

Conservación de los murciélagos del Jardín Botánico «San Jorge», basada en un modelo de educación ambiental

Conservation of the bats of the Jardín Botánico «San Jorge», based on an environmental education model

Katherine Ibeth Castañeda Morales¹ y Marion Gisell Cadena Viña²

¹Jardín Botánico «San Jorge»; ² Grupo de investigación de Zoología, Universidad del Tolima. katerinca07@hotmail.com

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo mejorar la concepción y actitud de los estudiantes de la educación básica secundaria y media de la Institución Educativa Modelia de la ciudad de Ibagué mediante un modelo de educación ambiental para la conservación de los murciélagos del Jardín Botánico San Jorge. Esta investigación se abordó desde una doble perspectiva, el pedagógico orientado al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Modelia y el biológico que permitió reconocer las diferentes especies de murciélagos presentes en el Jardín Botánico San Jorge, considerado una reserva natural que alberga en ella gran variedad de especies animales y vegetales. Además, se diseñó e implementó una guianza nocturna en el Jardín Botánico San Jorge, para fortalecer el Proceso de enseñanza-aprendizaje con relación a la conservación de murciélagos, experiencia significativa hacia el cambio actitudinal de los estudiantes. Las fases de la investigación-acción elaboran el derrotero a partir del cual se transforman concepciones y actitudes de los estudiantes de la Institución Educativa Modelia con edades comprendidas entre 12 y 17 años, a quienes, se les aplicó tres instrumentos (pre, pos test y cuestionario de actitudes) y un instrumento de intervención (unidad didáctica CTS “Los Guardianes Nocturnos del Tolima”). El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva y la teoría de facetas fue el mecanismo mediante el cual se analizó el cuestionario de actitudes hacia la conservación de los murciélagos. La triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos permitió verificar la efectividad del proceso de intervención.

Palabras claves: actitudes, concepciones, enseñanza-aprendizaje, investigación acción, unidad didáctica.

Abstract

The objective of this study was to improve the conception and attitude of the secondary and middle secondary school students of the Institución Educativa «Modelia» of Ibagué, through an environmental education model for the conservation of the bats of the Jardín Botánico «San Jorge». This research started from a double perspective: pedagogical, oriented to the teaching-learning process of students, and biological, which allowed to recognize different species of bats of the Jardín Botánico «San Jorge», as a nature reserve with a great variety of animal and plant species. In addition, there was the design and implementation of a night guide in the Botanical Garden, to strengthen the teaching-learning process regarding the conservation of bats, a significant experience for the attitudinal change of students. The action research phases establish the course

to transform students' conceptions and attitudes, with ages from 12 to 17 years. There were three instruments (pretest, post-test and attitude test) and an intervention instrument (as teaching unit CTS "Los Guardianes Nocturnos del Tolima"). The descriptive statistics allowed the analysis of the data and the theory of the facets was the mechanism of analysis of the questionnaire of attitudes for the conservation of bats. The triangulation of qualitative and quantitative data verified the effectiveness of the intervention process.

Keywords: attitudes, concepts, learning unit, research action, teaching and learning.

Introducción

Desde la década de los setenta, la Educación Ambiental ha sido tema de interés en diversos espacios locales, orientados a la discusión e incorporación de alternativas capaces de alfabetizar a las comunidades sobre las problemáticas ambientales que se desarrollan en su entorno y, a nivel mundial, esta tendencia se mantiene, pues existe un precipicio entre el conocimiento teórico-científico y las prácticas cotidianas ambientales. Basados en lo anterior y aproximándonos a la realidad en la década actual, se ha dado un nuevo "paso" en cuanto a los fines de la Educación Ambiental, pues se considera que, aunque debe seguir orientándose hacia un desarrollo sostenible, ha de centrarse en las personas, en la comunidad, y no en el medio, pues en la construcción de aprendizaje, se logra la transformación positiva para las comunidades y el medio ambiente.

