



The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

LINKING THE SCHOOL CHILDREN OF THE MIXED CENTER “MÁRTIRES DE BOLIVIA” TO THE KNOWLEDGE OF BEEKEEPING IN CUBA

VINCULANDO LOS ESCOLARES DEL CENTRO MIXTO «MÁRTIRES DE BOLIVIA» AL CONOCIMIENTO DE LA APICULTURA EN CUBA

Rafael Armiñana-García^{1*}, Lianeya Betancourt Pérez², José Iannacone^{3,4}, Maylen Rangel González¹
& Adalberto Gerardo García-González¹


¹ Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba. E-mail: rarminana@uclv.cu, mayrangel@uclv.cu, adalbertogg@uclv.cu


² Centro Mixto «Mártires de Bolivia», Villa Clara, Cuba.


³ Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Grupo de investigación GISA (Sostenibilidad Ambiental). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), Lima, Perú.


⁴ Laboratorio de Zoología. Grupo de Investigación “One Health”, Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. E-mail: joseiannacone@gmail.com

* Corresponding author: rarminana@uclv.cu

Rafael Armiñana-García:  <https://orcid.org/0000-0003-2655-7002>

Lianeya Betancourt-Pérez:  <https://orcid.org/0009-0006-1642-7027>

José Iannacone:  <https://orcid.org/0000-0003-3699-4732>

Maylen Rangel-González:  <https://orcid.org/0009-0004-9014-1532>

Adalberto Gerardo García-González:  <https://orcid.org/0000-0002-8059-1001>

ABSTRACT

Beekeeping is a competitive, equitable, and sustainable system because of its low resource consumption and environmental impact, and because it contributes to technological development since it creates jobs, produces food, and helps improve the quality of life of workers. The purpose of the study is to propose a system of activities to disseminate knowledge about beekeeping in Cuba to 8th grade “B” students of the mixed center “Martínez de Bolivia”, located in the town of Buena Vista, in the municipality of Remedios, Villa Clara, Cuba. In carrying out the research work, information collection and processing methods were used, such as collective observation, documentary analysis, survey, interview, expert criteria, historical-logical, modeling, and others. The application of the information collection methods to the 25 schoolchildren who made up the sample made it possible to reveal the insufficient knowledge possessed by the schoolchildren on the subject under study. The experts evaluated the proposal as very relevant. Its validation contributed to acquiring new knowledge on beekeeping in Cuba and its importance.

Keywords: apiary – *Apis mellifera* – bee – beehive – beekeeping – honey – propolis – wax

Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://doi.org/10.62430/rb20242221828>



RESUMEN

La apicultura es un sistema competitivo, equitativo y sostenible por el bajo uso de insumos e impacto ambiental, y por ser promotor del desarrollo tecnológico, debido a que es generador de empleo, productor de alimentos y ayuda a la mejora de la calidad de vida de sus trabajadores. El objetivo de la investigación estuvo dirigido a proponer un sistema de actividades, que favorezca el conocimiento de la apicultura en Cuba, en el colectivo del 8º grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» enclavado en el poblado de Buena Vista, en el municipio de Remedios, Villa Clara, Cuba. En la realización del trabajo investigativo se utilizaron métodos de recopilación de la información, y métodos de procesamiento de la información recopilada como: observación participativa, revisión de documentos, encuesta, entrevista, criterios de expertos, histórico-lógico, modelación entre otros. La aplicación de los métodos de recopilación de la información a 25 escolares que constituyó la muestra, aportó como resultado el insuficiente conocimiento que poseen los escolares relacionados con la temática investigada. Los expertos valoraron la propuesta de muy pertinente. Su validación contribuyó a adquirir nuevos conocimientos sobre la apicultura en Cuba y su importancia.

Palabras clave: abeja – apiario – apicultura – *Apis mellifera* – cera – colmena – miel – propóleo

INTRODUCCIÓN

La actual estrategia de recuperación agropecuaria que vive Cuba está orientada a la gestión de una política de desarrollo rural sostenible que posibilite articular crecimiento económico con la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente (Betancourt-Pérez, 2024). Se trata en el mejor sentido, lejos de contradirse, de una combinación armónica de la cultura de trabajo agrícola tradicional con los nuevos enfoques empresariales de la organización del trabajo y la gestión en la agricultura para poner sobre bases sostenibles el desarrollo agropecuario (GOV.CO, 2023).

Los autores de este trabajo consideran que, el avance de la ciencia y la técnica se hace cada vez más acelerado y se introduce con rapidez en la esfera educacional, es por ello que la actividad creadora, la iniciativa, la independencia, así como asumir una posición activa ante la vida constituyen características fundamentales de todo profesional y, en especial, en el de Educación (Simenel *et al.*, 2017).

La educación agropecuaria le brinda al estudiante la oportunidad de reorganizar una estrategia y en particular las actividades y acciones en relación con los resultados que va obteniendo en su formación, para desarrollar un adecuado proceso de enseñanza – aprendizaje en la escuela una vez egresados como lo requieren estos tiempos, el profesor no sólo debe enseñar al estudiante a aprender, sino también, a poner en práctica ese conocimiento preparándolo para enfrentar nuevos retos y nutrirlo de una cultura agrícola ((Simenel *et al.*, 2017; Armiñana-García *et al.*, 2024a).

