

Sustentabilidad de la apicultura en San Pedro de Vilcabamba, sur del Ecuador

Beekeeping sustainability in San Pedro de Vilcabamba, southern Ecuador

Bayron Cisneros^{1,*} and Deicy Lozano²

¹ Programa de Maestría de Agroecología y Desarrollo Sostenible. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Loja, Ecuador

² Carrera de Ingeniería Forestal. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador; deicy.lozano@unl.edu.ec

* Autor para correspondencia: byronecisneros@gmail.com, bayron.cisneros@unl.edu.ec

Fecha de recepción del manuscrito: 19/05/2023 Fecha de aceptación del manuscrito: 10/12/2023 Fecha de publicación: 31/12/2023

Resumen—La apicultura es una actividad sustentable para las poblaciones rurales. En el sur del Ecuador se encuentra el Parque Nacional Podocarpus (PNP), área protegida que posee una riqueza biodiversa de flora que puede ser aprovechada para desarrollar actividades apícolas. Las abejas habitan en todos los ecosistemas, sin embargo, en la actualidad estos insectos enfrentan problemas muy graves por la degradación de los ecosistemas. El objetivo de esta investigación fue evaluar la sustentabilidad en la dimensión social (ISC), económica (IK) y ambiental (IE) de la apicultura en la Asociación de Apicultores de San Pedro de Vilcabamba, para contribuir al manejo y conservación de los ecosistemas de la Región Sur del Ecuador. Con base en la propuesta metodológica de Sarandón se realizó la valoración interdisciplinaria y la evaluación de la sustentabilidad de la apicultura, mediante la construcción de nueve indicadores y 43 subindicadores en las tres dimensiones ISC, IK y IE. Se consideraron los siguientes valores para los indicadores: 0 = malo, 1 = bueno y 2 = muy bueno. La valoración cuantitativa de la sustentabilidad apícola fue de 1,61 y los valores obtenidos en la dimensión ISC fueron de 1,65, en la IE de 1,56 y en la IK de 1,61. Los resultados de esta investigación muestran que la apicultura es una actividad socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sostenible. Por lo tanto, se concluye que la apicultura puede proyectarse a ser una actividad productiva en las familias rurales del país.

Palabras clave—Abejas, ambiental, biodiversidad, conservación, económico, ecosistemas, social.

Abstract—Beekeeping is a sustainable activity for rural populations. In southern Ecuador, Podocarpus National Park (PNP) is a protected area with a rich biodiversity of flora that can be seized for beekeeping activities. Bees inhabit all ecosystems; however, these insects are currently facing serious problems due to the degradation of ecosystems. The objective of this research was to evaluate the sustainability in the social (CSI), economic (KI) and environmental (EI) dimensions of beekeeping by the Association of Beekeepers of San Pedro de Vilcabamba, to contribute with the management and conservation of the ecosystems of the Southern Region of Ecuador. Based on Sarandón's methodological proposal, an interdisciplinary assessment and evaluation of the sustainability of beekeeping was carried out through the construction of nine indicators and 43 sub-indicators in the three dimensions CSI, KI, and EI. The following values were considered for the indicators: 0 = bad, 1 = good and 2 = very good. The quantitative valuation of beekeeping sustainability was 1.61 and the values obtained in the CSI dimension were 1.65, in the EI 1.56 and in the KI 1.61. The results of this research show that beekeeping is a socially just, economically profitable, and environmentally sustainable activity. Therefore, beekeeping can be projected to be a productive activity in rural families in the country.

Keywords—Bees, biodiversity, conservation, economic, ecosystems, environmental, social.

INTRODUCCIÓN

La apicultura es de gran importancia socioeconómica y ecológica por lo que es considerada como una de las principales actividades pecuarias generadora de divisas (Zavala Beltrán et al., 2021). La apicultura juega un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas y es una de las actividades más antiguas en la evolución de la humanidad (Camacho Pérez, 2010). FAO (2018) y Hernández (2020) ha-

cen referencia al papel importante que desempeñan las abejas y la función decisiva en la agricultura pues son vitales para la preservación del equilibrio ecológico y la biodiversidad en la naturaleza. Esto significa más alimentos para la humanidad y la fauna silvestre. Sin embargo, en los últimos años, las abejas y el sector apícola han sufrido especialmente las repercusiones del cambio climático, que representan una grave amenaza para estos insectos, los cuales desempeñan un importante papel en la producción mundial de cultivos. A escala