Por esto, se asume desde el proyecto la definición de educación ambiental adoptada por el Ministerio de Educación Nacional, que la concibe como "el proceso formativo y de estrategias.

pedagógicas que posibilitan el estudio y la comprensión de la problemática ambiental local y contribuye en la búsqueda de soluciones acordes con las realidades de cada región y municipio, en un contexto natural, social, cultural, político y económico" (2010). De este modo, los Proyectos Educativos Ambientales

Escolares (Praes, en adelante) incluyen a miembros de la Comunidad Educativa, instituciones del sector y organizaciones sociales, mediante la integración de conocimientos y experticias en torno a un objetivo; de acuerdo con esto, la política educativa sobre la Educación Ambiental en Colombia propone que los Praes se orientasen a "interpretar un problema ambiental concreto y participar en la búsqueda de soluciones, desde una gestión ambiental sostenible" (MEN, 2010).

Consecuentes con esto, enfocamos nuestros esfuerzos en mejorar las concepciones y actitudes hacia los murciélagos, al comprender que durante décadas, en países latinoamericanos, a los murciélagos se les ha otorgado distintas denominaciones, que varían según el contexto histórico en los que se desenvuelven sus habitantes; por tanto, desde la antigüedad se ha considerado a los murciélagos como mensajeros de la noche, debido a sus hábitos; de esta manera, se ha relacionado a estos mamíferos con el inframundo (Cano y Martínez, 1999, p. 20).

Por otro lado, muchas especies de murciélagos se alimentan de frutas, y dispersan semillas, por lo que son de gran importancia ecológica y económica; según la Relcom (2009), se ha demostrado que los murciélagos son los dispersores de semillas más importantes en las selvas húmedas tropicales y que la dispersión por murciélagos es uno de los mecanismos más importantes de regeneración natural de las selvas; por ejemplo, las plantas con semillas grandes dependen estrechamente de los murciélagos para poder dispersar sus semillas,

cuando los mamíferos grandes se han extinguido localmente. Finalmente, muchas plantas ecológicas y económicamente importantes llevan a cabo su reproducción sexual debido a que los murciélagos las polinizan.

Por esto, es necesario el diseño de estrategias a nivel regional que permitieran transformar concepciones y actitudes no apropiadas respecto a los murciélagos y que dieran a conocer la importancia ecológica de estos mamíferos a la comunidad en general. Con esto, la implementación de unidades didácticas en colegios de la ciudad de Ibagué se convierte en una estrategia importante para la conservación de murciélagos del Tolima; además, el diseño de guías nocturnas y actividades lúdicas, en el Jardín Botánico «San Jorge», permite que los ibaguereños tuvieran una vinculación más directa con la naturaleza y lleva a que este tipo de actividades fuesen estrategias para incentivar el turismo a favor de la conservación de los murciélagos en esta zona.

Por tanto, es necesario que la educación ambiental llegará a las aulas de estudio de escuelas y colegios, al ser esta iniciativa especialmente de profesores de Ciencias Naturales, para responder, así, a los intereses de los estudiantes y desarrollar competencias para la acción, que proponen soluciones a problemáticas ambientales y creación de espacios de conservación. De esta manera, la educación ambiental planteada tiene por objetivo facilitar a los estudiantes comprender la situación ambiental actual, para proponer argumentos sólidos para su transformación (Capelletti, 2009, p. 6).

Materiales y métodos

Este estudio se realizó en el Jardín Botánico «San Jorge», que se encuentra ubicado en la ciudad de

Ibagué, que se localiza a 1285 m.s.n.m, con una temperatura media de 21° C.

El proyecto se llevó a cabo en el Jardín Botánico «San Jorge», como un ambiente diferente a la Institución Educativa, que permitiera el contacto de los estudiantes con la naturaleza; sin embargo, la implementación de la unidad didáctica sobre educación ambiental se realizó en la Institución Educativa «Modelia», de Ibagué.