La apicultura es la ciencia y arte que estudia el cultivo y manejo de la abeja melífera del género *Apis*. No obstante, también se consideran otras especies de orden Hymenoptera, con potencial de polinización y producción de miel (Tarakini *et al.*, 2020), con el objeto de obtener y consumir los productos del aprovechamiento de sus productos (miel, jalea real, polen, cera, propóleos, veneno, material vivo) y de la polinización realizada por ellas (Rozej-Pabijan & Mielniczuk, 2017; MAES Honey, 2022; Armiñana-García *et al.*, 2024a; Betancourt-Pérez, 2024).

La apicultura es un sistema competitivo, equitativo y sostenible por el bajo uso de insumos e impacto ambiental, y por ser promotor del desarrollo tecnológico, debido a que es generador de empleo, productor de alimentos y mejorador de la calidad de vida de sus trabajadores (Alton & Ratnieks, 2022; Betancourt-Pérez, 2024).

La apicultura juega un papel importante, por las siguientes razones:

- Incrementa la producción agrícola, mediante la polinización entomófila (por insectos) (França-Marques *et al.*, 2017).
- Hace control biológico indirecto de plagas, debido a la competencia por alimento (miel y polen) con los insectos fitófagos.
- Como productos marginales obtiene alimentos como la miel, el polen, la jalea real, otros como el propóleo y la apitoxina (el veneno de las abejas), además de algunos

que podrían ingresar a los mercados internacionales de agricultura limpia, fomentados por los consumidores de países desarrollados gracias a su capacidad de compra y a su conciencia ambiental (Athayde *et al.*, 2016; Betancourt-Pérez, 2024).

Las abejas melíferas *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) junto a otras especies de polinizadores silvestres, contribuyen a la polinización de plantas, tanto de sistemas naturales como manejados para la agricultura. En estos ecosistemas, la polinización contribuye a aumentar la biodiversidad, la producción de alimentos y la producción de fibras utilizadas en las sociedades humanas (Armony sustentable, 2021).

Es de destacar que, el tema de las interacciones planta-polinizador ha sido de interés debido a la constatación de su gran influencia en la seguridad alimentaria y la estabilidad de los ecosistemas (Tarakini *et al.*, 2020).

Desafortunadamente en la última década han ocurrido múltiples casos de despoblamiento y pérdida de colonias de abejas en todo el mundo, particularmente al final del invierno. Al parecer, diferentes factores contribuyen a la disminución de poblaciones de abejas, entre ellos, patógenos (parásitos, hongos, bacterias y virus), alteración o pérdida de ecosistemas, o el uso de agroquímicos (Portal apícola, 2020). Debido a que todos estos factores alteran los mecanismos de defensa del sistema inmune de las abejas, es preciso entender su funcionamiento para poder contribuir a dilucidar el comportamiento de las distintas afecciones infecciosas o no infecciosas que afectan a estos insectos (Portal apícola, 2020).

Actualmente el valor comercial, cultural, nutritivo y medicinal de la miel, ha propiciado que de las once especies existentes en el género *Apis*, la especie *A. mellifera* (Apidae: Apini), conocida como abeja melífera, abeja de la miel o en algunas localidades como enjambres o abeja europea, por su origen, sea la más valorada a nivel mundial (Soto-Muciño *et al.*, 2017; Betancourt-Pérez, 2024; Armiñana-García *et al.*, 2024a).

Ante la crisis ambiental de los polinizadores, el fenómeno del colapso en países latinoamericanos pareciera menos acentuado, y las afectaciones a las poblaciones de abejas responde a procesos relacionados con el tipo de manejo apícola, el cambio de uso de suelo y el tipo de prácticas agrícolas (Vandame & Palacio, 2010).

No es un secreto que, la abeja es un insecto enormemente beneficioso para la agricultura y para el medio ambiente. Es el principal agente polinizador en los campos y

montes, más activo y eficaz que el viento o que cualquier otro animal. Desde la antigüedad, el ser humano ha sido consciente de la importancia de este insecto y ha puesto los medios necesarios para que la abeja pudiera desarrollar su actividad. Esto derivó en una profesión ganadera que se conoce como: apicultura (Pérez de Obanos, 2022).

Los autores de este trabajo investigativo han podido constatar mediante la observación participativa y la aplicación de diferentes métodos de recopilación de la información que, los escolares del colectivo del 8° grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» enclavado en el poblado de Buena Vista, en el municipio de Remedios, Villa Clara, Cuba, carecen de conocimientos la apicultura en Cuba y su importancia, constatándose además la reducida información que aparece en el libro de Biología 2 de 8° grado (Hernández-Mujica *et al.*, 2002) y Biología 2, 8° grado provisional (Milian-Mosquera *et al.*, 2018b) del proceso de perfeccionamiento de la secundaria básica. En tal sentido, el insuficiente conocimiento relacionado con la apicultura en Cuba, en el colectivo de escolares del 8° grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» enclavado en el poblado de Buena Vista, en el municipio de Remedios, Villa Clara, Cuba, condujo a los autores a plantearse la siguiente situación problemática: No se dispone de una propuesta didáctica que favorezca al conocimiento de la apicultura en Cuba y su importancia, y el objetivo se plantea de la siguiente manera: Proponer un sistema de actividades, que favorezca el conocimiento de la apicultura en Cuba, en el colectivo del 8° grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» enclavado en el poblado de Buenavista, en el municipio de Remedios, Villa Clara, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a vías de hecho en el Centro Mixto «Mártires de Bolivia» (figura 1) enclavada en el poblado de Buena Vista, en el municipio de Remedios, Villa Clara, Cuba (figura 2).



Figura 1. Centro Mixto «Mártires de Bolivia». Fuente: Foto tomada por Lianeya Betancourt Pérez.

