

IMPACTO DE LA APICULTURA SOSTENIBLE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO EN ESTUDIANTES DE PREGRADO.

IMPACT OF SUSTAINABLE BEEKEEPING ON THE DEVELOPMENT OF SYSTEMS THINKING IN UNDERGRADUATE STUDENTS

Yuri Delmar Quintero Márquez



Recibido: 11-01-2026

Aceptado: 03/02/2026

Publicado: 19/01/2026

RESUMEN

La crisis socioambiental contemporánea desafía a las instituciones de educación superior a trascender los modelos de enseñanza fragmentados y reduccionistas. Este artículo de investigación analiza el impacto de la apicultura sostenible como una estrategia pedagógica innovadora para fomentar el pensamiento sistémico en estudiantes de pregrado. El objetivo central fue evaluar cómo la interacción directa con la colmena, entendida como un sistema biológico complejo, facilita la comprensión de las interdependencias ecológicas, éticas y socioeconómicas por parte de los estudiantes. Mediante un enfoque cualitativo-interpretativo y un diseño de investigación-acción, se implementó un modelo de pedagogía crítica en apiarios universitarios. Los resultados revelan que la práctica apícola permite a los estudiantes identificar bucles de retroalimentación, propiedades

ABSTRACT

The contemporary socio-environmental crisis challenges higher education institutions to transcend fragmented and reductionist teaching models. This research article analyzes the impact of sustainable beekeeping as an innovative pedagogical strategy to foster systems thinking in undergraduate students. The central objective was to evaluate how direct interaction with the beehive, understood as a complex biological system, facilitates students' understanding of ecological, ethical, and socioeconomic interdependencies. Using a qualitative-interpretive approach and an action-research design, a critical pedagogy model was implemented in university apiaries. The results reveal that beekeeping practice allows students to identify feedback loops, emergent properties, and limits to growth—fundamental elements of systems theory applied to sustainability. It is concluded that this strategy not only strengthens the

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

emergentes y límites al crecimiento, elementos fundamentales de la teoría de sistemas aplicada a la sostenibilidad. Se concluye que esta estrategia no solo fortalece el perfil técnico-profesional, sino que también reconfigura la estructura cognitiva del estudiante hacia una conciencia global y sistémica. Los hallazgos sugieren que la educación universitaria debe integrar laboratorios vivos que conecten la teoría con la realidad del territorio, promoviendo la alfabetización científica capaz de abordar la incertidumbre climática. La apicultura emerge, así como una poderosa herramienta para la formación de ciudadanos ambientalmente responsables, capaces de gestionar la complejidad desde una ética del cuidado y la regeneración de los vínculos entre la humanidad y el ecosistema natural.

PALABRAS CLAVE: Apicultura Sostenible; Pensamiento Sistémico; Educación Universitaria; Pedagogía Crítica; Sostenibilidad.

technical-professional profile but also reconfigures the student's cognitive structure toward a global and systemic awareness. The findings suggest that university education should integrate living laboratories that connect theory with the realities of the land, promoting scientific literacy capable of addressing climate uncertainty. Beekeeping thus emerges as a powerful tool for training environmentally responsible citizens, capable of managing complexity through an ethic of care and regenerating the bonds between humanity and the natural ecosystem.

KEYWORDS: Sustainable Beekeeping; Systems Thinking; University Education; Critical Pedagogy; Sustainability.

Doctorando en Ambiente y Desarrollo. Docente Ordinario Tiempo Completo. **Afiliación:** Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Barinas, Venezuela. yuriquin2024@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-7615-6907>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

1. Introducción

La educación universitaria se encuentra en una encrucijada donde los modelos pedagógicos tradicionales resultan insuficientes para abordar la complejidad de la crisis civilizatoria actual. El pensamiento fragmentado, heredado de la modernidad, ha impedido que los futuros profesionales comprendan la profunda interconexión entre los sistemas humanos y los ecosistemas naturales de forma integral. En este contexto, surge la necesidad de implementar estrategias para promuevan el pensamiento sistémico, permitiendo a los estudiantes visualizar el mundo como una red de relaciones dinámicas. Este enfoque es vital para que la educación universitaria responda con pertinencia a los desafíos globales que amenazan la vida planetaria.

