

**CAMBIO CONCEPTUAL EN ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
FRENTE AL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO DE SERPIENTES, PREVENCIÓN Y
PRIMEROS AUXILIOS ANTE EL ACCIDENTE OFÍDICO, A PARTIR DE UNA
PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL ENFOCADA AL APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS**

**GEORGE ANDERSON CUY MONTEALEGRE
JHONNATAN EDUARDO GOMEZ LOZADA**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar el título de
Licenciado en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación
ambiental**

Director

MANUEL BERNAL

Postdoctoral Endeavour Reserch Fellowship

Codirector

JAIRO VELASQUEZ

Doctor en Ciencias de la Educación

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**PROGRAMA DE LICENCIATUTA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

IBAGUÉ-TOLIMA

2017

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

ACTA DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TRABAJO DE GRADO No. 001 DE 2017

Siendo las 3:00 p.m. del día 05 de julio del año 2017 se reunieron en la Sala de Juntas de la Facultad de Ciencias de la Educación, los jurados calificadores **GLORIA MARCELA FLOREZ ESPINOSA** Y **HERNAN TORRES YANGUAS** del trabajo de grado titulado: *“Cambio conceptual en estudiantes del departamento Tolima frente al conocimiento biológico de serpientes, prevención y primeros auxilios ante el accidente ofídico, a partir de una propuesta de educación ambiental enfocada al aprendizaje basado en problemas”*

Presentado por: **GEORGE ANDERSON CUY MONTEALEGRE** Y **JHONNATAN EDUARDO GÓMEZ LOZADA**.

Dirigido por la Doctor **MANUEL HERNANDO BERNAL** y codirigido por el Mg. **JAIRO ANDRES VELASQUEZ**

CON EL FIN DE PRESENCIAR Y CALIFICAR LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA DEL MISMO. LA SUSTENTACIÓN SE HIZO EN PRESENCIA DEL SIGUIENTE AUDITORIO: María Triana, Sigifredo Clavijo Garzón y la Directora de Programa de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

LA CALIFICACIÓN OTORGADA POR EL JURADO A LA SUSTENTACIÓN FUE:

JURADO: **GLORIA MARCELA FLOREZ** CALIFICACIÓN 4.0

JURADO: **HERNAN TORRES YANGUAS** CALIFICACIÓN 4.5

CONCEPTO: El trabajo es novedoso y tiene un fuerte potencial en el marco del área de conocimiento, es una propuesta alternativa que involucra lo disciplinar con lo pedagógico y que esta susceptible a fortalecerse.

PROMEDIO FINAL: 4.2 el trabajo se considera **APROBADO**.

Siendo las 4:15 p.m. se cerró el acto de sustentación.

En constancia firma



JURADO



JURADO



Firma: Directora de Programa Licenciatura en Educación Básica con
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. OBJETIVOS	16
2.1. OBJETIVO GENERAL	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. METODOLOGÍA	17
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	17
3.2. DATOS TÉCNICOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.3. ASPECTOS GENERALES	19
4. MARCO TEORIO	23
4.1. LOS OFIDIOS O SERPIENTES	23
4.2. ACCIDENTE OFÍDICO	26
4.3. ENVENENAMIENTO POR MORDEDURA DE SERPIENTES.	27
4.4. EDUCACIÓN AMBIENTAL	31
4.5. EDUCACIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA	34
4.6. EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL TOLIMA	36
4.7. LOS PROBLEMAS COMO MÉTODO APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	41
4.8. LAS CONCEPCIONES Y EL CAMBIO CONCEPTUAL EN EDUCACIÓN AMBIENTAL	43
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45

5.1. CONCEPCIÓNES DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL CONOCIMIENTO DE BIOLOGÍA DE SERPIENTES, PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS ANTE UN ACCIDENTE OFIDICO.	45
6. CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	85
ANEXOS	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Asignación de Códigos a los estudiantes encuestados	22
Tabla 2. Cuadro de clasificación del envenenamiento Bothrópico	29
Tabla 3. Cuadro de clasificación del envenenamiento elapídico.	31
Tabla 4. Cuadro de registro de concepciones sobre el lugar adecuado al cual asistir ante un accidente ofídico.	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Municipios del Tolima donde se realizó la investigación	18
Figura 2. Pregunta hecha a los estudiantes ¿Las serpientes son venenosas?	466
Figura 3. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente.	48
Figura 4. Imágenes utilizadas en la pregunta 3 del test de preguntas cerradas.	49
Figura 5. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente NO VENENOSA	50
Figura 6. Imágenes utilizadas en la pregunta 4 del test de preguntas cerradas.	51
Figura 7. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente VENENOSA	53
Figura 8. Imágenes utilizadas en la pregunta 5 del test de preguntas cerradas.	53
Figura 9. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente NO VENENOSA.	55
Figura 10. Imágenes utilizadas en la pregunta 6 del test de preguntas cerradas.	55
Figura 11. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué importancia tienen las serpientes?	59
Figura 12. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Dónde creen que pueden vivir las serpientes?	59
Figura 13. Porcentaje de respuestas correctas en el pre y el pos-test concernientes al conocimiento sobre la biología de serpientes.	62
Figura 14. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué hace cuando se encuentra una serpiente?	63
Figura 15. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué precauciones debe tener en su casa para evitar ser mordido por una serpiente?	66
Figura 16. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué precauciones debe tener en campo para evitar ser mordido por una serpiente?	67
Figura 17. Porcentaje de respuestas correctas en el pre y pos-test concernientes a prevención del accidente ofídico.	70

Figura 18. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Si lo muerde una serpiente qué haría usted de manera más urgente?	72
Figura 19. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué sustancias tomaría en caso de un envenenamiento?, la gráfica a continuación refleja los resultados.	74
Figura 20. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Si es mordido por una serpiente a qué lugar acudiría?	76
Figura 21. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Si lo muerde una serpiente que NO haría?	78
Figura 22. Porcentaje de respuestas correctas en el pre y pos-test concernientes a primeros auxilios ante un accidente ofídico.	80

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Taller 1: Conocimiento biológico	94
Anexo B. Taller 2: Prevención de accidente ofídico	96
Anexo C. Taller 3: Primeros auxilios frente al accidente ofídico	98
Anexo D. Test de preguntas cerradas	100

RESUMEN

Las serpientes son causantes de alrededor de tres millones de accidentes por mordeduras al año en el mundo. Desde el año 2004, la Organización Mundial de la Salud consideró esto como problemática de salud pública. En Colombia, se han determinado ocho familias de serpientes, 71 géneros y 270 especies, de las cuales 37 son venenosas. En la región del Tolima, por su ubicación y configuración geográfica, diversidad altitudinal y climatológica, se han logrado identificar 61 especies, de las cuales tan solo 8 son venenosas, sin embargo, la incidencia del accidente ofídico constituye una alerta epidemiológica en el país.

Los intentos para enfrentar esta problemática se han basado primordialmente en la fabricación de sueros antiofídicos y protocolos hospitalarios, pero es notable relativamente, la falta de estrategias de prevención. Este estudio abarca la problemática de la accidentalidad ofídica de manera pedagógica y didáctica fundamentada en el aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual evaluó el estado de conocimiento y cambio conceptual acerca de las serpientes, en una población del departamento del Tolima.

Se determinó que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como método de enseñanza y aprendizaje, tuvo buena recepción por los estudiantes, también el uso de material biológico favoreció el desarrollo de los talleres, porque las concepciones sobre los temas abordados mejoraron en comparación con sus conocimientos previos.

Palabras claves: Educación ambiental, serpientes, concepciones

ABSTRACT

Snakes are causative for about three million bite accidents a year in the world. Since 2004, the World Health Organization considered this as a public health problem. In Colombia, eight families of snakes, 71 genera and 270 species have been established, of which 37 are poisonous. In the Tolima region, due to its location and geographical configuration, altitudinal and climatological diversity, 61 species have been identified, of which only 8 are poisonous; however, the incidence of the ophidian accident establishes an epidemiological alert in the country.

Attempts to deal with this problem have been based primarily on the manufacture of antivenom sera and hospital protocols, but it's relatively noticeable, the lack of prevention strategies. This study comprises the ophidian accident issue in a pedagogical and didactic way supported on problem-based learning (PBL), which evaluated the state of knowledge and conceptual change about snakes in a population of the department of Tolima.

It was determined that the problem-based learning (PBL), as a teaching and learning method, was well received by the students, the use of biological material also favored the development of the workshops, because the conceptions on the addressed topics improved compared to their previous knowledge

Keywords: Environmental education, snakes, conception

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los datos aportados por el Sistema Nacional de vigilancia en Salud Pública – SiviGila en el 2010, en Latinoamérica, las serpientes causan al rededor 150.000 accidentes ofídicos y la muerte de aproximadamente de 5.000 personas. En Colombia por su ubicación y configuración geográfica, presenta variedad particular de ecosistemas y diversidad de serpientes, características que implican un marcado riesgo de accidentalidad por mordedura, es así como en el periodo comprendido entre 2013 y 2014 se reportaron en promedio 4.288 casos de mordedura (SiviGila, 2013, 2014), sin embargo, esta cifra es subestimada debido a que no todos los casos son reportados, dado que anualmente se producen de 4000 a 6000 accidentes ofídicos en el país (Charry, 2007).

La cantidad de casos reportados en Colombia ha incrementado significativamente a lo largo de los años, por ejemplo, entre 1975 y 1999, tan solo se reportaron oficialmente la ocurrencia de 1.771 accidentes, mientras que en los últimos años se han reportado entre 3.000 a 4.000 casos (Charry, 2006). Este aumento en los registros se debe a que desde el 2004 la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha considerado al accidente ofídico como problema de salud pública y de notificación obligatoria.

Incidentalmente, en Colombia no existe suficiente información sobre la conservación de las serpientes, dado que los procesos de educación ambiental son relativamente escasos. El programa nacional para la conservación de serpientes indica que el factor más importante en el cual se debe trabajar con la comunidad es en el diseño de planes educativos, divulgación técnica y científica que genere un cambio de actitudes personales y colectivas entorno a las serpientes, el cual permita la minimización de la accidentalidad por mordedura de serpiente.

En este sentido, esta investigación pretende aportar, desde el punto de vista educativo, un conocimiento biológico integral de las serpientes, la prevención y primeros auxilios

frente al riesgo ofídico, como una propuesta de educación ambiental basada en metodologías integradoras como lo es el aprendizaje basado en problemas, la cual permite, por un lado, la identificación de las concepciones de estudiantes frente a dicha temática y, por otro, el cambio conceptual.

De igual forma, el proceso formativo llevado a cabo beneficia no solo a estudiantes, comunidades del departamento del Tolima, si no a la población en general, en tanto se utiliza la estrategia de difusión de información por parte de los estudiantes a sus familias, de modo que estas puedan obtener conocimiento valioso frente a las serpientes y de esta manera generar una mirada distinta frente a este tipo de especies y su importancia a nivel ecosistémico.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tema de esta investigación está enmarcado en dos problemáticas centrales: la primera, el desconocimiento o falta de educación respecto a las serpientes, lo cual se hace evidente en concepciones, imaginarios sociales y acciones inadecuadas en relación con estas especies, consideradas en la cotidianidad como peligrosas y venenosas. Dicho desconocimiento hace que personas de diferentes comunidades, al momento de encontrar una serpiente, opten conductualmente por ocasionar la muerte a las serpientes.

La segunda, hace referencia a los accidentes ofídicos que se presentan a nivel mundial. A nivel nacional, particularmente a las poblaciones rurales que son más vulnerables a estas situaciones; por tanto, se requieren procesos de educación ambiental, que permitan a las comunidades un conocimiento de la prevención y primeros auxilios frente al riesgo de accidente ofídico.

Es importante mencionar que desde la antigüedad, las serpientes se han mitificado como seres malignos y en muchos sectores especialmente en los rurales se cree que buscan a las personas para hacerles daño. Estas creencias han generado que estos organismos sean sacrificados indiscriminadamente, incluyendo serpientes que son inofensivas, y todo animal que se parezca a una serpiente, como lagartijas que carecen de miembros (Lynch, 2012).

Anualmente en el mundo se presentan alrededor de 5.400.000 accidentes ofídicos, de los cuales en 50% se produce envenenamiento y en 2,5% la muerte (Sivigila, 2010). En Colombia, la información reportada a través del SIVIGILA, consolidada por el Grupo de Zoonosis de la Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública del Instituto Nacional de Salud, indica 3.405 casos en el 2009 y 3.945 casos en el año 2010 (Paredes, 2011).

Los accidentes ofídicos constituyen un grave problema de salud en los países tropicales y subtropicales (Swaroop & Grab, 1954; Chippaux, 1998), especialmente en las áreas rurales (Harrison et al, 2009). Además, estos accidentes ofídicos afectan principalmente a personas de escasos recursos, y estos eventos han sido subestimados por el sistema de salud pública debido al subregistro de los casos y decesos producidos de zonas rurales lejanas (Rivadeneira, 2008). Así mismo, la ausencia de informes en departamentos como el Tolima, Huila, Caquetá, entre otros, influye en un mal control de vigilancia de este evento y en los que el accidente ofídico constituye una patología importante, con altas cifras de morbilidad y mortalidad (Sivigila, 2009).