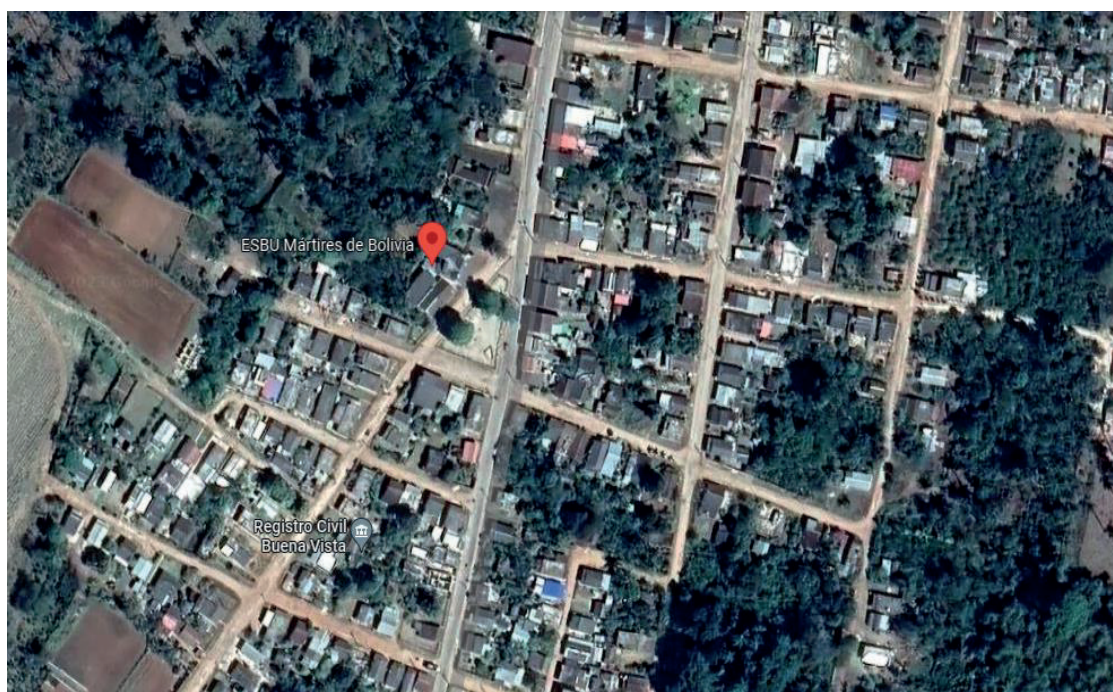


Figura 2. Foto satelital del poblado de Buena Vista. Fuente: tomado de Google Maps.

El poblado de Buena Vista, es una localidad que se encuentra ubicada en el municipio Remedios, en la provincia de Villa Clara, Cuba, cuenta con 841 viviendas y 2.361 habitantes según (Rodríguez-González *et al.*, 2023). Demográficamente está catalogado como un pueblo urbano.

Las condiciones geográficas de la zona hacen que las temperaturas promedio diarias en la localidad oscilen entre una máxima media de 30,08 °C y una mínima media de 21,32° C. Los vientos muestran durante todo el año una tendencia promedio a soplar desde el este noreste de la localidad con una rapidez promedio de 8,3 km por hora. El relieve del territorio donde se encuentra ubicada la localidad se caracteriza por la presencia de valles ciegos, diente de perro, dolinas, cavernas y otras manifestaciones de carso de llanura, siendo esta la nota preponderante del paisaje (Rodríguez-González *et al.*, 2023).

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon métodos de recopilación de información y de procesamiento de la información, en correspondencia con lo planteado por Armiñana-García *et al.* (2022).

Los métodos de recopilación de información utilizados fueron:

Observación participativa: para descubrir las carencias de la muestra relacionadas con el conocimiento de la apicultura en Cuba y su importancia, tomando en consideración que unos de los investigadores es maestro de los escolares del 8° grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» y pudo constatar las carencias durante el transcurso del periodo escolar.

Revisión de documentos: para suministrar la información precisa del estado actual del objeto de investigación, considerándose disímiles autores que han trabajado el tema y sus resultados. Además del examen de otros documentos normativos como: Programa de la asignatura, Libros de texto de Biología 2 y las Orientaciones Metodológicas.

Encuesta: para indagar en los escolares acerca de los conocimientos que ellos poseen sobre la apicultura en Cuba y su importancia.

Criterio de expertos: para valorar la propuesta elaborada y perfeccionarla de acuerdo con las indicaciones mencionadas por ellos en función de lograr el objetivo propuesto. Los criterios valorativos tomados para determinar el nivel de competencia de los expertos fueron: competencia alta (0,8 a 1); competencia media (0,5 a 0,7) y competencia baja menor que 0,5. El empleo del coeficiente de competencia permitió seleccionar 2 expertos de alta competencia.

Se utilizó, además, como procedimiento el análisis porcentual.

Los métodos de procesamiento de la información recopilada (intelectuales) utilizados fueron los siguientes:

Analítico-sintético, para valorar los principales aportes de estudiosos cubanos y extranjeros al tema de la investigación. Además, se conciertan y contrastan los argumentos derivados de las fuentes consultadas y en el examen de los resultados del diagnóstico con el objetivo de orientar las exigencias, estructura y organización del sistema de talleres.

Histórico-lógico: para explorar el comportamiento del problema de la investigación en otras direcciones estudiadas, el avance de las soluciones propuestas, y establecer las particularidades de la teoría en la elaboración de las actividades.