se realizó considerando los 13 integrantes de la Asociación y sus núcleos familiares, con los siguientes valores para los indicadores: 0 = bajo, 1 = medio y 2 = alta. Se evaluaron las realidades en las dimensiones social (ISC), económica (IK) y ambiental (IE). Dentro de la **dimensión social** fueron construidos los siguientes 3 indicadores con sus respectivos subindicadores para cada uno: **A) satisfacción de las necesidades básicas** (A.1. Acceso a servicios básicos, A.2. Vías de acceso, A.3. Conectividad, A.4. Acceso a la salud, A.5. Tiene acceso a transporte, A.6. Aceptación de la apicultura en la comunidad, A.7. Recambio generacional), **B) convivencia social** (B.1. Organización social y comunitaria, B.2. Modelo de gestión, B.3. Fortalecimiento de capacidades locales, B.4. Acceso a asistencia técnica, B.5. Instituciones brindan asistencia técnica, B.6. Aplica conocimientos ancestrales, B.7. Los terrenos donde instalan los apiarios, B.8. Existen problemas de robos de las colmenas) y **C) enfoque de género** (C.1. Participación de la mujer en las actividades apícolas, C.2. Participación de la mujer en la organización, C.3. Participación de la mujer en la toma de decisiones de la organización, C.4. Participación de la mujer en la toma de decisiones familiares). Para determinar el indicador social (ISC) se realizó el promedio de los subindicadores e indicadores de la ecuación 1.

$$ISC = \frac{\left(\frac{A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7}{7}\right) + \left(\frac{B1+B2+B3+B4+B5+B6+B7+B8}{8}\right) + \left(\frac{C1+C2+C3+C4}{4}\right)}{3} \quad (1)$$

Donde: *ISC* = Indicador Sociocultural; *A1*, *B1* y *C1* Subindicadores

En la **dimensión económica** fueron construidos y evaluados junto con los apicultores 3 indicadores y 10 subindicadores: **A) producción** (A.1. Productividad y rendimiento de miel de abeja en litros/colmena, A.2. Cosecha, postcosecha, envasado, comercialización, A.3. Cuántas veces cosecha por año, A.4. Otros productos derivados de las abejas diferentes de la miel), **B) ingresos anuales/cosecha** (B.1. Canales de comercialización, B.2. Destino de la producción, B.3. Origen de los recursos, B.4. Necesidades alimenticias (autoconsumo), B.5. El modelo de apicultura satisface las necesidades económicas de la familia, B.6. Fuente de financiamiento) y **C) índices financieros** (C1 Beneficio/costo) (ecuación 2).

$$IK = \frac{\left(\frac{A1+A2+A3+A4}{4}\right) + \left(\frac{B1+B2+B3+B4+B5+B6}{6}\right) + C1}{3} \quad (2)$$

Donde: *IK* = Indicador económico; *A1*, *B1* y *C1*: Subindicadores.

En la **Dimensión Ambiental (IE)** fueron 3 indicadores y 14 subindicadores evaluados con los apicultores: **A) especies florísticas** (A.1. Número de especies vegetales con aptitud melífera, A.2. Número de especies vegetales con aptitud polínifera, A.3. Número de especies vegetales con aptitud de propóleos, A.4. Presencia o ausencia de familias, A.5. Trashumancia), **B) contaminación y destrucción ambiental** (B.1. Presencia de aplicación de agroquímicos cerca de los apiarios, B.2. Incendios forestales, B.3. Avances de la frontera agrícola, ganadera y tala de bosques, B.4. Manejo de plagas y enfermedades) y **C) conservación del medio ambiente** (C.1. La presencia de abejas contribuye a la conservación del ecosistema, C.2. La importancia de las abejas para la obtención de alimentos y el equilibrio del medio ambiente, C.3. Falta vigilancia y cuidado de la vegetación por parte de los apicultores, C.4. Falta vigilancia y

cuidado de la vegetación por parte de los apicultores, C.5. Vulnerabilidad ambiental) (ecuación 3).

$$IE = \frac{\left(\frac{A1+A2+A3+A4+A5}{5}\right) + \left(\frac{B1+B2+B3+B4}{4}\right) + \left(\frac{C1+C2+C3+C4+C5}{5}\right)}{3} \quad (3)$$

Donde: *IE* = Indicador Ambiental; *A1*, *B1* y *C1*: Subindicadores.
Índice de sustentabilidad general

Para calcular el índice de sustentabilidad general se aplicó la fórmula propuesta por Sarandón y Flores (2014), en donde las tres dimensiones reciben una misma valoración porque, en una visión de la sustentabilidad, estas deben tener la misma importancia y, por lo tanto, el mismo valor. La fórmula para calcular el índice de sustentabilidad general de la apicultura aplicada se muestra a continuación (ecuación 4):

$$ISGen = \frac{IK + ISC + IE}{3} \quad (4)$$

Donde: *ISGen* = Indicador de sostenibilidad general; *IK* = Indicador económico; *ISC* = Indicador sociocultural; *IE* = Indicador ambiental.

Análisis de datos

Los resultados de los indicadores y subindicadores de las dimensiones social, económica y ambiental fueron representados en diagramas de radar, también denominado tipo tela de araña, ameba o cometa en el que se muestra un gráfico bidimensional que utiliza ejes radiales para representar uno o más grupos de valores (Primost, 2019; Marchionni y Schalamuk, 2010). El análisis de los datos para realizar los diagramas de radar fue mediante el software estadístico R (R Core Team, 2021) y Excel.