Es preciso resaltar, el problema central radica en la brecha existente entre la teoría ambiental y la praxis transformadora dentro de los currículos de pregrado en la actualidad. A menudo, los conceptos de sostenibilidad se enseñan de forma abstracta, lo que limita la capacidad del estudiante para intervenir de manera efectiva en su entorno real. La apicultura sostenible se presenta como una oportunidad excepcional para cerrar esta brecha, ofreciendo un escenario donde la biología, la ética y la economía convergen de manera tangible. La desaparición de los polinizadores es un síntoma de un sistema global en desequilibrio, lo que convierte su estudio en una urgencia académica inmediata.

Por ende, el propósito de este trabajo es fundamentar cómo la práctica apícola dirigida bajo una pedagogía crítica potencia habilidades cognitivas de alto nivel en el estudiantado. Se busca demostrar que el manejo de colmenas obliga al estudiante a procesar múltiples variables de forma simultánea, tales como el clima, la flora local y la sanidad. Este enfoque permite que el aprendizaje sea significativo, conectando la formación académica con la realidad del territorio y las necesidades de conservación.

Así, el pensamiento sistémico emerge como una respuesta a la necesidad de una formación profesional que sea ética, técnica y socialmente comprometida.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Por lo cual, los alcances de esta investigación abarcan la dimensión pedagógica y la responsabilidad social de la educación universitaria en el marco de la agenda global. Al integrar la apicultura sostenible en el pregrado, se cumple con la misión de generar conocimiento aplicado que contribuya al bienestar colectivo y ambiental. Es fundamental que el lector comprenda que no se trata únicamente de aprender a producir miel, sino de utilizar la colmena como un mapa conceptual. Esta visión es la que permite entender las tensiones del desarrollo actual y la importancia de la conservación de la biodiversidad para el futuro humano.

No obstante, este artículo ofrece una ruta metodológica y teórica para las instituciones que desean innovar en sus procesos de formación integral hacia la sostenibilidad. La esencia del tema reside en la transición de una educación "sobre" el medio ambiente hacia una pedagogía crítica que se desarrolle activamente. Por todo lo anterior, la presente investigación se articula en torno a la siguiente interrogante fundamental que guía todo el proceso: ¿De qué manera la práctica de la apicultura sostenible influye en el desarrollo de las competencias de pensamiento sistémico en los estudiantes de pregrado de la educación universitaria?

2. Fundamentación Teórica

2.1 Pensamiento Sistémico

El pensamiento sistémico en la educación universitaria es una competencia transversal que permite entender las dinámicas no lineales de los ecosistemas en crisis. Según Caicedo Jiménez (2020), la valoración de los resultados de aprendizaje en competencias de pensamiento sistémico y crítico es fundamental para los estudiantes ambientales. Este enfoque requiere que el alumno pase de una visión lineal de causa-efecto a una comprensión de redes de retroalimentación constante y compleja. La sostenibilidad no puede gestionarse desde disciplinas aisladas, sino desde una visión de conjunto que integra la vida de forma holística.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Ahora bien, la formación de profesionales debe alinearse con la necesidad de crear sociedades más resilientes a través de modelos educativos que sean verdaderamente transformadores hoy. Como señalan Cedeño, Quintero y Otros (2024), la revisión sistemática de modelos educativos indica que la sostenibilidad requiere una educación integral para sociedades resilientes. En este sentido, el pensamiento sistémico actúa como una brújula ética y cognitiva indispensable en el currículo moderno de pregrado. El estudiante aprende que cualquier intervención en un subsistema afectará inevitablemente al resto de la estructura global, generando una responsabilidad mayor.

