

Educación ambiental como estrategia para la conservación de la quiropterofauna en el municipio de Chipatá (Santander)

Environmental Education as chiropterofauna's conservation strategy in Chipatá Santander

Pilar Galeano C.*
Gustavo Giraldo Q**

Fecha de recepción: 08/04/2012

Fecha de aceptación: pendiente

Resumen

Debido a la importancia de los murciélagos en la conservación de la flora nativa en diferentes hábitats de Colombia, se diseñó un estudio que involucró a la comunidad educativa de Chipatá – (Santander), con el fin de sensibilizarla acerca del cuidado y respeto hacia este grupo faunístico, que contribuye en la sostenibilidad de los recursos naturales de la región. Para tal fin, se realizaron siete charlas informales y talleres dirigidos a 188 estudiantes en el Instituto Técnico Agropecuario “AGATA” para cuarto y quinto de primaria y grados séptimo, octavo, noveno, décimo y undécimo. Se obtuvieron como preconceptos, diversas percepciones erróneas, las cuales durante el desarrollo de las charlas, los talleres y el contacto con pieles de diferentes especies de murciélagos, cambiaron. Asimismo, se ratificó el papel del educador como multiplicador del conocimiento y transformador de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: conservación, educación ambiental, quirópteros.

Abstract

The aim of this research was to make the people aware to the care and respect of bats communities. For that reason, a research about environmental education was designed in Chipatá Santander. Seven workshop and chats with students were carried out with 188 students of different degrees since fourth to eleventh at the Instituto Técnico Agropecuario “AGATA”. Wrong perceptions during develop of the workshops were changed along of this research. In this way, the teacher's role encouraged to scientific knowledge with children was confirmed.

Keywords: Conservation, environmental education, bats.

Introducción

La constante intervención y presión ejercida sobre los diferentes ecosistemas en Colombia, ha llevado a un proceso de degradación que afecta profundamente la fauna silvestre que habita en estos. Teniendo en cuenta que la relación existente entre

ⁱ Licenciada en Biología Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupo de Investigación en Calidad Ambiental. Correo electrónico: nigear@hotmail.com

ⁱⁱ Docente Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupo de Investigación en Calidad Ambiental. Profesor Proyecto Curricular Licenciatura en Biología Facultad de Ciencias y Educación. Correo electrónico: ggiraldoq@udistrital.edu.co

las poblaciones animales (específicamente mamíferos voladores) y las plantas que conforman las estructuras de los bosques no se ha estudiado completamente, y que las personas desconocen esta interacción pese al importante papel que desempeña esta última en el mantenimiento y regeneración de estos, se propone la Educación Ambiental (EA) como una estrategia que permita ahondar en el reconocimiento y comprensión de los quirópteros de la zona de estudio, buscando cambiar concepciones y preconcepciones erróneas, en contra de los murciélagos y su importante papel ecológico.

Los murciélagos constituyen un grupo de mamíferos muy importante en la naturaleza. Conforman uno de los principales elementos para el sostenimiento del equilibrio ecológico y por el rol que desempeñan en la conservación de la flora nativa de los diferentes hábitats, se hace necesario desarrollar estudios en los que se dé relevancia a la conservación de sus poblaciones. No obstante, su importancia radica no solo en la relación murciélago-planta para el equilibrio de los ecosistemas, sino también en funciones ecológicas como la dispersión de semillas y el control de insectos (plaga), siendo muy importante conocer estas funciones, para así facilitar la conservación de los murciélagos en los ecosistemas que habitan.

Los quirópteros tropicales tienen gran potencial como indicadores de niveles de perturbación de hábitat, y ofrecen una amplia visión de la salud de un ecosistema debido a que explotan diferentes recursos tróficos (Fenton et ál., 1992).

Por el papel que desempeñan los murciélagos en la conservación de la flora nativa de los diferentes hábitats, se hace necesario desarrollar estudios en los que se dé relevancia a la relación murciélago-planta, para el equilibrio de los ecosistemas (Altrigham, 1996).

Por estas razones, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿qué percepciones acerca de los murciélagos, tienen los estudiantes de Básica (Primaria y Secundaria) y Media que viven en el Municipio de Chipatá – (Santander)? Para poder responder a cabalidad el anterior interrogante se trazó como meta la sensibilización de la comunidad educativa del Instituto Técnico Agropecuario “AGATÁ” del municipio de Chipatá (Santander), sobre el importante rol que desempeñan los murciélagos para el sostenimiento del equilibrio ambiental. Se tomó como elemento importante de investigación

y fuente de información a los niños y jóvenes del municipio, pues ellos podrían convertirse en multiplicadores de los resultados que se obtengan del presente estudio.

Metodología

Se realizaron siete charlas en el Instituto Técnico Agropecuario “AGATÁ” de Chipatá (Santander), municipio anexo a la provincia de Vélez. Esta es una institución que imparte educación en el nivel de primaria y bachillerato a niños de Chipatá y de las veredas aledañas, haciendo especial énfasis en la producción agropecuaria. Las charlas se programaron de forma individual a los grados: cuarto y quinto de primaria y en bachillerato a los grados séptimo, octavo, noveno, décimo y undécimo, con una duración aproximada de dos horas y con un cubrimiento de 188 estudiantes en total.

Las actividades fueron iniciadas con la participación activa de los estudiantes, quienes contaron sus ideas previas acerca de los murciélagos, sus creencias y demás conocimientos al respecto. Luego, se realizó una explicación mediante una presentación para dar a conocer a los estudiantes aspectos generales acerca de los murciélagos, dentro de los cuales, se mencionan las características que los incluyen dentro del grupo de los mamíferos. Se trataron también aspectos como la estructura de las alas, el pelaje, la ecocalización, la capacidad de hibernación, la diversidad de especies en Colombia y en el mundo, los refugios, los hábitos alimenticios, entre otros.

