

1 The Biologist (Lima), 2024, vol. 22 (2), XX-XX.
2 DOI: <https://doi.org/10.62430/rtb20242221828>

3

4 Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática,
5 Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los
6 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,
7 siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.
8



9

10

11

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

12

13

14

LINKING THE SCHOOL CHILDREN OF THE MIXED CENTER "MÁRTIRES DE 15 BOLIVIA" TO THE KNOWLEDGE OF BEEKEEPING IN CUBA

16

17

VINCULANDO LOS ESCOLARES DEL CENTRO MIXTO «MÁRTIRES DE 18 BOLIVIA» AL CONOCIMIENTO DE LA APICULTURA EN CUBA

19

20

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

22

23

¹ Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba. E-mail:

24

rarminana@uclv.cu, mayrangel@uclv.cu, adalbertogg@uclv.cu

25

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

26

27

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

30

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

32

*Corresponding author: rarminana@uclv.cu

33


Titulillo: Knowledge of beekeeping in Cuba

34

35

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

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

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

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

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

40

41 **ABSTRACT**

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

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

58

59 **RESUMEN**

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

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

77

78 **INTRODUCCIÓN**

79 La actual estrategia de recuperación agropecuaria que vive el país está orientada a la
80 gestión de una política de desarrollo rural sostenible que posibilite articular crecimiento
81 económico con la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente (Betancourt-
82 Pérez, 2024). Se trata en el mejor sentido, lejos de contradecirse, de una combinación
83 armónica de la cultura de trabajo agrícola tradicional con los nuevos enfoques

84 empresariales de la organización del trabajo y la gestión en la agricultura para poner sobre
85 bases sostenibles el desarrollo agropecuario (GOV.CO, 2023).

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

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

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

105 La apicultura es un sistema competitivo, equitativo y sostenible por el bajo uso de
106 insumos e impacto ambiental, y por ser promotor del desarrollo tecnológico, debido a que

107 es generador de empleo, productor de alimentos y mejorador de la calidad de vida de sus
108 trabajadores (Alton & Ratnieks, 2022; Betancourt-Pérez, 2024).

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

110 • Incrementa la producción agrícola, mediante la polinización entomófila (por insectos)
111 (França-Marques *et al.*, 2017).

112 • Hace control biológico indirecto de plagas, debido a la competencia por alimento (miel
113 y polen) con los insectos fitófagos.

114 • Como productos marginales obtiene alimentos como la miel, el polen, la jalea real, otros
115 como el propóleo y la apitoxina (el veneno de las abejas), además de algunos que podrían
116 ingresar a los mercados internacionales de agricultura limpia, fomentados por los
117 consumidores de países desarrollados gracias a su capacidad de compra y a su conciencia
118 ambiental (Athayde *et al.*, 2016; Betancourt-Pérez, 2024).

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

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

127 Desafortunadamente en la última década han ocurrido múltiples casos de despoblamiento
128 y pérdida de colonias de abejas en todo el mundo, particularmente al final del invierno.

129 Al parecer, diferentes factores contribuyen a la disminución de poblaciones de abejas,
130 entre ellos, patógenos (parásitos, hongos, bacterias y virus), alteración o pérdida de

131 ecosistemas, o el uso de agroquímicos (Portal apícola, 2020). Debido a que todos estos
132 factores alteran los mecanismos de defensa del sistema inmune de las abejas, es preciso
133 entender su funcionamiento para poder contribuir a dilucidar el comportamiento de las
134 distintas afecciones infecciosas o no infecciosas que afectan a estos insectos (Portal
135 apícola, 2020).

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

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

145 No es un secreto que, la abeja es un insecto enormemente beneficioso para la agricultura
146 y para el medio ambiente. Es el principal agente polinizador en los campos y montes, más
147 activo y eficaz que el viento o que cualquier otro animal. Desde la antigüedad, el ser
148 humano ha sido consciente de la importancia de este insecto y ha puesto los medios
149 necesarios para que la abeja pudiera desarrollar su actividad. Esto derivó en una profesión
150 ganadera que se conoce como: apicultura (Pérez de Obanos, 2022).