Deductivo-demostrativo: permitió, a partir de los instrumentos empleados y las consultas bibliográficas efectuadas, hacer deducciones alrededor de la situación real acerca del conocimiento que poseen los escolares del 8° grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» sobre la apicultura en Cuba, llegando a soluciones sobre el modo de dar respuestas, mediante el sistema de actividades al problema que se investiga.

Ascensión de lo abstracto a lo concreto: para revelar los elementos teóricos y prácticos necesarios, para la confección del sistema de actividades.

Modelación: para representar teóricamente el sistema de actividades, que sostiene su diseño, la correspondencia entre lo conceptual, lo teórico, lo metodológico y lo práctico, así como en la construcción integral de estos, como parte del resultado de la investigación

La muestra está conformada por 25 escolares que, conforman la matrícula del 8° grado B, del Centro Mixto «Mártires de Bolivia».

Aspectos éticos: La investigación estuvo sujeta a normas éticas que posibilitaron promover y asegurar el respeto de todos los participantes en el estudio, de manera que se respetaron los criterios/opiniones y derechos individuales de cada uno de ellos, para poder concebir nuevos conocimientos sin violar los principios éticos de la intimidad y confidencialidad de la información personal, de todos los participantes en la investigación (DHAMM, 2013)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se expone un análisis de los aspectos valorados en la revisión de los documentos normativos y metodológicos. En ella se incluyó: Programa de Biología 2, 8° grado (MINED; 2017), las Orientaciones Metodológicas (Milian-Mosquera *et al.*, 2018a), libro de texto Biología 2 de Hernández-Mujica *et al.* (2002), Biología 2 provisional de Milian-Mosquera *et al.* (2018b), protocolo de la asignatura y cuaderno de notas de los escolares.

Con relación a la Educación Ambiental, está declarada como objetivo de grado, y se incluye lo relacionado con la importancia de los animales, pero el programa no brinda posibilidades para abordar con profundidad la apicultura en Cuba y su importancia; incluso, al revisar el libro de texto de Biología 2, solo se constata una curiosidad relacionada con la apicultura que expresa «En una colmena puede haber hasta 50.000 abejas. Sin embargo, tiene solo una hembra reproductora, la reina, que puede poner hasta 1.000 huevos diarios: unos 3.000 machos, los zánganos; la gran mayoría restantes son obreras, no aptas para reproducirse» (Hernández-Mujica *et al.*, 2002, p. 102).

En el libro de texto de Biología 2 provisional, del proceso de perfeccionamiento de la secundaria básica en Cuba provisional, en el epígrafe 1.4. Los animales son importantes en la naturaleza, solo se expresa un párrafo de ocho líneas que plantea: «La apicultura es una importante actividad económica, pues la miel no solo tiene un alto valor nutritivo, sino, que, al igual que la cera tiene múltiples aplicaciones en la industria. Con otros productos producidos, también por las abejas, como el conocido propóleo, se elaboran medicamentos de gran efectividad. Nuestro país es uno de los abanderados en la utilización de estos animales en la biotecnología, ya que tiene un determinado número de medicamentos que se fabrican en beneficio de la salud animal y humana» (Milian-Mosquera *et al.*, 2018ab). En tal sentido y como es lógico, ni en el protocolo de la asignatura y cuaderno del escolar aparece dicho contenido.

Se realizó una encuesta inicial a los escolares del grupo 8° B del Centro Mixto Mártires de Bolivia» con el objetivo de constatar los conocimientos que poseen estos sobre la apicultura en Cuba y los resultados se exponen a continuación:

La pregunta formulada acerca de en qué consiste la apicultura, el 100% de los escolares encuestados de alguna maneja exponen sus criterios relacionados con esta actividad. Algunas de las definiciones expresadas por ellos son:

- Eso es para criar abejas.
- Son las personas que se dedican a la producción de miel.
- Son campesinos que se dedican a tener colmenas para la producción de miel.
- Actividad dedicada a la crianza de las abejas.

Acercas de las abejas que se utilizan en Cuba para la producción de miel, el 100% las desconocen.

En correspondencia con la pregunta realizada a los escolares sobre los países más destacados en la producción de miel, 20 escolares señalan a Cuba, para un 80,0%, 12 aseveran que Cuba y Estados Unidos, lo que representa el 48,0%, el 20,0% no responde, o sea, 5 escolares.

Es de destacar que El 100% de los escolares conocen los individuos que conforman una colmena de abejas, pero desconocen las fases que componen la metamorfosis de este insecto.

2 escolares el 8,0% responden acertadamente a la pregunta relacionada con las plantas consideradas como melíferas.

Los 25 escolares el 100%, no conocen la importancia la cámara de cría de una colmena, y en relación a la pregunta formulada sobre los utensilios que se utilizan en una colmena, 2 escolares mencionan el traje del apicultor, para un 8,0%, 3 dicen el aparato de echar humo, o sea el ahumador lo que representa el 12,0%, el resto 20 escolares no conocen los utensilios para un 80,0%.

El 100% de los escolares no conocen la alimentación artificial de una colmena, el mismo resultado se obtiene al preguntar las plagas y enfermedades que atacan a las abejas.

Todos los escolares el 100% mencionan al menos una importancia de los productos de la colmena, como: la miel en la alimentación y en la medicina, la cera para la fabricación de velas y encerar hilos, en la industria farmacéutica, en veterinaria, como antibiótico, para el catarro, para curar heridas, endulzar el café, y otros.

Por último, el 100% de los encuestados desconocen cómo se construye un apiario.

Infaliblemente los escolares presentan insuficiencias en el conocimiento de aspectos importantes de la apicultura en Cuba, siendo la isla uno de los principales productores de miel en el mundo y derivados.

