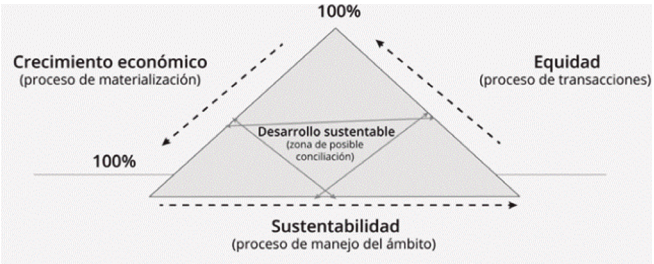
Antecedentes teóricos

El marco teórico que sustenta este estudio se basa en la economía ecológica, una nueva disciplina que considera la actividad económica como interdependiente de los sistemas social y ambiental. Además, se apoya en el concepto de economía a escala humana (Max-Neef, 1998) y desarrollo sostenible (CEPAL, 2018), los cuales destacan la necesidad de satisfacer las necesidades actuales basándose en las verdaderas capacidades humanas y del medio ambiente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades y asegurar la conservación de los recursos.

En este contexto global, las Naciones Unidas han establecido los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y el objetivo 12 se centra en lograr una "producción y consumo responsables que reduzcan la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios" (PNUD, 2018). Este objetivo se integra con los principios de la ecología industrial y territorial de la economía circular, que promueven una nueva forma de organización empresarial caracterizada por la gestión óptima de los stocks y flujos de energía, materia y servicios ambientales (Acciona, 2018).

El concepto de sostenibilidad comenzó a discutirse en la década de 1960, cuando se tomó conciencia de la relación entre la producción y los recursos naturales. En 1987, la ONU definió la sostenibilidad como "asegurar que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias" (Gómez, 2021). Posteriormente, en 1990, el holandés Peter Nijkamp resumió el concepto de sostenibilidad en su esquema denominado "Triángulo de Nijkamp", donde describe los tres ejes principales de la sostenibilidad: equidad social, sustentabilidad ambiental y crecimiento económico, actualmente conocido como triple balance, compuesto por sostenibilidad social, sostenibilidad ambiental y sostenibilidad económica (Zarta, 2018). La teoría sostiene que la sostenibilidad se logra cuando los tres ejes (ambiental, económico y social) se alcanzan de manera armónica y simultánea (Mejía y Vargas, 2012).

Figura 1.
Triángulo de Nijkamp



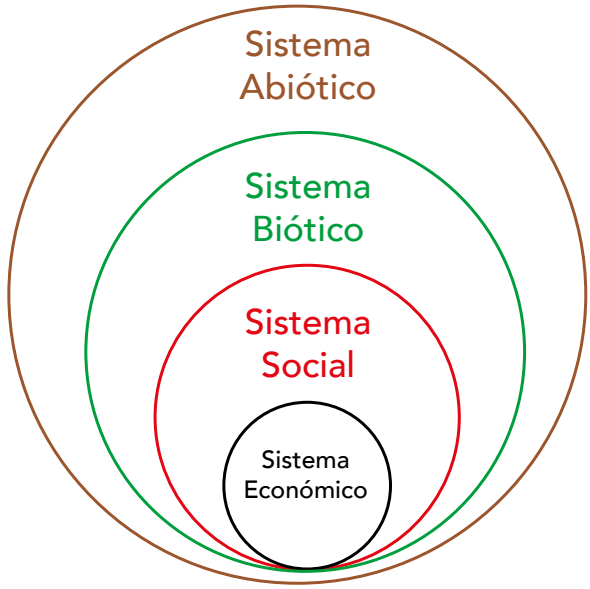
Fuente: Zarta (2018, p. 415)

Las medidas sociales incluyen cualquier contribución que la empresa pueda ofrecer a individuos como empleados, vecinos, proveedores o miembros de la comunidad que estén vinculados a la organización y puedan beneficiarse de su sostenibilidad (Flórez y Vásquez, 2019). Las medidas ambientales, por su parte, consideran el aporte de la empresa a la conservación de los recursos naturales, la protección de la biodiversidad y la implementación de prácticas de responsabilidad ambiental. Finalmente, las medidas económicas se centran en las estrategias que una empresa puede implementar para generar un impacto positivo en su retorno de inversión, rentabilidad y crecimiento (Geba y Catani, 2020).

Actualmente, esta relación se entiende bajo el concepto de "sostenibilidad débil", en la cual el medio ambiente se valora en función del sistema económico y puede ser reemplazado por capital manufacturado. Por otro lado, la "sostenibilidad fuerte" considera que el medio ambiente es limitado y no permite un crecimiento infinito debido a sus características ecológicas, como "la integridad, la irreversibilidad, la incertidumbre y la existencia de componentes críticos del capital natural que hacen una contribución única al bienestar humano" (Castiblanco, 2015). Este enfoque implica que no puede haber actividad económica sin una base ambiental sólida y sin la colaboración social, perspectiva que se asume en la presente investigación.

Pérez (2012) sostiene que el crecimiento económico debe estar alineado con el crecimiento y la recuperación de los recursos naturales renovables, así como con el desarrollo de sustitutos para los no renovables. Por lo tanto, el sistema económico está limitado por el sistema social, y este, a su vez, por el sistema biótico, dentro de una biosfera finita en la que fluye materia y energía.

Figura 2.
Cosmovisión de la sostenibilidad fuerte



Fuente: Pérez (2012, p. 149)

En la Figura 2 se observa que los sistemas económico y social son abiertos, permitiendo la entrada de energía y materiales desde el sistema natural. Sin embargo, también producen salidas de desperdicios y emisiones que afectan los servicios ecosistémicos, como el suministro de insumos, la eliminación de residuos, la anenimidad y el soporte vital. Por ello, es necesario resolver los conflictos entre la humanidad y los ecosistemas mediante la coevolución de las especies que habitan el planeta, incluso cuando las acciones no sean compensadas económicamente o monetizadas.

El enfoque de sostenibilidad fuerte o economía ecológica pretende que las acciones económicas individuales estén orientadas al bienestar social y a la preservación del medio ambiente, independientemente de su relación directa con la actividad económica. Por lo tanto, las variables que deben considerarse en un análisis de sostenibilidad incluyen variables económicas (relacionadas con la productividad o rentabilidad), sociales (caracterización del grupo familiar) y ambientales (disponibilidad y calidad de recursos).

En cuanto a los elementos que contribuirían a la sostenibilidad de los apicultores de Caldas, es decir, a la armonización de los tres sistemas, se identifican las buenas prácticas apícolas (BPA), el mejoramiento genético, la diversificación agrícola y la producción de bienes de alto valor, así como las relaciones con la comunidad, tal como recomiendan autores como Laverde et al. (2010), Martínez (2006) y Vásquez et al. (2015).

Para contextualizar la investigación en el territorio, se aborda el concepto de negocios verdes, que clasifica las actividades que generan un impacto positivo en los ámbitos ambiental, social y económico con un enfoque de ciclo de vida, utilizando bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales (Minambiente, 2014).