RESULTADOS

En la dimensión social del número total de socios entrevistados el 46 % fueron mujeres y el 54 % hombres. El núcleo familiar de los 13 socios suma un total de 20 personas de las cuales el 65 % eran adultos, el 20 % niños y el 15 % jóvenes. En lo referente al nivel de educación el 8 % corresponde a primaria, 69 % secundaria y el 23 % superior. Los tres indicadores de la dimensión social, es decir, la satisfacción de las necesidades básicas, la convivencia social y el enfoque de género, obtuvieron una valoración de 2 (Fig. 2a).

En la dimensión económica los resultados de esta investigación muestran que la productividad obtenida en las colmenas es de 24,5 kg/colmena/cosecha, obteniendo de 2 a 3 cosechas al año, con una relación de beneficio/costos de 3,20. El 80 % de la producción se comercializa y el 20 % lo destinan para el autoconsumo familiar, siendo estos indicadores de producción y comercialización los que recibieron la mayor valoración (Fig. 2b).

La contribución de este estudio en la dimensión ambiental ha permitido confirmar la riqueza florística en la zona, lo cual respalda la viabilidad de la implementación de colmenas. De hecho, el 100 % de los socios expresaron su convicción de que *en la zona de amortiguamiento del PNP se registra una notable presencia de flora propicia para la instalación de apiarios*". Esta afirmación se confirma a partir de observaciones exhaustivas, incluyendo estudios *in situ* que permitieron la identificación de 51 familias y 138 especies botánicas con potencial melífero en el área de estudio (Fig. 4). Asimismo, se destaca que el 71 % (36) de las familias botánicas identificadas se localizan en los barrios de Cachaco, Nangora, Uchima y Yamburara, pertenecientes al cantón Loja.

En la Figura 3 se puede observar que el indicador enfoque de género, seguido por la producción y la conservación ambiental fueron los que alcanzaron los mayores valores en la valoración de la sustentabilidad de la apicultura en la Asociación de Apicultores San Pedro de Vilcabamba. Además, se puede observar que los indicadores ingresos anuales y convivencia social fueron los de menor valoración.

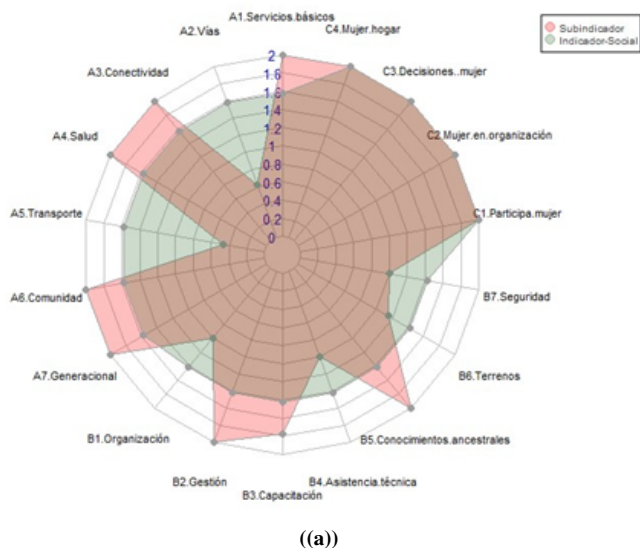


Fig. 3: Diagrama de radar de la valoración de los indicadores social, económico y ambiental de sustentabilidad de la apicultura, según los integrantes de la Asociación de Apicultores San Pedro de Vilcabamba, Loja, Ecuador.

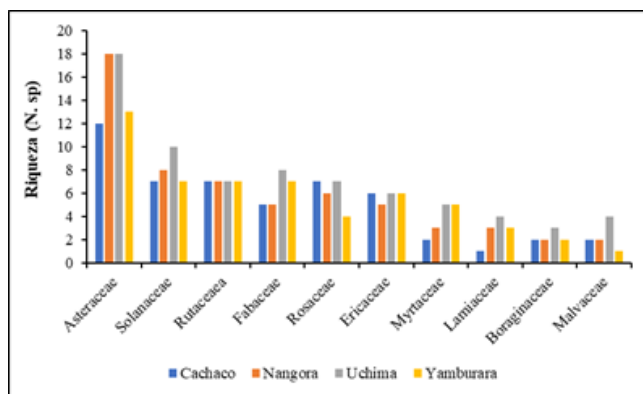
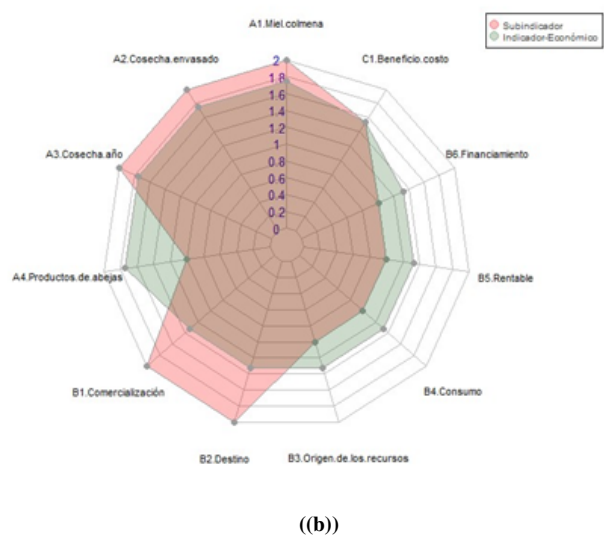


Fig. 4: Diez familias botánicas con mayor riqueza de especies con aptitud apícola en los bosques de la zona de influencia de los apiarios de la Asociación de apicultores San Pedro de Vilcabamba, Loja, Ecuador.