De acuerdo con Elliott, (1990), el proceso de investigación-acción constituye un proceso continuo, una espiral, donde se van dando los momentos de problematización, diagnóstico, diseño de una propuesta de cambio, aplicación de la propuesta y evaluación, para, luego, reiniciar un nuevo circuito, a partir de una nueva problematización.

La implementación del paquete de recolección de datos se desarrolló con el fin de verificar la intención de cada pregunta, para optimizar los resultados de la investigación pedagógica frente a nuevas perspectivas y actitudes con respecto a los quirópteros y la educación ambiental.

Durante la fase de recolección de datos, se aplicaron dos test, que permitieron valorar las actitudes iniciales de los estudiantes y el conocimiento que poseían acerca de la Ecología de los murciélagos. Por último, se aplicó un cuestionario, que permitió evaluar el cambio actitudinal de los estudiantes.

La elaboración de un cuestionario para medir actitudes respecto a la conservación de murciélagos y medio ambiente es un proceso laborioso en el que, a partir de un diagnóstico inicial y revisión bibliográfica, se optó por el diseño de una escala de tipo Likert, con veinte y seis ítems, que cumplieron con los requerimientos de la investigación.

Finalmente, el cuarto instrumento se construyó a partir de los resultados obtenidos de la determinación de la composición de la fauna

quiróptera en el Jardín Botánico «San Jorge», de Ibagué, Departamento del Tolima; se diseñó la Unidad Didáctica con enfoque CTS, que permite que el estudiante interactúa con su entorno y reconstruye su propio significado de lo aprendido. Lo esencial del enfoque CTS es el reconocimiento del papel activo que cumple el estudiante en el proceso de aprendizaje. Por tanto, el desarrollo de las actividades contenidas en la unidad didáctica se realizó mediante diálogos y debates sobre las diferentes temáticas orientadas. El diseño de las actividades se orienta a desarrollar en el estudiante un pensamiento crítico e investigativo.

Resultados

Composición de murciélagos Jardín Botánico San Jorge

En este estudio se capturaron 35 murciélagos, distribuidos en dos familias, cinco subfamilias, siete géneros y 11 especies. Adicionalmente al muestreo con redes, se capturó la especie *Artibeus lituratus* manualmente, que se excluyó de los cálculos de éxito de muestreo de captura, pero se incluye en la riqueza específica del Jardín Botánico «San Jorge» (JBSJ).

Tabla 1. Número de especies y de individuos capturados para cada familia y subfamilia de murciélagos presentes en el JBSJ.

FAMILIA	SUBFAMILIA	# DE ESPECIES	# DE INDIVIDUOS
Phyllostomidae	<i>Carollinae</i>	3	13
Phyllostomidae	<i>Sternodermatinae</i>	4	18
Phyllostomidae	<i>Glosophaginae</i>	2	2
Phyllostomidae	<i>Phyllostominae</i>	1	1
Vespertilionidae	<i>Myotinae</i>	1	1
TOTAL		11	35

Fuente: esta investigación, 2012.

Componente pedagógico

Los resultados del pre y pos test permiten develar que los estudiantes de la Institución educativa Modelia expresan en los instrumentos usados para recoger información (pre- y post-test), haber visto en su entorno urbano a los murciélagos, esto se refleja en los porcentajes 77% y 94% por ciento respectivamente. Sin embargo, cuando se cuestiona sobre los grupos taxonómicos, en particular a cuál de ellos pertenecen los murciélagos se encuentran concepciones adecuadas (86%) al clasificarlo dentro del grupo de los Mamíferos, cabe anotar que, en el pre-test, aunque en menor proporción, se registran concepciones desinformadas aquellas que reconocen a los

murciélagos como reptiles (4%), anfibios (9%) e insectos (1%). En contraste el Pos-test deja ver que estas concepciones se transforman pues en él, se revela un porcentaje de 98% con concepciones adecuadas, lo que permite establecer que los procesos de intervención didácticos facilitan la

alfabetización científica de los estudiantes. El post-test aumenta el porcentaje de estudiantes aprobando las buenas acciones hacia los murciélagos y la conservación de es los mismos, con seguridad estos estudiantes pueden sustentar con argumentos adquiridos durante el proceso pedagógico. En la aplicación del post-test confirma que los conocimientos conceptuales y el cambio de actitud están

relacionados pues al estar los dos presentes se lleva a cabo los fines de la educación ambiental. Con un 87% los estudiantes afirman que los murciélagos generan algún beneficio a los seres humanos y con un 13% afirman que no son benéficos para los seres humanos.