Estos elementos son claves para fortalecer la cadena apícola en el municipio de Caldas y promover un modelo de negocio basado en la economía ecológica, con impactos positivos a nivel económico (mayor rentabilidad), social (integración comunitaria) y ambiental (servicios ecosistémicos como la polinización). Algunos conceptos importantes en este documento incluyen:

- **Apicultura:** Ciencia dedicada a la cría de abejas, de la cual se obtienen productos como miel, polen, propóleos, cera, apitoxina, núcleos e incluso servicios de polinización (Laverde, Egea, Rodríguez y Peña, 2010, p. 21).

- **Cera de abejas:** Sustancia fabricada por las glándulas cereras de las abejas, utilizada por ellas para construir panales (Laverde, Egea, Rodríguez y Peña, 2010, p. 21).

- **Miel de abejas:** Sustancia dulce no fermentada producida por las abejas a partir del néctar de flores o secreciones de plantas vivas; recolectada, transformada y almacenada por las abejas en panales (Haig, 2007, p. 47).

- **Miel enriquecida:** Miel a la que se le agregan extractos como ginseng, polen, jalea real, enzimas Q10 y antioxidantes (Laverde, Egea, Rodríguez y Peña, 2010, p. 131).

- **Hidromiel:** Bebida alcohólica más antigua conocida, elaborada con miel, agua y pequeñas cantidades de ácido; puede incluir frutas y jugos (Cardona, Zalacaín, Alonso y Salinas, 2007, p. 282).

- **Apicultura sostenible:** Práctica que se enfoca en el manejo adecuado de los recursos naturales y económicos para garantizar la sostenibilidad a largo plazo (Valasco, 2020).

Sostenibilidad económica: Busca que la empresa aplique prácticas económicamente rentables teniendo en cuenta los aspectos sociales, ambientales, financieros y otros recursos (Fedepalma, s.f.).

Sector cosmético: Compuesto por los subsectores de cosméticos (maquillaje, artículos de aseo personal, color y tratamiento capilar) y artículos de aseo del hogar (detergentes, jabón de lavar, entre otros). La biodiversidad de Colombia ofrece una ventaja comparativa significativa en la producción de cosméticos con ingredientes naturales, cuya demanda global va en aumento (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2018).

Sector farmacéutico: Relacionado con la fabricación de productos farmacéuticos, medicamentos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, incluyendo medicamentos esenciales, biológicos, biosimilares, biotecnológicos, homeopáticos, fitoterapéuticos y veterinarios (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2018).

Antecedentes a nivel nacional

En los últimos años, la apicultura ha ganado relevancia en Colombia, impulsada por dos factores principales: una mayor conciencia ambiental que busca promover actividades económicas sostenibles (Acevez et al., 2012) y la desaparición de polinizadores naturales, como las abejas, debido al uso excesivo de pesticidas y factores relacionados con el cambio climático (Vargas, 2021).

El primer fenómeno ha dado lugar a nuevas propuestas económicas, como el "desarrollo sostenible", cuyo origen puede citarse en el Informe Brundtland de 1983 e incluso en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), compromisos que Colombia ha asumido. Esta nueva orientación económica busca generar alternativas que conduzcan a desarrollar actividades con resultados positivos en los ámbitos económico, social y ambiental (Trujillo et al., 2021).

En cuanto al segundo factor, Colombia venía discutiendo proyectos de ley para la protección de polinizadores desde hace algunos años. Sin embargo, en 2022 se promulgó la Ley 2.193, "por medio de la cual se crean mecanismos para el fomento del desarrollo de la apicultura en Colombia y se dictan otras disposiciones", que es menos ambiciosa y enfrentó menos resistencia que el proyecto 251, "por medio de la cual se crean mecanismos para la defensa de los polinizadores, fomento de cría de abejas y desarrollo de la apicultura en Colombia y se dictan otras disposiciones". Este proyecto se encontraba en trámite en la Comisión Quinta del Senado y su discusión fue parte de esta investigación (Comisión Quinta del Senado de la República, 2018). Con la reglamentación de la Ley 2.193, se espera que la actividad prospere. No obstante, será necesario también trabajar en los aspectos sociales y ambientales para evitar conflictos con otros actores, como los agricultores, quienes presentaron la mayor oposición al proyecto de ley 251.

En cuanto a la apicultura como actividad productiva, su potencial aún está siendo subestimado y poco aprovechado como generador de riqueza en las zonas productoras, debido a su baja productividad. Esto hace que la actividad no sea una fuente significativa de ingresos para los campesinos, sino una actividad marginal o complementaria de otras actividades. Según el estudio sobre la Apicultura Colombiana de 2006, apenas el 48 % de los apicultores se dedican a esta actividad como fuente principal de ingresos, mientras que el 32 % no ven a las abejas como parte de su economía, sino como una actividad recreativa o con otros fines (Martínez, 2006, p. 55).

Al no considerarse una actividad de primordial importancia para la economía, la apicultura no se ha desarrollado adecuadamente y su potencial como generadora de ingresos y divisas ha sido desaprovechado. Colombia sigue siendo un jugador menor en el mercado internacional; por ejemplo, mientras Argentina exportaba el 20 % del total de miel en el mundo, con cerca de 79.000 toneladas en 2009, en Colombia las exportaciones son prácticamente nulas (Laverde et al., 2010, p. 28). Para 2007, la producción nacional apenas alcanzaba las 1.550 toneladas, y los rendimientos por colmena oscilaban entre 18 y 30 kg/año, mientras que en otras regiones productoras como Argentina, México o Chile se alcanzaban rendimientos del doble (Laverde et al., 2010, p. 86).

De acuerdo con las cifras de la FAO, en 2016 el mundo produjo un total de 1.859.228 toneladas de miel (Castro y Callejas, 2021), pero para 2020, la producción disminuyó a 1.630.996 toneladas.

Tabla 1.

Producción de miel por países (ton)

Producción (ton)	2018	2019	2020
China	457.182	446.961	466.487
Turquía	107.920	109.330	104.077
Irán	77.388	77.973	79.955
Argentina	79.468	78.844	74.403
Ucrania	71.279	69.937	68.028
Colombia	3.372	3.838	4.000

Fuente: cálculos a partir de FAO (2022)

Entre los cinco primeros productores destaca Argentina, mientras que Colombia tiene una producción marginal. Sin embargo, el hecho de que la producción haya aumentado sugiere una mejora en la productividad o un crecimiento en la actividad con nuevos apicultores o más colmenas.

En cuanto al inventario de colmenas, los países con mayor cantidad de material genético son India, China, Turquía, Irán y Etiopía. Es notable que Etiopía posea una gran cantidad de colmenas, aunque no se encuentre entre los principales productores o exportadores.

Tabla 2.

Inventario de colmenas por países

Colmenas	2018	2019	2020
India	12.106.799	12.166.164	12.203.361
China	9.289.108	9.333.981	9.377.850
Turquía	8.108.424	8.128.360	8.179.085
Irán	7.179.614	7.108.265	7.140.561
Etiopía	7.075.188	6.958.004	6.986.100
Colombia	113.327	113.282	113.363

Fuente: cálculos a partir de FAO (2022)

Colombia presenta un estancamiento en el número de colmenas, por lo que los incrementos en la producción se deben a una mayor eficiencia productiva. En este sentido, Colombia ha venido aumentando su productividad, pero aún se encuentra lejos del primer productor mundial; para 2020, Colombia tenía una productividad de 35 kilogramos por colmena, mientras que China producía 50 kilogramos por colmena

Tabla 3.