Debido a la satanización de las serpientes, las personas, principalmente los campesinos, optan por matarlas indiscriminadamente al momento de encontrarlas en sus labores diarias. Lynch (2012) estima que alrededor de 109´ 200.000 individuos son aniquilados cada año, pero afirma que si las medidas educativas pudieran reducir la muerte de serpientes en un 10%, habrían 11 millones más de serpientes disponibles para el buen funcionamiento del ecosistema. Este proyecto pretende tratar esta problemática a nivel pedagógico y didáctico, a través de herramientas de educación ambiental, en busca de enseñarle a la población sobre cómo identificar serpientes venenosas de las no venenosas, qué medidas deben tomar en caso de accidentes ofídicos y sensibilizarlos con el propósito de conservación de estos individuos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el cambio conceptual de estudiantes de cinco zonas del departamento del Tolima, frente al conocimiento biológico de serpientes, prevención y primeros auxilios ante el accidente ofídico, a partir de una propuesta de educación ambiental enfocada al aprendizaje basado en problemas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una propuesta de educación ambiental enfocada al aprendizaje basado en problemas que posibilite el reconocimiento de las concepciones y el cambio conceptual frente a las serpientes.
- Identificar las concepciones que tienen estudiantes frente al conocimiento de serpientes, prevención y primeros auxilios ante el accidente ofídico, a partir de la propuesta educativa.
- Identificar cambios en las concepciones de estudiantes frente al conocimiento biológico, prevención y primeros auxilios ante un accidente ofídico, a partir de la propuesta de educación ambiental desarrollada.

3. METODOLOGÍA

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se desarrolló en 10 municipios y 10 instituciones educativas dentro del departamento del Tolima, a través de 5 zonas:

Zona norte: Escuela Normal Superior Fabio Lozano Torrijos de Fálán
Institución Educativa Niña María de Fresno.

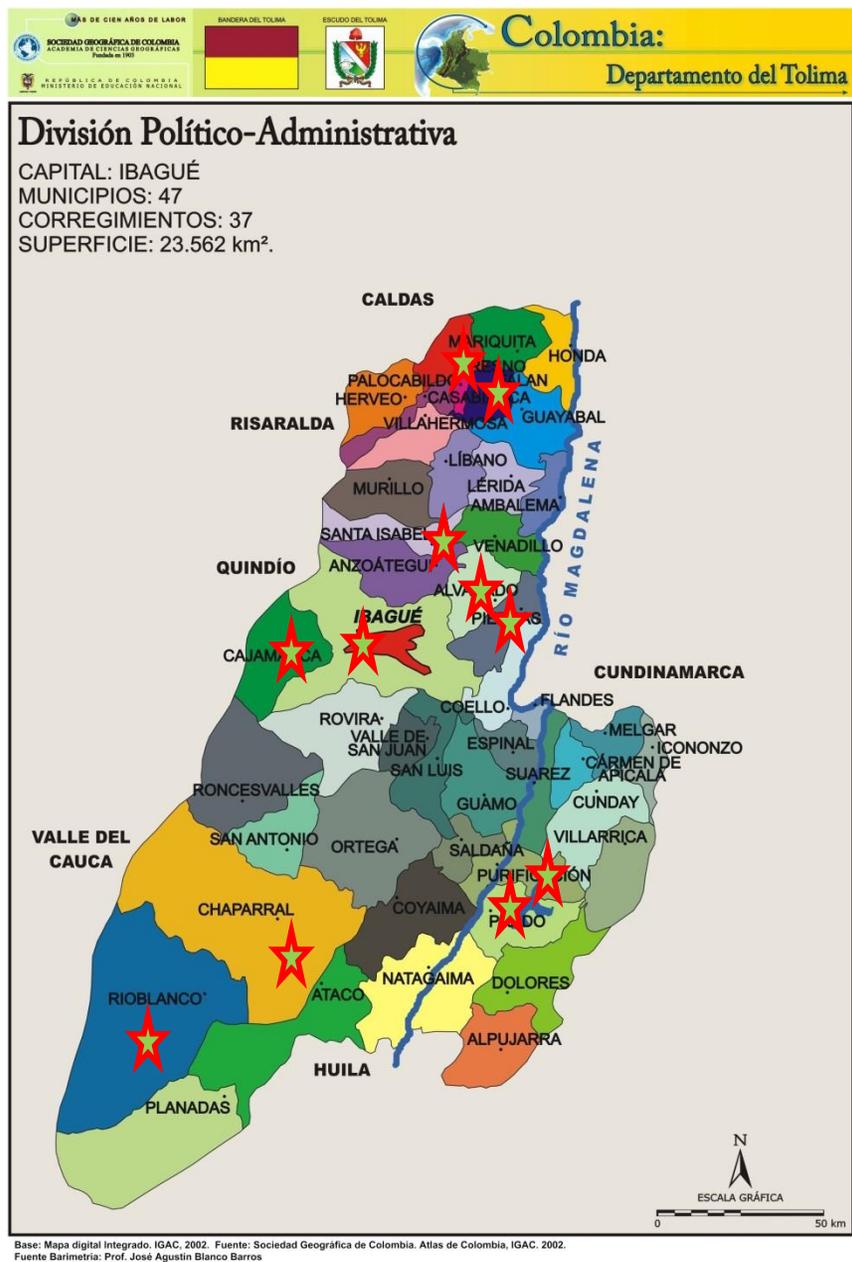
Zona sur: Institución Educativa Francisco Julián Olaya de Rioblanco.
Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario de Chaparral.

Zona oriente: Institución Educativa Luis Felipe Pinto de Prado.
Institución Educativa San José de Purificación.

Zona occidente: Institución Educativa Germán Pardo García de Ibagué
Institución Educativa Anaime de Cajamarca

Zona centro: Institución Educativa General Enrique Caicedo de Alvarado.
Institución Educativa Favio Lozano y Lozano de Piedras.

Figura 1. Municipios del Tolima donde se realizó la investigación



Fuente: IGAC 2002

3.2. DATOS TÉCNICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se circunscribe en el enfoque mixto, en tanto involucra tanto la parte cuantitativa como cualitativa, con la intención de dar respuesta al problema de este trabajo. Este enfoque es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos

y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema (Creswell, 2005; Mertens, 2005).

Desde el punto de vista cuantitativo, se utilizan datos estadísticos para interpretar y analizar los datos recolectados con el total de la población, y con relación a lo cualitativo se hace uso del proceso de codificación y categorización para interpretar y analizar los datos recolectados con la muestra seleccionada.

Población: Estudiantes de noveno grado de 10 instituciones públicas del departamento de Tolima.

Muestra:

- **Cualitativo:** 2 estudiantes de noveno grado de cada una de las regiones.
- **Cuantitativo:** entre 30 a 40 estudiantes de noveno grado por cada uno de los municipios seleccionados.

3.3. ASPECTOS GENERALES

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se desarrolló en cinco fases o etapas así:

- Fase 1. Revisión bibliográfica y colección zoológica.

En esta primer fase se hizo un proceso de revisión de literatura frente a temas como el conocimiento biológico de las serpientes, la prevención y primeros auxilios frente a accidentes ofídicos, la educación ambiental y el aprendizaje basado en problemas, para lo cual se hizo uso de bases de datos especializadas, libros y otros documentos importantes.

Así mismo, se realizó un reconocimiento de la Colección Zoológica de reptiles de la Universidad del Tolima, en especial sobre las especies ofídicas distribuidas en la región del departamento del Tolima y que representan un riesgo potencial para las personas de las zonas de estudio. Esto con el fin de tener mayor información frente a la temática de las serpientes.

- Fase 2. Diseño de la estrategia de Educación Ambiental

En esta etapa de la investigación se diseñó una propuesta de educación ambiental con el fin de generar conocimiento en los estudiantes participantes, frente a temáticas como biología de serpientes, identificación de serpientes venenosas y no venenosas, y prevención y primeros auxilios frente a accidentes ofídicos.

La propuesta educativa tuvo en cuenta aspectos importantes de la didáctica como las ideas previas de los estudiantes, el cambio conceptual y el aprendizaje basado en problemas. En este sentido, cada uno de tres talleres que se realizaron con los estudiantes tuvo en cuenta estos aspectos en aras de generar mejores aprendizajes frente al tema.

- Fase 3. Reconocimiento de las concepciones de estudiantes frente a las temáticas.

Uno de los aspectos fundamentales de este trabajo fue la indagación de las concepciones de los estudiantes frente a las temáticas planteadas en cada uno de los talleres; esto fue posible a partir de las situaciones problema planteadas y un cuestionario cerrado.

- Fase 4. Abordaje de las temáticas.

Las concepciones o ideas previas fueron el punto de partida para el abordaje de cada temática, en este sentido, en esta fase se realizó la discusión frente a los temas, lo cual se hizo a través de presentaciones en power point, colección de serpientes, discusiones, solución de problemas, entre otras. Para esto se realizaron talleres con material audiovisual y algunas especies preservadas en alcohol, dichos talleres tuvieron una duración de dos horas cada uno, y fueron desarrollados desde los meses de julio hasta noviembre del año 2015. Los talleres fueron los siguientes:

Taller 1: “Conocimiento básico sobre la biología de serpientes”. Con la ayuda de herramientas audiovisuales, se realizó una exposición en donde se le enseñó a la población de estudio aspectos básicos sobre la biología de las serpientes, como su clasificación, alimentación, reproducción, hábitos, ecología, y su importancia ecológica, farmacológica, industrial, alimenticia y cultural.

Taller 2: “Taller práctico sobre identificación de serpientes venenosas y no venenosas”. Con la ayuda de material biológico (serpientes no venenosas vivas y serpientes

venenosas preservadas encontradas en el departamento del Tolima), se buscó que los educandos interactuaran y reconocieran las serpientes que podrían encontrar en sus regiones. Particularmente, se hizo énfasis en cómo reconocer a una serpiente venenosa de una no venenosa sin necesidad de manipular el animal. Esta labor fue importante ya que a través del conocimiento directo de los animales se pudieron vencer muchos temores que se tenían sobre las serpientes.

Taller 3: “Prevención y primeros auxilios frente a los accidentes ofídicos”. Con la ayuda de herramientas audiovisuales, se realizó una capacitación para prevenir las mordeduras de serpientes y además se informó sobre aspectos de primeros auxilios frente a este tipo accidentes.

- Fase 5. Determinación del cambio conceptual.

Teniendo en cuenta las concepciones de los estudiantes, donde se evidenciaron algunas dificultades conceptuales e ideas inadecuadas frente a las serpientes, se procedió a abordar cada temática y a confrontarla con sus concepciones, esto permitió al final evidenciar el cambio en sus concepciones a partir de un cuestionario de selección múltiple.

Dicho cambio se pudo apreciar a través de la comparación entre las concepciones iniciales, las cuales fueron apreciadas en los ejercicios de resolución de problemas y en un test de ideas previas de selección múltiple, con las concepciones finales obtenidas a partir del cuestionario.

- **Análisis de la Información**

El análisis de la información obtenida se realizó a partir del tratamiento de datos cualitativos y cuantitativos. La parte cualitativa, obtenida en las situaciones problema, se sistematizó y con ella se hizo un proceso de codificación y categorización para evidenciar categorías importantes en cada una de las temáticas, esto permitió el análisis cualitativo de las concepciones iniciales de los estudiantes. Además, se realizó una codificación de los estudiantes, en la cual, a cada uno de los diez estudiantes se le asignó un número de 1 a 10, esto con el fin de realizar su respectiva referencia a la hora de analizar la información aportada.

Tabla 1. Asignación de códigos a los estudiantes encuestados

Código	Estudiante	Institución Educativa	Municipio
01	Jeison Sanchez	General Enrique Caicedo	Alvarado
02	Paula carrillo	San Jose	Purificación
03	Maria José pinto	Favio Lozano	Piedras
04	Gabriel Antonio Vásquez	Luis Felipe Pinto	Prado
05	Gustavo Castro	German Pardo García	Ibague
06	Yury Alexandra Cárdenas	Anáime	Cajamarca
07	Oscar Colorado	Nuestra señora del Rosario	Chaparral
08	Anny Bocanegra	Francisco Julián Olaya	Rioblanco
09	Jhon Stiven Osorio	Niña María	Fresno
10	Ana María Henao	Normal superior Fabio Lozano	Fálan

La parte cuantitativa se desarrolló a partir de análisis estadísticos del test inicial y el postest, lo cual fue graficado a través de diagramas de barra y complementado con los análisis cualitativos. Esto permitió hacer un reconocimiento de las concepciones iniciales de los estudiantes frente al tema de las serpientes y el cambio en las mismas.

Técnicas de recolección de información:

- **Análisis cuantitativo:** test de ideas previas y postest
- **Análisis cualitativo:** situaciones problema con preguntas abiertas.

4. MARCO TEORIO

4.1. LOS OFIDIOS O SERPIENTES

Dentro de los animales vertebrados se encuentran los ofidios o serpientes, que se agrupan en 27 familias con alrededor de 3450 especies en el mundo (Pyron et al. 2013). Se encuentran en casi todos los continentes y mares, excepto en los polos.