151 Los autores de este trabajo investigativo han podido constatar mediante la observación
152 participativa y la aplicación de diferentes métodos de recopilación de la información que,
153 los escolares del colectivo del 8^{vo} grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia»
154 enclavado en el poblado de Buena Vista, en el municipio de Remedios, Villa Clara, Cuba,

155 carecen de conocimientos la apicultura en Cuba y su importancia, constatándose además
156 la reducida información que aparece en el libro de Biología 2 de 8^{vo} grado (Hernández-
157 Mujica *et al.*, 2002) y Biología 2, 8^{vo} grado provisional (Milian-Mosquera *et al.*, 2018b)
158 del proceso de perfeccionamiento de la secundaria básica. En tal sentido, el insuficiente
159 conocimiento relacionado con la apicultura en Cuba, en el colectivo de escolares del 8^{vo}
160 grado B del Centro Mixto «Mártires de Bolivia» enclavado en el poblado de Buena Vista,
161 en el municipio de Remedios, Villa Clara, Cuba, condujo a los autores a plantearse la
162 siguiente situación problemática: No se dispone de una propuesta didáctica que favorezca
163 al conocimiento de la apicultura en Cuba y su importancia, y el objetivo se plantea de la
164 siguiente manera: Proponer un sistema de actividades, que favorezca el conocimiento de
165 la apicultura en Cuba, en el colectivo del 8^{vo} grado B del Centro Mixto «Mártires de
166 Bolivia» enclavado en el poblado de Buenavista, en el municipio de Remedios, Villa
167 Clara, Cuba.

168

169 **MATERIALES Y MÉTODOS**

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

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184



185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213

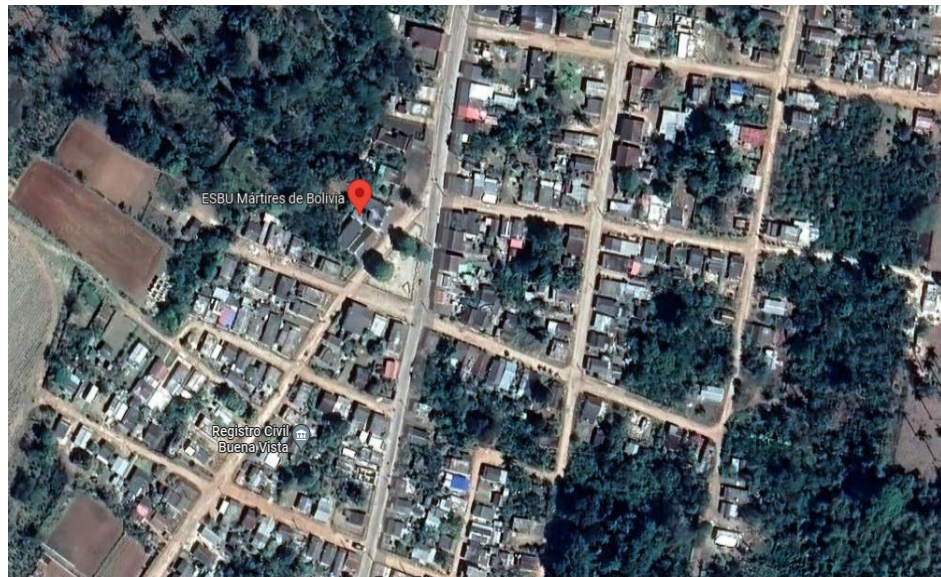


Figura 2. Foto satelital del poblado de Buena Vista. Fuente: tomado de Google Maps.

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

218 Las condiciones geográficas de la zona hacen que las temperaturas promedio diarias en
219 la localidad oscilen entre una máxima media de 30,08 °C y una mínima media de 21,32°
220 C. Los vientos muestran durante todo el año una tendencia promedio a soplar desde el
221 este noreste de la localidad con una rapidez promedio de 8,3 km por hora. El relieve del
222 territorio donde se encuentra ubicada la localidad se caracteriza por la presencia de valles

223 ciegos, diente de perro, dolinas, cavernas y otras manifestaciones de carso de llanura,
224 siendo esta la nota preponderante del paisaje (Rodríguez-González *et al.*, 2023).