Para finalizar, se realizó un taller que permitió evidenciar las diferencias entre las ideas previas y los nuevos conceptos aprendidos con el desarrollo de la charla y los aportes de los compañeros de clase. También, se utilizaron cinco pieles de murciélagos del género *Artibeus* y *Carollia*. Se les permitió a los estudiantes tocar las pieles, localizar estructuras como el trago, la hoja nasal, sentir la textura de la piel, observar las patas y sus garras y, finalmente, se les indicó la importancia de los murciélagos para los ecosistemas donde se encuentran.

Resultados y análisis

Se considera que el uso de pieles de algunos murciélagos en este trabajo, además de las imágenes y los talleres, contribuyó con el proceso de aprehensión de nuevos conocimientos alrededor del tema de los murciélagos. En concordancia con Iglesias

(1996) quien afirma que el ambiente físico se define como el conjunto de relaciones interpersonales que se dan en el aula y el espacio físico donde se lleva a cabo la labor educativa. Al respecto, se define el ambiente como un todo indisociado de objetos, olores, formas, colores, sonidos y personas que habitan y se relacionan en un determinado marco físico que lo contiene todo, y al mismo tiempo, es contenido por todos estos elementos.

Los talleres como mecanismo de evaluación de las charlas tuvieron en cuenta la psicología, pero sobre todo el aprendizaje significativo y fue Ausubel (1998) quien comenzó a hablar de este aspecto, entendiendo que el aprendizaje de los conceptos debe realizarse en el marco de las teorías en las cuales está incluido: no es posible aprender conceptos aislados. El interés por las ideas acerca de los fenómenos naturales que los niños traen a sus clases de ciencias, antes de recibir una enseñanza formal en dicho campo, ha aumentado notoriamente durante los últimos años, justificado por la implicancia de estas concepciones en la aprehensión de las nociones científicas.

Las ideas previas que los estudiantes mencionaron y que fueron extractadas a partir de la conversación con ellos, se agrupan de forma general en la tabla 1.

Tabla 1. Ideas previas de los estudiantes.

| Ideas en contra de los murciélagos | Ideas en favor de los murciélagos |
|---|--|
| Animales diabólicos Chupa Sangre Malos Perjudiciales Animales que atacan directamente al hombre Que matan al ganado y a las gallinas Vomitan o excretan por la boca Animales sucios Vomitan a la gente y las excretas queman la piel. Transmiten la rabia. | Donde excreta el murciélago nacen plantas. |

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos en la tabla 1 concuerdan con lo expuesto por Cruz (2007), quien afirma que:

[...] históricamente los murciélagos, únicos mamíferos voladores, han sido considerados dañinos, quizá por los mitos y supersticiones construidos en torno a ellos, desde aspectos asociados a la cosmovisión en algunas culturas mesoamericanas, que los consideraban mensajeros de los dioses y habitantes de las tinieblas y el inframundo y el cine de terror y su morfología no tan agradable para muchos. Lo anterior, ha generado que en las comunidades urbanas y rurales, se tenga una mala imagen y desinformación sobre los quirópteros, y por lo tanto, sean exterminadas poblaciones completas, además de la reducción y destrucción de sus hábitats por la acción del hombre, que causa disminución significativa de las poblaciones.

Teniendo en cuenta esta información, es evidente que los estudiantes del Instituto Técnico Agropecuario “AGATÁ” han recibido la misma mala información con respecto a los murciélagos, por ende, los argumentos en contra de estos son tan numerosos, y la información que poseen al respecto se encuentra muy distorsionada, pues los asocian con animales diabólicos, chupa sangre, transmisores de la rabia, sucios y poco estéticos. Además, los estudiantes que se han criado por lo general en la zona rural piensan que el ganado muere como consecuencia de los vampiros o murciélagos y, en general, consideran que todos los murciélagos son hematófagos o chupa sangre.

Lo anterior, se relaciona con Cruz (2007), quien afirma que:

[...] en México los murciélagos han sido considerados símbolos de fertilidad y de vida, pero también de desolación y muerte. En el pasado, los artistas forjaron su figura a golpes de martillo en el oro y en la plata que adornaba las vestiduras de los sacerdotes y de los guerreros, y en la piedra de sus templos y edificios. Sin embargo, debido a ciertas ideas y a la ignorancia de su valor, para muchos de nuestros campesinos actuales son sinónimo del mal y pocos los estiman como seres útiles.

En cuanto a la lista de preconceptos obtenidos en la tabla 1, se entiende que en el terreno de la enseñanza de la ciencia, una gran diversidad de estudios investiga los más variados temas, acumulándose bastante evidencia acerca de las creencias que los niños tienen sobre los fenómenos de la naturaleza y de las expectativas que les permitan predecir futuros

eventos. Estas creencias y expectativas, basadas en las experiencias de la vida cotidiana están arraigadas muy fuertemente en su pensamiento, bajo el nombre de preconceptos, marcos conceptuales alternativos o concepciones espontáneas, las cuales han sido estudiadas por diversos autores y son bastante diferentes de las ideas que los científicos tienen acerca de los mismos temas (Leymonié et ál., 2009).