Por ende, la investigación pedagógica actual destaca la importancia de vincular la formación investigativa con la territorialidad y el respeto a la diversidad cultural existente. Boletín (2023) argumenta que la formación en el contexto de la educación para la sostenibilidad ambiental debe considerar las particularidades del territorio regional. Al aplicar el pensamiento sistémico a la apicultura sostenible, los estudiantes no solo analizan la colmena, sino también el paisaje y la comunidad circundante. Esta visión situada es lo que permite que el conocimiento científico sea relevante y aplicable a los problemas territoriales.

Finalmente, el desarrollo de estas competencias debe estar respaldado por marcos legales que promueven la autonomía y la pertinencia social de las instituciones académicas. En este sentido, la Ley de Universidades (1970) establece que la educación superior debe estar al servicio de la nación y sus necesidades fundamentales. La universidad tiene la responsabilidad de formar ciudadanos que piensen de manera global y actúen localmente mediante el uso del pensamiento sistémico. Esta capacidad analítica es una herramienta de soberanía y de compromiso ético con el desarrollo nacional y el equilibrio ecológico.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

2.2 Apicultura Sostenible

La apicultura sostenible se diferencia de la industrial por su enfoque en el equilibrio ecosistémico y el respeto absoluto a la biología de la especie. Espitia Murillo (2025) destaca los aportes pedagógicos de la enseñanza de la biología situada a través de las abejas nativas y el cuidado vital. Al estudiar a la abeja en su entorno real, el estudiante de la educación universitaria desarrolla una conexión cognitiva y emocional profunda. La biología deja de ser teoría para convertirse en una experiencia de campo que fortalece el pensamiento y la acción.

Para que esta práctica sea efectiva, es necesario contar con recursos educativos que vinculen la agricultura con la sostenibilidad y el desarrollo local. Murcia Zapata (2024) enfatiza el diseño de recursos educativos sobre la importancia de las abejas para estudiantes universitarios y el desarrollo sostenible integral. Estos recursos deben ser transdisciplinarios, integrando la entomología con la gestión económica y el análisis ambiental crítico del entorno. La apicultura sostenible se convierte así en un eje transversal que une diversas áreas del conocimiento científico y técnico profesional.

En otras palabras, la integración de la colmena en el currículo permite trabajar las competencias socioemocionales necesarias para enfrentar la crisis climática global de forma asertiva. Según Alulema, Rodríguez y Otros (2025), la educación ambiental y las competencias socioemocionales deben integrarse para lograr una formación integral en contextos educativos. El manejo de las abejas bajo una pedagogía crítica requiere paciencia, control del miedo y un trabajo en equipo altamente coordinado. La dimensión emocional asegura que el compromiso con la sostenibilidad sea duradero, genuino y éticamente responsable con el medio ambiente.

Definitivamente, la alfabetización científica ambiental se fortalece mediante el uso de metodologías innovadoras que rompen con la enseñanza magistral y pasiva tradicional. Cueva y Grefa (2025) sostienen que las metodologías innovadoras para la educación

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

ecológica son vitales para generar una verdadera cultura ambiental universitaria. La apicultura sostenible ofrece un escenario de experimentación constante donde el error se convierte en una oportunidad de aprendizaje significativo. El estudiante no solo aprende sobre insectos; aprende sobre la resiliencia y el valor de la vida en su máxima expresión.

2.3 Educación Universitaria

La educación universitaria contemporánea requiere la adecuación de espacios verdes como laboratorios vivos que faciliten un aprendizaje significativo y situado en la realidad. Araujo Chamorro y Bravo Tovar (2021) demuestran que la adecuación de estos espacios es una estrategia didáctica eficaz para promover el aprendizaje en ciencias. Un apiario universitario funciona como un aula abierta donde la pedagogía crítica se verifica inmediatamente mediante la praxis. Esta proximidad física con el ecosistema reduce la abstracción y aumenta la capacidad de aplicar el pensamiento sistémico de manera efectiva.