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

228 Los métodos de recopilación de información utilizados fueron:

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

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

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

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

246 Se utilizó, además, como procedimiento el análisis porcentual.

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

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

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

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

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

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

267 La muestra está conformada por 25 escolares que, conforman la matrícula del 8^{vo} grado
268 B, del Centro Mixto «Mártires de Bolivia».

269

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

276

277 **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

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

284 Con relación a la Educación Ambiental, está declarada como objetivo de grado, y se
285 incluye lo relacionado con la importancia de los animales, pero el programa no brinda
286 posibilidades para abordar con profundidad la apicultura en Cuba y su importancia;
287 incluso, al revisar el libro de texto de Biología 2, solo se constata una curiosidad
288 relacionada con la apicultura que expresa «En una colmena puede haber hasta 50.000
289 abejas. Sin embargo, tiene solo una hembra reproductora, la reina, que puede poner hasta
290 1.000 huevos diarios: unos 3.000 machos, los zánganos; la gran mayoría restantes son
291 obreras, no aptas para reproducirse» (Hernández-Mujica *et al.*, 2002, p. 102).

292 En el libro de texto de Biología 2 provisional, del proceso de perfeccionamiento de la
293 secundaria básica en Cuba provisional, en el epígrafe 1.4. Los animales son importantes

294 en la naturaleza, solo se expresa un párrafo de ocho líneas que plantea: «La apicultura es
295 una importante actividad económica, pues la miel no solo tiene un alto valor nutritivo,
296 sino, que, al igual que la cera tiene múltiples aplicaciones en la industria. Con otros
297 productos producidos, también por las abejas, como el conocido propóleo, se elaboran
298 medicamentos de gran efectividad. Nuestro país es uno de los abanderados en la
299 utilización de estos animales en la biotecnología, ya que tiene un determinado número de
300 medicamentos que se fabrican en beneficio de la salud animal y humana» (Milian-
301 Mosquera *et al.*, 2018ab). En tal sentido y como es lógico, ni en el protocolo de la
302 asignatura y cuaderno del escolar aparece dicho contenido.

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

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

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

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

315 En correspondencia con la pregunta realizada a los escolares sobre los países más
316 destacados en la producción de miel, 20 escolares señalan a Cuba, para un 80,0%, 12

317 aseveran que Cuba y Estados Unidos, lo que representa el 48,0%, el 20,0% no responde,
318 o sea, 5 escolares.

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

322 2 escolares el 8,0% responden acertadamente a la pregunta relacionada con las plantas
323 consideradas como melíferas.

324 Los 25 escolares el 100%, no conocen la importancia la cámara de cría de una colmena,
325 y en relación a la pregunta formulada sobre los utensilios que se utilizan en una colmena,
326 2 escolares mencionan el traje del apicultor, para un 8,0%, 3 dicen el aparato de echar
327 humo, o sea el ahumador lo que representa el 12,0%, el resto 20 escolares no conocen los
328 utensilios para un 80,0%.

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

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

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

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

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



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

341 Carencias

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

350 Potencialidades

- 351 • Interés de los estudiantes por participar en las actividades, relacionados con el
- 352 conocimiento de la apicultura en Cuba.
- 353 • Ayuda material e incondicional de los directivos del Centro Mixto Mártires de
- 354 Bolivia» para la realización de las actividades.

355 • Posibilidad de la presencia de un apicultor, de manera constante por ser el padre
356 de uno de los investigadores de la investigación.

357 Valoración de la propuesta por parte de criterio de expertos.

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

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

365 • Con las actividades los escolares pueden lograr un conocimiento más amplio sobre
366 la apicultura en Cuba, el cual es un importante renglón de exportación, y de
367 entrada de divisas al país, y que no se aborda en el proceso de enseñanza
368 aprendizaje de la Biología 2 de 8^{vo} grado.

369 • Las actividades propuestas, facilita el conocimiento de la apicultura en Cuba, sino,
370 otros aspectos importantes de la crianza de las abejas, como: los tipos de abejas
371 que se utilizan en Cuba, las enfermedades que pueden adquirir, los requerimientos
372 básicos para montar una colmena, y las medidas de protección.