Lo anterior contrasta con lo que podría llamarse conocimiento científico dentro del que se manejan marcos teóricos basados en construcciones científicas. Asimismo, también se puede tener en cuenta la expresión *marco alternativo*, que comenzaron a utilizar Driver y otros (1992), en el cual se denota una preocupación por los aspectos epistemológicos de algún problema. No obstante, el conocimiento popular, aunque no es construido reflexivamente, tampoco se trata solo de simples errores en el aprendizaje de los conceptos científicos, sino de verdaderas redes de conceptos, interrelacionados entre sí en una forma coherente y organizada desde el punto de vista de quienes los sostiene, y ello le permite predecir y manejar situaciones concretas de la vida cotidiana, tal y como se aprecia en cada una de las expresiones detalladas en la tabla 1.

Con respecto a la única idea preliminar en favor de los murciélagos, en la cual algunos estudiantes expresan que, según algunos adultos mayores “donde excreta el murciélago, nace la planta”, el trabajo realizado por Cruz (2007), permite afirmar que existe una realidad para muchos oculta. Estos animales son nuestros aliados, ya que todas las noches salen en beneficio nuestro a regular las poblaciones de insectos plaga, a dispersar semillas, con lo que contribuyen a la reforestación de ecosistemas, incluso son considerados *arquitectos* del paisaje en ecosistemas desérticos, son vectores en la polinización de muchas plantas con flor. De todos modos, es evidente que los argumentos en contra de los murciélagos son más fuertes y, por ende, contribuyen al mal entendimiento que se tiene acerca de los quirópteros.

Taller en los grados décimo y undécimo

Consenso de ideas previas y conocimiento científico

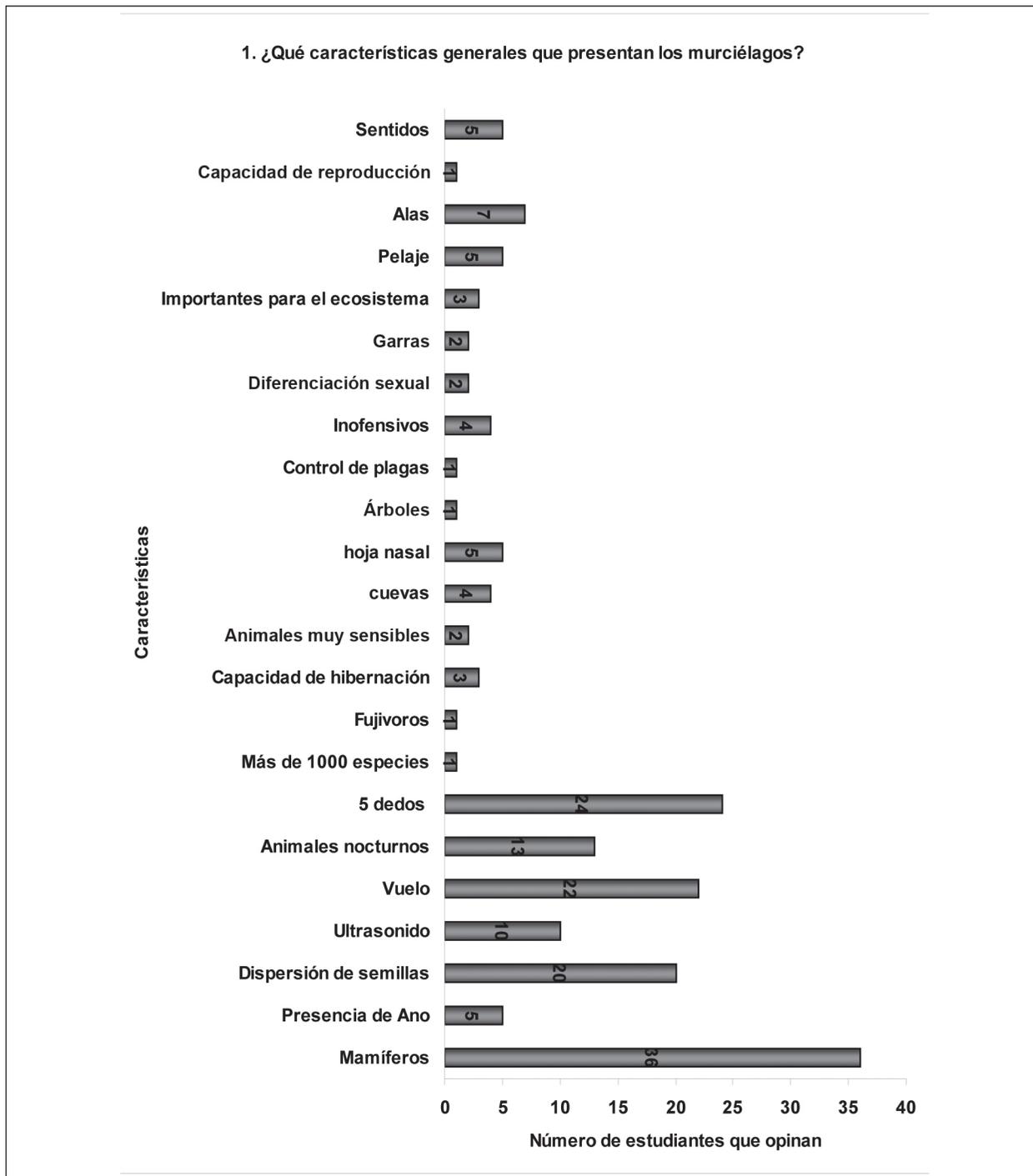
A continuación se muestran las respuestas que los estudiantes dieron al taller en las cuales se evidencian diferencias entre las ideas iniciales y las ideas que se lograron en consenso mediante la charla impartida, la resolución de inquietudes y el contacto con las pieles de los murciélagos.