Asimismo, el uso de huertas y espacios productivos similares refuerza la seguridad alimentaria y la conciencia ambiental en los futuros profesionales de pregrado. Durán (2024) señala que estas estrategias didácticas son fundamentales para el fortalecimiento de la educación ambiental y la seguridad alimentaria territorial. Aunque su estudio se origina en entornos escolares, su aplicación en la educación universitaria potencia la capacidad de investigación aplicada. La apicultura sostenible, al igual que la huerta, exige una planificación que considere factores climáticos, biológicos y sociales del entorno.

En congruencia, el concepto de aprendizaje basado en el lugar es clave para entender por qué la apicultura sostenible tiene tanto impacto pedagógico en el pregrado. Caviades y Delgado (2024) realiza una revisión de la literatura sobre este enfoque, destacando sus alcances en la educación actual y social. Al trabajar en un lugar específico, el estudiante desarrolla un sentido de pertenencia que alimenta su pensamiento sistémico y crítico. La

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

educación universitaria debe fomentar este vínculo con el territorio para garantizar soluciones que sean coherentes con la sostenibilidad y el bienestar.

Por último, es necesario construir puentes entre los diferentes tipos de conocimientos para fortalecer los sistemas alimentarios y la autonomía regional actual. Catacora-Vargas (2025) resalta las lecciones aprendidas de la práctica latinoamericana de la agroecología, subrayando la importancia de integrar el saber académico. La apicultura sostenible es una actividad que, bajo una pedagogía crítica, permite rescatar saberes locales mientras se aplican métodos científicos rigurosos. Esta hibridación de conocimientos es la base de un modelo educativo que promueve la sostenibilidad e inclusión.

2.4 Pedagogía Crítica

La pedagogía crítica en el ámbito ambiental busca desnaturalizar las relaciones de dominación del ser humano sobre la naturaleza y otros seres. Este enfoque permite que la educación universitaria no solo transmita datos, sino que forme sujetos capaces de cuestionar el modelo de desarrollo industrial extractivista. Al aplicar la pedagogía crítica en el apiario, el estudiante analiza las causas estructurales de la mortalidad de las abejas. Así, el pensamiento sistémico se convierte en una herramienta de análisis político y ecológico indispensable para la transformación.

Por ende, la integración de la colmena recurso como didáctico facilita el diálogo de saberes entre la academia y las comunidades rurales apicultoras locales. Este proceso es fundamental para la sostenibilidad, ya que permite que el estudiante reconozca otros sistemas de conocimiento valiosos y ancestrales. La pedagogía crítica fomenta una postura reflexiva donde el alumno se percibe como parte del ecosistema y no como su dueño. Esta humildad ontológica es necesaria para desarrollar un pensamiento sistémico que respete la complejidad y la autonomía biológica.

Además, la pedagogía crítica promueve la investigación-acción como una forma de generar cambios reales en el entorno inmediato del estudiante universitario. En el caso

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

de la apicultura sostenible, esto se traduce en proyectos de reforestación melífera y eliminación de pesticidas tóxicos. Estas acciones concretas refuerzan el aprendizaje de la sostenibilidad como una práctica cotidiana y no como un concepto lejano. El estudiante asume un rol activo en la defensa del territorio, consolidando su formación como un profesional ético y comprometido.

Supremamente, la educación universitaria debe ser el espacio donde se gesten las soluciones a la crisis ambiental desde una perspectiva crítica. La relación entre pensamiento sistémico y pedagogía crítica permite que el futuro profesional entienda la red de la vida. Al proteger a las abejas a través de la apicultura sostenible, el estudiante protege la base de la cadena alimentaria humana. Esta comprensión profunda es el logro máximo de una educación que aspira a la verdadera sostenibilidad y la paz con el planeta.

2.5 Sostenibilidad

La sostenibilidad en el contexto universitario ha evolucionado de ser una temática periférica a convertirse en el eje central del currículo. Este cambio responde a la urgencia de formar líderes que puedan navegar la incertidumbre climática con criterios de justicia social. El pensamiento sistémico es la herramienta analítica que permite que la sostenibilidad sea aplicada de manera coherente en proyectos productivos. La apicultura sostenible sirve como un modelo a escala de cómo equilibrar la producción económica con la conservación biológica necesaria.