Un análisis más detallado revela la naturaleza de los progresos obtenidos. Al considerar la “conservación hacia los murciélagos”, podemos apreciar que los avances más significativos han sido: el abandono de posturas de indiferencia hacia este grupo faunístico, el reconocimiento de los mitos y realidades, la identificación del papel ecológico de los murciélagos, la relativización de la importancia de los distintos factores — especialmente, la educación ambiental y la información ciudadana—, y el convencimiento de la necesidad de gestionar la naturaleza con planteamientos racionales y sostenibles. En concordancia con el análisis descriptivo y cualitativo de los datos, es posible corroborar la consecución de evidentes avances en el cambio conceptual de los estudiantes hacia concepciones y actitudes favorables en relación a la conservación de murciélagos.

Análisis del cuestionario de actitudes hacia la conservación de murciélagos

Al tomar en cuenta los objetivos del trabajo, se realizó el análisis de tablas y gráficas por facetas, de manera que, metodológicamente, solo se hizo un comentario general sobre la actitud de los estudiantes respecto a la conservación de los murciélagos y el medio ambiente, a partir de las medias estadísticas, desviaciones, estándar y coeficiente de variación, obtenidos para cada ítem.

Faceta Actitud, se la postula con tres elementos: afectiva (sentimientos o satisfacción hacia distintos aspectos del medio ambiente, especialmente hacia la conservación), cognoscitiva (importancia que se le atribuye a diferentes aspectos de la conservación) y

conductual (acciones y compromisos directamente hacia la conservación).

Faceta hacia la conservación, que es un complejo articulado, pues sus pilares se relacionan en extremo; con esto, se impacta positiva y directamente cada acto capaz de atender contra la conservación: el conocimiento de la Biodiversidad, la educación ambiental como herramienta para llegar al conocimiento científico, el desarrollo científico como producto de un proceso educativo y el comportamiento social dirigido a la conformación de frentes de cambio.

Faceta control ambiental, que se evidenció en sus elementos: interno y externo, para encontrarse en los estudiantes *locus* control interno, quienes, al responder, creyeron que sus actividades contribuyen al cambio, lo que tiende, en nuestra escala, a cambios positivos hacia la conservación; y estudiantes con *locus* externo, quienes, al responder el cuestionario, se muestran indiferentes mediante la escala y no tienen la capacidad de producir cambios por sí mismos, por lo que prefieren la atribución de los cambios al gobierno o a entes particulares; es decir, a sus decisiones tienen que influirlas o afectarlas situaciones exteriores.

Faceta Nivel De Interacción, en que, de acuerdo a los resultados obtenidos, la mayor preocupación de los estudiantes por las problemáticas ambientales y poca sensibilización a la población ibaguereña y mundial hacia la conservación de especies es significativa; inicialmente, las actitudes, en el primer test aplicado, se mostraba hacia la indiferencia con respecto a asuntos científicos y de conservación; en esta instancia, el cambio actitudinal se evidencia y se focaliza hacia problemáticas ambientales, tanto globales como locales, al ser consecutivos en las ideas, puesto que se parte desde aspectos locales (pequeños problemas) hacia aspectos globales (adición de problemas pequeños). Por tanto, se puede

deducir que los problemas locales y globales ambientales tienen el mismo nivel de importancia para los estudiantes.

Valores de la Media Muestral, Desviación Estándar y Coeficiente de variación para los componentes en la evaluación de actitudes hacia la conservación

Dados los resultados, es fundamental mencionar que el componente cognitivo se identificó con la letra A, el componente conductual con la letra B y, finalmente, el componente emocional con la letra C.