Producción, número de colmenas y rendimiento de Colombia comparado con china

Colombia	2018	2019	2020
Producción (Ton)	3.372	3.838	4.000
Colmenas	113.327	113.282	113.363
Rendimiento (Kg/col)	30	34	35
China (Kg/col)	49	48	50

Fuente: cálculos a partir de FAO (2022)

Los datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura) muestran que, a nivel interno, los departamentos de Meta y Antioquia encabezan la lista como principales productores, seguidos por Sucre y Córdoba, mientras que Boyacá ocupaba el noveno puesto con cerca de 133 toneladas en 2015 (Minagricultura, 2015).

En cuanto al mercado nacional, se puede calcular la demanda a través del consumo aparente de miel, que se define como la producción más las importaciones, menos las exportaciones (CA = Q + M – X). Una vez calculada la demanda o consumo aparente, se divide por la población para obtener el consumo per cápita, que es la cantidad en kilogramos de miel que consume una persona al año y que permite hacer comparativos internacionales para verificar el estado de desarrollo del mercado.

Tabla 4.
Valor de importaciones, exportaciones y consumo para Colombia (Ton)

Colombia	2018	2019	2020
Importaciones	391	99	590
Exportaciones	4	4	13
Producción	3.372	3.838	4.000
Consumo aparente	3.759	3.933	4.577
Población	48.258.494	49.395.678	50.372.424
Consumo per cápita	0,078	0,080	0,091

Fuente: cálculos a partir de FAO (2022)

Se observa que los colombianos consumieron aproximadamente 4.577 toneladas en 2020, lo que representó apenas 91 gramos de miel por persona al año. Aunque el consumo ha venido incrementando en el país, es importante señalar que sigue siendo muy bajo en comparación con otros países; en 2018, los principales 10 países importadores presentaron un promedio de consumo de 652 gramos por persona al año.

Ante esta situación, la Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura (CPAA) ha empezado a trabajar de manera conjunta en la "triple alianza" (Estado, universidad y empresa) para desarrollar integralmente la cadena, enfocándose en siete necesidades clave: aumentar el consumo de productos de las abejas, fortalecer los gremios y la CPAA a nivel regional y nacional, disminuir los costos de producción para cada uno de los eslabones de la CPAA, definir la normatividad relacionada con el ejercicio de la apicultura y sus productos, incrementar la producción, conservar el medio ambiente y proteger el mercado nacional (Minagricultura, 2011, p. 32). Sin embargo, los resultados hasta ahora han sido limitados, pues en 2018 se registraron apenas 10 investigadores en Colciencias y otros 38 relacionados, con cerca de 183 resultados de producción en ciencia, tecnología e innovación, y 56 en formación académica y complementaria (Colciencias, 2018). Esto indica que la innovación y la adaptación tecnológica necesarias para la actividad apícola son todavía muy incipientes.

En cuanto a la primera línea de la CPAA, se identifican tres sublíneas importantes: la trazabilidad, la transformación en productos de consumo habitual y la producción de funcionales (en especial con propiedades medicinales), es decir, la agregación de valor a los productos de la apicultura.

Estas líneas estratégicas permitirán aprovechar importantes oportunidades identificadas por la CPAA, como las preferencias arancelarias en mercados externos vía TLC, las tendencias positivas en cuanto al aumento del consumo de productos apícolas por ser naturales, sanos e inocuos, y la laxitud normativa que en Colombia aún se está desarrollando. De tal suerte que todavía es posible aumentar la producción sin mayores requisitos. Sin embargo, estas oportunidades presentan debilidades a nivel de la industria, como la facilidad de entrada de competidores y productos sustitutos, por lo que "la competitividad debe radicar en la posibilidad de producir bienes de alta calidad y a bajo costo" (Minagricultura, 2011, p. 16). Dado que el consumo interno es tan bajo, es necesario fomentarlo a través de la diferenciación frente a productos adulterados o falsificados.

Martínez (2006) afirma que en Colombia existe una escasa cultura de consumo de miel de abejas y otros productos apícolas, como polen y propóleos. Además, el consumo está sustentado principalmente en su valor medicinal, y no en su valor nutricional y terapéutico, lo que implica un arduo trabajo de comunicación y posicionamiento para que la apicultura pueda despegar en el país.

Resultados Apicaldas

La asociación de apicultores de Caldas (Apicaldas) es un pequeño protagonista a nivel local con un inventario de 232 colmenas (14 colmenas por productor), pero solo 200 en producción que alcanzan a suministrar 820 kg de miel al año, es decir, una productividad media de 4,6 kg/colmena, mientras que en el país es de más de 30 kg/colmena. Después de aplicar la encuesta a los apicultores se identifica la producción media de productos como se evidencia a continuación:

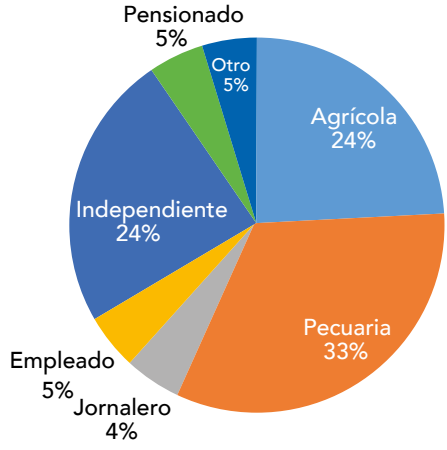
Tabla 5.
Producción media de productos apícolas en Apicaldas

Productividad	Miel (Kg)	Polen (Kg)	Propóleo (Kg)	Cera (Kg)	Núcleos (Unid)
Producción total	820	150	10	31	40
Colmenas total	200	159	150	166	150
# Productores	12	2	1	4	1
Porcentaje	100 %	17 %	8 %	33 %	8 %
Promedio	4,1	0,9	0,1	0,2	0,3
Precio	24.666,7	27.500,0		20.000,0	120.000,0

Fuente: elaboración propia

La Tabla 5 muestra que solo 12 productores poseen colmenas productivas y se especializan en miel, siendo muy notorio que uno de ellos concentre 150 colmenas y sea el único que produce todos los productos, incluyendo propóleos y núcleos, lo cual evidencia un escaso conocimiento y desarrollo de la actividad. El tiempo promedio de experiencia es de 4,9 años, pero si se quita el apicultor que tiene 30 años en el negocio, el promedio es de solo 3,7 años, lo cual explica los escasos resultados en materia productiva. Los precios son competitivos a nivel nacional, ya que reciben cerca de $26.000 por kilo, mientras que el precio promedio nacional era de $9.150 (Minagricultura, 2020). Sin embargo, su comercialización es informal (ninguno accede al canal tradicional), lo cual le quita visibilidad y posicionamiento, elementos fundamentales para hacer de la apicultura una actividad rentable para el campesino.