Como resultado de esta determinación de necesidades se establecieron las carencias y potencialidades que a continuación se relacionan:



Figura 3. Modelo gráfico que representa el sistema de actividades.

Carencias

- Pobre contenido relacionado con la apicultura en Cuba y su importancia en los documentos normativos, dígame programa y libros de textos.
- Insuficientes conocimientos sobre la apicultura en Cuba, expresado en: los tipos de abejas utilizadas en esta actividad, las plantas melíferas, las plagas y enfermedades que atacan a las abejas, países destacados en la producción de miel a nivel mundial.
- Desconocimiento sobre el alimento artificial de las abejas.
- Omiten como se construye un apiario.

Potencialidades

- Interés de los estudiantes por participar en las actividades, relacionados con el conocimiento de la apicultura en Cuba.
- Ayuda material e incondicional de los directivos del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» para la realización de las actividades.
- Posibilidad de la presencia de un apicultor, de manera constante por ser el padre de uno de los investigadores de la investigación.

Valoración de la propuesta por parte de criterio de expertos.

Antes de validar el sistema de actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 2 en el 8^{vo} grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia», la propuesta fue sometida a la valoración por criterios de expertos. La figura 3, muestra el modelo gráfico del sistema de actividades.

El 100% de los expertos plantean que la propuesta es muy: necesaria, pertinente, novedosa, original y generalizable. Algunas consideraciones realizadas por los expertos son:

- Con las actividades los escolares pueden lograr un conocimiento más amplio sobre la apicultura en Cuba, el cual es un importante renglón de exportación, y de entrada de divisas al país, y que no se aborda en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología 2 de 8^{vo} grado.
- Las actividades propuestas, facilita el conocimiento de la apicultura en Cuba, sino, otros aspectos importantes de la crianza de las abejas, como: los tipos de abejas que se utilizan en Cuba, las enfermedades que pueden adquirir, los requerimientos básicos para montar una colmena, y las medidas de protección.
- Muy bien concebido el sistema de actividades, muy

interesante y motivador, no obstante, considero que se hubiera podido incluir otros profesores del centro y no únicamente docentes que imparten 8^{vo} grado.

- Como contenido de la Educación Ambiental, estas actividades posibilitan que los escolares adquieran conocimientos, habilidades y modos de actuación que se reviertan en su accionar.

Tomando en consideración las transformaciones que se están llevando a vías de hecho en la secundaria básica; para la organización de las actividades, se tuvo en cuenta el estado actual de los conocimientos de los escolares; así como sus potencialidades individuales y colectivas, con el objetivo de incidir continuamente a un enriquecimiento cultural a partir de lo conocido y la relación con lo que pueden alcanzar o conocer, para contribuir al beneficio individual y colectivo de los participantes.

Las actividades se estructuraron de forma sistémica, y se ofreció especial atención al aspecto cognoscitivo.

El trabajo se instituyó en subgrupos, según los intereses intelectuales y personales, se negoció la ubicación de algunos escolares por interés de los investigadores en correspondencia con lo planteado por (Armiñana-García *et al.*, 2022).

Para el eficaz desempeño en la realización de las actividades se contó con una notable bibliografía actualizada, no obstante, se solicitó a los escolares que cuanto estuviera a su alcance resultaba válido en este empeño.

La propuesta consta de cinco actividades interconectadas unas con otras, donde prima el aprender haciendo, el vínculo de la teoría con la práctica y el aprendizaje vivencial.

A continuación, se expone el sistema de actividades, una vez realizado los ajustes pertinentes en concordancia por lo señalado por los criterios de los expertos.

ACTIVIDAD 1

Título: Historia de la apicultura en el mundo y en Cuba.

Objetivo: exponer aspectos motivantes y novedosos de la historia de la apicultura en el mundo y en Cuba.

Palabras clave: abeja, apicultura, dioses, miel

Acciones:

1. Previa coordinación del profesor de Biología 2 del colectivo de escolares del 8^{vo} B del Centro Mixto

«Mártires de Bolivia», se realizó una visita a un colmenar para solicitar la presencia de los especialistas en el centro donde los escolares reciben contenidos zoológicos, donde se fijó la hora y lugar donde ellos, conjuntamente con la profesora que imparte clases en el grupo, realizaron una exposición sobre la historia de la apicultura.

2. Los especialistas, con la ayuda de la profesora del grupo, abordaron aspectos relacionados con la historia de la apicultura en Cuba, lo cual fue apoyado con la utilización de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC).

Conclusiones: La actividad posibilitó un acercamiento al conocimiento de la historia de la apicultura. Los escolares expresaron sus criterios sobre la actividad y se aplicó una técnica participativa donde se definió con una palabra sus valoraciones acerca de la actividad realizada.

Orientación de la próxima actividad: Se orientó para la próxima actividad, traer información sobre la apicultura en Cuba.

ACTIVIDAD 2

Título: La apicultura en Cuba y la abeja.

Objetivo: explicar cómo ha transitado la apicultura en Cuba y su importancia y la morfología de la abeja.

Palabras clave: morfología, cabeza, tórax, abdomen, apéndices

Acciones:

1. Con la presencia de la profesora que imparte los contenidos del programa de Biología 2, se realizó una explicación a los escolares, sobre el desarrollo de la apicultura en Cuba en un primer momento.
2. Con la ayuda de las TIC, y abejas vivas traídas en un frasco, un especialista invitado al centro abordó los aspectos relacionado con la morfología externa de la abeja *A. mellifera*, explicando aspectos como: las estructuras que conforman la cabeza, el tórax y el abdomen, además de referirse al aparato bucal, y las funciones que realizan estas estructuras.