De esta manera, según los datos obtenidos en la investigación, los componentes cognitivo y emocional determinan las actitudes que posiblemente el estudiante puede tomar frente a la conservación; se argumenta la idea de que lo que se conoce, no se conserva; se ratifica que todos los seres humanos, al percibir estímulos exteriores, tenemos reacciones que conllevan las diferentes conductas, al ser sujetos constituidos emocionalmente por sentimientos y sensaciones.

Tabla 2. Sumatoria total de los componentes por ítems para los Grados de acuerdo.

COMPONENTE COGNITIVO	GRADOS DE ACUERDO					TOTAL
	1	2	3	4	5	
A ₁	93	29	68	224	1386	1800
B ₁	25	14	66	67	428	600
C ₁	71	27	78	161	1163	1500
TT	189	70	212	452	2977	3900

Fuente: esta investigación - 2012.

Con respecto a los datos arrojados por la Tabla 2, se puede inferir en que los puntajes más altos predominan a nivel general, observándose que en la media muestral se encuentra en 4,6 para todos los ítems en los diferentes componentes.

Con respecto a la desviación estándar se observa un relativo consenso en frente a las apreciaciones planteadas, permitiendo conocer la precisión del estudio, no alejándose de la de la media muestral y estando estable en los componentes.

Tabla 3. Evaluación de actitudes hacia la conservación de murciélagos, Media muestral, Desviación estándar y Coeficiente de variación, para cada componente, en los grados de acuerdo.

COMPONENTES	\bar{x}	Sx	CV%
A ₁	4,6	1,2	26,3
B ₁	4,8	0,8	17,6
C ₁	4,6	0,9	20,1
TT	4,6	0,9	21,3

Fuente: esta investigación - 2012.

Según la Figura 3, el coeficiente de variación permitió concluir, para los tres componentes, en la combinación de facetas, que la muestra es

heterogénea, por la opción de variabilidad de la escala en los grados de acuerdo, al obtener un cambio actitudinal satisfactorio para la mayor

parte de la población muestra, de la Institución Educativa «Modelia».

En el componente emocional, la combinación de facetas permite afirmar que los componentes conductual y cognitivo son fundamentales a la hora de la toma de decisiones; el conocimiento permite generar juicios *a priori* o *a posteriori*; es decir, el conocimiento independiente y dependiente de la experiencia. En este análisis, cabe resaltar que los tres elementos son de gran importancia, ya que, independientemente de la conducta que se presente, el individuo, al momento de elegir, le antecedió un conocimiento previo o creencia y sensación.

De esta manera, según los datos obtenidos en la investigación, los componentes cognitivo y emocional determinan las actitudes que posiblemente el estudiante puede tomar frente a la conservación, con el argumento en torno a la idea de que lo que se conoce no se conserva. Se ratifica que todos los seres humanos, al percibir estímulos exteriores, tenemos reacciones que conllevan las diferentes conductas, al ser sujetos constituidos emocionalmente por sentimientos y sensaciones.

Al evaluar la faceta de control ambiental, se observó que los estudiantes diferencian la clase de problemáticas que pueden llegar a resolver y aquellas que les corresponden a la Institución Educativa, el gobierno local e inclusive a la comunidad internacional.

Con respecto a la faceta objeto de la actitud, los estudiantes se hallan interesados por aspectos como la biodiversidad, el desarrollo científico, el comportamiento eco-social y, por último, la educación ambiental, que se constituye en el aspecto ambiental de mayor relevancia para ellos dentro de la problemática de conservación. Esto significa que relacionan los elementos de la

faceta objeto de actitud con los aspectos sociales de la problemática ambiental de conservación.

Finalmente, la relación entre la faceta aspectos del ambiente con nivel de interacción: global y local, muestra que los estudiantes conciben que los problemas generales afectan significativamente los aspectos locales. Por consiguiente, son conscientes respecto a que su entorno también se ve afectado por la contaminación ambiental, mal uso de los recursos y, en mayor medida, por la poca conciencia conservacionista.