373 • Muy bien concebido el sistema de actividades, muy interesante y motivador, no
374 obstante, considero que se hubiera podido incluir otros profesores del centro y no
375 únicamente docentes que imparten 8^{vo} grado.

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

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

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

387 El trabajo se instituyó en subgrupos, según los intereses intelectuales y personales, se
388 negoció la ubicación de algunos escolares por interés de los investigadores en
389 correspondencia con lo planteado por (Armiñana-García *et al.*, 2023).

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

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

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

397

398 **ACTIVIDAD 1**

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

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

402 **Palabras clave:** abeja, apicultura, dioses, miel

403 **Acciones:**

404 1. Previa coordinación del profesor de Biología 2 del colectivo de escolares del 8^{vo} B del
405 Centro Mixto «Mártires de Bolivia», se realizó una visita a un colmenar para solicitar
406 la presencia de los especialistas en el centro donde los escolares reciben contenidos
407 zoológicos, donde se fijó la hora y lugar donde ellos, conjuntamente con la profesora
408 que imparte clases en el grupo, realizaron una exposición sobre la historia de la
409 apicultura.

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

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

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

419

420 **ACTIVIDAD 2**

421 **Título:** La apicultura en Cuba y la abeja.

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

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

425 **Acciones:**

426 1. Con la presencia de la profesora que imparte los contenidos del programa de Biología
427 2, se realizó una explicación a los escolares, sobre el desarrollo de la apicultura en
428 Cuba en un primer momento.

429 2. Con la ayuda de las TIC, y abejas vivas traídas en un frasco, un especialista invitado
430 al centro abordó los aspectos relacionado con la morfología externa de la abeja *A.*
431 *mellifera*, explicando aspectos como: las estructuras que conforman la cabeza, el
432 tórax y el abdomen, además de referirse al aparato bucal, y las funciones que realizan
433 estas estructuras.

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

436 **Orientación de la próxima actividad:** Se les informó a los escolares, que investigaran
437 sobre la conformación de una colmena de abejas.

439 **ACTIVIDAD 3**

440 **Título:** Visitando una colmena.

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

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

443 **Acciones:**

444 1. Previa coordinación con un apicultor, se realizó una visita a un apiario de la comunidad

445 2. Los escolares se colocaron a una distancia prudencial, y se tomaron todas las medidas
446 de protección necesarias para la realización de este tipo de actividad.

447 3. El apicultor expuso cómo se encuentra constituida una colmena que, es el lugar
448 dispuesto por el hombre como albergue del enjambre de abejas, en donde se
449 encuentran las castas o miembros de la colmena (reina, obrera y zángano). Se refirió

450 a que la reina es la unidad reproductora. Su función es la de poner huevos, que
451 eventualmente dan origen a obreras, zánganos y otras reinas. Es el individuo más
452 grande de la colonia. Su abdomen es mucho más grande y largo que el de las otras
453 dos castas. Dará a conocer que, una característica exclusiva de la reina es que está
454 desprovista de vellos en el noto del tórax y no tiene corbícula. En reinas fecundas, el
455 abdomen es más grande que el de las vírgenes, debido al efecto del desarrollo de los
456 ovarios funcionales, y que una reina fecunda puede llegar a poner entre 800 y 2.000
457 huevos diarios durante la época en la que la colonia está expandiendo más su
458 población.

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

461 Posteriormente se abordaron aspectos relacionados con las abejas obreras y los zánganos.
462 Los escolares filmaron videos y se tomaron fotos de esta interesante actividad, para
463 posteriormente socializarlos (figura 4).

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

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

468

469 **ACTIVIDAD 4**

470 **Título:** Conociendo un apiario.