Figura 3.
Actividad primaria de los apicultores de Apicaldas



Fuente: elaboración propia

El ingreso promedio que recibió cada apicultor al mes fue de $206.748, y ello explica el por qué no es una actividad principal (incluso para el apicultor del mayor número de colmenas), pues se trata de una actividad secundaria para el 90 % o marginal para el 10 % restante, siendo la ganadería y la agricultura la que ocupa al 57 % de los asociados. Se puede evidenciar en la Figura 3 el alto potencial que podría tener la actividad pecuaria con un 33 % como complemento de las actividades típicas del campesino, si fuera posible cambiar la manera y las prácticas con que se viene desarrollando esta actividad.

Resultados latinoamericanos

En Latinoamérica, el sector apícola está más desarrollado que en Colombia a pesar de que no poseen ventajas comparativas como la diversidad geográfica y biológica en flora. Es importante destacar la producción mundial de miel en Argentina, que es el tercer productor mundial y tiene, según la encuesta, una productividad de 27 kg/colmena y un promedio de 121 colmenas por apicultor, o en México, que es el octavo y donde se logra obtener 25 kg/colmena y un promedio de 25 colmenas por apicultor.

Tabla 6.
Productividad y competitividad a nivel latinoamericano

Comparativo	Col/prod	Kg/col	USD$/kg
Argentina	121,6	27,0	3,1
Bolivia	52,4	42,7	7,0
Brasil	365,0	65,0	13,3
Chile	130,0	40,3	5,3
Colombia	44,0	17,0	6,3
Ecuador	106,7	22,8	6,2
Guatemala	18,0	15,0	5,5
Honduras	30,0	12,0	7,0
México	26,5	23,2	9,8
Paraguay	50,0	15,0	6,8
Perú	10,5	17,5	3,8
República Dominicana	50,0	40,0	5,0
Uruguay	819,0	35,0	2,7
Latinoamérica	129,2	28,4	7,9
Apicaldas	13,7	4,1	7,9

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Tabla 6, Brasil obtiene los mayores niveles con 65 kg/colmena en materia de productividad, seguido por Bolivia y Chile. Si Colombia alcanzara dichos niveles, la rentabilidad obtenida podría cambiar la manera como se piensa la apicultura nacional y sus perspectivas. También se observa que la competitividad de Apicaldas es similar al promedio latino, con USD$7,9 por kilo de miel y superior a la nacional con USD$6,3, lo que evidencia un buen precio recibido por el productor, principalmente debido a que vende de manera directa en el mercado informal. Sin embargo, esto es una limitante para mayores volúmenes que difícilmente pueden ser absorbidos por una demanda local. A nivel latinoamericano, la actividad también es secundaria en su mayoría (46 %), pero para un buen porcentaje de productores es su actividad principal (36 %). Además, para el 78 % de los productores, la venta de miel es su fuente de ingreso primaria y la secundaria el polen, aunque todos reciben ingresos de diferentes productos (propóleos, núcleos, reinas y polinización), entre ellos el agroturismo y la capacitación que son ofrecidos por el 46 % de los productores encuestados.

Resultados de indicadores de sostenibilidad

Para el año 2020 se actualiza la información y se prueba la hipótesis de que los indicadores de sostenibilidad (4 económicos [21], 6 sociales [22] y 1 ambiental [23]) explican la rentabilidad y productividad en la asociación (López y Pardo, 2021). Aunque este trabajo surge de esta misma investigación, complementa muy bien el modelo al obtener información cuantitativa de las variables de sostenibilidad, por lo que ayuda a probar el modelo que acá se recomienda y que fue utilizado como base en el trabajo de la referencia. En esta investigación destacan hallazgos como la disminución de la utilidad promedio desde el 2018 ($1.458.250 en 2020 frente a $1.599.216 del estudio anterior), pero que la producción se duplicó al pasar de 820 kilos en 2017 a 1.794 kilos en 2020. El estudio muestra que las variables que inciden directamente en la productividad son la rentabilidad (económica) y la implementación de BPAA (económico), no encontrando significancia con lo ambiental. Por lo que se recomienda mantener la sostenibilidad ambiental bajo el principio de precaución, en la medida en que cuando se vea afectado, los resultados de la actividad podrían ser desfavorables e implicar mayores gastos para los apicultores. Es decir, el estudio recomienda el mantenimiento del modelo de apicultura sostenible para garantizar la evolución del negocio.

Con los datos obtenidos por López y Pardo (2021) se determina la relación entre las diferentes variables (ver Tabla 7), no con el fin de determinar su causalidad frente a la rentabilidad y productividad, sino para evidenciar algún grado de dependencia entre ellas mediante un análisis de correlación de Spearman al tratarse datos no paramétricos, evaluados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

[21] Porcentaje del ingreso que representa la apicultura, número de colmenas, número de productos en el portafolio, número de buenas prácticas apícolas implementadas (colmenas Lanstrong, asistencia técnica, llevar registros productivos, llevar registros contables, ventas formales, uso de genética, cambio de reinas, reemplazo anual de reina, control de plagas, suplemento a las colmenas, uso de dotaciones adecuadas, tenencia de equipos, conocimiento de BPAA).

[22] Edad, género, número de dependientes, nivel del SISBEN, grado académico y años de experiencia en apicultura.

[23] Promedio de calificación del nivel de propiedad del predio, existencia de riesgos químicos, existencia de bosques cercanos, clima favorable y siembra de plantas melíferas.

Tabla 7.

Valores de la variables de sostenibilidad [24]

Productividad Kg/col	Rentabilidad %	% del ingreso %	Portafolio #	BPA #	Edad Años	SISBEN Nivel	Académico Grado	Experiencia Años	Ambiental Nivel
6,8	4,0 %	5,0 %	2	4	42	4	5	5	2,6
24,0	16,0 %	10,0 %	2	6	47	2	2	15	1
20,0	25,0 %	15,0 %	3	6	44	2	2	8	1
10,0	37,5 %	5,0 %	2	4	38	2	5	10	0,4
1,5	-1,5 %	1,0 %	2	1	39	1	5	4	1,8
13,3	28,5 %	8,0 %	2	4	54	2	2	4	1,8
11,0	48,8 %	2,0 %	3	5	52	4	4	12	2,2
17,5	37,0 %	3,0 %	6	6	57	2	2	20	3
10,0	22,7 %	10,0 %	2	2	48	4	2	5	3
6,3	2,6 %	5,0 %	3	2	50	2	2	10	2,2
8,0	5,0 %	20,0 %	2	6	55	2	2	6	1
12,0	13,0 %	30,0 %	6	8	56	2	1	40	2,4
3,3	10,7 %	5,0 %	2	4	64	2	1	12	2,6
20,0	87,0 %	10,0 %	3	5	36	2	5	12	1,8
11,4	22,2 %	10,0 %	3	4	67	2	1	12	2,6
5,0	0,4 %	1,0 %	2	4	70	4	2	12	2,2
15,0	-4,0 %	2,0 %	3	6	44	3	2	8	2,8
3,5	5,0 %	1,0 %	2	3	68	1	1	12	3
5,0	-1,7 %	5,0 %	3	3	23	2	4	1	1,8
13,3	14,5 %	2,0 %	2	4	62	2	2	6	3,2

Fuente: tomado de López y Pardo (2021)

La prueba de normalidad indica que las variables productividad, rentabilidad, BPAA, edad y condiciones ambientales son no paramétricas al tener un p-valor por encima de 0,05.

[24] En este caso no se toma el número de colmenas debido a que es el cociente del indicador de productividad. El color amarillo identifica las variables económicas, el azul a las sociales y el verde a las ambientales.