¿Qué características presentan los murciélagos?

En la figura 1 se observa cómo 69 estudiantes de los grados 10° y 11°, treinta y seis afirman que, dentro de las características generales de los murciélagos, estos se ubican dentro del grupo de los mamíferos, lo cual, no fue mencionado en el momento de expresar las ideas previas. Del mismo modo, veinticinco estudiantes mencionaron que los murciélagos poseen cinco dedos los cuales se modificaron para convertirse evolutivamente en alas que les confieren características como el vuelo.

Por la relevancia que se les dio a los murciélagos como dispersores de semillas, veinte estudiantes nombraron este aspecto como importante. Al finalizar la charla, cuatro estudiantes afirmaron que “los murciélagos son animales indefensos”. Dentro de otras características, los estudiantes en menor proporción recuerdan, la presencia de año, el ultrasonido, los hábitos nocturnos de los murciélagos, la existencia de aproximadamente mil especies, y hacen alusión a los hábitos frugívoros, la capacidad de hibernación, así como también, mencionan que los murciélagos son animales muy sensibles a los cambios en su medio, utilizan cuevas para su refugio, poseen estructuras como la hoja nasal asemejándola a un cacho y mencionan la función de controladores de plagas que ejercen sobre los ecosistemas a los cuales pertenecen. También nombran aspectos como la diferenciación sexual, la presencia de garras que les permiten sostenerse, aspectos morfológicos como el pelaje y su textura, y la agudeza de sus sentidos (figura 1).

Figura 1. Características generales que presentan los murciélagos según estudiantes de grados décimo y undécimo



Fuente: elaboración propia.

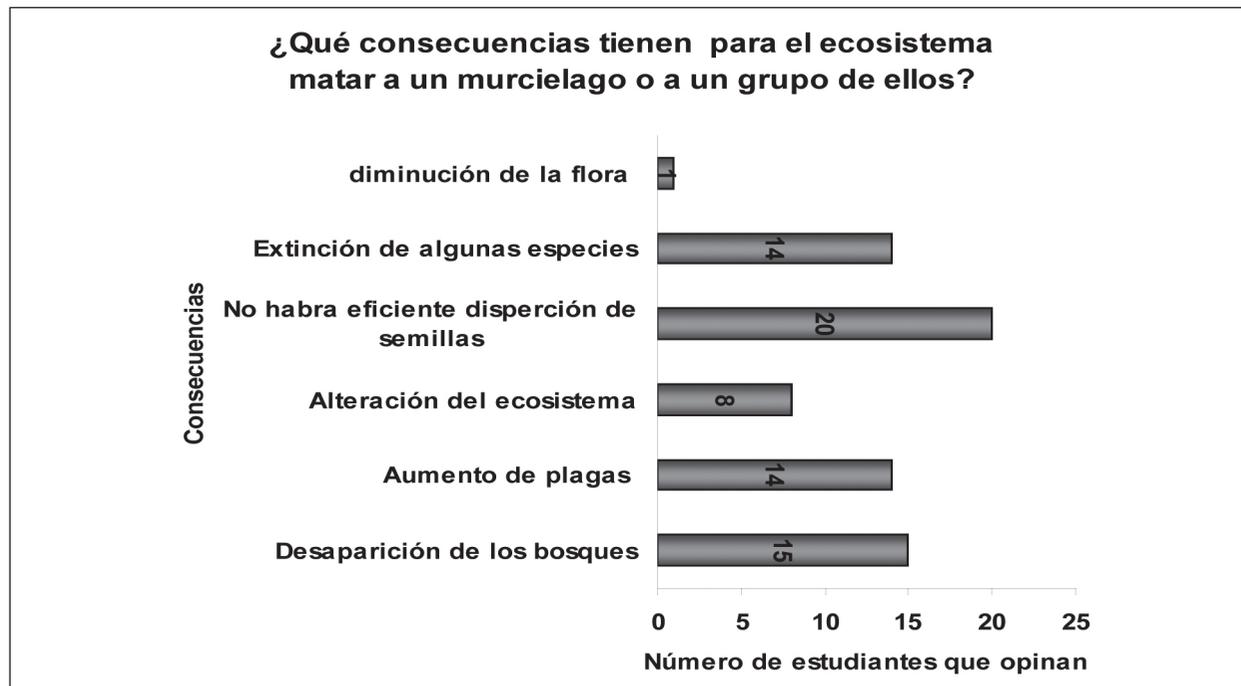
Con respecto a los resultados obtenidos para la figura 1 se evidencia un cambio en cuanto a los conceptos que se tenían en un comienzo acerca de los murciélagos; pues, el conocimiento que se extrajo del grupo de estudiantes era científicamente muy reducido, tal y como lo expone Pozo y Carretero (1987) quienes afirman que, los modelos elaborados

por los estudiantes no dependen del contexto cultural y social en el cual se desarrollan los individuos. Algunas de las características más salientes de las concepciones espontáneas surgen sin que exista instrucción mediadora, se trata de ciencia intuitiva o ingenua, altamente predictiva en cuanto a la vida cotidiana. Además, son ubicuas y en general,

científicamente incorrectas y tienen un grado de abstracción muy limitado pues están restringidas a lo observable.

¿Qué consecuencias tiene para el planeta y finalmente para el hombre matar a un murciélago o a un grupo de ellos?