Debido a la gran extensión y al variado relieve y sus efectos complementarios, Colombia presenta una enorme variedad de ambientes que van desde los áridos hasta los pluviales en una serie ecológica húmeda y desde los ecuatoriales o tropicales hasta los del superpáramo en un gradiente altitudinal de nuestras cordilleras; lo anterior unido a su ubicación geográfica, como puente entre América Central y Suramérica, ha dado como resultado que su flora y fauna sean muy variadas y complejas (Rangel, 1991; Hernández-C., 1992 & Hernández-C et al, 1992).

El programa nacional para la conservación de serpientes en Colombia (2013) identifica que nuestro país cuenta con alrededor del 9% de las especies presentes en el mundo, distribuidas en diez familias, con lo cual se cuenta con algo más del 37% de las familias del mundo y se ubica como uno de los cinco países más ricos en diversidad de serpientes (Flores-Villela & García-Vázquez, 2014., Pyron et al. 2013).

Aunque estamos todavía lejos de saber las distribuciones de nuestras serpientes (principalmente por falta de estudios críticos), el Programa Nacional para la Conservación de Serpientes en Colombia (2013) menciona que existen varios patrones muy evidentes para la fauna de las tierras bajas:

- (1) especies de distribución amplia (húmeda y seca) a nivel nacional.
- (2) especies de zonas secas, aún ignorando las cordilleras.
- (3) especies de zonas húmedas, aún ignorando las cordilleras.
- (4) especies chocoanas.

(5) especies amazónicas.

Por último, hay varias especies contadas dentro la fauna colombiana que apenas entran al territorio colombiano.

4.1.1. Orden Serpentes. Las serpientes pertenecen a la clase Reptilia, orden Squamata, suborden Serpentes; son animales vertebrados de cuerpo y cola alargados, cubiertos de escamas, se caracterizan por presentar esqueleto constituido por cráneo, una larga columna vertebral, costillas flotantes, ausencia de esternón, piel con escamas epidérmicas, y no poseer párpados móviles, ni oído externo (Zug, 1993). Exhiben tamaños variados que van desde los 10 cm hasta los 10 m y de acuerdo a su hábitat (subsuelo, agua, árboles y sobre la superficie) pueden presentar infinidad de formas y tamaños lo que contrasta con el alto número de ecosistemas que han colonizado, gracias a la utilización de múltiples estrategias para la consecución de recursos. En el país se les encuentra en todo tipo de ambientes desde el nivel del mar hasta los 3200 m de altitud (Pérez-Santos & Moreno, 1986).

Clasificación

En cuanto a la Clasificación Zoológica, siguiendo la clasificación filogenética de Vidal & Hedges (2002), las familias de ofidios presentes en Colombia tienen la siguiente ubicación:

Phyllum: Chordata (Cordados): Poseen cuerda dorsal y simetría bilateral.

Grupo: Vertebrata (Vertebrados): Por poseer endoesqueleto y cráneo que envuelve el encéfalo.

Clase: Reptil (Reptiles): Por tener un corazón con tres cavidades, respiración pulmonar y temperatura corporal variables (Ectotermos).

Sub-clase: Lepidosauria.

Orden: Squamata (Escamosos): Cuerpos cubiertos en su totalidad de escamas epidérmicas.

Sub-orden: Serpentes (Serpientes): Se caracteriza por poseer, esqueleto formado por cráneo, una larga columna vertebral, costillas flotantes, ausencia de esternón, piel con escamas epidérmicas, no poseer párpados móviles, ni oído externo.

Infra-orden: Scolecophidia: Minadores de cráneo compacto y hocico rígido. Conservan varios de los rasgos primitivos.

Familia: Typhlopidae (serpientes ciegas)

Familia: Leptotyphlopidae (serpientes gusanos)

Familia: Anomalepididae (serpientes ciegas)

Infra-orden: Hemophidia (Booidia o Hemofidios): Hocico móvil o apoyado en los huesos de las mandíbulas. Casi todos conservan vestigios de miembros posteriores, así como rasgos primitivos en los aparatos circulatorio y respiratorio.

Familia: Aniliidae

Familia: Boidae

Familia: Tropicophidae

Infra-orden: Caenophidia (Cenofidios): Hocico y mandíbulas móviles. Los rasgos primitivos de los hemofidios se han perdido.

Familia: Elapidae

Familia: Colubridae

Familia: Crotalidae

4.1.2. Diversidad. El orden ophidia comprende cerca de 2700 especies de serpientes en todo el mundo (Lynch, 2012), y en Colombia existen aproximadamente 270 especies, agrupadas en las familias Aniliidae, Anomalepididae, Boidae, Colubridae, Elapidae, Hydrophyidae, Leptotyphlopidae, Tropicophidae, Typhlopidae, y Viperidae, las cuales están distribuidas en casi todo el país, exceptuando las aguas del Caribe, y las tierras por encima de los 3500 msnm (Llano–Mejía, Cortés-Gómez & Castro -Herrera., 2010; Lynch, 2012).

Estos individuos se caracterizan por la ausencia de miembros de locomoción, lo que ha llevado a que se desplacen por medio de serpenteos repetitivos reptando (arrastrándose); sin embargo, todas las serpientes tienen la capacidad de nadar o trepar árboles (Vásquez, Dugas & Marroquín, 2009).

4.2. ACCIDENTE OFÍDICO

El accidente ofídico es la lesión resultante de la mordedura de una serpiente (Walteros, 2014) La ofidiotoxicosis es una intoxicación producida por la inoculación de veneno debido a la mordedura de una serpiente (ofidio), que desencadena alteraciones fisiológicas en la víctima, con desenlaces no deseados en la morbi-mortalidad (Sivigila, 2014).

En el mundo se estima que suceden aproximadamente 5.400.000 casos anuales, de los cuales 2.682.500 producen envenenamiento y mueren por esta causa unas 125.345 personas (Chippaux, 1998. Chippaux, 2008).

Los accidentes causados por serpientes son muy comunes en Latinoamérica, tanto así que se estiman 150.000 accidentes ofídicos y la muerte de 5.000 personas por esta causa (Sivigila, 2010). Colombia reportó en promedio 3.829 casos en el periodo comprendido entre 2009 y 2011 (Sivigila, 2009, 2010); sin embargo, esta cifra es subestimada debido a que no todos los casos son reportados y se estima que anualmente se producen de 4.000 a 6.000 accidentes ofídicos en el país (Charry, 2007).

Los hombres en edades productivas entre los 15 y 34 años, de las zonas rurales, son los que presentan mayor frecuencia de casos de accidentes con serpientes (Sivigila, 2014). La actividad más frecuente al momento del accidente es la agricultura, 40,7%, y el tipo de atención inicial más frecuente es el empleo de torniquete, 27,5%, la práctica no médica más frecuente son las pócimas, 7,6%, y la zona del cuerpo más afectada son los miembros inferiores con un 59,5% de las mordeduras (Sivigila, 2014)

Los principales géneros de serpientes que afectan a los humanos en Colombia son *Bothrops* y *Lachesis*, las manifestaciones clínicas de los accidentes son similares, causando reacciones locales, coagulopatía y diátesis hemorrágicas, entre otras (Pereira P. 2004)

4.3. ENVENENAMIENTO POR MORDEDURA DE SERPIENTES.

El envenenamiento ofídico es causado por mordedura de serpientes que inoculan sustancias tóxicas que lesionan los tejidos y provocan alteraciones fisiopatológicas. Las especies de serpientes de importancia médica en Colombia están agrupadas en dos familias: Viperidae, del grupo de solenoglifas (colmillos retráctiles), que se caracterizan por tener un par de fosetas termorreceptoras, las cuales sirven para detectar a su presa (foseta loreal), a cada lado de la región supralabial, entre los orificios nasales y los ojos, y la familia Elapidae (proteroglifas), que no tienen colmillos retráctiles ni foseta termorreceptora (Castrillón-Estrada et-al 2007).

Dentro de la familia Viperidae, la subfamilia Crotalinae es la más importante desde el punto de vista médico en las Américas. Localmente se encuentra representada por los géneros *Bothrops*, responsable del 90-95% de los envenenamientos ofídicos a nivel nacional, *Lachesis* 2% de los casos, *Crótalus* 1% de los casos, y la familia Elapidae, que representa el 1% de los envenenamientos, y finalmente una pequeña proporción de casos (no especificada) son debidos a serpientes no venenosas (Castrillón-Estrada et-al 2007).

4.3.1. Envenenamiento ofídico bothrópico. Popularmente conocidas como: “Taya X”, “Cuatronarices”, “Mapanare”, “Pelo de gato”, “Veinticuatro”, “Guata”, “Jergones”, “Jararacas”, “Boquidora”, “Pudridora”, “Macabrel”, “Barba amarilla”, “Equis colorada”, “Rabo de chucha”, “Rabiseca”, “Lora”, “Dormilona”, “Cabeza de candado”, “Patoco”, “Sapa”, “Cachetona”, “Víbora de pestaña”. En el territorio Tolimense se ha descrito una especie del género *Bothrops*, *Bothrops asper*.

4.3.1.1. Mecanismo de acción. El veneno es una secreción viscosa de color amarillo o incoloro formado por enzimas, proteínas y polipéptidos no enzimáticos que sirven para iniciar la digestión de los tejidos de la presa (Castrillón-Estrada et al, 2007)

El contenido y la potencia del veneno pueden variar por factores como el tamaño de la serpiente, edad, clima, última ingesta (Agudelo, 2005). Se ha encontrado que los venenos de serpientes recién nacidas son más hemorrágicos, edematizantes y letales que los venenos de serpientes adultas, los cuales son más hemolíticos y mionecróticos (Agudelo, 2005. Dirección Seccional de Salud de Antioquia 2005. Gutiérrez, 2002). El veneno está constituido por más de 50 sustancias que incluyen: hemorraginas, miotoxinas, fosfolipasa A2, proteasas, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, kalicreína, metaloproteínasas, que al ser inoculados en sus presas o en el hombre causan manifestaciones locales y sistémicas, tales como efectos miotóxicos, hemorrágicos, nefrotóxicos y necrotizantes (Agudelo, 2005).

Tabla 2. Cuadro de clasificación del envenenamiento Bothrópico

CLASIFICACIÓN	LOCAL	SISTÉMICO
LEVE (40%)	<ul style="list-style-type: none"> • Edema que compromete hasta dos segmentos de la extremidad y que no compromete el tronco • Incremento en el diámetro de la extremidad < 4 cms • No necrosis • No hemorragia 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay sangrados • No hay compromiso hemodinámico • No hay complicaciones
MODERADO (40%)	<ul style="list-style-type: none"> • Edema que de 3 o más segmentos que no comprometen el tronco • Incremento en el perímetro de la extremidad > 4 cms • Hemorragia local activa • No hay necrosis 	<ul style="list-style-type: none"> • Gingivorragia, hematuria u otro tipo de sangrado (que no comprometa SNC) • No hay compromiso hemodinámico
GRAVE (15-25%)	<ul style="list-style-type: none"> • Edema de toda la extremidad, con extensión al tronco, cara o cuello • Mordeduras en cara o cuello • Necrosis • Ofidios mayores de 1 metro o por vibreznos (recién nacidos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso hemodinámico • Presencia de complicaciones como coagulación intravascular diseminada, insuficiencia renal aguda, sangrado del SNC • Convulsiones tempranas

Fuente: Guías toxicológicas para servicios de urgencias. Dirección Seccional de Salud de Antioquia, 2005.

4.3.2. Envenenamiento ofídico lachésico. Los ofidios de este género están representados en Colombia por la especie: *Lachesis muta* (Llano–Mejía, Cortés-Gómez & Castro-Herrera., 2010).

Las serpientes del género *Lachesis* se denominan popularmente con los nombres de “Verrugoso”, “Pudridora”, “Bushmaster”

El veneno presenta mecanismos fisiopatológicos similares al veneno bothrópico (necrolítico, edematoso, anticoagulante, hemorrágico) y además posee actividad neurotóxica debida a una quinogenasa que produce activación del sistema nervioso autónomo parasimpático, ocasionando un síndrome de excitación vagal. El veneno lachésico produce de manera indirecta kalicreína y prekalicreína (Factor de Fletcher), que provocan aumento del peristaltismo y de manera directa producen bradiquininas, que son además responsables de la hipotensión, diarrea y bradicardia (Instituto Nacional de Salud, 2006. Agudelo, 2005. Dirección Seccional de Salud de Antioquia. 2005. Gutiérrez, 2002). Por ser un ofidio muy grande (hasta 4 metros en un ejemplar adulto) se considera siempre un caso grave (Instituto Nacional de Salud, 2006)

4.3.3. Envenenamiento ofídico crotálico. La especie *Crotalus durissus* ha sido registrada para todo el territorio colombiano (Castrillón-Estrada et-al 2007).