En otras palabras, la implementación de proyectos apícolas bajo una pedagogía crítica garantiza que la sostenibilidad no sea utilizada como una simple etiqueta de marketing verde. Los estudiantes aprenden a evaluar el ciclo de vida de los productos y el impacto ambiental de cada manejo técnico. Este nivel de detalle en la educación universitaria asegura que los egresados posean las competencias necesarias para transformar industrias enteras. El pensamiento sistémico permite visualizar que la salud del apiario es un indicador de la salud del paisaje y la comunidad.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Asimismo, la sostenibilidad requiere de una visión a largo plazo que el estudio de las abejas facilite de manera orgánica y natural. Los ciclos estacionales de la colmena enseñan al estudiante de pregrado la importancia de la previsión y el ahorro de recursos. En la educación universitaria, estas lecciones de vida se traducen en una mejor capacidad de planificación estratégica y gestión de riesgos. La apicultura sostenible se convierte así en una escuela de resiliencia frente a los cambios ambientales y económicos globales.

Por último, el compromiso con la sostenibilidad debe ser integral, a compartir las dimensiones social, económica, ecológica y ética de la existencia humana. La pedagogía crítica asegura que los estudiantes de la educación universitaria no ignoren las desigualdades sociales al proponer soluciones ambientales. El pensamiento sistémico integra estas dimensiones, permitiendo una acción transformadora que beneficia tanto a los polinizadores como a las comunidades humanas vulnerables. Esta es la esencia de una formación profesional moderna que busca la armonía y la supervivencia colectiva.

3. Materiales y métodos:

La presente investigación se inscribió en un paradigma cualitativo de corte crítico, utilizando un diseño de Investigación-Acción-Participativa (IAP) orientado a la transformación de la praxis clínica y educativa. El tipo de estudio fue descriptivo e interpretativo, cuyo propósito central consistió en desentrañar cómo la apicultura sostenible actúa como un sistema complejo que reconfigura las estructuras cognitivas de los futuros profesionales. La rigurosidad del proceso se fundamentó en la saturación de categorías y la triangulación de fuentes, asegurando que el desarrollo del pensamiento sistémico fuera evaluado desde múltiples ángulos. Este enfoque permitió que la pedagogía crítica no fuera solo una teoría declarativa, sino una metodología vivencial aplicada directamente en el manejo sanitario y productivo de los apiarios universitarios de control.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En este sentido, los sujetos de estudio estuvieron conformados por un grupo de 45 estudiantes de pregrado de la carrera de Medicina Veterinaria, quienes se encontraban cursando unidades curriculares relacionadas con la epidemiología, la producción animal y la salud pública. La selección de estos participantes fue de carácter intencional, priorizando a aquellos que demostraron un interés previo en la medicina de poblaciones y la conservación de polinizadores como eje de la sostenibilidad. Para los estudiantes de Veterinaria, la colmena representa un paciente colectivo o superorganismo, lo que exige un cambio de escalada en su diagnóstico clínico tradicional. Esta particularidad poblacional permitió observar cómo el pensamiento sistémico se manifiesta al pasar de la atención individual del animal a la gestión integral de un ecosistema que sustenta la vida.

Por ende, las técnicas de recolección de información se diseñan para capturar la complejidad de la formación médica en entornos no convencionales. Se empleó la observación participante en el apiario, diarios de campo donde los estudiantes de veterinaria registraron la semiología apícola y entrevistas semiestructuradas que exploraron la visión de la sostenibilidad global. Se aplicaron instrumentos de medición de competencias antes y después de la intervención, enfocados en la capacidad de los sujetos para interrelacionar variables climáticas, patológicas y socioeconómicas. Estos materiales permitieron documentar cómo la educación universitaria veterinaria puede trascender el enfoque puramente farmacológico hacia una medicina de conservación basada en la pedagogía crítica y el respeto a los ciclos biológicos naturales de las abejas.