Figura 2. Consecuencias que tiene para el planeta y para el hombre matar a un murciélago o a un grupo de ellos, según estudiantes de grados décimo y undécimo



Fuente: elaboración propia

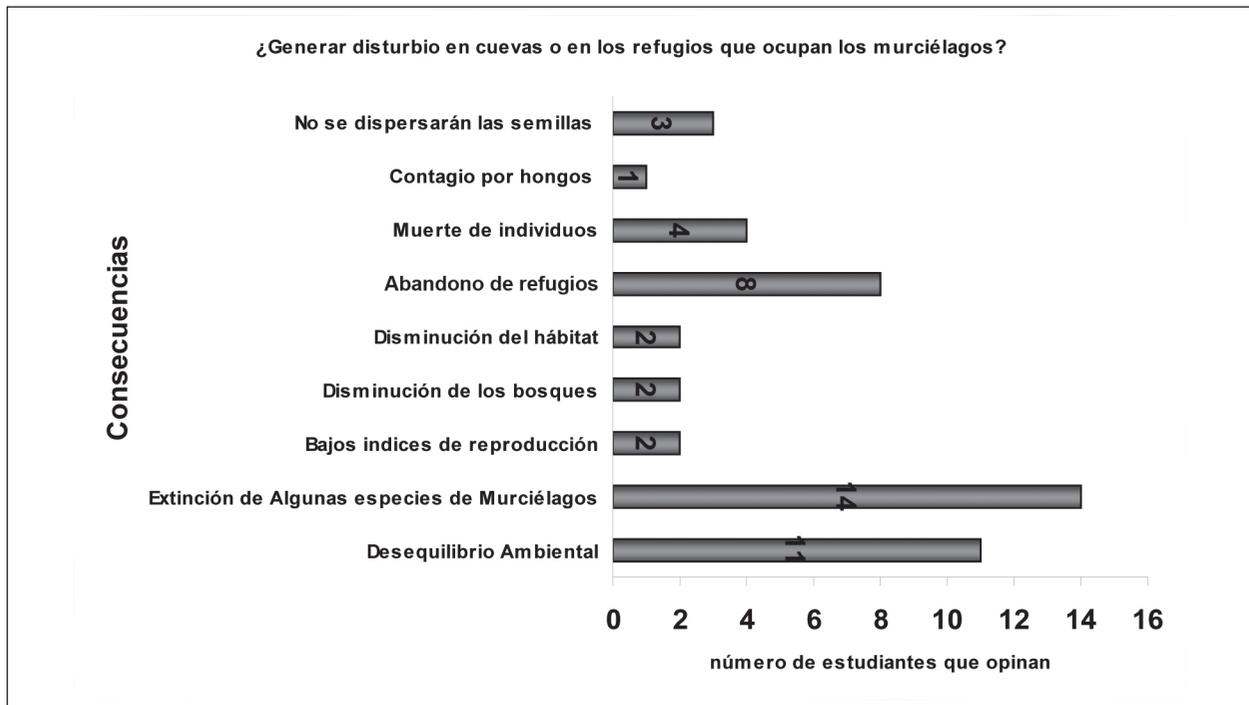
De acuerdo con la figura 2, veinte estudiantes afirman que al matar a los murciélagos, el proceso de dispersión de semillas se verá alterado o no se realizará, mientras que quince estudiantes infieren que al no haber una eficiente dispersión de semillas, los bosques tenderán a desaparecer. Por su parte, catorce estudiantes respondieron que al no existir los murciélagos se incrementarían las plagas de insectos y roedores lo cual afectaría los cultivos y la salud humana. Finalmente, ocho estudiantes concluyeron que los ecosistemas se alterarían y un estudiante opinó que la flora disminuiría.

Taller en los grados: séptimo, octavo y noveno

Generar disturbio en cuevas y refugios

En cuanto a las consecuencias para los murciélagos, debido a la intromisión del hombre en sus refugios, los estudiantes mencionaron las siguientes: extinción de algunas especies de murciélagos; desequilibrio ambiental; abandono de los refugios y muerte de los individuos; ineficiente dispersión de semillas; y, en menor número, se mencionó el contagio por hongos; la disminución del hábitat de los bosques; y, finalmente, bajos índices de reproducción, como se aprecia en la figura 3.

Figura 3. Consecuencias al generar disturbio en cuevas y refugios, según estudiantes de grados séptimo, octavo y noveno.



Fuente: elaboración propia.

74

Por ignorancia, históricamente los murciélagos han sido considerados dañinos; sin embargo, la mayoría de ellos desarrolla actividades que favorecen tanto a la naturaleza como al ser humano. El consumo de insectos plaga, la polinización de flores y la dispersión de semillas son algunas de las tareas que así como son favorables, son también desconocidas, pero que con toda seguridad contribuyen al mantenimiento del ambiente (Cruz, 2007). Al finalizar la charla, estas nuevas ideas se encuentran en los estudiantes, y como al reconocer se puede sensibilizar, se logra que los estudiantes expresen sus nuevas actitudes hacia los murciélagos (ver figura 4).

¿Qué harás la próxima vez que te encuentres un murciélago o un grupo de ellos?

Con respecto a esta pregunta, de los 88 estudiantes, veintinueve afirmaron que la próxima vez que se encuentren con un grupo de murciélagos no los

molestarán, incluyendo dentro de esta afirmación, actitudes que según ellos presentaban antes como: tirarles piedra, matarlos, ahuyentarlos, también afirman que “solo van a observarlos, y que van a comentar con sus conocidos lo aprendido en la charla para ayudar a conservarlos, y afirmaron que no van a tener miedo y no van a molestar en el refugio”.