Habita en las regiones cálidas y desérticas cubiertas con vegetación seca. Sus poblaciones ocupan los valles alto, medio y bajo del río Magdalena (Walteros & Paredes, 2016). Al igual que todas las especies de la familia Viperidae, las del género *Crotalus* tienen foseta termorreceptora. Las caras dorsolaterales del cuerpo están cubiertas con escamas imbricadas y quilladas, ojos con pupila vertical y aparato inyector del veneno desarrollado. El elemento característico de este género es la presencia del apéndice sonoro, situado en la porción terminal de la cola, denominado cascabel, por el cual recibe su nombre popular, Castrillón-Estrada et al (2007).

Se describen dos acciones principales:

- Neurotóxica, debido a la acción de la crotoxina, que actúa sobre las terminaciones nerviosas motoras inhibiendo la liberación de acetilcolina en la placa neuromuscular.
- Miotóxica, atribuida igualmente a la crotoxina, que junto con la Crotamina producen lesiones en el tejido muscular. La literatura reporta la presencia ocasional de alteraciones de la coagulación, siendo menos frecuentes en la cascabel colombiana (Walteros & Paredes, 2016).

4.3.4. Envenenamiento ofídico elapídico. De la familia Elapidae existen 4 especies ampliamente distribuidas en el país hasta los 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar (Llano–Mejía, Cortés-Gómez & Castro-Herrera., 2010) y que son conocidas popularmente como “Corales”, “Rabo de ají”.

Éstas no poseen la foseta termorreceptora pero se pueden identificar por poseer vistosos anillos completos de colores en el cuerpo y colmillos inoculadores pequeños, fijos en la parte anterior del maxilar (Walteros & Paredes, 2016).

Las mordeduras por serpientes corales son poco frecuentes (Walteros & Paredes, 2016). En general son poco agresivas con mecanismos menos efectivos para la inoculación de veneno y usualmente el individuo es mordido por manipular la serpiente en forma

inadecuada e imprudente. Los venenos del género *Micrurus* tienen una acción principalmente postsináptica, debida a la unión de polipéptidos neurotóxicos, denominados ‘ α -neurotoxinas’, al receptor de acetilcolina de la placa motora de la fibra muscular. Los síntomas pueden aparecer en menos de una hora de la mordida. Se recomienda una observación clínica del accidentado por 24 horas, por si hay retardo en la aparición de los signos y síntomas (Otero & Mesa, 2001; Agudelo, 2005).

Tabla 3. Cuadro de clasificación del envenenamiento elapídico.

CLASIFICACIÓN	SIGNOS Y SÍNTOMAS
LEVE	Dolor local y parestesias. No hay edema, no sangrado, no equimosis, ni flictenas
MODERADO	Compromiso progresivo y descendente de pares craneanos: visión borrosa, diplopía, ptosis, oftalmoplejía, sialorrea, disfagia, voz débil.
SEVERO	Parálisis de los músculos respiratorios, paro respiratorio.

Fuente: Guías toxicológicas para servicios de urgencias. Dirección Seccional de Salud de Antioquia, 2005.

4.4. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Con el paso del tiempo la educación ambiental ha tenido similitudes y diferencias dentro de su conceptualización; como resultado de ello se han generado una gama de definiciones que tienen como fundamento base la interrelación que existe entre el humano, su entorno social y su medio físico.

Según la UNESCO, la educación ambiental es el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico (Galiano León & García Sampalo, 2002).

La educación ambiental no se reduce al activismo como suele suceder en diferentes oportunidades, es decir, a acciones como recoger basuras, reciclar, celebrar fechas especiales, reforestar, entre otras acciones, va más allá, en tanto tiene como finalidad la formación del ser humano frente al ambiente y, en dicha formación, contribuir a la

comprensión ambiental, de modo que se pueda entender la conexión profunda y las múltiples interrelaciones que se dan entre el ser humano, la sociedad y la naturaleza.

4.4.1. Antecedentes de la educación ambiental. En 1972, durante la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Humano, se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA, que en conjunto con la UNESCO iniciaron el Programa Internacional para la Educación Ambiental (PIEA) (Villafané, 2009), el cual comenzó a operar formalmente en el año 1975, al realizarse el Seminario Internacional de Educación ambiental de Belgrado (Yugoslavia), del 13 al 22 de octubre de 1975. (González, 1999)

En este seminario se formuló “la carta de Belgrado”, en la cual se señalaban los objetivos que debería tener la educación ambiental (Estrategia veracruzana de educación ambiental, 2004):

1. Toma de conciencia: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas.
2. Conocimientos: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
3. Aptitudes: ayudar a las personas u a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.
4. Actitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir calores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulsa a participar activamente en su protección mejoramiento.
5. Capacidad de evaluación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.
6. Participación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas de medio ambiente, para asegurar que se

adopten medidas adecuadas al respecto (Galiano León & García Sampalo, 2002)

Como complemento de los anteriores eventos por medio de los cuales se han construido a nivel histórico la educación ambiental, cabe resaltar otros que no han pasado inadvertidos debido a su gran contribución en la formación de políticas que ayuden al mejoramiento de la educación ambiental, entre ellos:

En 1971 se crea el Programa MAB (Man and Biosphere) sobre el Hombre y la Biosfera, con la participación de diversos países y organismos internacionales. En 1972, del 5 al 16 de junio tiene lugar en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, el acontecimiento de mayor relevancia de cuantos hasta el momento han venido a incidir en la problemática ambiental que tiene planteada la humanidad. El día 5 de junio, fecha del inicio de la conferencia, se instituyó en lo sucesivo como "Día Mundial del medio ambiente".

En 1973, se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como instrumentos de coordinación entre las organizaciones nacionales e internacionales que trabajan en pro del MA. Entre sus objetivos se incluye la EA y la formación de personas cuyo cometido profesional tiene un fuerte impacto sobre el medio ambiente. En 1975, se aprueba el primer proyecto trienal del Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), que será coordinado por una unidad especializada de la UNESCO. En Belgrado, se realiza el primer Coloquio internacional sobre la educación ambiental. Este encuentro tiene por objeto el dar continuidad a la recomendación de la conferencia de la ONU sobre el medio ambiente humano, creando el PIEA para el período 1975-1985. La Carta de Belgrado propone promover una visión a largo plazo y la inclusión del desarrollo y del crecimiento económico como objetos de análisis de la EA. Entre otros acuerdos, se fijan las metas y objetivos de la EA. En 1977, a partir de la Conferencia de Tesalónica se marca un giro en

la educación ambiental, considerándola como una perspectiva para la educación para un futuro viable, al servicio del desarrollo sustentable.

La Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental realizada en Tbilisi (Georgia, URSS), del 14 al 26 de octubre de 1977, es el momento culminante de la primera fase del PíEE, preparada en 1975 por la UNESCO y el PNUE. En 1983, se constituye la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, más conocida como comisión Brundland, en referencia a su Presidenta, la Primera Ministra noruega Gro Harlem Brundland. En 1987, tuvo lugar en Moscú (ex-URSS) el Congreso Internacional, en los días del 17 al 21 de agosto. Entre uno de sus acuerdos se declaró la década de los noventa como década mundial para la educación ambiental, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 1992 El Informe Brundtland estableció a grandes rasgos el marco teórico de las discusiones que tendrían lugar en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida de forma abreviada como la "Cumbre de la Tierra". Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización del Público para la viabilidad (Salónica, 1997). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Johannesburgo, 2002, en este se plantearon tres acuerdos y la fuerza de dos instrumentos con fuerza de ley: los acuerdos fueron denominados "El programa 21"; la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo" y "la Declaración de principios a los bosques"; con relación a los instrumentos estos fueron denominados "la Convención Marco sobre el cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica" (Aragonés Lafita, 2010).

4.5. EDUCACIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA

En la Constitución Política de Colombia de 1991, el gobierno asume como deber del Estado, la tarea de planificar el desarrollo del territorio considerando la perspectiva ambiental, lo cual aparece contemplado en los siguientes artículos:

De los principios fundamentales, el artículo 8 dice: “es obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación”.

La Constitución promueve la participación de la comunidad y del Estado como derecho y deber para la protección de los recursos naturales y el desarrollo sostenible, como elementos fundamentales de la planificación y el desarrollo de cualquier ente territorial y que se tendrá en cuenta para el municipio de Nariño. Ley 99 de 1994, por la cual se crea el ministerio del Medio Ambiente, se ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Estos principios que señalan el desarrollo sostenible contenido en la declaración de Rio de Janeiro de 1992; la protección de la biodiversidad; la protección especial a zonas de paramo, subpáramo y acuíferos; el uso del recurso agua; la investigación científica como base de formulación de políticas ambientales; y la incorporación de costos ambientales para la prevención, corrección y conservación del recurso Natural renovable. “Artículo 3º, Del concepto de desarrollo sostenible; se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, no deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”.

Título IX, de las funciones de las Entidades Territoriales y de la Planificación Ambiental. Artículo 63. Principios Normativos generales a fin de asegurar el interés colectivo de un medio ambiente sano y adecuadamente protegido, y de organizar el manejo armónico y la integridad del patrimonio natural de la Nación, el ejercicio de las funciones en materia ambiental por parte de las entidades territoriales, se sujetará a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario definidos en el presente artículo: Título X, de los modos y procedimientos de participación ciudadana que se consolidan en la ley 134 de 1999, sobre los mecanismo de participación ciudadana. ARTICULO 69. Del Derecho a intervenir en los procedimientos.

Decreto 1753 de 1994 por el cual se reglamentan parcialmente los títulos XIII y XII de la ley 99 sobre licencias ambientales; cuyo capítulo I hace referencias a definiciones válidas y que se deben tener en cuenta en materia ambiental”. Decreto 1868/94 “Por la cual se complementa la estructura orgánica del ministerio de Medio Ambiente y se distribuyen sus funciones en sus dependencias internas”, del cual se tendrán en cuenta los siguientes artículos: artículo 19, literal 2, artículo 22 literal 3, artículo 24 literal 3, artículo 17 literal 4. Artículo 5. Funciones del Ministerio corresponde al Ministerio del Medio Ambiente: Dirigir y coordinar el proceso de planificación y la ejecución armónica de las actividades en materia ambiental, de las entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental SINA. Establecer los criterios ambientales que deben ser incorporados en la formulación de las políticas sectoriales y en los procesos de planificación de los demás ministerios y entidades, previa su consulta en esos organismos.

Artículo 68. La planificación Ambiental de las Entidades Territoriales. Para garantizar la planificación integral por parte del Estado, del manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales a fin de garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución conforme a lo dispuesto en el Artículo 80 de la Constitución Nacional, los planes ambientales de las entidades territoriales estarán sujetos a las reglas de armonización de que se trata el presente artículo.

Ley 152/94, Ley orgánica del Plan de Desarrollo. Artículo 3. De los Principios Generales, el literal h, “sustentabilidad Ambiental: para posibilitar un desarrollo socioeconómico armonía con el medio natural, los planes de desarrollo deberán considerar en su estrategia programas y proyectos, criterios que les permiten estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental” (Rengifo Rengifo, Quitiaquez Segura, & Mora Córdoba, 2012).

4.6. EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL TOLIMA

Con respecto a la situación en la que se encuentra la educación ambiental en departamento del Tolima, se direcciona netamente a la política pública de educación ambiental departamental, la cual muestra un recorrido histórico del papel que ha tenido la educación ambiental a nivel regional.

Lo siguiente enmarca los fundamentos constitucionales, las instituciones encargadas de promover según la ley la línea de la educación ambiental en el Tolima y la clasificación de esta en los diversos actores de la misma.

A partir de los fundamentos constitucionales de educación ambiental establecidos en la Carta Política de 1991, la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y el Decreto 1743 de 1994, se reconoce a la Educación Ambiental como un instrumento para formar ciudadanos y ciudadanas conscientes de su papel en la construcción de una sociedad democrática sustentada en el desarrollo sostenible y como eje articulador de la calidad de vida, ambiente y educación. Además el gobierno nacional le asigna al sector educativo, ambiental y a la sociedad civil, la responsabilidad de implementar un programa que responda al reto planteado en el sentido de incorporar de manera sistemática la dimensión ambiental en los procesos educativos.

En concordancia con lo expuesto, el departamento del Tolima en forma conjunta con la Corporación Autónoma Regional del Tolima, CORTOLIMA, y la Secretaría de Educación Departamental, en el año 1994 puso en marcha el Plan de Educación Ambiental, el cual establece un espacio dedicado a la formación de actores para fomentar y promover a nivel de las instituciones educativas, el diseño e implementación de Proyectos de Educación Ambiental a partir de talleres, diplomados, charlas y seminarios.

La intencionalidad de este proceso fue facilitar la construcción de bases sólidas en la formación de un nuevo ciudadano, programa que se desarrolló con diversos actores sociales como maestros, estudiantes, ONG's ambientalistas, indígenas, líderes comunales, concejales, alcaldes, técnicos de las UMATAS, industriales, policía ambiental y soldados, quienes participaron de un proceso de formación y adquirieron el compromiso de ser agentes de cambio.