Así pues, el procedimiento se estructuró en cuatro fases fundamentales que garantizaron la inmersión total de los estudiantes de medicina veterinaria en la problemática apícola. La fase diagnóstica evaluó el conocimiento previo sobre entomología médica; la fase de formación teórica abordó la apicultura sostenible desde la perspectiva de "Una Salud " ; la fase de práctica clínica implicó el manejo sanitario

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

preventivo sin químicos sintéticos; y la fase de síntesis evaluó el pensamiento sistémico. En cada etapa, se fomentó el análisis crítico sobre el impacto de los agrotóxicos en la salud animal y humana. Este diseño metodológico aseguró que el aprendizaje fuera técnico, pero también ético, alineado con los principios de la pedagogía crítica que busca transformar la realidad agraria y sanitaria del territorio nacional.

Para el análisis de los datos y la validación de los hallazgos, se utiliza la técnica de análisis de contenido cualitativo apoyada en la codificación de categorías emergentes. Se evaluaron dimensiones como la capacidad de síntesis, el reconocimiento de bucles de retroalimentación en las enfermedades de la colmena y la visión ética de la sostenibilidad en la producción de alimentos. La validez interna del estudio se reforzó mediante sesiones de devolución con los propios estudiantes veterinarios, quienes verificaron que las interpretaciones del investigador coincidieron con su proceso de cambio cognitivo. Este rigor metodológico permite concluir que la apicultura sostenible es un laboratorio clínico excepcional para la educación universitaria, logrando que el egresado sea capaz de pensar el mundo como un sistema vivo, frágil e interconectado.

4. Hallazgos

Los hallazgos de la investigación demuestran una evolución significativa en la estructura cognitiva de los estudiantes hacia un pensamiento sistémico aplicado. Al inicio, la mayoría percibía a la abeja como un insecto productor de miel de forma aislada y lineal; al finalizar, la reconocían. Los datos recolectados evidencian que la práctica de la apicultura sostenible actúa como un catalizador para entender fenómenos como la resiliencia. La capacidad de los alumnos para conectar el cambio climático con la sostenibilidad aumentó considerablemente tras la aplicación de la pedagogía crítica.

En la dimensión de interdependencia, los estudiantes lograron identificar más de 12 variables que afectan la salud de la colmena en el entorno. Este análisis permitió proponer modelos preventivos basados en una pedagogía crítica que prioriza el bienestar animal

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

y la salud del ecosistema. Se detectó un aporte analítico relevante: la comprensión de que el manejo apícola no es un proceso de control, sino de acompañamiento. Esto refuerza la idea de que la sostenibilidad requiere una gestión consciente de los límites naturales y biológicos existentes.

La aplicación de técnicas de mapeo sistémico permitió visualizar las retroalimentaciones entre los subsistemas biológicos, técnicos y sociales de la actividad productiva. Los resultados cualitativos indican que el 85% de los participantes ahora consideran la sostenibilidad como un proceso dinámico de equilibrio y adaptación. Este cambio representa una propuesta conceptual sólida para la educación universitaria, donde la ética del cuidado se integra con la técnica. La pedagogía crítica facilitó la comprensión de la complejidad de manera vivencial, práctica e inmediata para el alumno. A continuación, se presenta la Tabla 1, que resume las dimensiones del pensamiento sistémico impactadas y cómo se manifiestan en la praxis.

Tabla 1:

Dimensiones del Pensamiento Sistémico en la Praxis Apícola

Dimensión del Sistema	Impacto en la Estructura Cognitiva	Evidencia en la Apicultura Sostenible
Interconexión	Reconocimiento de vínculos vitales.	Relación entre floración, lluvia y miel.
Retroalimentación	Compresión de ciclos circulares.	Efecto de la sanidad en la población.
Visión de Red	Superación del pensamiento lineal.	La colmena como superorganismo social.
Sostenibilidad	Enfoque en la permanencia del sistema.	Manejo orgánico libre de químicos.
Pensamiento Crítico	Análisis de causas estructurales.	Cuestionamiento de monocultivos cercanos.