Además, se debe tener en cuenta que la educación científica debería también promover y cambiar ciertas actitudes en los alumnos, lo que habitualmente no logra, en parte porque los profesores de ciencias no suelen considerar que la “educación en actitudes” debe hacer parte de sus objetivos y contenidos esenciales (Pozo, 1997). En los resultados de los talleres planteados para este estudio los estudiantes diseñan alternativas para el cuidado y preservación de los murciélagos, como se puede observar en la figura 4.

Figura 4. Actitudes de los estudiantes de grados séptimo, octavo y noveno para con los murciélagos



Fuente: elaboración propia.

La enseñanza o la recreación de la investigación científica es divulgación del conocimiento y quehacer científico. El método consiste en una organización estratégica de todas las operaciones que intervienen en la producción científica. Como *proyecto* ayuda a alcanzar los fines de divulgación

o difusión de la ciencia, a fomentar en los estudiantes (tomando como herramienta la parte no curricular) autonomía de pensamiento, capacidad de análisis ya que finalmente, este puede ser un generador o productor de conocimiento (Cruz, 2007).

Figura 5. Estudiantes de grado séptimo interactuando con las pieles de los murciélagos



En la figura 5 se puede observar la interacción directa de los estudiantes con las pieles preservadas de algunos individuos destinados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con respecto al desarrollo de la Educación Ambiental y la metodología que se desarrolla en esta, se debe permitir en lo individual estimular el trabajo asociativo para la comprensión de las relaciones de interdependencia entre los individuos con su entorno; apropiación de la realidad y construcción colectiva de actitudes de valoración y respeto por el ambiente (Torres, 2003). La metodología de charlas y talleres no solo permitió llegar a un consenso de ideas científicas y claras con respecto al papel de los murciélagos en el medio ambiente, sino que también posibilitó que los estudiantes al formularles preguntas, expresaran no solo el conocimiento, sino también nuevas actitudes, inferencias y hasta consecuencias de los ataques a los murciélagos y a sus refugios.

Para la investigación cualitativa conviene tener en cuenta la parte evaluativa del taller. De esta depende que se puedan analizar y comparar los resultados. La evaluación del taller en la investigación, es la esencia para corroborar si la praxis investigativa que se aplicó,

alcanzó los resultados esperados (Torres, 2003). De esta manera, las respuestas dadas por los estudiantes a las diferentes preguntas del taller, confirman que el objetivo inicial, era sensibilizar y dar a conocer, ya que los cambios de actitud son evidentes no solo en lo conceptual, sino también en lo crítico y actitudinal.

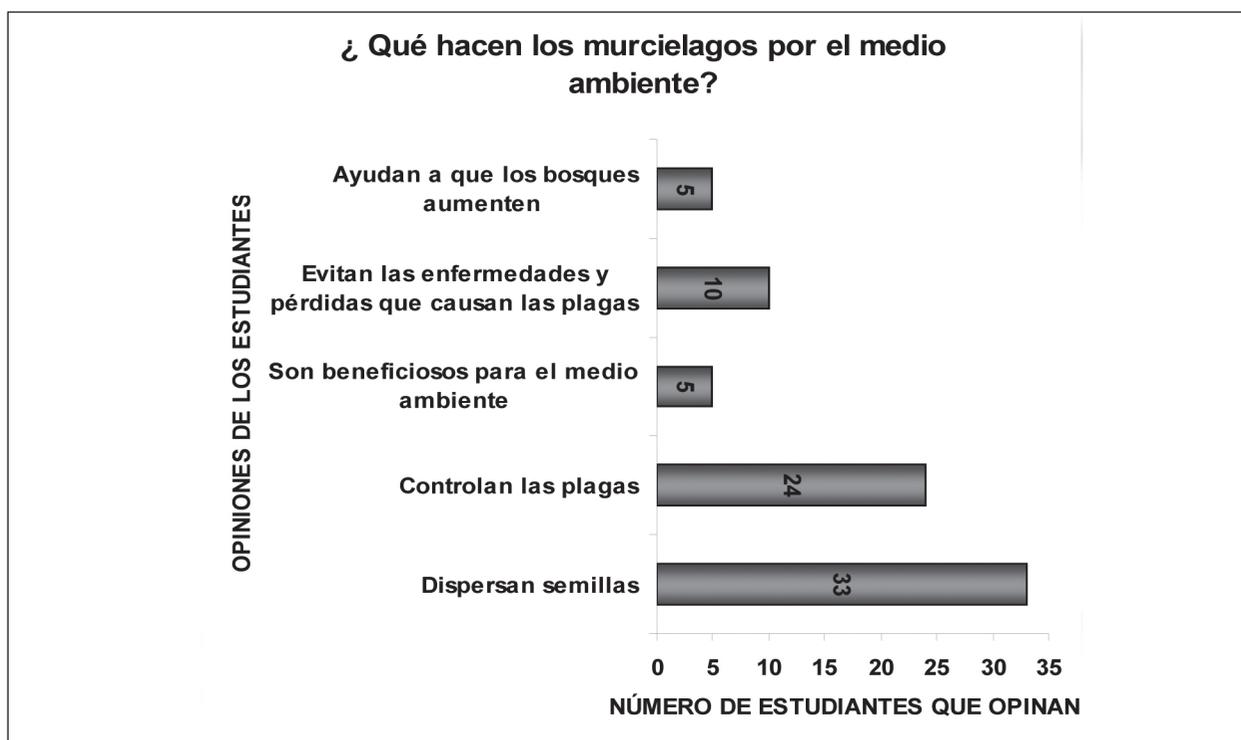
Al observar las figuras 1 a 4 se aprecia que la técnica del taller para generar tanto aprendizaje significativo, como investigaciones aplicadas, es válida puesto que, en el planteamiento de preguntas e hipótesis, se hacen inferencias, con lo cual se da cabida para iniciar un proceso de búsqueda de información o solución al problema. En esta búsqueda es posible la transformación de la realidad.¹

Gráficos para el taller realizado en los grados cuarto y quinto de primaria

En los grados cuarto y quinto de primaria el taller realizado fue diferente al aplicado para los grados de bachillerato, producto del cual se obtuvieron respuestas escritas como se evidencia en los figuras 6 y 7 y algunos dibujos que se presentan en el anexo 3.