Tabla 8.
Prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov

			Productividad	% de rentabilidad	% de ingresos	No. Productos	BPAA	Edad	Nivel socioeconómico	Nivel académico	Años de experiencia	Condiciones ambientales
N			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Parámetros normalesa,b	Media		10,8489	,1870	,0750	2,75	4,35	50,80	2,35	2,60	10,70	10,60
	Desv. Desviación		6,19570	,21931	,07302	1,209	1,694	12,159	,933	1,465	8,215	3,952
Máximas diferencias extremas	Absoluta		,094	,150	,234	,318	,182	,071	,396	,359	,287	,143
	Positivo		,094	,149	,234	,318	,182	,062	,396	,359	,287	,122
	Negativo		-,080	-,150	-,187	-,267	-,168	-,071	-,254	-,149	-,157	-,143
Estadístico de prueba			,094	,150	,234	,318	,182	,071	,396	,359	,287	,143
Sig. asin. (bilateral)c			,200d	,200d	,005	,000	,082	,200d	,000	,000	,000	,200d
Sig. Monte Carlo (bilateral)e	Sig.		,911	,265	,006	,000	,080	,997	,000	,000	,000	,343
	Intervalo de w al 99%	Límite inferior	,904	,254	,004	,000	,073	,995	,000	,000	,000	,331
		Límite superior	,919	,277	,008	,000	,087	,998	,000	,000	,001	,355

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

e. El método de Lilliefors basado en las muestras 10000 Monte Carlo con la semilla de inicio 1660843777.

Fuente: Elaboración propia

Al calcular la correlación de Spearman entre las diferentes variables se identifican posibles asociaciones entre estas, de tal manera que unas pueden explicar a las otras y por tanto identificar aquellas más relevantes por cuanto afectan un mayor número de variables del sistema. Como se observa en la Tabla 9, las variables productividad (relación fuerte), porcentaje de rentabilidad (relación débil) y buenas prácticas apícolas (relación moderada) tienen relación directa con otras (color rojo) y es significativa dado que su p-valor es inferior a 0,05, por cuanto un cambio positivo en alguna de ellas incide en el mejoramiento de las demás. Además, se explican mutuamente por cuanto son las principales variables por intervenir en cualquier propuesta de mejora, es decir, se debe tecnificar la actividad apícola de Apicaldas para impulsar su progreso al incrementar la producción.

Tabla 9.
Correlación entre las variables de sostenibilidad. Rho de Spearman

		Productividad	% de ingresos	No. Productos	% de rentabilidad	Buenas prácticas	Edad	Nivel socioeconómico	Nivel académico	Años de experiencia	Condiciones ambientales
Productividad	Coeficiente de correlación	1,000	,446*	,404	,576**	,705**	-,153	,126	-,005	,302	-,097
	Sig. (bilateral)	.	,049	,078	,008	,001	,521	,596	,984	,196	,684
% de ingresos	Coeficiente de correlación	,446*	1,000	,224	,362	,437	-,172	-,002	-,189	,086	-,379
	Sig. (bilateral)	,049	.	,343	,117	,054	,467	,992	,424	,717	,099
No. Productos	Coeficiente de correlación	,404	,224	1,000	,167	,431	-,099	,027	-,107	,394	,092
	Sig. (bilateral)	,078	,343	.	,480	,058	,678	,910	,655	,086	,699
% de rentabilidad	Coeficiente de correlación	,576**	,362	,167	1,000	,313	-,020	,045	,099	,339	-,146
	Sig. (bilateral)	,008	,117	,480	.	,178	,932	,850	,678	,144	,539
Buenas prácticas	Coeficiente de correlación	,705**	,437	,431	,313	1,000	,068	,157	-,179	,523*	-,171
	Sig. (bilateral)	,001	,054	,058	,178	.	,775	,509	,450	,018	,472

Edad	Coeficiente de correlación	-,153	-,172	-,099	-,020	,068	1,000	-,026	-,792**	,466*	,517*
	Sig. (bilateral)	,521	,467	,678	,932	,775	.	,914	,000	,038	,020
Nivel socioeconómico	Coeficiente de correlación	,126	-,002	,027	,045	,157	-,026	1,000	,187	-,040	,192
	Sig. (bilateral)	,596	,992	,910	,850	,509	,914	.	,431	,868	,417
Nivel académico	Coeficiente de correlación	-,005	-,189	-,107	,099	-,179	-,792**	,187	1,000	-,450*	-,434
	Sig. (bilateral)	,984	,424	,655	,678	,450	,000	,431	.	,046	,056
Años de experiencia	Coeficiente de correlación	,302	,086	,394	,339	,523*	,466*	-,040	-,450*	1,000	,141
	Sig. (bilateral)	,196	,717	,086	,144	,018	,038	,868	,046	.	,552

Condiciones ambientales	Coeficiente de correlación	-,097	-,379	,092	-,146	-,171	,517*	,192	-,434	,141	1,000
	Sig. (bilateral)	,684	,099	,699	,539	,472	,020	,417	,056	,552	.

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

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

Fuente: elaboración propia.

Los años de experiencia tienen también una relación moderada y significativa con las BPAA, y débil con edad y nivel académico, aunque con la última variable la relación es negativa, lo que significa que quienes tienen mayor nivel académico tienen menos años de experiencia. Esto se puede explicar por la gran cantidad de personas mayores que pertenecen a la asociación y por su bajo nivel académico dado el escaso relevo generacional (95 % mayor a 27 años y 70 % tiene hasta bachillerato (López y Pardo, 2021).

Las condiciones ambientales solo se relacionan con la edad, lo que indica que quienes son mayores, cuidan mejor de su entorno.

Propuesta para sostenibilidad

De acuerdo con los datos obtenidos de los apicultores de Caldas y Latinoamérica, se presenta una propuesta para la sostenibilidad de Apicaldas, teniendo en cuenta que el potencial productivo de la apicultura implica mayores beneficios para la sociedad y el medio ambiente en la medida en que presenta externalidades positivas en la producción, por lo que se debe reforzar como soporte para la consolidación de la apicultura como actividad económica sostenible. Autores como García y Ugalde (2014) destacan las importantes externalidades de la apicultura para el sistema productivo agrícola en cuanto a calidad y cantidad de la producción, mientras que Saeed y col. (2009), Becerril y Hernández (2020) y Chávez y Zambrano (2020) resaltan particularmente los impactos positivos sobre las comunidades al ser una alternativa o complemento al ingreso familiar que les permite salir de la pobreza y por tanto recomiendan la tecnificación como medida para potenciar estos beneficios. Por su parte, Justavino y Gamboa (2006) hacen hincapié en la posibilidad de desarrollar la apicultura a partir del aprovechamiento de condiciones ecológicas favorables, situación particular en Caldas, y el fortalecimiento de la actividad en cuanto a gestión empresarial. Por lo anterior, la propuesta de apicultura sostenible se basa en la relación simbiótica entre la actividad y la agricultura, es decir, desarrollar una agricultura que pueda aportar a la comunidad y además ayudar a mejorar la nutrición y sanidad de las abejas, para hacerlas de esta manera más productivas, lo que generaría un aumento de la fuente de ingreso principal, desarrollando la sostenibilidad social, ambiental y económica al mismo tiempo.