Conclusiones

Al Jardín Botánico «San Jorge» se lo considera una reserva natural que alberga gran variedad de especies animales y vegetales. En términos de fauna *Chiroptera*, la familia representativa es *Phyllostomidae*, por lo que se evidencia la fuerte labor de dispersión de semillas por parte de los murciélagos en bosques tropicales.

A las concepciones y actitudes hacia la conservación de murciélagos las constituyó el componente actitudinal, desglosado en sus componentes cognitivo, conductual y emocional, para dar respuesta a un cambio actitudinal conservacionista, favorable ante las problemáticas ambientales locales y globales.

La unidad didáctica innovadora es una herramienta pedagógica que permite la intervención del componente actitudinal y concepciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con base en un enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad), que contribuye de forma dinámica en la interacción de los estudiantes en beneficio de la conservación de los murciélagos del Jardín Botánico «San Jorge».

El trabajo muestra la efectividad de la Unidad didáctica “Los Guardianes de la Noche” para

transformar concepciones y actitudes hacia la conservación de murciélagos, durante un

Educativa «Modelia», bajo los supuestos de las metodologías CTS y de investigación científica en el aula y fuera de ella, lo que da lugar al desarrollo de ciertas actitudes y creencias hacia los quirópteros, que no se consiguen mediante la instrucción habitual que se desarrolla en el marco de la educación secundaria convencional.

En un momento histórico en el que suceden continuos debates sobre políticas educativas centradas en el currículo y en la didáctica, el diseño de materiales de aula innovadores, como las Unidades didácticas, reviste gran valor para la transformación de procesos de enseñanza-aprendizaje convencionales.

El empleo de instrumentos pedagógicos holísticos, centrados en la investigación de la realidad en la que nos hallamos inmersos, integra la totalidad de principios pedagógicos que desde la didáctica se vienen impulsando (énfasis en la enseñanza como investigación dirigida, las prácticas de campo y visitas a sitios de ciencia para construir conocimiento, el trabajo en grupo, el juego, como escenarios para el aprendizaje, empleo de diversas formas del lenguaje, protagonismo en el aprendizaje, utilización de procedimientos científicos y de las nuevas tecnologías, atención a la diversidad, clima de aula, meta-cognición, etc.).

El contacto del medio escolar con la realidad natural (Jardín Botánico) se produce en nuestra experiencia de forma dialéctica, lo que da lugar a un refuerzo social de la figura del docente, ya que los resultados del trabajo de aula revierten en el entorno.

proceso de formación de los estudiantes de la Institución

Referencias

Cadena, M; Castañeda, K; Montealegre, L. 2010. Una Propuesta Didáctica para la enseñanza del movimiento ondulatorio. II Coloquio Interacción de didáctica, currículo y sociedad. IV Coloquio Nacional de Didáctica de las Ciencias. Ponencia Qué onda con los quirópteros. Colombia, Tolima Ibagué, 28-30 de julio de 2010.

Capelletti, G 2009. Educación ambiental. De la conservación a la formación para la ciudadanía. Buenos Aires, Ministerio de educación.

Cano, Z; Martínez, J. 1999. Las cuevas y sus habitantes. México, Fondo de Cultura Económica.

Carrera, JP. 2003. Distribución de murciélagos (Chiroptera) a través de un gradiente altitudinal en las estribaciones orientales de los Andes ecuatorianos. Quito, 2003, 50 h. Trabajo de grado (Licenciado en Ciencias Biológicas). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Elliott, J. 1990. La investigación-acción en educación. Madrid, Morata.

Galindo, Emma. Diversidad, abundancia relativa y actividad temporal de los quirópteros de la cuenca del río Coello en el Departamento del Tolima. Ibagué, 2004, 131 h. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad del Tolima, Facultad de ciencias básicas.

Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos. 2009. Estrategia para la conservación de los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe. http://www.relcomlatinoamerica.net/Novedades/estrategia_latinoamericana1.pdf