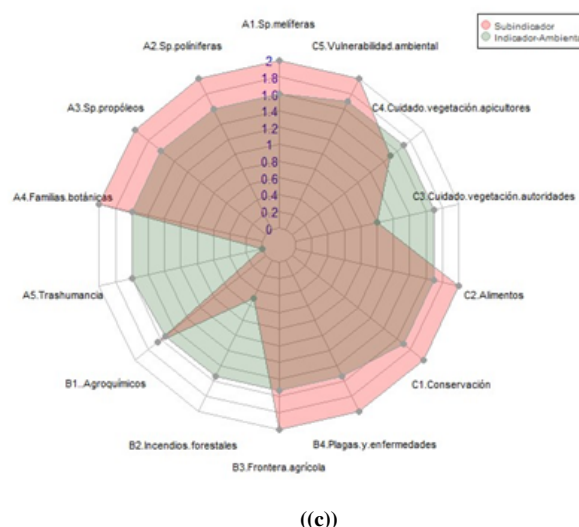


Fig. 2: Diagramas de radar de la valoración de los indicadores social 2(a), económico 2(b) y ambiental 2(c) de la apicultura, según las opiniones de los integrantes de la Asociación de Apicultores San Pedro de Vilcabamba, Loja, Ecuador.

En la dimensión ambiental se obtuvo un valor promedio de 1,61. En el indicador cobertura vegetal para los subindicadores A1, A2, A3 y A4 se obtuvo la mayor valoración de 2 (Figura 2(c)), debido a que en la zona de amortiguamiento del PNP donde están instaladas

las colmenas se pudo observar presencia de diversidad de flora con aptitud apícola. El subindicador A5 que se refiere a la actividad de hacer trashumancia fue valorado con 0, pues los apicultores no realizan esta actividad debido a la falta de seguridad para las colmenas en la movilización.

La contaminación y destrucción ambiental alcanzó un valor promedio de 1,54. En este indicador se pudo observar que los subindicadores B3, referente a los avances de la frontera agrícola, ganadera y tala de bosques, y el B4 referente al manejo de plagas y enfermedades de las colmenas de abejas, alcanzaron la máxima puntuación de 2 en la escala establecida (Figura 2(c)). Este valor evidencia que en los últimos años los campesinos que se dedicaban a la ganadería y la agricultura paulatinamente han abandonado estas actividades tanto por envejecimiento como por la migración del campo hacia la ciudad de las nuevas generaciones, estas causas han disminuido la presión hacia los bosques y el cambio de uso de la tierra, lo cual es muy favorable para la conservación del bosque y las abejas. En relación con el manejo de las plagas y enfermedades de las colmenas los apicultores utilizan métodos ancestrales que no afectan a las abejas como por ejemplo el uso de marco *Ambrosia artemisioides* en el jarabe para controlar la varroa, en la alimentación de las abejas usan el polen y la miel que producen las mismas abejas, para la revisión de las colmenas usan hojas de hierbaluisa *Cymbopogon*

*citratu*s, eucalipto *Eucalyptus saligna* y ruda *Ruda graveolens* en el ahumador con el objetivo de producir un humo suave y relajante para reducir la agresividad de las abejas.

En lo relacionado al subindicador B1, sobre la aplicación de insecticidas en los lugares cercanos donde se encuentran instaladas las colmenas, se alcanzó un valor de 1,65. Los agricultores indicaron que en la parroquia de Malacatos barrio Nangora existen cultivos de ciclo corto y por ende se aplican agroquímicos, aunque las colmenas están en sitios alejados de los cultivos, por lo que no hay problemas de contaminación de las colmenas, pero sí es preocupante por la muerte de las abejas cuando están en las labores de pecoreo. En el subindicador B2, que se refiere a la presencia de los incendios forestales, se obtuvo un valor de 0,50 y es relativamente bajo pues estas actividades han disminuido considerablemente en los últimos años.

El indicador de conservación del medio ambiente obtuvo un valor de 1,70, donde los subindicadores C1 (si las abejas son importantes para la conservación), C2 (la importancia de las abejas en la producción de alimentos) y C5 (si las abejas son vulnerables) obtuvieron el valor de 2, el más alto de la escala. Para los subindicadores C3 y C4 que se refieren a la preocupación de las autoridades y apicultores sobre el cuidado de la vegetación, se obtuvo un valor de 1,0 y 1,50, respectivamente, por lo que se deduce que existe poca preocupación de las autoridades y alta por los apicultores en la conservación de la flora apícola. **Índice de sustentabilidad general**

El índice de sustentabilidad general fue 1,61 (Tabla 1). La dimensión social obtuvo la mayor valoración y la dimensión económica la menor.