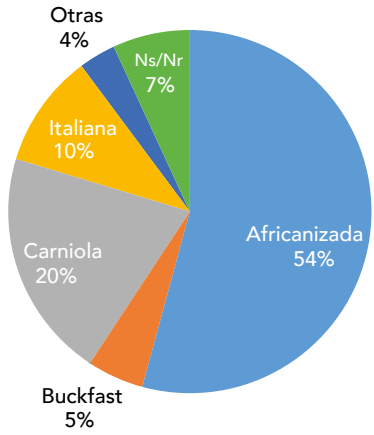
Sostenibilidad económica

Dentro de la sostenibilidad económica se propone implementar las buenas prácticas apícolas (BPA) porque es una de las principales razones por las cuales la apicultura no es una actividad muy desarrollada en Colombia, ya que no se realiza bajo lineamientos técnicos. Esto ha sido revelado no solo por las tres encuestas, sino también por la evidencia de la CPAA, que muestran una incidencia en su baja productividad y por ende baja rentabilidad para el campesino. Las buenas prácticas apícolas (BPA) vienen siendo promovidas a través de la antigua Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, hoy Agrosavia, en la cual se plantea un conjunto de actividades que incluyen una serie de recomendaciones técnicas en cuanto a manejo, nutrición y genética que pueden conducir a aumentar las tasas de productividad, pero también a reducir la agresividad. En este último elemento es importante avanzar, toda vez que una de las principales limitantes para los campesinos es manejar los apiarios con precarias medidas de protección, pues se evidencia que solo el 76 % de los asociados a Apicaldas poseen overol para la actividad.

Las buenas prácticas apícolas que aplicarían para una sostenibilidad económica son: mejoramiento de la genética y diversificación de productos, esto con el fin de lograr el buen manejo de las abejas y una buena nutrición para aumentar la productividad de miel y con ello generar más ventas. El Instituto Colombiano Agropecuario – ICA viene trabajando en la reglamentación de la Ley 2193 de 2022 y ya ha diseñado algunas guías que orientan la tecnificación de la actividad mediante la implementación de las BPA, empezando por la parte sanitaria y de bioseguridad (ICA, 2022). De acuerdo con los resultados de la encuesta en 2020, las variables que más se cumplen en cuanto a BPA en Apicaldas corresponden al uso de colmenas tipo Langstroth, conocimiento de las BPA, uso de dotaciones completas y la aplicación de suplementos nutricionales a las abejas. Por su parte, las variables que menos se cumplen son llevar registros contables, ventas formales, uso de genética y llevar registros productivos.

En cuanto al mejoramiento de la genética o mansedumbre, en la encuesta se estudió el tipo de abeja que tienen y se evidenció que en Latinoamérica, al igual que en la asociación, prevalece la africanizada, que tiene productividad similar a las razas europeas, pero mayor perfil defensivo, lo que dificulta su manejo y aumenta el riesgo para la población o para los animales domésticos. La Figura 4 muestra las razas utilizadas en la apicultura.

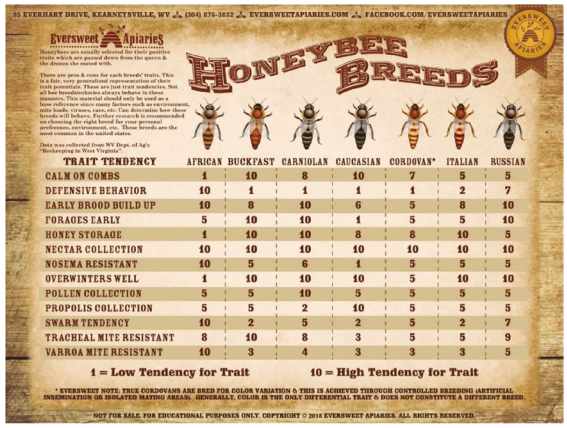
Figura 4.
Razas utilizadas por los apicultores en Latinoamérica



Fuente: elaboración propia

Por lo anterior, para cumplir con el primer punto de las BPA, el mejoramiento genético tendría el doble objetivo de aumentar la producción por colmena y su mansedumbre, lo que favorece el manejo y disminuye el riesgo, facilitando que nuevas personas ingresen a la actividad.

Figura 5.
Características de las abejas según su raza



Fuente: Eversweet Apiares (2018)

Eversweet Apiares de los Estados Unidos muestra la anterior figura en su página institucional (Eversweet Apiares, 2018), con el fin de que el apicultor pueda elegir las que más le convengan y así hacer el reemplazo técnico o mejoramiento de sus apiarios. La Figura 5 muestra que las más productivas y mansas podrían ser Buckfast y las Carniolas, que tienen altas puntuaciones en mansedumbre en los bastidores y en almacenamiento de miel, aunque son susceptibles a la nocema (enfermedad no detectada en Colombia).

La raza Buckfast no fue posible encontrarla en el interior del país, pero es posible encontrar reinas en la Isla de San Andrés [25] y, para el caso de las Carniolas, ya existen explotaciones de esta raza en Tibasosa (Boyacá) [26], con quienes se puede adquirir núcleos o reinas a un precio similar al de las africanizadas. Esta variable ya está siendo abordada mediante un proyecto de fortalecimiento de la cadena productiva con la Convocatoria de la Agencia de Desarrollo Rural, ya que su implementación (incluyendo las BPA) requiere recursos que la asociación no posee.

Por último, para la sostenibilidad económica se debe lograr la especialización de productos o diversificación, ya que actualmente los productores de Caldas cuentan con una baja tecnificación y dedicación a la práctica en apicultura, pues muchos de ellos no saben cómo obtener más productos y por tanto se pierden ingresos por desconocimiento. Lo que indica que con la implementación de las BPA se subsana esta necesidad. En este sentido, la implementación de BPA implica que otras variables se impactan, tal es el caso de la productividad, el aumento del ingreso apícola, el mayor número de productos y, finalmente, al mejorarse la productividad, se está mejorando indirectamente la rentabilidad que obtiene el apicultor, por cuanto trabajar prioritariamente en ello incide en la sostenibilidad económica. Por su parte, la opción que plantea la CPAA ha sido la concentración en productos de alto valor, como son los servicios complementarios (polinización de cultivos, apiterapia, agroturismo y capacitación), inserción a cadenas de agregación de valor como la industria de alimentos, medicamentos o cosméticos, y la certificación de los productos obtenidos mediante sellos verdes o mediante referenciación geográfica con marcas de origen. Estos aspectos son significativos si se piensa, por ejemplo, en la "miel de manuka" de Nueva Zelanda, cuyos precios en el mercado internacional, en muchos de los casos, superan los USD$1.000 por kilogramo. En resumen, si se tiene una correcta genética, una instalación de apiarios adecuada, un uso correcto de equipos, un buen manejo de la colmena, aspectos fundamentales de las BPA, así como diversificación de productos, se mejorarían las ganancias de estos apicultores.