471 **Objetivo:** conocer la conformación de un apiario

472 **Palabras clave:**

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

475 **Acciones:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

504

505 **ACTIVIDAD 5**

506 **Título:** Socializando resultados

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

509 **Palabras clave:** mural, resultados, socializar, tríptico

510 **Acciones:**

- 511 • Se organizó el trabajo en equipos y se asignaron tareas a cada uno de los escolares
- 512 como:
- 513 • Elaboración de trípticos.
- 514 • Exhibición de vídeos y fotos.
- 515 • Elaboración de mural en la escuela, preparación de un matutino para exponer los
- 516 resultados de las actividades, con la participación de los especialistas que
- 517 trabajaron en la investigación.

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

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

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

CURIOSIDADES DE LAS ABEJAS

- La forma hexagonal de las celdillas que componen los panales, se debe a que esta figura permite agrupar un mayor número de alimentos sin dejar espacios vacíos entre ellos.
- La copula se realiza en pleno vuelo una hembra puede llegar a copular con más de 15 machos en diferentes vuelos nupciales.
- La reina puede vivir unos tres años, mientras que las obreras no suelen sobrepasar los tres meses de edad, siendo lo normal un mes de vida.
- Las colmenas más grandes pueden albergar hasta 10 000 individuos
- Las abejas melíferas llevan en su tercer par de patas una estructura especializada en forma de cresta, la corbicula donde trasladan

APICULTURA

La apicultura cubana tiene su origen entre 1763 y 1764, a raíz del regreso a La Habana de los colonos españoles, luego de la devolución a la Corona española de la capital de Cuba, a cambio de la Florida y la retirada de las tropas inglesas que la habían ocupado durante un año. El encuentro de las abejas con la flora cubana quedó recogido por Don José de Villalón y Hechevarría, en su Manual de Apicultura probablemente la primera obra de este tipo escrita en América, que fue impresa en Santiago de Cuba en 1867.



En colaboración con:

- Centro Mixto «Mártires de Bolivia», en Buena Vista, Remedios Villa Clara, Cuba.
- Departamento de Ciencias Naturales, de la Facultad de Educación Media en la Sede Pedagógica «Félix Varela Morales» de La Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas

Si las abejas desaparecieran de del Planeta tierra, al hombre le quedarían cuatro años de vida; sin estos increíbles insectos no hay polinización, ni plantas, ni animales ni hombres

El néctar almacenado en un segundo estómago, el buche es llevado hacia la colmena y transferido de boca en boca a otras obreras para producir la miel.

- Las abejas utilizan el sol a modo de brújula para orientar su danza e indicar la dirección de las fuentes de alimento.
- Una obrera debe visitar unas cuatro mil flores para fabricar una cucharada de miel.
- La jalea real es producida por las glándulas hipofaríngeas, situadas en la cabeza de las obreras
- Todas las larvas reciben jalea real durante los primeros tres días de vida, pero solo las que van a convertirse en reinas son alimentadas exclusivamente con jalea real durante toda su vida.
- Algunas obreras se encargan de ventilar la colmena, para lo que llegan a batir las alas con una frecuencia de 25.000 veces por minuto.



533

Figura 4. Tríptico confeccionado para su socialización.

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566

La abeja doméstica o abeja melífera es uno de los insectos más conocidos por el hombre, y los más aliados, gracias a su rol en la supervivencia de las plantas y de los cultivos.

La abeja melífera se alimenta del polen y del néctar que obtiene de las flores. Este polen se adhiere a diferentes partes del cuerpo de la abeja, y es transportado de flor en flor, permitiendo la **fecundación** de las plantas.

Este importante rol de las abejas, es consecuencia de millones de años de **evolución conjunta** entre las plantas con flores y los insectos de tal manera que ambos rupos se han ido adaptando el uno con el otro de manera tan estrecha que hoy no pueden vivir por separado.

Admás de del importante desempeño que las abejas tienen en el ecosistema, más de las tres cuartas partes de la **producción agrícola** en el mundo dependen de los insectos polinizadores, entre los cuales la abeja melífera destaca por mérito propio.

UNA VIDA EN SOCIEDAD

Apis mellifera es la beja con más amplia distribución en el Planeta Tierra, encontrándose en los cinco continentes. Perteneciente al orden Hymenoptera, junto con las avispas y hormigas, es un insecto social que vive en colonias de miles de ejemplares y donde las actividades que realizan están divididas en casta muy bien diferenciadas.