Es importante destacar la primera aproximación al diseño y desarrollo de los lineamientos para la implementación de los Proyectos Ambientales Escolares PROAES, concebidos como una responsabilidad compartida con toda la comunidad educativa. Según documento CORTOLIMA y el Plan de Educación Ambiental este plan contempló cuatro programas básicos:

- Programa Escolar: Dinamizó el proceso de formación ambiental mediante la asesoría en el diseño, en la ejecución de planes y programas de formación continuada de alumnos, de docentes y agentes formadores. Este proceso permitió que las Secretarías de Educación y Cultura del departamento y la Corporación Autónoma Regional del Tolima logaran establecer mecanismos de coordinación entre los sectores ambiental y educativo a nivel regional.
- Programa Comunal: Fue diseñado con el fin de fortalecer la democracia participativa; se trabajó la autogestión y planificación desde los proyectos ambientales capacitando a la comunidad.
- Programa Especial: Fue dirigido a la transferencia de tecnología forestal y agroforestal a comunidades rurales y el manejo de centros de formación ambiental; se brindó información de la normatividad.
- Programa Divulgativo: Es diseñado como una estrategia para el desarrollo de los programas anteriores realizado a través de programas radiales, revistas, plegables, afiches y boletines informativos, que sirvieron de enlace entre la comunidad y la institucionalidad del departamento.

En el período comprendido entre 1994 y 2002 se avanzó en el desarrollo de los cuatro programas propuestos en El Plan de Educación Ambiental (1994) de CORTOLIMA mencionados anteriormente y se dio inicio a una actividad importante desde la participación de las instituciones educativas con proyectos ambientales presentados en los congresos ecológicos juveniles departamentales y los congresos ecológicos juveniles indígenas.

Los diferentes planes territoriales (PGAR, POT, PBOT, EOT) contemplan la educación ambiental en un contexto ecologista y su ejecución se ha enmarcado en el desarrollo de acciones dispersas, atomizadas y desarticuladas institucionalmente, lo cual no permite en algunas ocasiones identificar e implementar las acciones necesarias que garanticen la incorporación de la educación ambiental en ellos.

Desde sus competencias y responsabilidades, la Corporación en el año 2002 convocó a los diversos sectores a nivel nacional y departamental para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) 2003-2012, instrumento de planificación estratégico de largo plazo para orientar la gestión, encauzar e integrar las acciones de todos los actores regionales y garantizar que el proceso de desarrollo avanzara hacia la sostenibilidad de las regiones. Este documento se convirtió en una agenda conjunta de trabajo para todas las entidades y ciudadanos vinculados al Tolima.

Dicho PGAR planteó cuatro líneas de gestión ambiental regional y tres estrategias entre las que se destaca la cultura ambiental como estrategia transversal a todos los programas educativos. En este contexto, el departamento desde sus instrumentos de planificación ambiental, inicia una primera etapa de institucionalización del tema con algunos logros y dificultades, se contó con el acompañamiento del Ministerio de Ambiente, en la constitución de cuatro CIDEA (Comité Interinstitucional de Educación Ambiental) Municipales.

El CIDEA Tolima, en su proceso de indagación evidenció que en su momento las instituciones educativas continuaban con la ejecución de acciones dispersas, proceso que de todas maneras permitió la sensibilización y movilización del tema ambiental en el sector educativo. Los proyectos ambientales se caracterizaron por ser desarticulados al proyecto educativo institucional (PEI) y ajenos a la realidad ambiental de la zona de influencia del establecimiento educativo. Durante los años 2010 hasta 2013 se formularon, en un esfuerzo interinstitucional entre el Ministerio de Educación, Secretaría de Educación Departamental y Cortolima, 44 Proyectos Ambientales Escolares –PRAE que iniciaron en el año 2013 su etapa de desarrollo articulados al PEI y teniendo en

cuenta el marco conceptual, contextual y proyectivo que pauta la Política Pública de Educación Ambiental PPEA.

Así mismo, en diciembre de 2012 se terminó de construir el PGAR 2013-2023 que planteó 7 líneas estratégicas, 14 estrategias, 14 programas y 35 proyectos; la línea estratégica 6 se denomina CONSOLIDACIÓN DE UNA CULTURA AMBIENTAL COMPROMETIDA y abarca 2 estrategias, la 12 “Educación ambiental para el sector formal y no formal en el departamento del Tolima y la 13 “Implementación de una estrategia de comunicación y fomento para la formación de una cultura ambiental”.

Entre el año 2012 y 2013 en un esfuerzo interinstitucional entre la Secretaría de Educación del Tolima y Cortolima se asesoró y apoyó la constitución de 28 CIDEA municipales; desde el fortalecimiento interno del CIDEA departamental se hizo la socialización del presente Perfil de Política Pública de Educación Ambiental PPPEA y se brindó la asesoría para la constitución de los organismos mencionados. El reto que sigue es la creación de los 15 CIDEA faltantes y la activación de todos como instrumento fundamental de incorporación de la Política de Educación Ambiental a los municipios desde sus planes de desarrollo, EOT y contexto específico con la elaboración, asesoría, acompañamiento, evaluación y seguimiento de su Plan de Educación Ambiental Municipal. Así las cosas, el paso relevante que se debe dar en materia de educación ambiental es convertir a los CIDEA en organismos dinámicos, proactivos, guías y rectores de la educación ambiental en su municipio con liderazgo de la Alcaldía y trabajo en coordinación con actores institucionales representantes de todos los sectores del ámbito político, económico, industrial, social, educativo y cultural.

En este contexto, para el Tolima, es fundamental plantear una Política Pública en Educación Ambiental que permita la revisión de los esfuerzos de los diversos actores institucionales y civiles, la toma correcta de decisiones que garanticen la transversalidad en sus planes, programas y proyectos y la implementación de acciones que permitan su ejecución de manera conjunta, articulada, organizada, estratégica y, además, que responda a la realidad ambiental del departamento. (Gobernación del Tolima, 2013).

Cabe resaltar que esta política de educación ambiental y las actividades planteadas por estas ya se encuentran en ejecución puesto que fueron elaboradas para ser aplicadas en el periodo comprendido entre los años 2013 a 2025, por la gobernación del Tolima.

4.7. LOS PROBLEMAS COMO MÉTODO APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

El aprendizaje basado en problemas, mejor conocido como ABP por sus siglas en español, es un método de aprendizaje en el cual se plantea una situación problema, que dependiendo de los contenidos temáticos que se quieren trabajar, así mismo serán sus posibles soluciones. “Esencialmente, la metodología ABP es una colección de problemas cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias afines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor. Los problemas, generalmente, consisten en una descripción en lenguaje muy sencillo y poco técnico de conjuntos de hechos o fenómenos observables que plantean un reto o una cuestión, es decir, requieren explicación” (Vizcarro & Juárez, 2008). Lo fundamental de este método es el papel que juega el estudiante, quien es el encargado de dar soluciones a los planteamientos del problema. La tarea del grupo de estudiantes es discutir estos problemas y producir explicaciones tentativas para los fenómenos describiéndolos en términos fundados de procesos, principios o mecanismos relevantes (Norman & Schmidt, 1992).

El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia pedagógica que permite la adquisición y desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes favorables frente a aquello que se conocer y fijar en la memoria. Esta estrategia fomenta el trabajo colectivo a partir del análisis y resolución de un problema.

En el ámbito de la educación ambiental, el aprendizaje basado en problemas se constituye en una estrategia fundamental, en tanto posibilita que estudiantes o comunidades comprendan la complejidad ambiental y, en ella, los problemas y conflictos ambientales, sus causas, consecuencias, actores involucrados, interacciones entre los

diferentes componentes, entre otros aspectos. Así mismo, entender problemas planteados por profesores para acceder al conocimiento.

Según Barrows (1986), los objetivos que tiene el aprendizaje basado en problemas son los siguientes:

1. Estructurar el conocimiento para utilizarlo en contextos clínicos. A pesar de esta formulación clínica, no resulta difícil entender que se trata de orientar el trabajo a construir el conocimiento que hay que poner en práctica, es decir, el conocimiento funcional (en la acepción de Biggs, 1999) característico de cada profesión.

2. Desarrollar procesos eficaces de razonamiento clínico. De nuevo enunciado en términos médicos, se refiere a las actividades cognitivas necesarias en el campo profesional de referencia (resolución de problemas, toma de decisiones, generación de hipótesis, etc.).

3. Desarrollar destrezas de aprendizaje autodirigido. Nos estaríamos refiriendo a estrategias de aprendizaje, y, de forma especial, de naturaleza metacognitivas o de autodirección, centradas en lo que hace el aprendiz en contextos nuevos (Biggs, 2005)

4. Motivación para el aprendizaje. El hecho de que la propuesta de trabajo sitúe a los estudiantes en el contexto de un problema desafiante, que requiere su participación inmediata y que debe explorar de forma auto-dirigida aumenta de forma sustancial la motivación de los estudiantes, que superan la actitud pasiva característica de las aulas tradicionales.

A estos cuatro podría añadirse un quinto objetivo:

- Desarrollar la capacidad para trabajar en grupo con los compañeros (Biggs, 2005), lo que implica también otras capacidades como la comunicación, la confrontación constructiva de ideas y puntos de vista o la atención a los procesos del propio grupo.

4.8. LAS CONCEPCIONES Y EL CAMBIO CONCEPTUAL EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

El tema de las concepciones y el cambio conceptual son dos elementos fundamentales del campo de la didáctica general, pero también de las didácticas específicas, con mayores desarrollos en la didáctica de las ciencias. En el ámbito de la educación ambiental empiezan a tomar fuerza trabajos sobre concepciones de ambiente (Cardona Restrepo, Juan Diego, 2012; Estrada Vidal, Ligia Isabel, 2012; Martins Almedia, Vilma Antonia Santos, 2012; Molano Niño, Alba Carolina, 2013 y, Báez Sepúlveda, Myriam, 2010 y sobre concepciones de educación ambiental (Cardona Restrepo, Juan Diego, 2013; Rodríguez Rodríguez, Luz Helena, 2011; Bravo Chávez, William, 2011; Calixto Flores, Raúl y Herrera Reyes, Lucila, 2010; y, López Rodríguez, Ramón y Jiménez Aleixandre, María Pilar (2004).

En el campo de la didáctica de las ciencias existe un acuerdo entre los expertos frente a la importancia de indagar las ideas previas (conocimientos previos, preconceptos, concepciones) que tienen los estudiantes frente a la ciencia y a otras temáticas relacionadas. El tema de las ideas previas toma fuerza en los años 70 con dos mujeres, Rosalind Driver (1976) y Laurence Viennot (1979) y se constituye como una línea de investigación que cimenta el campo de la didáctica.

A partir de los años 80 con Helm Novak comienza a hablar sobre el cambio conceptual y es por ello que Bello (2004) plantea que los investigadores de la educación concuerdan en la necesidad de transformar las ideas previas de los estudiantes por concepciones científicas o hacia concepciones más cercanas a ellas, y sostiene Bello (2004:1), que “la noción misma de cambio conceptual ha sido modificada a lo largo de la historia y hoy se cuenta con numerosos modelos del mismo, que abarca desde las posiciones más radicales que proponen la sustitución total de las ideas previas por los conceptos científicos hasta propuestas que aceptan la modificación gradual y parcial de los alumnos, llegando a considerar la coexistencia dual o múltiple de concepciones en el estudiante, cuyo uso está determinado por el concepto social”.

Es importante anotar aquí que a diferencia del ámbito de la didáctica de las ciencias, en la didáctica de la educación ambiental hay particularidades que deben llevar a mirar el cambio conceptual desde otro modelo, en tanto la educación ambiental no se basa únicamente en el conocimiento científico, sino que tiene en cuenta el diálogo de saberes para tratar de comprender la complejidad ambiental, es así como es importante además el conocimiento ancestral, el conocimiento cotidiano, el conocimiento mítico y otros saberes.

De acuerdo a lo anterior, el cambio conceptual en educación ambiental debe permitir a las personas superar las concepciones reducidas y limitadas sobre esta educación, así como lo relacionado con el concepto de ambiente y todo lo que el implica, razón por la cual es fundamental desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje de la educación ambiental que permitan superar estas visiones y transformarlas hacia unas más cercanas a la complejidad de dicha educación y del ambiente.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo del trabajo de investigación se presentan los análisis y resultados obtenidos en el proceso, los cuales surgen a partir de la confrontación de los datos cuantitativos y la información cualitativa por medio de las técnicas de investigación planteadas. El trabajo cuantitativo se hizo con la totalidad de los estudiantes y la parte cualitativa con 10 estudiantes.

Los análisis aquí expuestos se hacen a partir de tres categorías centrales:

- a. Conocimiento básico sobre biología de serpientes.
- b. Prevención frente al riesgo ofídico.
- c. Primeros auxilios frente a accidentes ofídicos.

El estudio permitió identificar las concepciones iniciales que tenían los estudiantes frente a los tres temas abordados y a su vez, se pudo determinar el cambio en sus concepciones a partir de la confrontación entre las situaciones problema y el pretest con el postest. Es importante mencionar que el cambio conceptual fue evidenciado principalmente desde una mirada cuantitativa.