Tabla 1: Valores del índice de sustentabilidad general (ISGen) y de los indicadores social, económico y ambiental de la apicultura manejada por la Asociación de la Apicultores San Pedro de Vilcabamba, Loja, Ecuador.

Dimensión	Indicador	Índice
Económica	A. Producción	1,75
	B. Ingreso neto anual o por cosecha	1,33
	C. Índices financieros	1,61
		1,56
Social	A. Satisfacción de las necesidades básicas	1,58
	B. Convivencia social	1,37
	C. Enfoque de género	2,00
		1,65
Ambiental	A. Cobertura vegetal	1,60
	B. Contaminación y destrucción ambiental	1,54
	C. Conservación del medio ambiente	1,70
ISGen		1,61

DISCUSIÓN

La evaluación de la sustentabilidad es un objetivo difícil de alcanzar debido a la propia complejidad del término. Sin embargo, el uso de indicadores, a través de un análisis multicriterio, puede resultar un instrumento válido para traducir esta complejidad en valores objetivos y claros que permitan cuantificar y comparar estos aspectos (Sarandón, 2002). Se han desarrollado estudios agroecológicos donde aplican indicadores para evaluar la sustentabilidad en las comunidades (Franco et al., 2018; Romero Simón, 2019; Franco Navarrete, 2020). En la presente investigación se generaron nueve indicadores y 43 subindicadores para evaluar la sustentabilidad de la actividad apícola. En estudios similares, Márquez y Julca (2015) propusieron el empleo de nueve indicadores y 17 subindicadores para evaluar la sostenibilidad del cultivo de café en la región de Cusco, Perú. Es relevante señalar que, al enfocarse el presente estudio en la evaluación de la actividad apícola, se establecieron indicadores específicos en el ámbito social, los cuales abordaron la satisfacción

de las necesidades básicas, la convivencia social y la perspectiva de género, indicadores no usados en el citado trabajo. Esto muestra la diversidad de criterios y perspectivas presentes en distintos estudios que evalúan la sostenibilidad, brindando una base crucial para la contextualización y adaptación de estos enfoques en diversos contextos geográficos y sectoriales. Especial énfasis se da a la equidad de género, donde se destaca la participación de la mujer en las actividades reproductivas, agroproductivas y dirigenciales de la Asociación de Apicultores San Pedro de Vilcabamba, lo cual demuestra que la apicultura se configura como una actividad inclusiva.

En la dimensión social se verificó que la apicultura ha incidido en los medios de vida de las personas que integran la asociación estudiada. Esto debido a que las necesidades básicas están cubiertas, la convivencia social y el enfoque de género son fortalezas de la comunidad al desarrollar las actividades apícolas. La apicultura tiene una gran importancia social en el medio rural, ya que es una de las principales actividades agroecológicas generadora de empleos, ingresos y divisas para los productores rurales (Chan Chi et al. 2018; Contreras-Uc et al. 2018). Además, la apicultura sostenible es vital para la seguridad alimentaria y los medios de vida de las comunidades (Flora et al. 2004; Flora et al. 2005; Shiram Mashinkias, 2022). Adicionalmente, los resultados mostraron que tanto las mujeres como los hombres participan en todo el proceso apícola, esto evidenció la importancia del enfoque de género en las actividades apícolas de la asociación. Cristina Bianca y McDonough (2015) mencionan que las mujeres continúan practicando la agricultura de subsistencia y la apicultura sigue siendo de pequeña escala, además, que las familias consumen más miel y las mujeres reconocen los beneficios nutricionales. La FAO (2021) manifiesta que cuando las mujeres tienen el mismo acceso que los hombres a los recursos productivos y los servicios, pueden aumentar notablemente los rendimientos de sus explotaciones y adaptarse a un clima cambiante. El aprovechar los conocimientos y las capacidades de las mujeres y contar con su participación constituyen oportunidades significativas para el desarrollo de soluciones nuevas y eficaces al cambio climático en beneficio de todos.

La evaluación de la sustentabilidad en la dimensión económica fue analizada desde el punto de producción, egresos e ingresos a la familia del apicultor. Las explotaciones apícolas de los socios alcanzan una productividad de 24,5 kg/colmena, frente a los 15 kg/colmena que se obtienen en promedio en el país (MAG 2020). Estos valores ubican a los apiarios de los socios de la Asociación de apicultores San Pedro de Vilcabamba en un buen nivel de producción apícola. Zavala Beltrán et al. (2021) en su investigación en Aguas Calientes, México, obtuvieron una productividad de 19,6 kg/colmena en el estrato I que fue de 20 a 50 colmenas, en el estrato II de 51 a 199 colmenas obtuvieron una productividad de 26,4 kg/colmena y en el III estrato una productividad de 30,2 kg/colmena. Magaña et al. (2016) manifiestan que la rentabilidad promedio de la producción apícola por apiario obtenida resultó positiva igualmente cuando fue segmentada o estratificada por tenencia total de colmenas, es decir, se observó que la rentabilidad se incrementaba a medida que aumentaba el número de colmenas en posesión. Además, más de la mitad de los 15 principales países productores de miel presentan una productividad promedio de 20 kg o menos por colmena al año, mientras que casi en un tercio de dicho grupo esta productividad supera los 30 kg (Magaña et al. 2016). Se verificó que la productividad de los apicultores de San Pedro de Vilcabamba se inserta en los rangos nacionales e internacionales.