Las **obreras** no son fértiles, y han transformado su ovopositor en un aguijón para la defensa, ellas recolectan el néctar de las flores, limpian la colmena, crían las larvas y la construcción del panal mediante la cera que **secretan**.

Los **zánganos** son partenogenéticos, por lo tanto, son haploides. No poseen aguijón y su función es aparearse con las reinas y muriendo después que fecunda.

Una colmena formada por miles de ejemplares precisa de una ajustada coordinación entre sus componentes que garantice la viabilidad y funcionamiento de esta, la comunicación es imprescindible modulando y sincronizando el comportamiento de todos los miembros de la colmena. Las abejas reinas liberar **feromonas**, que regulan el comportamiento de las obreras, incitándolas a alimentar a las larvas con jalea real en lugar de polen y producir así otras reinas. Las obreras también pueden producir feromonas para comunicarse entre sí. El método de comunicación más elaborado es el de la **danza de las abejas**, por medio de la cual una obrera recolectora es capaz de transmitir a sus compañeras de nido la dirección y la distancia a la que se encuentra el alimento

AMENAZADA

Lamentablemente este equilibrio y colaboración, entre insecto, planta y el hombre, está en peligro; la introducción de **especies exóticas** que compiten con las abejas, el uso de insecticidas en los cultivos, la pérdida de espacios naturales y otros fenómenos como el cambio climático, amenazan la estrecha adaptación conseguida tras millones de años de evolución.

Texto: Rafael Armiñana García & Lianeya Betancourt Pérez
Imágenes: Rafael Armiñana García & Lianeya Betancourt Pérez
Contacto: liavictoria@nauta.cu

Figura 5. 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; 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.

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

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

578 Los autores concibieron las actividades en forma de sistema en concordancia con lo
579 planteado por otros investigadores (Armiñana-García *et al.*, 2024b). En tal sentido, el
580 sistema estuvo formado por diferentes componentes relacionados entre sí que, se
581 concertaron en una determinada formación integral, donde estos solo adquirieron
582 propiedades específicas en relación con los restantes (Armiñana-García *et al.*, 2024b). En
583 tal sentido los componentes que conformaron el sistema exhibieron interdependencia,
584 ordenamiento lógico y jerárquico, y se clasifica como un sistema abierto y no estático
585 (Armiñana-García *et al.*, 2024b).

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

589 Los expertos consultados ofrecieron indicaciones que admitieron el enriquecimiento de
590 la propuesta acentuando que es necesaria, pertinente, novedosa, original y generalizable,

591 y tomando como base estos criterios se implementó en el proceso de enseñanza-
592 aprendizaje de la Biología 2, en el curso 2024. Además, aseveraron que cumplía con los
593 principios teóricos que la sustenta, lo cual favoreció el logro del objetivo por la cual se
594 elaboró, para dar solución al problema planteado dentro de las posibilidades reales de
595 generalización en la práctica escolar.

596 Es conveniente destacar, y así lo consideran los autores de esta investigación, que, en un
597 primer momento, las actividades fueron diseñadas para realizarse en 45 minutos. Sin
598 embargo, en el proceso de ejecución de estas *in situ*, se extendieron más allá de la hora y
599 30 minutos, debido fundamentalmente, a la motivación y participación activa de los
600 escolares, lo cual resultó muy halagador para los investigadores.

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

612

613 **Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)**

614 **RAG** = Rafael Armiñana García

615 **LBP** = Lianeya Betancourt Pérez
616 **JI** = José Iannacone
617 **MRG** = Maylen Rangel González
618 **AGGG** = Adalberto Gerardo García-González
619
620 **Conceptualization:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG
621 **Data curation:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG
622 **Formal Analysis:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG
623 **Funding acquisition:** RAG
624 **Investigation:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG
625 **Methodology:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG
626 **Project administration:** RAG, JI
627 **Resources:** RAG, JI
628 **Software:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG
629 **Supervision:** RAG, JI
630 **Validation:** RAG, JI
631 **Visualization:** JI
632 **Writing – original draft:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG
633 **Writing – review & editing:** RAG, LBP, JI, MRG, AGGG

634

635 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

636 Alton, K., & Ratnieks, F. (2022) Can beekeeping improve mental wellbeing during times
637 of crisis?. *Bee World*, 99, 40-43.