¿Qué hacen los murciélagos por el medio ambiente?

Figura 6. Utilidad de los murciélagos para el medio ambiente, según los niños de grados cuarto y quinto de primaria



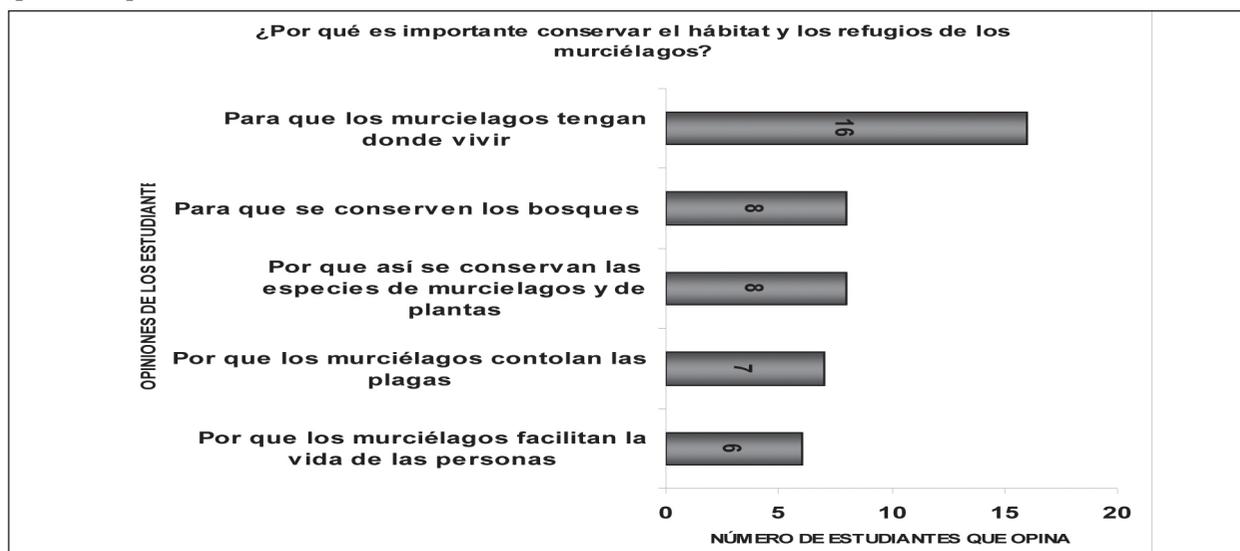
Fuente: elaboración propia.

¹ Tomado de: www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/educacion_amb

De los cuarenta y un niños de los grados cuarto y quinto de primaria, treinta y tres afirmaron que los murciélagos son buenos dispersores de semillas, controladores de plagas y al realizar esta función, benefician al medio ambiente y evitan las enfermedades y pérdidas económicas que causan las plagas de las cuales los murciélagos son controladores

¿Por qué es importante conservar el hábitat y los refugios de los murciélagos?

Figura 7. Importancia de conservar el hábitat y los refugios de los murciélagos; según los niños de cuarto y quinto de primaria



Fuente: elaboración propia.

El trabajo que se realizó con el taller se dinamiza mediante un ejercicio permanente de preguntas y de la búsqueda de respuestas, lo cual posibilita momentos de construcción y facilita procesos. Finalmente, este es el evento por excelencia de la relación dialógica, para la interpretación de realidades y para la reflexión a propósito de los valores y de los cambios actitudinales (Torres, 2003), generándose respuestas tan interesantes como las que se pueden ver en las figuras 6 y 7, en las cuales los estudiantes interpretaron la relación de los murciélagos como controladores de plagas, dispersores de semillas y como facilitadores de la vida de las personas.

Con respecto a la pregunta, los niños respondieron que es importante conservar el hábitat de los murciélagos para que tengan donde vivir, para que se conserven los bosques, especies de murciélagos y de plantas, y finalmente afirmaron que es importante conservar los refugios de los murciélagos para que estos sigan controlando las plagas.

Figura 8. Estudiantes de quinto de primaria, interactuando con las pieles de murciélagos