En relación con la rentabilidad se determinó que la actividad apícola es rentable. El ingreso anual proveniente de la apicultura alcanzó un valor de $IK = 1,3$ sin embargo en relación con el ISGEN = 1,61 es bajo, porque según el análisis realizado con base en el promedio de la productividad y la producción, esta última se la puede incrementar con la instalación de más colmenas, tomando como base el porcentaje de presencia de vegetación con aptitud apícola

que es alta según los apicultores y por las observaciones realizadas en territorio. Según Heldt et al. (2020) se pueden instalar de 10 a 20 colmenas por hectárea, frente a 7 colmenas como máximo que tienen los apicultores por sitio, esto debido al gran potencial florístico que se dispone en la zona de amortiguamiento del PNP. Para Márquez y Julca (2015), la rentabilidad es un indicador clave en la sustentabilidad: tal como lo indica en su estudio, la productividad de un sistema es sustentable si la producción, en cantidad y calidad, es suficiente para cubrir los costos de producción y las necesidades económicas de la familia. Los autores además indican que la rentabilidad es fundamental por lo que ha sido considerada como el subindicador más importante por las características del cultivo y la dedicación que los apicultores le dan a la producción de café, ya que este producto está dirigido a la exportación, por lo que se le otorgó el doble del valor de ponderación en la valoración de la sustentabilidad. Por lo tanto, se determinó que se debe mejorar la producción, lo que directamente se reflejaría en el incremento de los ingresos económicos elevando la calidad de vida y manteniendo la rentabilidad de la apicultura en el tiempo. Adicionalmente, Becerril García et al. (2020) manifiestan que los ingresos generados por la apicultura en el ámbito de la unidad familiar contribuyen al desarrollo, a la superación de la pobreza y a la sustentabilidad de la región.

En la dimensión ambiental se observó que la apicultura es una actividad que contribuye a la conservación de los ecosistemas. En las áreas donde se ubican las colmenas para efectuar la apicultura como son Cachaco, Nangora, Uchima y Yamburara se observaron 51 familias botánicas y 138 especies melíferas. Las familias Asteraceae, Solanaceae, Rutaceae y Fabaceae se presentaron en mayor riqueza de especies melíferas. Los resultados del presente estudio son similares a los reportados por Ramírez (2000) quien registró 59 familias, 152 géneros y 217 especies vegetales de interés apícola en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Estos resultados califican al sector como diverso y rico en especies melíferas que contribuyen con néctar y polen. Otro estudio realizado por Eguiguren et al. (2010) indica que las familias con mayor número de especies y géneros son Asteraceae y Ericaceae en el Parque Nacional Podocarpus. Por otro lado, Araujo-Mondragón et al. (2019) manifiestan que *Apis mellifera* visita y aprovecha 93 especies diferentes, por lo cual es de vital importancia conservar la diversidad de especies para la producción apícola. Por lo tanto, con esta investigación se identifica la necesidad de elaborar un calendario de floración de especies con aptitud apícola en el sur del Ecuador.

La agroecología y la sustentabilidad de los sistemas productivos van de la mano, esta investigación demostró que se pueden aprovechar los recursos naturales de manera sostenible, y generar beneficios económicos y sociales a las familias rurales por medio de la apicultura. Así mismo, hay que reconocer que las abejas son insectos que apoyan directamente a la producción a través de la polinización de los cultivos y bosques garantizando la conservación de la vida.

CONCLUSIONES

En la dimensión social los factores de mayor importancia son el acceso a los servicios básicos, la experiencia en la actividad, la equidad de género, la asociatividad y la comercialización para alcanzar el desarrollo sostenible a través de una apicultura incluyente en beneficio de sus familias y comunidad en general. En cambio, en la dimensión económica la apicultura es una actividad rentable generando una relación beneficio/costo de 3,2 debido a la productividad y comercialización. En la dimensión ambiental se identificó alta diversidad de flora representada por 138 especies con aptitud apícola y 51 familias. Asteraceae, Solanaceae, Rutaceae y Fabaceae son las que presentaron la mayor riqueza de especies melíferas en las áreas de estudio.

En la Asociación existe un potencial para comercializar los productos derivados de la miel de abeja debido a la marca "Abejita Longeva" que ya cuenta con un posicionamiento reconocido en el mercado local y nacional.