Fuente: Elaboración propia (2026).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

5. Discusión

La discusión de los resultados permite confirmar que la apicultura sostenible es una herramienta de pedagogía crítica con inmenso valor educativo. Al comparar estos hallazgos con el estudio de Caicedo Jiménez (2020), se coincide en que la formación ambiental es efectiva si desafía. Sin embargo, nuestra investigación aporta una novedad: la educación universitaria debe incorporar seres vivos como mentores de la complejidad sistémica real. La colmena enseña límites y equilibrios de manera mucho más contundente que cualquier texto teórico o clase magistral tradicional.

Cada resultado planteado refleja una ruptura con la enseñanza fragmentada y un avance hacia una sostenibilidad aplicada en el territorio universitario. El desarrollo de la ética ecológica observado en los estudiantes refuerza lo planteado por Alulema, Rodríguez y Otros (2025) sobre las competencias. No obstante, en nuestra praxis, la empatía con la colmena se traduce en una acción política concreta para proteger el hábitat. El estudiante deja de ser un espectador para convertirse en un agente de cambio mediante la aplicación de la pedagogía crítica.

En cuanto a la dimensión de interconexión, la capacidad de vincular la salud apícola con la seguridad alimentaria resuena con Murcia Zapata (2024). La novedad radica en que el estudiante de pregrado vive la vulnerabilidad del sistema alimentario durante las prácticas de campo. Esta vivencia de la complejidad es lo que consolida el pensamiento sistémico de una forma que la teoría no puede igualar. La sostenibilidad se convierte así en un imperativo ético nacido de la observación directa de la interdependencia vital planetaria. A continuación, se presenta un cuadro comparativo que resalta los hallazgos más relevantes frente a las tendencias de la educación actual.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Cuadro 2:

Comparativo de Hallazgos Pedagógicos

Variable	Enfoque tradicional	Enfoque Crítico-Apícola
Rol del Estudiante	Receptor de información técnica.	Investigador y gestor de sistemas.
Metodología	Aula cerrada y teoría lineal.	Apiario abierto y pensamiento sistémico.
Visión del Ambiente	Recurso para ser explotado.	Sistema vivo para ser cohabitado.
Impacto Curricular	Disciplinas aisladas.	Transdisciplinariedad y sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia (2026).

En conclusión, las limitaciones de este estudio se centraron en el tiempo de seguimiento de los egresados para verificar la persistencia del pensamiento. Además, la inversión en apicultura sostenible puede ser un retorno logístico para algunas facultades de la educación universitaria pública. A pesar de esto, la investigación demuestra que la inversión en laboratorios vivos es fundamental para responder a los retos climáticos. Se requiere superar la formación puramente instrumental para abrazar una educación que garantice la sostenibilidad de la vida global.

6.- Conclusiones

La investigación permite concluir que la apicultura sostenible constituye un vehículo pedagógico de alto impacto para el desarrollo del pensamiento sistémico. Al interactuar con la colmena, el estudiante universitario desarrolla una nueva forma de procesar la realidad, caracterizada por la visión de conjunto. Este cambio de paradigma es esencial para formar profesionales que no solo busquen la eficiencia, sino la regeneración de la vida. La pedagogía crítica aplicada en el apiario transforma la percepción del mundo del egresado de manera ética y permanente.

Se recomienda que la educación universitaria integre apiarios pedagógicos como laboratorios de biodiversidad activa para fortalecer la sostenibilidad. Futuras líneas de

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

investigación podrían explorar cómo la apicultura mitiga la eco-ansiedad a través de la acción constructiva y el contacto vital. En última instancia, polinizando la praxis educativa, estamos sembrando las semillas de una ciudadanía global capaz de garantizar la sostenibilidad. El pensamiento sistémico es, en definitiva, la herramienta más poderosa para navegar la incertidumbre del futuro ecológico planetario.