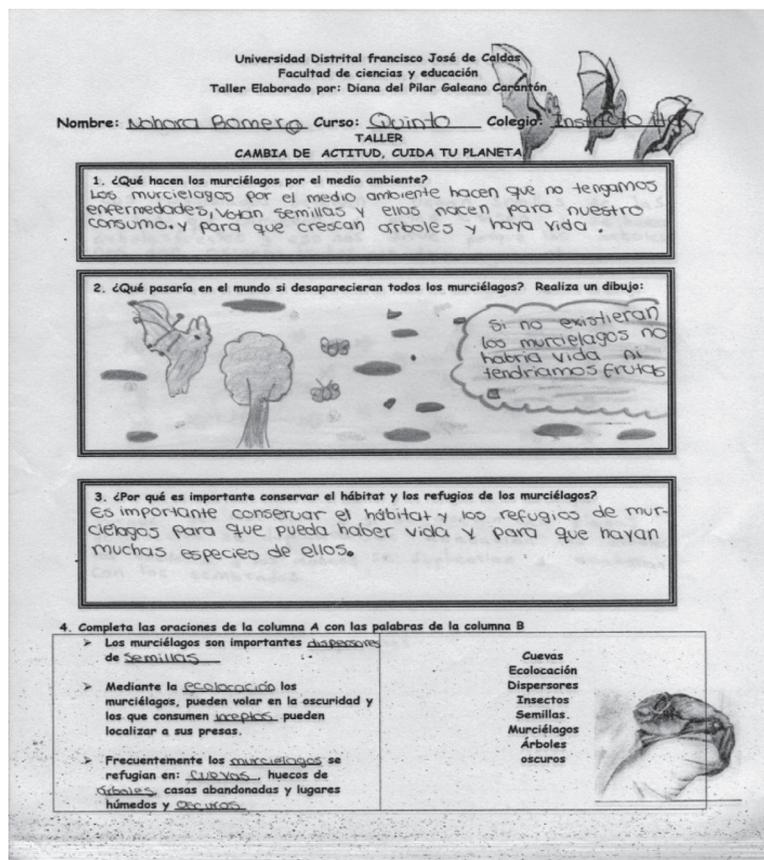
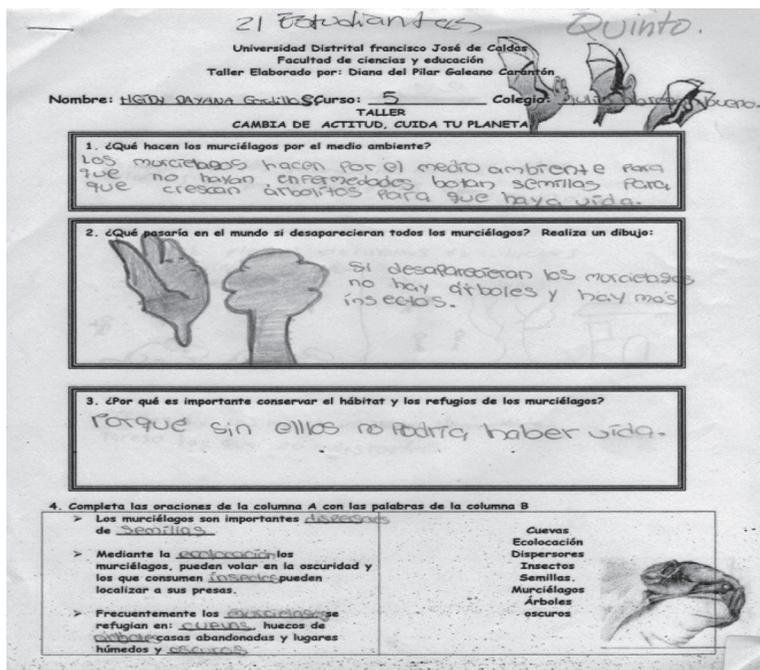
Fuente: elaboración propia.

A la luz de los resultados obtenidos en el presente trabajo, sería útil la realización de campañas de concientización en lo local, las cuales podrían permitir que la población adquiriera un mayor conocimiento sobre las especies de quirópteros que le rodean y

evitar su muerte, puesto que se les asignan falsas atribuciones como efectos negativos (dañinos) o falsas propiedades. Asimismo, es de vital importancia desarrollar programas de educación ambiental para

difundir entre los habitantes de la zona, la utilidad y los servicios gratuitos que prestan los murciélagos como agentes de dispersión, polinización y control de plagas.

Figura 9. Muestras de algunos de los talleres desarrollados por los estudiantes



Conclusiones

Los talleres y charlas de educación ambiental en favor de la conservación de los murciélagos, tuvieron un efecto favorable en la percepción de los estudiantes de básica (primaria y secundaria) y media, hacia este grupo de mamíferos.

La metodología de charlas y talleres no solo permitió llegar a un consenso de ideas científicas y claras con respecto al papel de los murciélagos en el ambiente, sino que también propició nuevas actitudes, inferencias y hasta consecuencias de los ataques a los murciélagos y a sus refugios.

La educación ambiental en la primera infancia y adolescencia puede contribuir a la conservación de diferentes especies de animales y como consecuencia de ello, también de plantas, árboles y arbustos nativos sobre todo en áreas rurales.

El uso de diferentes materiales didácticos como imágenes, fotografías, pieles de diferentes individuos, y videos contribuye a la aprehensión del conocimiento, dado que relaciona al estudiante de manera real con el objeto de estudio.

Referencias

- Altrighan, J. (1996). *Bats biology and behavior*. Oxford: University press.
- Ausubel, D. (1998). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Comunidad virtual del Mecanismo de Facilitación en Colombia. 2008. La Educación Ambiental. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado de www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/educacion_amb.
- Cruz, J. (2007). Entre la noche y la incompreensión. Murciélagos. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - Unesco) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo, 2007.
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1992). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata.
- Fenton, M. et ál. (1992). Phyllostomib bats (chiroptera Pjilostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. *Neotropica*, 24 (3), 440-446
- Jaramillo, L. (2011). *Disposición del ambiente en el aula. Instituto de Estudios Superiores en Educación. Unidad de Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Leymoníé, J. et ál. (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*. Oficina regional de educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1997). *Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pozo, I. y Carretero, M. (1987). Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas: ¿que cambia en la enseñanza de la ciencia?. *Infancia y Aprendizaje*, 38, 35-52.
- Torres, M. (2003). La Educación Ambiental: Hacia la transformación de la Educación y sus proyecciones. *Reflexión y Acción: El diálogo fundamental para la Educación Ambiental*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.