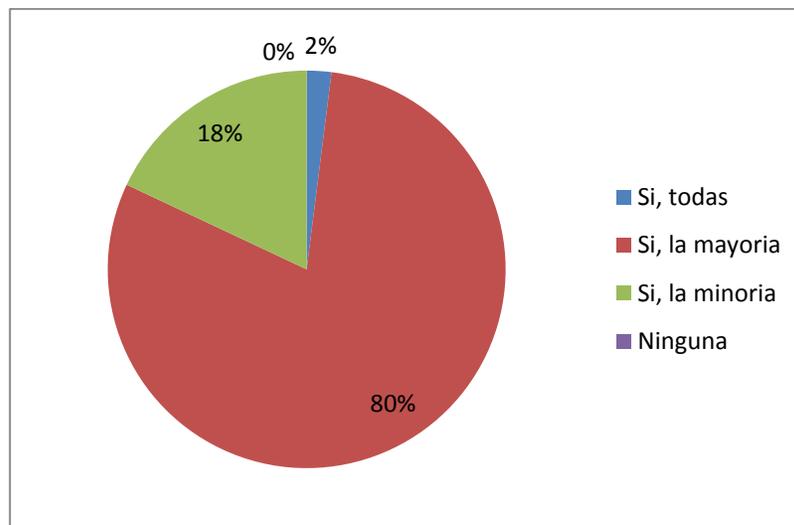
5.1. CONCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL CONOCIMIENTO DE BIOLOGÍA DE SERPIENTES, PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS ANTE UN ACCIDENTE OFIDICO.

En este primer momento, se presenta un análisis sobre las concepciones que tenían los estudiantes participantes del proceso con respecto a las tres categorías centrales, antes del proceso del proceso formativo centrado en el aprendizaje basado en problemas. A continuación, se presentan los análisis de cada categoría:

5.1.1. Categoría 1. Conocimiento básico sobre la biología de serpientes. Esta categoría está relacionada con aspectos específicos de la biología de las serpientes como

reconocimiento de aquellas que son venenosas de las que no son venenosas, biología básica, hábitat de las serpientes e importancia para el ecosistema, sociedad e industria. Es común en la idea que tienen las personas, considerar que la mayoría de las serpientes son venenosas, lo cual genera temor y ocasiona que algunas personas las maten; en este sentido, se le preguntó a los estudiantes: ¿las serpientes son venenosas? A lo cual la mayoría contestó que sí. En la figura 2 se aprecian los resultados a dicha pregunta.

Figura 2. Pregunta hecha a los estudiantes ¿Las serpientes son venenosas?



Fuente: Los autores

Después de observar los resultados entregados por las encuestas en la categoría de conocimiento biológico, se puede analizar que el 80% de los encuestados consideran que las serpientes si son venenosas, el 18% considera que son venenosas, pero a diferencia de la anterior respuesta esta aclara que sólo una pequeña parte, lo cual demuestra que en los estudiantes hay unas concepciones previas sobre conocimiento biológico de serpientes en cuestión a que si las serpientes son o no venenosas; sin embargo, el 0% de los encuestados indican que ninguna serpiente es no venenosa, debido a que en la mayoría de las personas existe la concepción de que la serpientes son venenosas por naturaleza.

Los estudiantes hacen mención a las características físicas del animal para determinar si es o no venenosa la serpiente, como el color, posición de ataque, estructura corporal, entre otras, así lo aseguran los estudiantes cuando dicen: “Las serpientes venenosas son las que tienen su color de piel fuerte, y que tengan cascabel” (Estudiante código 1, encuesta, julio de 2015); “Por sus formas en los dientes, por su color, sus formas en el cuerpo, su aspecto físico, etc.” (Estudiante código 4, encuesta, julio de 2015); “Se reconoce por su color, sus características y su posición de ataque, por los sonidos de alerta” (Estudiante código 8, encuesta, Agosto de 2015)

Los comentarios de los estudiantes indican que ellos reconocen como características físicas de las serpientes venenosas: los comportamientos del animal, como lo son las posturas de su cuerpo y los sonidos que emite, además de mecanismos de advertencia como el cascabel.

Otra característica física que reconocen es la estructura bucal, cuando dicen que “una serpiente venenosa se reconoce por sus colmillos.” (Estudiante código 3, encuesta, julio de 2015), este es un aspecto importante para la determinación de familias taxonómicas en los ofidios, según la forma y ubicación de los colmillos en la cavidad bucal. Para las familias venenosas se tiene que la dentición solenoglifa está únicamente en la familia Viperidae, la dentición proteroglifa para Elapidae y algunas serpientes con dentición opistoglifas para Colubridae. En las serpientes no venenosas pertenecientes a las familias Boidae y algunas Colubridae su dentición aglifa (Duque et al., 2007).

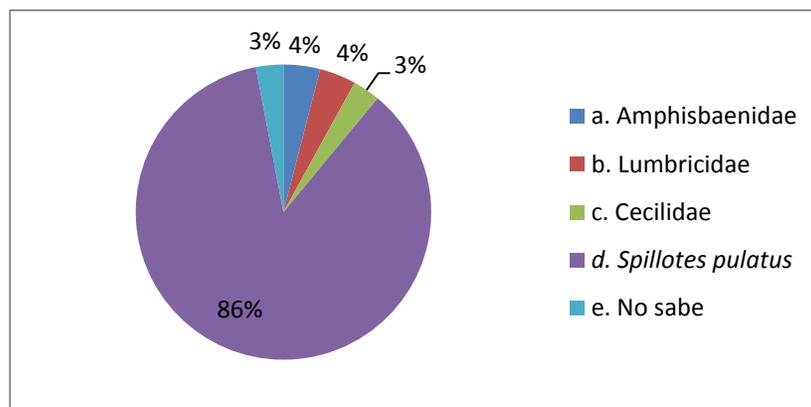
El color de su cuerpo es el código que más se repite dentro de las respuestas de los estudiantes, ya que según las creencias populares una serpiente entre más color tenga significa que es más peligrosa, dicho en palabras de los estudiantes: “Las serpientes venenosas son las que tienen su color de piel fuerte.” (Estudiante código 9, encuesta, Agosto de 2015), y “Las que tiene colores muy fuertes en su mayoría son venenosas.” (Estudiante código 10, encuesta, Agosto de 2015), respectivamente; siendo esto cierto de alguna forma, los colores vivos en los animales advierten peligro para otros

depredadores; sin embargo, los estudiantes no especifican sobre cual color es llamativo para ellos.

Otra concepción que ellos poseen es la de asimilar el tamaño de la serpiente con la característica de que si es o no venenosa, ya que según los datos, ellos suponen que entre más grande sea una serpiente mayor es el grado de toxicidad, lo anterior se plantea de la siguiente forma “serpiente venenosa posee un cuerpo grande” (Estudiante código 3, encuesta, julio de 2015), siendo esta concepción errónea, ya que en ningún momento el tamaño y la disponibilidad de veneno tiene relación alguna, este es el caso de la Anaconda que al ser una de las serpientes más grandes de la tierra, no mata a sus presas por acción proteolítica, por el contrario, es por fuerza mecánica.

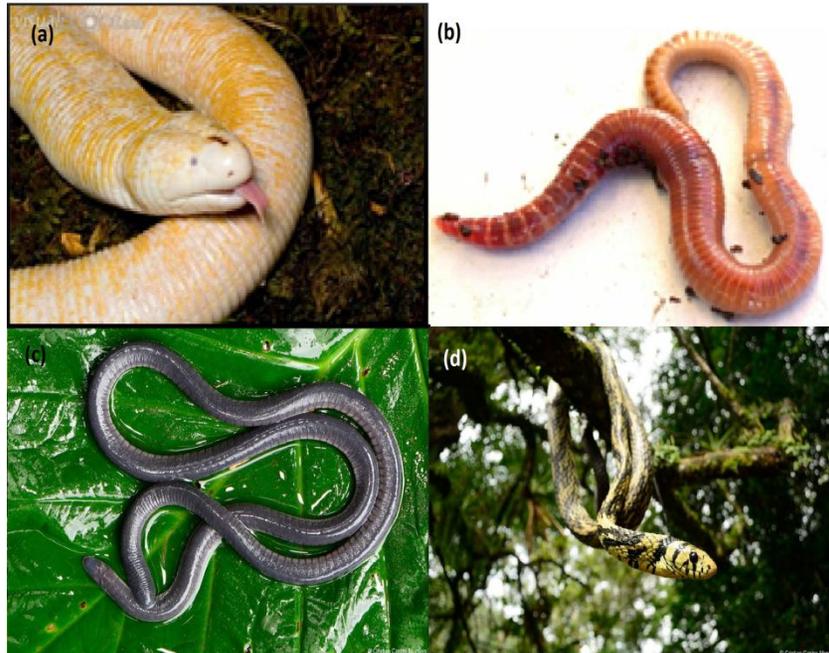
Para determinar el conocimiento que los estudiantes tienen sobre la biología de serpientes, se parte inicialmente de apreciar si son capaces de identificar o no lo que es una serpiente. Es importante mencionar que un problema muy común en la población en general es que se suelen confundir las serpientes con otros grupos de animales, como lagartos y anfibios apodos, invertebrados y otras especies, razón por la cual se pide a los estudiantes a partir de varias imágenes que identifiquen cuál de ellas es una serpiente. En el siguiente gráfico se ven reflejado los resultados.

Figura 3. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente.



Fuente: Los autores

Figura 4. Imágenes utilizadas en la pregunta 3 del test de preguntas cerradas.



Fuente: Hernández et al 2013

Se decidieron estas especies ya que presentan características similares a las de la serpiente, cuerpo alargado y cilíndrico, aunque con diferencias anatómicas entre ellos muy distantes, desde invertebrados (Nematodo, lombriz en la Opción B), Anfibios (Caecilidae, Cecilia en la Opción C) y un lagarto muy similar a las serpiente (Amphisbaenidae, Tatacoa, Opción A).

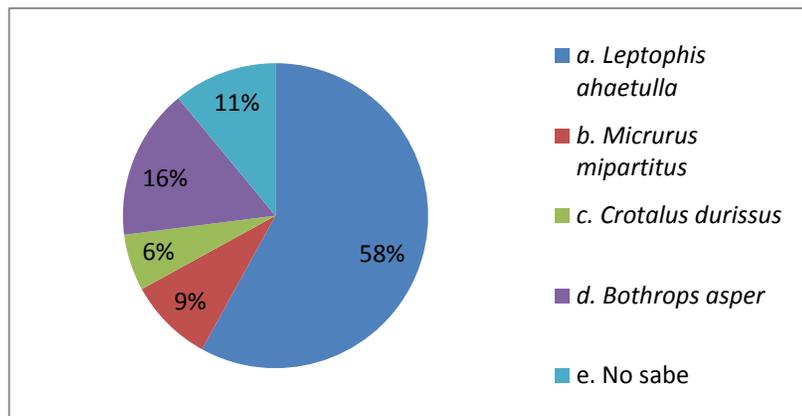
Como se aprecia en la figura 3, se evidencia los preconceptos acertados a la hora de escoger entre las 4 imágenes, ya que el 86% corresponde a la Serpiente. Al analizar los talleres escritos de los estudiantes podemos notar que ellos tienen en cuenta características físicas para la identificación, como el color de piel, la textura de la cabeza, el tamaño, la forma de los ojos, colmillos, lengua, piel, también agregaron la presencia de cascabel en la cola, tal como lo mencionan los estudiantes encuestados. A continuación los criterios de clasificación según los estudiantes: “cuerpo alargado, sus colores, sus escamas, su piel, su dentadura, la lengua partida en dos, carece de extremidades.” (Estudiante código 4, encuesta, julio de 2015); “debe tener en cuenta si el animal tiene su piel escamosa, sus colmillos, además en algunos casos su piel es muy

colorida”, (Estudiante código 7, encuesta, agosto de 2015); “debe tener en cuenta si el animal tiene si piel escamosa, sus colmillos, además en algunos casos su piel es muy colorida” (Estudiante código 10, encuesta, agosto de 2015).

Por otro lado, algunos estudiantes tuvieron en cuenta otros aspectos, como los comportamientos del animal, ya que mencionaron en sus respuestas que los movimientos pueden ser un factor que determine el tipo de animal, así lo indica el estudiante codificado con el numero 5: “las serpientes son extremadamente agresivas, son rastreras y por la forma en que se mueve, rectan” (Estudiante código 5, encuesta, julio de 2015), siendo esta conjetura correcta ya que muy pocos animales diferentes a las serpientes tienen este tipo de locomoción.

Las serpientes de Colombia están divididas en una serie de familias inofensivas: Aniliidae, Anomalepididae, Boidae, Colubridae, Leptotyphlopidae, Tropidophiidae, Typhlopidae, Ungaliophidae y el resto son un par de familias importantes, donde todas sus especies son venenosas y de interés en problemas de salud pública: Elapidae y Viperidae, por lo que es necesario saber diferenciarlas. En este sentido, se le pide a los estudiantes que de acuerdo a ciertas imágenes de varias serpientes, identifiquen cuál de ellas es venenosa; en la figura 7 se ven reflejado los resultados a la pregunta:

Figura 5. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente NO VENENOSA



Fuente: Los autores

Figura 6. Imágenes utilizadas en la pregunta 4 del test de preguntas cerradas.