Conclusiones: Con esta actividad se logró que los escolares conocieran la morfología externa de la abeja y las funciones que realizan cada de una de las estructuras.

Orientación de la próxima actividad: Se les informó a

los escolares, que investigaran sobre la conformación de una colmena de abejas.

ACTIVIDAD 3

Título: Visitando una colmena.

Objetivo: conocer la conformación de una colmena *in situ*

Palabras clave: abeja reina, casta, obrera, colmena, enjambre, zángano.

Acciones:

1. Previa coordinación con un apicultor, se realizó una visita a un apiario de la comunidad
2. Los escolares se colocaron a una distancia prudencial, y se tomaron todas las medidas de protección necesarias para la realización de este tipo de actividad.
3. El apicultor expuso cómo se encuentra constituida una colmena que, es el lugar dispuesto por el hombre como albergue del enjambre de abejas, en donde se encuentran las castas o miembros de la colmena (reina, obrera y zángano). Se refirió a que la reina es la unidad reproductora. Su función es la de poner huevos, que eventualmente dan origen a obreras, zánganos y otras reinas. Es el individuo más grande de la colonia. Su abdomen es mucho más grande y largo que el de las otras dos castas. Dará a conocer que, una característica exclusiva de la reina es que está desprovista de vellos en el noto del tórax y no tiene corbícula. En reinas fecundas, el abdomen es más grande que el de las vírgenes, debido al efecto del desarrollo de los ovarios funcionales, y que una reina fecunda puede llegar a poner entre 800 y 2.000 huevos diarios durante la época en la que la colonia está expandiendo más su población.

Dio a conocer también que la postura promedio anual máxima en sistemas tropicales está alrededor de 800 y 1.200 huevos diarios.

Posteriormente se abordaron aspectos relacionados con las abejas obreras y los zánganos.

Los escolares filmaron videos y se tomaron fotos de esta interesante actividad, para posteriormente socializarlos (figura 4).

Conclusiones: La realización de esta actividad logró, adentrar a los escolares en el mundo maravilloso de la organización de una colonia de abejas.

Orientación de la próxima actividad: Los escolares con la ayuda del profesor indagarán sobre la conformación de un apiario.

ACTIVIDAD 4

Título: Conociendo un apiario.

Objetivo: conocer la conformación de un apiario

Palabras clave:

Alza, base, cámara de cría, cerámica corcho, cuadros, excluidor, fibras de vidrio, tapa, techo.

Acciones:

1. Los escolares, conjuntamente con el profesor y otros invitados, visitaron de nuevo un apiario, para conocer la conformación de este
2. El especialista explicó cómo se encuentra constituido un apiario.

Base: elemento en el cual se coloca la colmena; puede ser metálica, de madera, plástica u otro material, de 35 a 40 cm de altura al piso, para impedir el contacto directo con el suelo y así evitar la humedad, las plagas y los agentes patógenos que generen enfermedades a la colmena.

Piquera o piso: es el soporte de la colmena y sirve para que transiten las abejas.

Cámara de cría: cajón que va encima de la piquera quedando un espacio para el ingreso y la salida de los individuos de la colmena. Lo conforman diez cuadros,

Cuadros: parte móvil de la colmena, donde se coloca la cera estampara para que la abeja construya su panal. en estos encontramos la biomasa (huevos, cría abierta y cría operculada), además en estos cuadros la abeja almacena sus productos (miel y polen).

Excluidor: es una rejilla que impide el paso de la reina y de los zánganos a la parte superior de la colmena. Se utiliza para la producción de miel, jalea real y crías de reinas.

Alza para miel: cajón similar a la cámara de cría donde se guarda la producción de miel; puede ser de tres tamaños: media alza, alza japonesa y alza profunda.

Tapa interna: tapa de madera que cumple la función de termorregulación de la colmena y de permitir la salida de gases (CO₂, amoníaco y otros) y de la humedad.

Techo: armazón de madera forrada con una chapa de zinc; sirve para proteger la colmena de las inclemencias del tiempo (lluvia y sol).

Los escolares filmaron y tomaron fotos del apiario, para después socializarlos.

Conclusiones: Esta actividad fue una excelente opción para que los escolares adquirieran conocimientos acerca de la conformación de una apiario.

Orientación de la próxima actividad: se les orientó a las escolares, que organizaran los aspectos aprendidos sobre la apicultura para la confección de un mural, para socializar los resultados con otros escolares del centro, exhibiendo los vídeos y fotos tomadas y aspectos que debían incluirse en la elaboración de un tríptico.

ACTIVIDAD 5

Título: Socializando resultados

Objetivo: Divulgar los aspectos relacionados con la apicultura en Cuba, su historia, organización de la colmena y estructura del apiario entre otros aspectos

Palabras clave: mural, resultados, socializar, tríptico

Acciones:

3. Se organizó el trabajo en equipos y se asignaron tareas a cada uno de los escolares como:
4. Elaboración de trípticos.
5. Exhibición de vídeos y fotos.
6. Elaboración de mural en la escuela, preparación de un matutino para exponer los resultados de las actividades, con la participación de los especialistas que trabajaron en la investigación.

Conclusiones: se solicitó a los escolares que expresaran la importancia de lo aprendido en las actividades que fueron implementadas.

Las figuras 4 y 5 muestran el tríptico elaborado, que fue repartido a diferentes miembros de la comunidad y escolares.



Figura 4. Tríptico confeccionado para su socialización.



Figura 5. Tríptico confeccionado para su socialización.