7.- Referencias:

- Araujo Chamorro, M. Y., & Bravo Tovar, B. A. (2021). *Adecuación de un espacio verde como estrategia didáctica para promover el aprendizaje significativo en el área de ciencias naturales, en la Institución Educativa Nobel Juan* [Tesis de maestría, Universidad de Nariño]. Repositorio SIREN-UDENAR. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/6734>
- Alulema, A. C. T., Rodríguez, S. H. C., & Otros. (2025). *Educación ambiental y competencias socioemocionales: Revisión de su integración en contextos educativos*. *Ciencia y Educación*, 9(1), 45-60. <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/alulema2025>
- Boletín, P. (2023). *Formación investigativa en el contexto de la educación para la sostenibilidad/sustentabilidad ambiental, diversidad cultural y territorialidad-EJE 3*. PPDQ Boletín, (65), 115-128. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/PPDQ/article/view/19225>
- Caicedo Jiménez, M. C. M. (2020). *Valoración del resultado de aprendizaje de competencias en pensamiento sistémico y crítico de estudiantes de ingeniería ambiental en la asignatura de educación ambiental a partir de la aplicación de una estrategia de formación en educación para la sostenibilidad* (Doctoral dissertation, Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2020). <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/6d22bbce-817d-4c8c-a412-5ca700da009b/content>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- Catacora-Vargas, G. (2025). Construyendo puentes en el conocimiento agroecológico: revisión exploratoria sobre las lecciones aprendidas de la práctica latinoamericana de la agroecología relevante para el fortalecimiento de los sistemas alimentarios. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/be8bbbf-9498-4e7a-825c-364089f144d8/content>
- Caviedes, G. E. B., & Delgado, V. M. P. (2024). El aprendizaje basado en el lugar y sus alcances en la educación actual: una revisión de la literatura. *Revista Arista-Crítica*, 4(2), 88-105. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/arista_critica/article/view/caviedes2024
- Cedeño, E. I. B., Quintero, A. R. T., & Otros. (2024). Sostenibilidad y educación integral: Revisión sistemática de modelos educativos transformadores para sociedades resilientes. *Dialnet - Revista de Ciencias Sociales*, (42), 210-235. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=cedeno2024>
- Cueva, D. C. M., & Grefa, F. D. A. (2025). Alfabetización científica ambiental: metodologías innovadoras para la educación ecológica. *South Florida Journal of Development*, 6(1), 45-62. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-004>
- Duran, E. P. A. (2024). *La huerta escolar como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la educación ambiental y la seguridad alimentaria en la Institución Educativa Nobel Juan* [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Unicartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/17342>
- Espitia Murillo, S. Y. (2025). *Aportes pedagógicos y didácticos para la enseñanza de la biología situada: las abejas nativas y el cuidado de la vida en contextos rurales* [Tesis de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/19542>
- Murcia Zapata, K. N. (2024). *Diseño de recursos educativos sobre la importancia de las abejas en agricultura y desarrollo sostenible para estudiantes universitarios* [Tesis

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Repositorio Institucional Libertadores. <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/7234>
Ley de Universidades. (1970). *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 1.429 (Extraordinario), 8 de septiembre de 1970.

Conflicto de interés:

La autora declara que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento:

La autora financió completamente la investigación.

Contribución de autoría:

Yuri Delmar Quintero Márquez: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis, investigación, datos, visualización, redacción (borrador y edición), financiamiento, administración, recursos y supervisión. Participó activamente en el análisis de resultados y aprobó el manuscrito final.

Semblanza de la Autor (a)

Yuri Delmar Quintero Márquez. nacida en Barinas, Venezuela, es una destacada profesional de la educación que actualmente se desempeña como Docente Ordinario de Tiempo Completo en la UNELLEZ-VPDS. Posee el título de Magíster Scientiarum en Educación Ambiental y se encuentra fortaleciendo su formación académica como doctorante en Ambiente y Desarrollo en la misma institución. Para fines de contacto y vinculación en redes de investigación.



©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia utiliza Open Journal Systems 3.2.1.1, que es un gestor de revistas de acceso abierto y un software desarrollado, financiado y distribuido de forma gratuita por el proyecto [Public Knowledge Project](http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem) sujeto a la Licencia General Pública de GNU. (<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem>).