Fuente: Hernández et al 2013

En esta pregunta se seleccionaron tres opciones pertenecientes a serpientes venenosas de dos familias de ofidios, Elapidae (B) y Viperidae (C y D), estas corresponden a las serpientes de importancia a la salud pública, principalmente la Opción D, *Bothrops asper* con la mayor tasa de mordeduras en el país, y también se seleccionó una especie de serpiente no venenosa, *Leptophis ahaetulla* Opción A.

En los talleres escritos los estudiantes establecen que hay caracteres en las serpientes aparte de los físicos que determinan si esta es o no venenosa. Las siguientes respuestas hacen parte de cómo ellos caracterizan a las serpientes venenosas, ellos señalan que “Se reconoce por su color, sus características y su posición de ataque, por los sonidos de alerta” (Estudiante código 8, encuesta, agosto de 2015); “Venenosa: color de piel vivo, sus colmillos están desarrollados, tiene equis en su piel con cascabel que suena” (Estudiante código 1, encuesta, julio de 2015) ; “por su color intenso, cola gruesa, su cabeza cuadrada, su cuerpo grueso” (Estudiante código 6, encuesta, agosto de 2015). En cambio, consideran que las serpientes no venenosas cuentan con un color opaco, cola

delgada, cabeza como ovalada y cuerpo delgado (Estudiante código 6, encuesta, agosto de 2015).

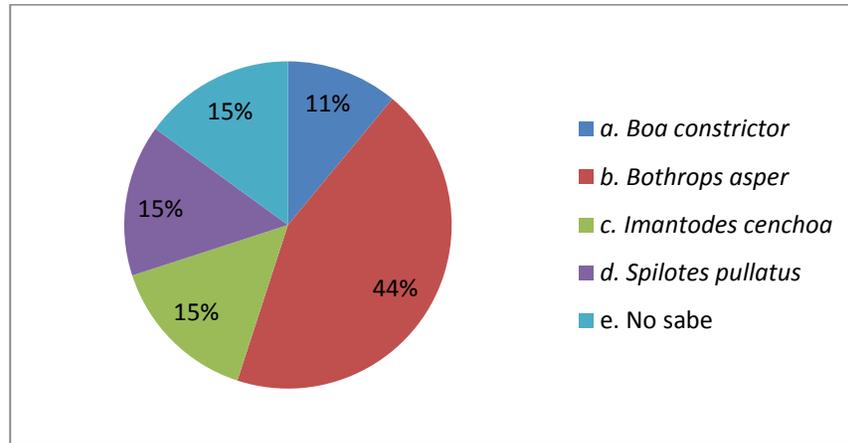
En cuanto a los sonidos, uno de los más comunes es el cascabeleo, la presencia de este cascabel es un carácter importante para reconocer al género *Crotalus*, el cual pertenece a una familia venenosa Viperidae, todos los estudiantes concuerdan con que si la serpiente no lo posee, no es venenosa; tan solo el 6% de los estudiantes en el test de ideas previas escogen la serpiente con cascabel como no venenosa.

La Opción B es una serpiente con colores aposemáticos, sólo el 9% de los estudiantes eligieron esta Opción; en los talleres escritos evidenciamos concepciones erróneas, como la de este estudiante cuando dice "Creo que sus colores son para alertarnos de que es una serpiente venenosa." (Estudiante código 7, encuesta 1, agosto de 2015); otra concepción más concreta es que "en la naturaleza los colores vivos significan venenos (peligro)" (Estudiante código 5, encuesta, julio de 2015), los estudiantes sostienen que estos colores pertenecen a serpientes venenosas, lo cual no es del todo cierto, como el grupo de serpientes denominadas "falsas corales" que son ofidios no venenosos que intentan parecerse a las verdaderas corales, tales como *Lampropeltis triangulum* (LACÉPÈDE, 1789) *Erythrolamprus mimus* (COPE, 1868).

La mayoría de los estudiantes (58%) reconocen a *Leptophis ahaetulla* como serpiente no venenosa, lo que es correcto, aunque en los talleres escritos no se determina qué colores son peligrosos o no, suponemos que lo hacen descartando las otras opciones, donde sí dan claras conjeturas.

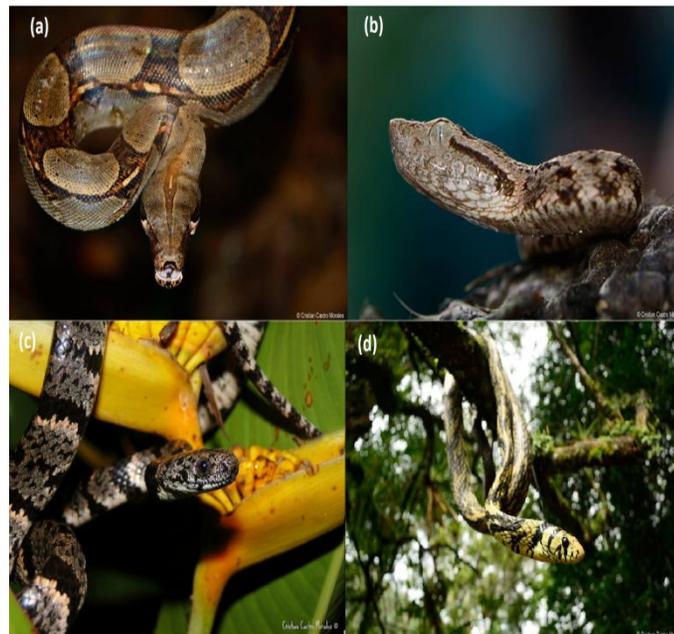
Los patrones de color y la forma de la pupila son factores determinantes para la identificación de las Víboras (Viperidae). De acuerdo a esto, se les pide a los estudiantes que de varias imágenes identifiquen cuál es venenosa. En el siguiente gráfico se ve reflejado los resultados a dicho planteamiento.

Figura 7. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente VENENOSA



Fuente: Los autores

Figura 8. Imágenes utilizadas en la pregunta 5 del test de preguntas cerradas.



Fuente: Hernández et al 2013

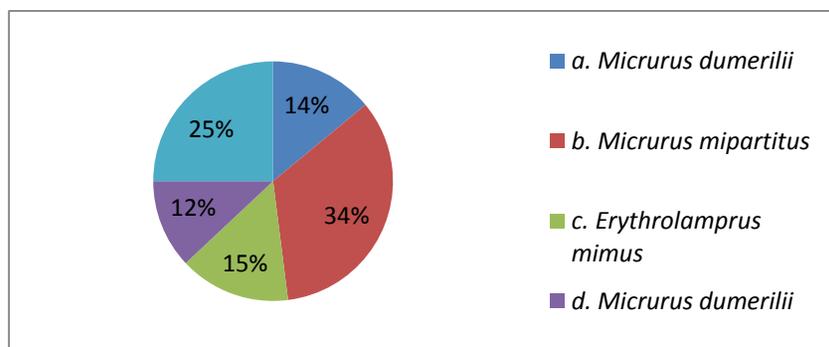
En esta pregunta se seleccionaron tres serpientes pertenecientes a dos familias de ofidios no venenosas Boidae (Opción A) y Colubridae (Opción C y D), la Opción B una serpiente venenosa, *Bothrops asper*. Las imágenes fueron seleccionadas de tal forma que el observador detallara las figuras del cuerpo, color, forma de la cabeza y ojos.

La mayoría de los estudiantes 44% reconocen a la serpiente venenosa entre las otras opciones, en el test escrito se hacen aportes muy acertados, en el caso de las víboras mencionan que poseen pupila elíptica o vertical, que tienen escamas pequeñas sobre la cabeza, colmillos desarrollados, hábitos nocturnos y figuras en forma de rombos o equis sobre el animal. A continuación algunas concepciones correctas: “Color de piel vivo, sus colmillos están desarrollados, tiene equis en su piel con cascabel que suena” (Estudiante código 1, encuesta, julio de 2015), y “Las víboras tienen pupila elíptica, escamas pequeñas en la cabeza, tiene foseta y colmillos, figura de X o rombos, colores vivos” (Estudiante código 3, encuesta, julio de 2015).

Si bien la mayoría de los estudiantes acertó con la respuesta, los demás no, aunque las otras opciones no pasan del 15%, cabe resaltar que 15% de los estudiantes escogen la respuesta No sabe. Este dato es importante para abordarse desde la propuesta formativa y contribuir al cambio de las ideas no adecuadas.

Los patrones de color y el tamaño del ojo son factores determinantes para la identificación de las corales verdaderas (Elapidae), razón por la cual se les pide a los estudiantes que de varias imágenes de serpientes, identifiquen cuál no es venenosa. En el siguiente gráfico se ven reflejado los resultados a este planteamiento.

Figura 9. Pregunta hecha a los estudiantes. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente NO VENENOSA.



Fuente: Los autores

Figura 10. Imágenes utilizadas en la pregunta 6 del test de preguntas cerradas.



Fuente: Hernández et al 2013

En esta pregunta se seleccionaron serpientes con colores aposemáticos, en ellas hay tres opciones de serpientes venenosas de la familia Elapiade, Opción A y D (*Micrurus dumerilii*) y Opción B (*Micrurus mipartitus*), también una serpiente no venenosa con estos colores Opción C (*Erythrolamprus pseudocorallus*).

En esta gráfica se logra determinar que la Opción que prevalece es la Opción B con un 34%, con una diferencia entre la Opción E de 9% y de la respuesta correcta en un 19%, La especie *Micrurus mipartitus* es una especie con colores aposemáticos, pero la coloración de un gran porcentaje de su cuerpo es negro, lo que sugiere que se pueden presentar más accidentes porque es más difícil de distinguir.

Las otras respuestas se encuentran en un rango muy bajo de diferencia y cabe resaltar que la Opción E es la segunda más alta; por lo tanto, se evidencia que hay dificultades a la hora de encontrar las diferencias entre los especímenes mostrados, lo cual indica la necesidad de trabajar sobre este aspecto.

En el cuestionario de respuestas escritas vemos que el color del cuerpo de las serpientes es el código más frecuente para determinar si el animal es o no venenoso, siendo los colores fuertes y vivos para las venenosas y colores opacos a las no venenosas y eso es algo muy común en las personas a nivel general.

Los estudiantes reconocen también ciertas características para determinar si la serpiente es venenosa, por ejemplo, la presencia de equis en la espalda: esto es manifestado por los estudiantes codificados con los números 1, 2 y 5 ya que coinciden con la idea anterior de la presencia de formas geométricas en la espalda como una X. También hacen alusión a la presencia de anillos: “por la forma de sus anillos que algunas traen como la rabo de ají...” (Estudiante código 6, encuesta, agosto de 2015), los colores en los animales pueden ser muy vistosos cuando sirven como señales de aviso o marcas de reconocimiento, o pueden ser muy poco atractivos o crípticos, cuando sirven de camuflaje (Valladares, 2016)

La coloración aposemática consiste en colores brillantes y dibujos llamativos que hacen al animal muy conspicuo en el medio que habita, y sirve para advertir a sus posibles enemigos que no es una presa conveniente, porque es repugnante o venenoso, o está armado (Valladares, 2016).

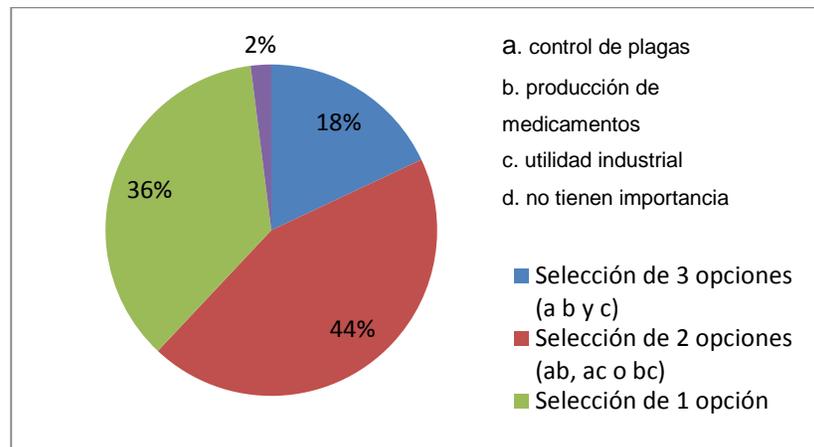
La mayoría de los estudiantes, 8 de 10, conocen el significado de estos colores en la naturaleza hasta el punto de dar significados generales: Si presenta esta característica (coloración) es venenosa, porque en la naturaleza los colores vivos significan venenos (peligro, otra opinión la da el estudiante código 9 cuando dice que las serpientes con colores vivos son las venenosas, aunque en 5 de los 8 usan las palabras “creo o probablemente”, lo que nos indica que no están seguros de esto, como ejemplo de lo anterior se tiene esta respuesta dada por un estudiante “Creo que sus colores son para alertarnos de que es una serpiente venenosa” (Estudiante código 6, encuesta, agosto de 2015).

El estudiante codificado con el número 2 declara “no se sabe”, esta respuesta es aceptable y nos informa que se nota una falla conceptual; por otro lado, se tiene la

concepción aportada por el estudiante con código 4 cuando dice que “Que por sus colores llamativos atrae a sus presas, depredadores, personas como las del caso visto” (Estudiante código 4, encuesta, agosto de 2015), lo que es un error ya que estos colores hacen completamente lo contrario.