AGRADECIMIENTOS

A la Asociación de Apicultores San Pedro de Vilcabamba, Loja, Ecuador por compartir y brindar la información, los cuales permitieron realizar esta investigación en sus apiarios.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Conceptualización: BECS; metodología: BECS; análisis formal: BECS y DCLS; investigación: BECS; curación de datos: BECS; redacción - pre-paración del borrador original: BECS; redacción - revisión y edición: BECS y DCLS; visualización: BECS y DCLS. supervisión: BECS y DCLS. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Bayron Efrén Cisneros Songor: BECS; Deicy Carolina Lozano Sívica: DCLS.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento fue con recursos propios.

REFERENCIAS

- Araujo-Mondragón, F., Redonda-Martínez, R., Araujo-Mondragón, F., y Redonda-Martínez, R. (2019). Flora melífera de la región centro-este del municipio de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Acta botánica mexicana*, 126. <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1444>
- Becerril García, J., Hernández Cuevas, F. I., Becerril García, J., y Hernández Cuevas, F. I. (2020). Apicultura: Su contribución al ingreso de los hogares rurales del sur de Yucatán. *Península*, 15(2), 9-29.
- Camacho Pérez, M. D. L. Á. (2010). Apuntes de apicultura, Universidad de la Laguna. España. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. 93
- Cañas B., R. L., y Chamorro M., W. A. (2017). Caracterización de la biodiversidad de insectos asociados al cultivo de lechuga bajo producción orgánica y convencional. Zamorano, Escuela Agrícola Panamericano. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6084>
- Cartay, R., Márquez, L. E., Cuetara, L. M., y Chaparro-Martínez, E. I. (2020). Análisis comparativo de la modalidad de ecoturismo entre los destinos de Costa Rica y Ecuador. *Revista Espacios*, 41(15).
- Chan Chi, J. R., Caamal Cauich, I., Pat Fernández, V. G., Martínez Luis, D., Pérez Fernández, A., Chan Chi, J. R., Caamal Cauich, I., Pat Fernández, V. G., Martínez Luis, D., y Pérez Fernández, A. (2018). Caracterización social y económica de la producción de miel de abeja en el norte del Estado de Campeche, México. *Textual: análisis del medio rural latinoamericano*, 72, 103-123. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2017.72.007>
- Collantes, R. D., Lezcano, J. A., y Marquín, L. M. (2021). Sustentabilidad del agroecosistema de café robusta en la Provincia de Colón, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (32), 38-50.
- Contreras-Uc, L. C., Magaña-Magaña, M. A., Sanginés-García, J. R., Contreras-Uc, L. C., Magaña-Magaña, M. A., y Sanginés-García, J. R. (2018). Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. *Acta universitaria*, 28(1), 77-86. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1390>