[25] Se puede contactar Honey Land Super Bees en San Andrés al correo cesarpalacioreinas@gmail.com

[26] Se puede contactar a Beecol en Tibasosa en https://m.facebook.com/Beecol1/

Sostenibilidad social: relaciones con la comunidad

La producción apícola requiere una mayor integración con la comunidad por dos razones principales: primero, porque muchos productores no son conscientes de la necesidad de utilizar insumos agropecuarios que sean poco dañinos para las abejas, lo que ha causado mortandad en diferentes partes del mundo; y segundo, porque las abejas visitan predios a varios kilómetros de distancia, lo que, sumado a la presencia de enjambres, podría generar animadversión hacia la apicultura, e incluso derivar en problemas legales. La relación con la comunidad mejora cuando los apicultores, a través de sus asociaciones, ofrecen capacitación para concientizar a los demás habitantes, disminuyendo la percepción negativa de la actividad y creando un entorno colaborativo de incentivos. Esto redunda en beneficios para ambas partes, ya que la polinización de los cultivos mejora la productividad agrícola, lo que a su vez incrementa las ganancias para los apicultores debido al aumento en la producción.

Sostenibilidad ambiental: agricultura diversificada

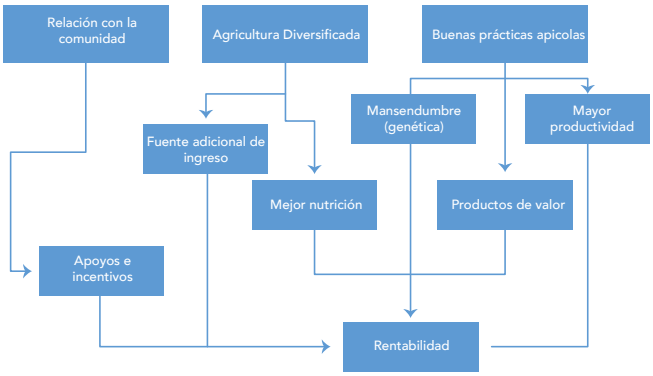
Como se ha señalado anteriormente, la relegación de la apicultura a una actividad secundaria o marginal por parte de los campesinos, junto con su especialización en la producción de miel que se vende en el mercado informal, difícilmente mejorará los ingresos del productor a menos que se modifique la manera como se realiza. Por ello, lograr un relacionamiento complementario entre la apicultura y la agricultura es la mejor solución. Los resultados indican que actualmente los aspectos ambientales no se relacionan con las demás variables, por lo tanto, debe promoverse una mejor aproximación a la sostenibilidad ambiental mediante una actividad agrícola amigable y beneficiosa para la apicultura. Teniendo en cuenta que la mayoría de los campesinos censados en Caldas son productores pecuarios (lechería tradicional) o agrícolas, el fortalecimiento de la siembra de plantas melíferas se constituye en una opción generadora de ingresos, en la medida en que dichas plantas tengan vocación comercial o sirvan para coberturas silvopastoriles, aumentando el valor de los predios. Asimismo, las plantas que cultiva el apicultor capturan dióxido de carbono (CO_2), lo que contribuye positivamente al cambio climático.

Para la producción lechera se podrían sembrar maderables y algunos arbustos nativos como cercas vivas y de protección de reservorios y nacederos, los cuales pueden aprovecharse cuando tengan las condiciones requeridas. En cuanto a la agricultura, la siembra de plantas aromáticas, como romero, tomillo u ortiga, es una buena opción, ya que tienen impactos positivos como medidas preventivas de enfermedades en las abejas, y su venta genera una nueva fuente de ingresos para el campesino. Además, cuando se complementa con frutales, las posibilidades de mejorar la calidad de vida del productor se incrementan, ya que estos productos tienen mercados ya definidos.

Apicultura sostenible: un nuevo modelo

Conforme a la propuesta, se identifica una apicultura sostenible cuando el productor realiza buenas prácticas apícolas (mansedumbre, mayor productividad, diversificación), mejora la relación con la comunidad y tiene una agricultura diversificada que incluye la siembra de plantas melíferas. Esto se evidencia con mayor claridad en la Figura 6.

Figura 6.
Apicultura sostenible



Fuente: elaboración propia

Como muestra la figura, la apicultura se hace sostenible cuando se interrelacionan los sistemas económicos (mayor productividad a través de la implementación de las BPA), social (cooperación entre apicultores, agricultores e instituciones) y ambiental (fuente de recursos para la actividad, anenimidad y soporte vital). Esta interrelación e interdependencia llevará a que la actividad sea rentable para el apicultor y, por tanto, la promueva y desarrolle como actividad principal o secundaria.

Conclusiones

La actividad productiva, dentro del concepto de sostenibilidad, implica la obtención de resultados económicos a través de la rentabilidad, inducida por la productividad; resultados sociales mediante una relación armónica con la comunidad; y resultados ambientales mediante externalidades o impactos positivos, que en la apicultura se manifiestan principalmente en la polinización de las plantas que existen en su entorno, complementando los ingresos del apicultor mediante una agricultura diversificada. Estos resultados representan un progreso para la sociedad al realizar una actividad económica que incrementa los recursos, en lugar de reducir su disponibilidad a futuro.

Teniendo en cuenta que los efectos ambientales positivos aumentan con el desarrollo de la actividad, se proponen cambios en las prácticas actuales de los apicultores de Caldas – Boyacá, con una nueva visión del negocio, denominada aquí "apicultura sostenible". Los elementos que componen la apicultura sostenible incluyen la implementación de buenas prácticas apícolas, una agricultura diversificada con plantas melíferas y relaciones positivas con la comunidad. Todas ellas inciden en alcanzar el objetivo económico del campesino, que es obtener una fuente de ingresos rentable que complemente su actividad productiva principal, e incluso que en algún momento pueda constituirse en una ocupación principal.

De acuerdo con los resultados de las encuestas presentados en este documento, al alcanzar los niveles productivos del país o de otros países latinoamericanos, el ingreso del productor podría llevarlo a depender más de la apicultura que de sus otras actividades, incluso a los precios actuales. Sin embargo, al centrarse en productos de mayor valor, sus perspectivas económicas mejoran considerablemente, y con ellas los beneficios para la sociedad, los cuales son percibidos positivamente por los productores agrarios al concientizarlos e involucrarlos en el proceso.

Los resultados presentados y la propuesta de apicultura sostenible son importantes, ya que se corroboran con las investigaciones de Torre et al. (2022), Sandoval (2021) y Paredes (2021), quienes afirman que los apicultores deben actualizar sus actividades y mejorar sus buenas prácticas. De igual manera, el planteamiento de la propuesta contribuye a la recuperación y restauración del ecosistema forestal en Colombia, ya que, al fomentarse en el país, se logra un aporte económico con generación de empleo y se restauran los ecosistemas. Asimismo, a partir de la estrategia planteada en los tres sistemas, se pueden desarrollar otras con el

fin de aportar a la sostenibilidad de los apicultores del país y concientizar a la comunidad sobre el aporte económico, social y ambiental que representa la actividad. Finalmente, con estos resultados se puede insistir a las entidades gubernamentales e instituciones de apoyo, que cuentan con los recursos, conocimiento y medios, para brindar asistencia y acompañamiento a los apicultores de Caldas en el desarrollo de esta propuesta.