Los autores de esta investigación, aseveran categóricamente que, en la realización de ella, se establecieron los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el trabajo en relación con el conocimiento de la apicultura, como parte de la profunda revisión bibliográfica (Simenel *et al.*, 2017; Armiñana-García, 2019; Amâncio de Carvalho *et al.*, 2024; Leto *et al.*, 2024). Además, la aplicación de los diferentes métodos de recopilación de la información y procesamiento de la información recopilada se pudo determinar el estado actual de conocimientos que poseían los escolares del grupo 4 del 8^{vo} B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» acerca de la apicultura en Cuba, y en el mundo.

Se determinaron los contenidos, exigencias, estructura y organización que debían poseer el sistema de actividades a elaborar, y que contribuyera al conocimiento por parte de del colectivo de escolares del 8^{vo} grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia», sobre la apicultura.

El sistema de actividades se desarrolló en dos turnos quincenales, pero extracurriculares, donde primó la instrucción haciendo, el aprendizaje vivencial, la coordinación de las actividades con la dirección del centro, apicultores con vasta experiencia, profesores de Zoología del Departamento de Ciencias Naturales de la Facultad de Educación Media, de la sede «Félix Varela Morales» de la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, profesores del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» y algunos padres de los escolares y en particular del padre de uno de los investigadores por ser apicultor.

Los autores concibieron las actividades en forma de sistema en concordancia con lo planteado por otros investigadores (Armiñana-García *et al.*, 2024b). En tal sentido, el sistema estuvo formado por diferentes componentes relacionados entre sí que, se concertaron en una determinada formación integral, donde estos solo adquirieron propiedades específicas en relación con los

restantes (Armiñana-García *et al.*, 2024b). En tal sentido los componentes que conformaron el sistema exhibieron interdependencia, ordenamiento lógico y jerárquico, y se clasifica como un sistema abierto y no estático (Armiñana-García *et al.*, 2024b).

Es destacar que, para el diseño del sistema de actividades, se contó con una copiosa bibliografía actualizada, aspecto es de vital importancia para la realización de cualquier investigación, lo que concuerda con lo aseverado por Armiñana-García (2023).

Los expertos consultados ofrecieron indicaciones que admitieron el enriquecimiento de la propuesta acentuando que es necesaria, pertinente, novedosa, original y generalizable, y tomando como base estos criterios se implementó en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 2, en el curso 2024. Además, aseveraron que cumplía con los principios teóricos que la sustenta, lo cual favoreció el logro del objetivo por la cual se elaboró, para dar solución al problema planteado dentro de las posibilidades reales de generalización en la práctica escolar.

Es conveniente destacar, y así lo consideran los autores de esta investigación, que, en un primer momento, las actividades fueron diseñadas para realizarse en 45 minutos. Sin embargo, en el proceso de ejecución de estas *in situ*, se extendieron más allá de la hora y 30 minutos, debido fundamentalmente, a la motivación y participación activa de los escolares, lo cual resultó muy halagador para los investigadores.

Para los autores de esta investigación, mediante la observación en vivo de las abejas y la participación activa en el cuidado de las colonias, los escolares aprendieron sobre la importancia de la biodiversidad y el papel crucial que desempeñan las abejas como parte de la biodiversidad de la que todos dependemos para sobrevivir (Cho & Lee, 2018), debido a que proporcionan alimentos de alta calidad -miel, jalea real y polen- y otros productos como la cera de abeja, el propóleo y el veneno de abeja (Schoenfelder & Bogner, 2017), lo que se coincide con los planteado por la Organización de Naciones Unidas (ONU, 2024), en el programa para el medio ambiente. Las experiencias educativas adquiridas con el sistema de actividades relacionadas con la apicultura pudieron contribuir a una mayor sensibilidad ambiental y relaciones más empáticas con estos importantes insectos (Simenel *et al.*, 2017; Duarte-Alonso *et al.*, 2021).

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

RAG = Rafael Armiñana-García

LBP = Lianeya Betancourt-Pérez

JI = José Iannacone

MRG = Maylen Rangel-González

AGGG = Adalberto Gerardo García-González

Conceptualization: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

Data curation: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

Formal Analysis: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

Funding acquisition: RAG

Investigation: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

Methodology: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

Project administration: RAG, JI

Resources: RAG, JI

Software: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

Supervision: RAG, JI

Validation: RAG, JI

Visualization: JI

Writing – original draft: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

Writing – review & editing: RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alton, K., & Ratnieks, F. (2022) Can beekeeping improve mental wellbeing during times of crisis?. *Bee World*, 99, 40-43.
- Amâncio de Carvalho, R.M., Gomes-Arandas, J.K., Feitosa-Martins, C., Nóbrega-Alves, R.R., & Chaves-Alves, A.G. (2024). Are beekeepers conservation-friendly? A study on attitudes and values toward animals among small-scale farmers. *Ethnobiology and Conservation*, 13, 09.
- Armiñana-García, R. (2019). *Temas seleccionados de Zoología de los no cordados. Volumen II*. Editorial Académica Española. <https://www.eae-publishing.com/catalog/details/store/gb/book/978-620-0-05197-4/temas-seleccionados-de-zoolog%C3%ADa-de-los-no-cordados-volumen-ii>
- Armiñana-García, R., Fimia-Duarte, R., Iannacone, J., Gonzales-Gómez, L.A., Huitz-Pech, J.F., & Acosta, A.J. (2022). El álbum en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la zoología de los invertebrados. *The Biologist (Lima)*, 20, 227-240.