638 Amâncio de Carvalho, R.M., Gomes-Arandas, J.K., Feitosa-Martins, C., Nóbrega-Alves,
639 R.R., & Chaves-Alves, A.G. (2024). Are beekeepers conservation-friendly? A study
640 on attitudes and values toward animals among small-scale farmers. *Ethnobiology and*
641 *Conservation*, 13, 09.

642 Armiñana-García, R. (2019). *Temas seleccionados de Zoología de los no cordados.*
643 *Volumen II.* Editorial Académica Española. [https://www.eae-](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)
644 [publishing.com/catalog/details/store/gb/book/978-620-0-05197-4/temas-](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)
645 [seleccionados-de-zoolog%C3%ADa-de-los-no-cordados-volumen-ii](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)

646 Armiñana-García, R., Fimia-Duarte, R., Iannacone, J., Gonzales-Gómez, L.A., Huitz-
647 Pech, J.F., & Acosta, A.J. (2022). El álbum en el proceso de enseñanza-aprendizaje de
648 la zoología de los invertebrados. *The Biologist (Lima)*, 20, 227-240.

649 Armiñana-García, R. (2023). *Estrategia de superación profesional para la elaboración y*
650 *publicación de artículos científicos.* Curso de postgrado. Universidad Central «Marta
651 Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba.

652 Armiñana-García R., Banasco-Almentero, J., Guerra-Salcedo, M., & Rivero-Busto, O.
653 (2024a). *Zoología de los no cordados*, Volumen II. Editorial Varela. La Habana, Cuba.

654 Armiñana-García, R., Padilla-Gómez, A., Fimia-Duarte, R., Durán-Fonseca, Y., &
655 Nieve-Fariñas, F. (2024b). Sistemas medios de enseñanza y aprendizaje en formato
656 digital, para el estudio de los invertebrados. *Universidad y Sociedad*, 16, 419-434.

657 Armony sustentable (2021). *La importancia de la polinización.*
658 <https://www.armony.cl/la-importancia-de-la-polinizacion/>

659 Athayde, S., Stepp, J.R., & Ballester, W.C. (2016). Engaging indigenous and academic
660 knowledge on bees in the Amazon: implications for environmental management and
661 transdisciplinary research. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12, 26.

662 Betancourt-Pérez, L. (2024). *Vinculando los escolares del Centro Mixto «Mártires de*
663 *Bolivia», al conocimiento de la apicultura en Cuba*. [Tesis de grado]. Universidad
664 Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba.

665 Cho, Y., & Lee, D. (2018). ‘Love honey, hate honey bees’: reviving biophilia of
666 elementary school students through environmental education program. *Environmental*
667 *Education Research*, 24, 445-460.

668 DHAMM (Declaración de Helsinki de la AMM). (2013). *Principios éticos para las*
669 *investigaciones médicas en seres humanos*. 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brazil,
670 octubre. World Medical Association, Inc. All Rights reserved, p. 9.

671 Duarte-Alonso, A., Kok, S.K., & O’Shea, M. (2021). Perceived contributory leisure in
672 the context of hobby beekeeping: a multi-country comparison, *Leisure Studies*, 40,
673 243-260.

674 França-Marques, M., Pazini-Hautequestt, A., Barros-Oliveira, U., Manhães-Tavares,
675 V.F., Perkles, O.R., Antunes-Zappes, C.A., & Gaglianone, M.C. (2017). Local
676 knowledge on native bees and their role as pollinators in agricultural communities.
677 *Journal of Insect Conservation*, 21, 345–356.

678 GOV.CO. (2023). *La agricultura sostenible: clave en el bienestar de las sociedades*.
679 [https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/la-agricultura-sostenible-](https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/la-agricultura-sostenible-clave-en-el-bienestar-de-las-sociedades/)
680 [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/)

681 Hernández-Mujica, J.L., Díaz- Hernández, A., Campuzano- Senti, N.R., & Fumero-
682 Durán, L.M. (2002). *Biología 2 8^{vo} grado*. Editorial Pueblo y Educación.