Referencias

Acciona. (5 de mayo de 2018). ¿En qué consiste la economía circular? https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-la-economia-circular/

Acevez, F., Audefroy, J. y Gaxiola, J. (2012). 2012: fin de la época consumista e inicio de la era sustentable. Revista Asuntos Económicos y Administrativos, 22, 55-64: https://www.researchgate.net/profile/Martha-Ortiz/publication/277587957_Modelo_de_desarrollo_y_derechos_humanos_con_perspectiva_de_genero/links/556dd49308aec2268308bc21/Modelo-de-desarrollo-y-derechos-humanos-con-perspectiva-de-genero.pdf#page=11

Becerril, J. y Hernández, F. (2020). Apicultura: su contribución al ingreso de los hogares rurales del sur de Yucatán. Revista Península, 15(2): https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-57662020000200009&script=sci_arttext

Cardona, M., Zalacaín, A., Alonso, G. y Salinas, M. R. (2007). La hidromiel y el vino, comparación de los aromas producidos durante el envejecimiento. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2282740.pdf

Castiblanco, C. (2015). Indicadores de sustentabilidad: opciones de adaptación y mitigación, aspectos distributivos del cambio climático. CEPAL. Curso internacional: cambio climático, economía ambiental y estilo de desarrollo: https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/presentacion_carmenza_castiblanco.pdf

Castro, H. y Callejas, N. (2021). Productividad y competitividad de la apicultura en América Latina. En N. Callejas, Boyacá social y productiva (pp. 11-44). Ediciones USTA. https://repository.usta.edu.co/handle/11634/38475

CEPAL. (5 de mayo de 2018). Acerca del desarrollo sostenible. https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible

Chávez, L. y Zambrano, O. (2020). Análisis socioeconómico del sistema de producción y comercialización apícola de la provincia del Guayas. [Trabajo de grado]. Universidad de Guayaquil. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54783

Colciencias. (Mayo de 2018). Scienti: opciones de búsqueda. https://scienti.colciencias.gov.co/ciencia-war/enIndiceRecursoHumanoBusquedaTematica.do

Comisión Quinta del Senado de la República. (19 de septiembre de 2018). Foro defensa de las abejas y otros polinizadores. https://youtu.be/ztTd1qe1bPc

Everswet Apiares. (5 de mayo de 2018). Honey Bee Breeds. http://eversweetapiaries.com/honeybeebreeds_poster.htm

FAO. (2022). Miel natural. FAOSTAT: http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA

Fedepalma. (s.f.). Fondo de Fomento Palmero. https://web.fedepalma.org/sostenibilidad-economica#:~:text=La%20sostenibilidad%20econ%-

C3%B3mica%20implica%20el,tanto%20social%2C%20como%20ambientalmente%20responsables.

Flórez, J. M., & Vásquez, C. R. (2019). Prácticas de responsabilidad sostenible de cadenas de suministro: Revisión y propuesta. Venezolana de Gerencia, 24(87), 668-683.

García, C., & Ugalde, d. (2014). Fruticultura y apicultura, dos sectores vinculados – análisis de competitividad del sector proveedor del servicio de polinización en Norpatagonia. [Trabajo de grado]. Universidad Nacional de Rio Negro. https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/2447

Geba, N. B. y Catani, M. L. (2020). Contabilidad social y ambiental para la sostenibilidad y el proceso contable. CAPIC REVIEW, 48-70.

Gómez, D. (2021). Tendencias e instrumentos para identificar la sostenibilidad en la agroindustria. Iberoam, 1700-1712.

Haig, N. (2007). Apicultura: un dulce negocio lleno de misterio. Sustrai.

ICA. (2022). Guia sanitaria para el manejo, preservación, protección y conservación de la apicultura. https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/programa-apicola/guia-pra-spa-g-014-v-1.aspx

Justavino, M. y Gamboa, W. (2006). Situación actual y perspectivas de la apicultura en Panamá. Revista Acta Académica, 38. http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/450

Laverde, J., Egea, L., Rodríguez, D. y Peña, J. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia con énfasis en miel de abejas. MADR - UNAL.

López, H. y Pardo, D. (2021). Evaluación del modelo de agronegocio en Apicaldas de Caldas - Boyacá. [Trabajo de grado de maestría]. Universidad de la Salle: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1062&context=maest_agronegocios

Marcillo, D. y Arias, W. (2019). La apicultura y el desarrollo económico del recinto rural de Quimis del Cantón Jipijapa período julio 2018 – 2019. [Trabajo de grado] Universidad Estatal de Sur de Manabí. http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2042

Martínez, T. (2006). Diagnóstico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia. MADR - IICA.

Max - Neef, M. (1998). Desarrollo a escala humana, conceptos aplicaciones y algunas reflexiones. Icaria Editorial S.A.

Mejia, E. y Vargas, L. (2012). Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social. Lúmina, 13, 48–71. https://doi.org/10.30554/lumina.13.688.2012

Minagricultura. (2011). Plan estratégico de acción 2011 - 2025. MADR.

Minagricultura. (2015). Cadena productiva de las abejas y la apicultura. Encuentro de Secretarios Técnicos. https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/002%20-%20Cifras%20Sectoriales%20%E2%80%93%202015%20Diciembre.pdf

Minagricultura. (2020). Cadena de las abejas y la apicultura. Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas. https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/2020-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf

Minambiente. (2014). Programa regional de negocios verdes, región central. Minambiente.

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (5 de Marzo de 2018). Programa de transformación productiva. Cosméticos y aseo: https://www.ptp.com.co/contenido/categoria.aspx?catID=761

Paredes, A. (2021). Plan global de apicultura general. Universidad Mayor de San Simon.

Pérez, M. (julio-diciembre de 2012). Conceptualización sobre el desarrollo sostenible: operacionalización del concepto para Colombia. Revista Punto de Vista: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4776961.pdf

PNUD. (5 de Mayo de 2018). Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 12: consumo responsable y producción. http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html

Quicazán, M., Cuenca, M. y Paz, A. (2019). Produccion de hidromiel en el contexto de la apicultura en Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Saeed, A., Damasceno, V. y Pinheiro, P. (2009). Desempenho da apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 7(43): https://doi.org/10.1590/S0103-20032009000300006

Sandoval, A. (2021). Apicultura como estrategia de recuperación y restauracion de ecosistemas forestales en Colombia. Universidad Tecnológica de Santander. http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/6669

Torres, A., Chimbo, J. y Vargas, J. (2022). Apicultura y bioeconomía. Revista Semilla del Este, 48-61. http://200.46.139.234/index.php/semilla_este/article/view/2863

Trujillo, H., Losada, J., Sánchez, E. y Vanegas, L. (2021). Desarrollo sostenible en empresas colombianas. Propuesta de evaluación a partir de los niveles de alcance. Revista Producción + Limpia, 83-99. http://10.22507/pml.v16n1a5

Valasco, J. (16 de 05 de 2020). Gndiario. Apicultura sostenible: ¿Qué es y qué importancia tiene para todo el planeta? https://www.gndiario.com/apicultura-sostenible-abejas-miel-polinizacion

Vargas, M. (2021). Plan exportador de miel de la empresa Beela apicultura hacia los Estados Unidos. Universidad Antonio Nariño.

Vásquez, R., Camargo, E., Ortega, N. y Maldonado, W. (2015). Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen. Corpoica.

Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. Tabula Rasa(28), 409-423. https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18