- Armiñana-García, R. (2023). *Estrategia de superación profesional para la elaboración y publicación de artículos científicos*. Curso de postgrado. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba.
- Armiñana-García R., Banasco-Almentero, J., Guerra-Salcedo, M., & Rivero-Busto, O. (2024a). *Zoología de los no cordados*, Volumen II. Editorial Varela. La Habana, Cuba.
- Armiñana-García, R., Padilla-Gómez, A., Fimia-Duarte, R., Durán-Fonseca, Y., & Nieve-Fariñas, F. (2024b). Sistemas medios de enseñanza y aprendizaje en formato digital, para el estudio de los invertebrados. *Universidad y Sociedad*, 16, 419-434.
- Armony sustentable (2021). *La importancia de la polinización*. <https://www.armony.cl/la-importancia-de-la-polinizacion/>
- Athayde, S., Stepp, J.R., & Ballester, W.C. (2016). Engaging indigenous and academic knowledge on bees in the Amazon: implications for environmental management and transdisciplinary research. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12, 26.
- Betancourt-Pérez, L. (2024). *Vinculando los escolares del Centro Mixto «Mártires de Bolivia», al conocimiento de la apicultura en Cuba*. [Tesis de grado]. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba.
- Cho, Y., & Lee, D. (2018). 'Love honey, hate honey bees': reviving biophilia of elementary school students through environmental education program. *Environmental Education Research*, 24, 445-460.
- DHAMM (Declaración de Helsinki de la AMM). (2013). *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brazil, octubre. World Medical Association, Inc. All Rights reserved, p. 9.
- Duarte-Alonso, A., Kok, S.K., & O'Shea, M. (2021). Perceived contributory leisure in the context of hobby beekeeping: a multi-country comparison, *Leisure Studies*, 40, 243-260.
- França-Marques, M., Pazini-Hautequestt, A., Barros-Oliveira, U., Manhães-Tavares, V.F., Perkles, O.R., Antunes-Zappes, C.A., & Gaglianone, M.C. (2017). Local knowledge on native bees and their role as pollinators in agricultural communities. *Journal of Insect Conservation*, 21, 345-356.
- GOV.CO. (2023). *La agricultura sostenible: clave en el bienestar de las sociedades*. <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/la-agricultura-sostenible-clave-en-el-bienestar-de-las-sociedades/>
- Hernández-Mujica, J.L., Díaz-Hernández, A., Campuzano-Senti, N.R., & Fumero-Durán, L.M. (2002). *Biología 2 8º grado*. Editorial Pueblo y Educación.
- Leto, E., Pace, F., Sciotto, G., & Manachini, B. (2024). Less known is more feared—a survey of children's knowledge of and attitudes towards honeybees. *Insects*, 15, 368.
- MAES Honey (2022). ¿Qué es la apicultura? <https://maeshoney.com/que-es-la-apicultura/>
- Milian-Mosquera, M., Medina-Santana, D.E., Álvarez-Cortez, H.I., & Caballero-Juanes I. (2018a). *Orientaciones metodológicas. Biología 2. 8º grado*. Editorial Pueblo y Educación.
- Milian-Mosquera, M., Santana, M.D., Arredondo, A.C., Rodríguez, CH.D., Caballero, J.I., Penichet, N.C., & Cortés, A.H. (2018b). *Biología II 8 grado (provisional)*. Pueblo y Educación.
- MINED (2017). *Programa de Biología 2 8vo grado*. ICCP, La Habana, Cuba.
- ONU. (2024). Por qué las abejas son esenciales para las personas y el planeta. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/por-que-las-abejas-son-esenciales-para-las-personas-y-el-planeta>
- Pérez de Obanos, C. (2022). *La apicultura, la abeja y el ser humano*. <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B03AF077-F380-487A-A6B3-8A85C8BD18B8/240502/425450capitulo14Apicultura.pdf>
- Portal apícola. (2020). *Bases del sistema inmune de la abeja melífera*. <https://api-portal.com.ar/bases-del-sistema-inmune-de-la-abeja-melifera/>
- Rodríguez-González, A.M., Armiñana-García, R., Quirós-Cárdenas, O.L., & Iannacone, J. (2023). Diversidad de reptiles del bosque semideciduo en buena vista, remedios, Villa Clara: Nuevas localidades para Cuba. *The Biologist (Lima)*, 21, 147-155.
- Rozej-Pabijan, E., & Mielniczuk, M. (2017). New society – diagnosis of knowledge about crucial ecosystem services – pollination. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia*, 7, 42-52.
- Schoenfelder, M.L., & Bogner, F.X. (2017) Individual perception of bees: Between perceived danger and willingness to protect. *PLoS ONE* 12, e0180168.
- Simenel, R., Aumeeruddy-Thomas, Y., Salzard, M., & Amzil, L. (2017). From the solitary bee to the social bee: the inventiveness of children in the acquisition

- of beekeeping skills (southwestern Morocco). *AnthropoChildren*, 7, 02925370.
- Soto-Muciño, L.E., Elizarras-Baena, R., & Soto-Muciño, I. (2017). Situación apícola en México y perspectiva de la producción de miel en el Estado de Veracruz. *Revista Estrategia y Desarrollo Empresarial*, 3, 40–64.
- Tarakini, G., Chemura, A., & Musundire, R. (2020). Farmers' knowledge and attitudes toward pollination and bees in a maize-producing region of Zimbabwe: implications for pollinator conservation. *Tropical Conservation Science*, 13, 1–13.
- Vandame, R., & Palacio, M.A. (2010). Preserved honey bee health in Latin America: A fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping? *Apidologie*, 41, 243–255.

Received February 24, 2024.

Accepted September 5, 2024.