683 Leto, E., Pace, F., Sciotto, G., & Manachini, B. (2024). Less known is more feared—a
684 survey of children’s knowledge of and attitudes towards honeybees. *Insects*, 15, 368.

685 MAES Honey (2022). ¿Qué es la apicultura? <https://maeshoney.com/que-es-la->
686 [apicultura/](https://maeshoney.com/que-es-la-apicultura/)

687 Milian-Mosquera, M., Medina-Santana, D.E., Álvarez-Cortez, H.I., & Caballero-Juanes
688 I. (2018a). *Orientaciones metodológicas. Biología 2. 8^{vo} grado*. Editorial Pueblo y
689 Educación.

690 Milian-Mosquera, M., Santana, M.D., Arredondo, A.C., Rodríguez, CH.D., Caballero,
691 J.I., Penichet, N.C., & Cortés, A.H. (2018b). *Biología II 8 grado (provisional)*. Pueblo
692 y Educación.

693 MINED (2017). *Programa de Biología 2 8vo grado*. ICCP, La Habana, Cuba.

694 ONU. (2024). Por qué las abejas son esenciales para las personas y el planeta.
695 [https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/por-que-las-abejas-son-](https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/por-que-las-abejas-son-esenciales-para-las-personas-y-el-planeta)
696 [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)

697 Pérez de Obanos, C. (2022). *La apicultura, la abeja y el ser humano*.
698 [https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B03AF077-F380-487A-A6B3-](https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B03AF077-F380-487A-A6B3-8A85C8BD18B8/240502/425450capitulo14Apicultura.pdf)
699 [8A85C8BD18B8/240502/425450capitulo14Apicultura.pdf](https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B03AF077-F380-487A-A6B3-8A85C8BD18B8/240502/425450capitulo14Apicultura.pdf)

700 Portal apícola. (2020). *Bases del sistema inmune de la abeja melífera*. [https://api-](https://api-portal.com.ar/bases-del-sistema-inmune-de-la-abeja-melifera/)
701 [portal.com.ar/bases-del-sistema-inmune-de-la-abeja-melifera/](https://api-portal.com.ar/bases-del-sistema-inmune-de-la-abeja-melifera/)

702 Rodríguez-González, A.M., Armiñana-García, R., Quirós-Cárdenas, O.L., & Iannacone,
703 J. (2023). Diversidad de reptiles del bosque semideciduo en buena vista, remedios,
704 Villa Clara: Nuevas localidades para Cuba. *The Biologist (Lima)*, 21, 147-155.

705 Rožej-Pabijan, E., & Mielniczuk, M. (2017). New society – diagnosis of knowledge about
706 crucial ecosystem services – pollination. *Annales Universitatis Paedagogicae*
707 *Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia*, 7, 42-52.

708 Schoenfelder, M.L., & Bogner, F.X. (2017) Individual perception of bees: Between
709 perceived danger and willingness to protect. *PLoS ONE* 12, e0180168.

710 Simenel, R., Aumeeruddy-Thomas, Y., Salzard, M., & Amzil, L. (2017). From the
711 solitary bee to the social bee: the inventiveness of children in the acquisition of
712 beekeeping skills (southwestern Morocco). *AnthropoChildren*, 7, 02925370.

713 Soto Muciño, L.E., Elizarras-Baena, R., & Soto-Muciño, I. (2017). Situación apícola en
714 México y perspectiva de la producción de miel en el Estado de Veracruz. *Revista*
715 *Estrategia y Desarrollo Empresarial*, 3, 40–64.

716 Tarakini, G., Chemura, A., & Musundire, R. (2020). Farmers' knowledge and attitudes
717 toward pollination and bees in a maize-producing region of Zimbabwe: implications
718 for pollinator conservation. *Tropical Conservation Science*, 13, 1–13.

719 Vandame, R., & Palacio, M.A. (2010). Preserved honey bee health in Latin America: A
720 fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping? *Apidologie*, 41,
721 243–255.

722 Received February 24, 2024.

723 Accepted September 5, 2024.

724