- Cordero D., D. (2011). Los bosques en América latina (Raul Borja). Fundación Friedrich Ebert ILDIS: Centro de Estudios Fiscales CEF; EcoEcoEs Asociación Ecológica en España. 24.
- Cristina Bianca, P., y McDonough, M. (2015). Women, Apiculture and Development: Evaluating the Impact of a Beekeeping Project on Rural Women's Livelihoods. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 72. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:11423>
- Eguiguren, P., Ojeda, T., y Aguirre, N. (2010). Diversidad forística del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus para el Monitoreo del Cambio Climático. *Ecología forestal*, 1(1), 7-18.
- Espinosa-Jiménez, J. A., Pérez-Farrera, M. Á., y Martínez-Camilo, R. (2011). Inventario florístico del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 89, 37-82.
- FAO. (2018). Evaluación de los recursos forestales mundiales. Términos y definiciones.
- FAO. (2021). *Iguales ante las abejas*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostories/article/es/c/1600064/>
- Flora, C. B., Emery, M., Fey, S., y Bregendahl, C. (2005). *Community Capitals: A Tool for Evaluating Strategic Interventions and Projects*. 2.
- Flora, C. B., Flora, J. L., Spears, J. D., y Swanson, L. E. (2004). Rural communities: Legacy and change. *Rural Communities: Legacy and Change*. 354. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19931853610>
- Franco Navarrete, J. E. (2020). *El sistema producto apícola en Yucatán: Una contribución hacia la sustentabilidad e innovación social en paraíso, Maxcanú*. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/4324>
- Franco N. J. E., Sosa, M. y Munguía, A. (2018). Situación agroambiental y económica de la apicultura: Una contribución de la innovación social y el desarrollo en Muna, Yucatán, México. *Tlamati*, 9(2), 25-31.
- Gil, C. G. (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Una revisión crítica*. 107-118
- Heldt, B. C. S., Cárdenas, C. L. L., Urrutia, M., Hernández, G., y Pasten, R. (2020). Incorporando la multifuncionalidad en la evaluación económica de proyectos de restauración de bosques nativos siempreverdes en el sur de Chile. *Ciencia e Investigación Forestal*, 26(1), Article 1. <https://doi.org/10.52904/0718-4646.2020.525>
- Hernández, M. (2020). ¿Cómo están los bosques en el mundo? La Evaluación de Recursos Forestales de la FAO responde este interrogante. *Boletín El Palmicultor*, 582.
- IICA/GTZ (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit). (1994). Desarrollo sostenible de la agricultura y los recursos naturales. El problema y sus dimensiones. Servicio Especializado I: capacitación, educación y comunicación., 186. Consultado 20 de setiembre de 2011. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A8713e/A8713e.pdf>
- Izco, J., Pulgar, Í., Aguirre, Z., & Santin, F. (2007). Estudio florístico de los páramos de pajonal meridionales de Ecuador. *Revista peruana de biología*, 14(2), 237-246.
- Madsen, J. (2002). *Cactus en el sur del Ecuador—Investigación—Universidad de Aarhus*. Cactus en el sur del Ecuador. 289-303. [https://pure.au.dk/portal/en/publications/cactus-en-el-sur-del-ecuador\(a71ef410-e640-11da-bee9-02004c4f4f50\).html](https://pure.au.dk/portal/en/publications/cactus-en-el-sur-del-ecuador(a71ef410-e640-11da-bee9-02004c4f4f50).html)
- MAG. 2020. Con asistencia técnica, capacitaciones e incentivos Ecuador fortalece la producción apícola, Sistema Nacional de Información SIN. <https://www.agricultura.gob.ec/consistencia-tecnica-capacitaciones-e-incentivos-ecuador-fortalece-la-produccion-apicola/>
- MAG, M. (2018). *Ecuador tiene 1760 apicultores registrados – Ministerio de Agricultura y Ganadería*. <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-tiene-1760-apicultores-registrados/>
- Magaña Magaña, M. A., Tavera Cortés, M. E., Salazar Barrientos, L. L., Sanginés García, J. R., Magaña Magaña, M. A., Tavera Cortés, M. E., Salazar Barrientos, L. L., y Sanginés García, J. R. (2016). Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(5), 1103-1115.
- Marchionni, D., y Schalamuk, I. (2010). Aplicación de la teledetección espacial óptica y de radar para el análisis geológico y la detección de áreas mineralizadas en el sector central del Macizo del Deseado, Provincia de Santa Cruz. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 66(4), 592-607.
- Márquez, F. R., y Julca, A. M. (2015). Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba. Cusco. Perú. *Saber y Hacer*, 2(1), Article 1.
- Moreno-Hernández, A., Estrella-Chulim, N., Escobedo, S., y Bustamante-González, Á. (2011). *The Sierra de Amula Región, Jalisco*. México. Universidad Autónoma de Yucatán. Vol. 14. 159
- Orús, A. (2022). Principales países productores de miel a nivel mundial 2020. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/612365/principales-paises-productores-de-miel-a-nivel-mundial/>
- Pantoja, A., Smith-Pardo, A., García, A., Sáenz, A., & Rojas, F. (2014). Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe. FAO.
- Parmar, B. S., y Kumar, R. (2019). Prj news and views. *Pesticide Research Journal*, 31(2), 293-297.
- Parroquias | Municipio de Loja. (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2023, de <https://www.loja.gob.ec/contenido/parroquias>
- PDyOT Parroquial, Plan de ordenamiento territorial de la parroquia San Pedro de Vilcabamba. (2015).
- Paz, A. J. (2023, enero 23). Ecuador: Minería ilegal ha arrasado con más de 25 hectáreas de bosque en el Parque Nacional Podocarpus. Noticias ambientales. <https://es.mongabay.com/2023/01/mineria-ilegal-amenaza-al-parque-nacional-podocarpus-en-ecuador/>
- Primost, J. (2019). Desarrollo de una interfaz de visualización de datos de radar. Universidad Nacional de la Plata. 100.
- Ramírez, J. 2000. Estudio potencial melífero de las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Loja, Ec., p. 10-12.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Romero Simón, E. M. (2019). Sostenibilidad de la agricultura familiar: El caso del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en la provincia de Oxapampa, Pasco, Perú. *Universidad Nacional Agraria La Molina*. 131. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4111>
- Sarandón, S. J. (Ed.). (2002). *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable*. E.C.A. Ed. Científicas Americanas. 557.
- Sarandón, S. J., y Flores, C. C. (2014). *Agroecología*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). 466. <https://doi.org/10.35537/10915/37280>
- Shiram Mashinkiaash: “La apicultura nos ha dado fuerza a las mujeres para cuidar nuestra tierra”. (2022, septiembre 5). ONU Mujeres – Ecuador. <https://ecuador.unwomen.org/es/stories/noticia/2022/03/shiram-mashinkiaash-la-apicultura-nos-ha-dado-fuerza-a-las-mujeres-para-cuidar-nuestra-tierra-0>

Yaguana, C., Lozano, D., y Aguirre, Z. (2010). Diversidad florística y estructura del bosque nublado en el sur occidente del Parque Nacional Podocarpus. *Ecología forestal*, 1(1), 47-60.

Zavala Beltrán, J. I., López Santiago, M. A., Valdivia Alcalá, R., Montiel Batalla, B. M., Zavala Beltrán, J. I., López Santiago, M.

A., Valdivia Alcalá, R., y Montiel Batalla, B. M. (2021). Análisis de la rentabilidad apícola por estratos en Aguascalientes, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(2), 453-468. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5652>