La mayoría de las personas no reconocen cuál es el papel que tienen las serpientes en el ecosistema en general, esto debido al temor y la apatía que estas generan, para identificar lo que la población encuestada piensa al respecto, la siguiente gráfica resume los resultados.

Figura 11. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué importancia tienen las serpientes?



Fuente: Los autores

Esta pregunta cuenta con un sistema de agrupación de datos, donde el 36% de los estudiantes encuestados escogieron una de las cuatro opciones planteadas como posibles respuestas, siendo estas opciones (a) *control de plagas*, (b) *producción de medicamentos* y (c) *utilidad industrial*; por otro lado, el porcentaje correspondiente al 44% indica que sólo dos opciones fueron escogidas como respuestas, estas varían entre la Opción A, B y C registradas en el test de ideas previas, mientras tanto la selección de tres respuestas (A, B y C) es la correcta para este caso, ya que la importancia biológica de la serpientes es muy amplia, al ser animales carnívoros e insectívoros (Lynch, 2012), controlan una alta gama de plagas, como roedores e insectos. Por otro lado, en el ámbito farmacéutico son supremamente importantes, ya que por medio de su veneno los

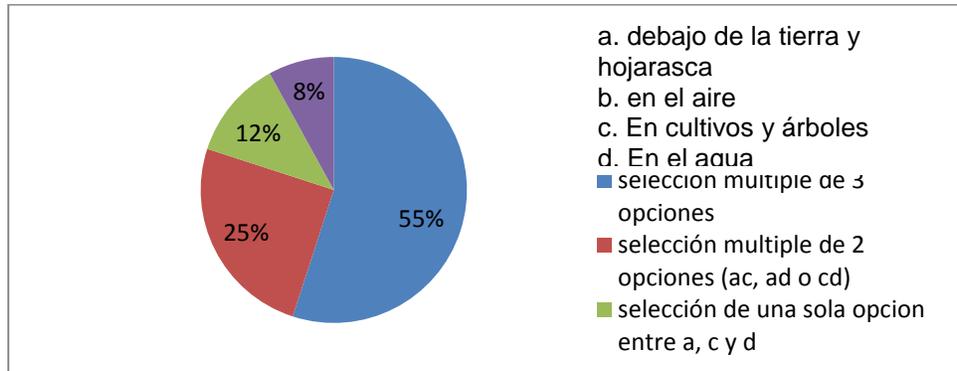
laboratorios pueden generar el suero antiofídico necesario para salvar a una persona que ha sufrido un accidente ofídico y por último se tiene el sector industrial el cual se beneficia de las pieles para realizar accesorios personales.

Realizando una clasificación de las concepciones con respecto al uso que se les da a estos animales, se tiene que la mayoría de los estudiantes registran que las serpientes tienen un uso medicinal, esto indica que ellos reconocen la importancia de las serpientes en la fabricación de medicinas, como lo son los antídotos. Por otro lado, se debe resaltar la idea de que al momento de un accidente ofídico se debe tomar remedios caseros, haciendo alusión a las bebidas que fabrican los llamados chamanes o brujos, concepción errónea por las razones antes mencionadas.

Otros de los usos que se les dan a las serpientes apuntan en su mayoría a la industria del cuero o marroquinería, en la cual diseñan, fabrican y comercializan cualquier tipo de accesorio pasando por bolsos, carteras, entre otros. Partiendo de lo anterior, estas son algunas de las concepciones aportadas por los estudiantes código 1 “bolsos, carteras, zapatos y atuendos” (Estudiante código 1, encuesta, julio de 2015) y 3 “Hacen correas, sombreros, botas, chalecos”. (Estudiante código 3, encuesta, julio de 2015)

Por lo general, las personas piensan que las serpientes son netamente terrestres, esto por el hecho de arrastrarse; sin embargo, estos animales habitan en la mayoría de los ecosistemas terrestres y acuáticos, excepto en el aire. Para conocer el hábitat donde creen que las serpientes pueden vivir, tenemos lo siguiente:

Figura 12. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Dónde creen que pueden vivir las serpientes?



Fuente: Los autores

Los estudiantes reconocen por conceptos previos los lugares donde se pueden encontrar serpientes, la Opción de tres respuestas (debajo de la tierra y hojarasca, en el aire, en cultivos y árboles y en el agua) tiene el porcentaje más alto, 55%, esto indica que reconocen las cuatro opciones como lugares donde las serpientes pueden subsistir.

Con un 25% está la marcación de sólo dos lugares como hábitat de las serpientes, ya que en este caso a los estudiantes les faltó reconocer un lugar de los propuestos como hábitat, esto indica que hay que fortalecer las concepciones de hábitat de las especies en general.

Por otro lado, un 8% tiene una concepción errónea del hábitat, puesto que según los saberes populares las serpientes pueden volar y por consiguiente se encuentran en el aire, solo algunas serpientes saltan entre las ramas como forma de locomoción (Lynch, 2012).

Colombia al ser un país rico en biodiversidad cuenta con una amplia gama de climas y ecosistemas donde los animales pueden vivir, en este caso las serpientes cuentan una gran variedad de zonas donde pueden alojarse, siendo estas las condiciones ambientales adecuadas (Alemán, 2008)

Teniendo en cuenta lo anterior, y relacionándolo con las concepciones de los estudiantes, se puede inferir que éstos tienen una idea correcta sobre las zonas donde estos animales pueden vivir, siendo las fuentes hídricas el lugar escogido por ellos como de mayor importancia (<<ríos, humedales>>), en segundo lugar está la vegetación, y por último aparece en la tierra y cuevas. A continuación se realiza una detallada descripción de estas zonas, utilizando la información registrada:

Fuentes Hídricas, este código cuenta con una característica única, y es que los estudiantes tienen en cuenta que el agua es el motor de la vida en este planeta, que sin este líquido no se podría vivir, según ellos los ríos y humedales son lugares adecuados que cumplen con las características necesarias para que las serpientes vivan allí.

Vegetación, este código cuenta con una gran descripción que van desde selvas y bosques tropicales, además cuenta con lugares más específicos como árboles y pastos verdes. En la tierra y cuevas, lugares como hojarascas, cuevas y debajo de la tierra, son concepciones adecuadas sobre el hábitat de estos animales.

Todas estas concepciones son correctas ya que en diversos climas y bajo diferentes condiciones, las serpientes son animales que pueden habitar una gran gama de ecosistemas.

Otra importante concepción es la que tiene el estudiante 03, el cual dice que el hábitat adecuado es “un espacio amplio, con vegetación y donde pueda cazar su alimento”, lo importante de esta respuesta es lo relacionado con la disponibilidad de alimento, ya que al igual que todo ser vivo, las serpientes se ubican donde el alimento no escasee, ya que si esto pasa ellas deberían emigrar o morir en el intento debido a condiciones ambientales o predadores de las mismas.

Otro factor que depende del hábitat, es su alimentación, para ello los datos cualitativos arrojaron que la mayoría de los estudiantes piensan que la serpientes son netamente carnívoras en su gran mayoría, se puede concluir que ellos tienen concepciones

correctas cuando se les pregunta “Qué tipo de alimentación podría consumir este animal y cual no podría consumir”, ya que al observar el cuadro de registro el código que aparece más veces es ESPECIES ANIMALES, código argumentado por los educandos de la siguiente manera: “ratones, cucarachas, pájaros, insectos, ranas huevos, conejos y lagartijas” (Estudiante código 2, encuesta, agosto de 2015). De lo anterior se puede inferir que según este estudiante, las serpientes consumen animales, esto es correcto ya que según Lynch (2012), las serpientes comen aves o mamíferos, otras comen anfibios, lagartijas, peces o serpientes, otras se dedican a caracoles, lombrices, o a varios artrópodos (arañas, ciempiés e insectos).

Cabe aclarar que la pregunta formulada tenía como objetivo el hecho que los estudiantes describieran la dieta que tienen las serpientes en general, sin diferenciar familias, grupos y especies.

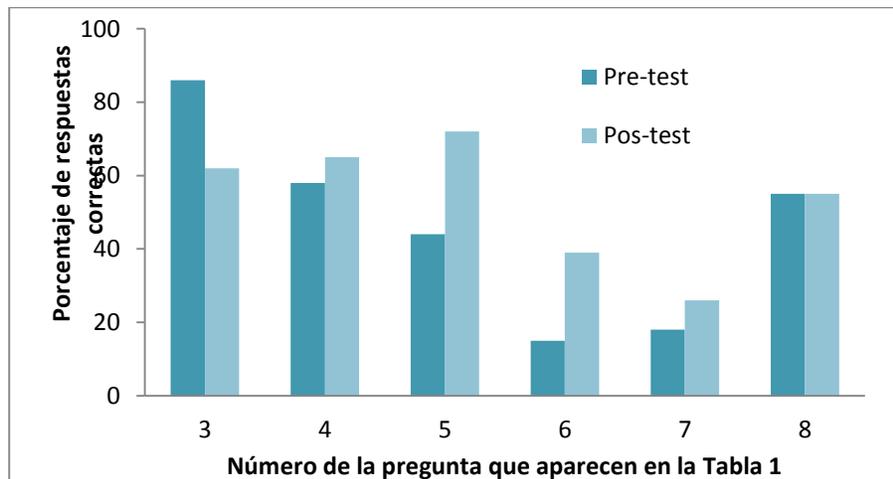
Por otro lado, cuando los estudiantes contestan lo que no consumen estos animales, se identifica una correcta concepción de igual manera a la anterior, ya que al ser las serpientes animales carnívoros en su gran mayoría, estos no consumen otra cosa que esté por fuera de su dieta, como lo concibe el estudiante código 6: “madera, metal, oro, alambre, pasta, plástico, cartón, piedras, vidrio”, (Estudiante código 6, encuesta, agosto de 2015); dentro de las respuestas se encuentra una larga lista de alimentos, algunos de ellos como vegetales, lácteos, frutas, otros con respuestas un poco más ingenuas como galletas, dulces y comidas rápidas, cabe aclarar que estas consideraciones también están correctas puesto que estos animales no consumen lo antes mencionado.

Sin embargo, existen concepciones con un grado más alto de conocimiento, siendo esto reflejado cuando el estudiante número 6 dice que “las serpientes no comen animales muertos, ya que el ser carroñeras no está dentro de su dieta” (Estudiante código 6, encuesta, agosto de 2015); otro concepción importante es la aportada por el estudiante numero 7 cuando dice que “estos animales no consumen animales más grandes que ellos, ya que esto significa un gasto enorme de energía para matarlos y además no

cuentan con el aparato digestivo para consumirlos” (Estudiante código 7, encuesta, agosto de 2015).

5.1.1.1 Cambio de las concepciones frente al conocimiento biológico de las serpientes. Además de los análisis mencionados se determinó el cambio que tuvieron estas concepciones después de aplicar el aprendizaje basado en problemas, con respecto a la categoría de conocimiento biológico de serpientes, lo cual se pudo apreciar a partir de la contrastación entre el test de ideas previas y el postest.

Figura 13. Porcentaje de respuestas correctas en el pre y el pos-test concernientes al conocimiento sobre la biología de serpientes.



Fuente: Los autores

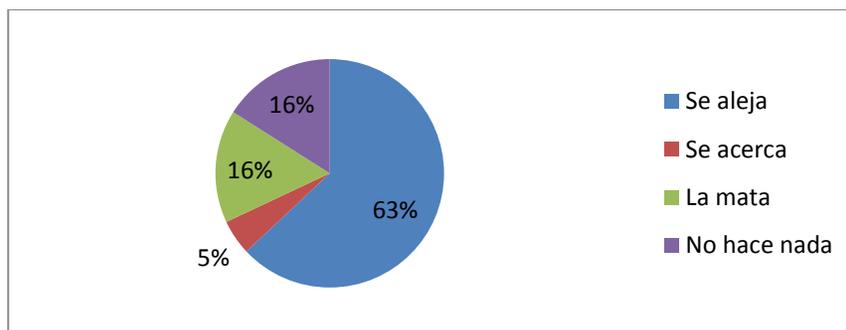
De manera general, se encontró que los estudiantes mostraron un avance en la capacidad de reconocer características morfológicas y biológicas de las serpientes, lo cual favorece la identificación de un animal venenoso y optar por el tratamiento específico de manera oportuna en caso de envenenamiento (Orduna, 2014). No obstante, en la pregunta 3 se presentó una disminución en la capacidad de reconocimiento de las serpientes, posiblemente relacionada con la presencia de una anfisbaena (*Amphisbaenidae*), que es un organismo que tiene caracteres morfológicos muy similares a los ofidios, lo que demuestra que sólo tres talleres de capacitación no son suficientes para lograr un buen entrenamiento taxonómico para la identificación visual de serpientes.

El que los estudiantes hayan incrementado el conocimiento biológico de las serpientes demuestra que las metodológicas pedagógicas utilizadas, además del ayudar en el aprendizaje taxonómico, son importantes en resaltar el papel fundamental que cumplen las serpientes en la dinámica de los ecosistemas, al regular las poblaciones de presas (lombrices, caracoles, insectos, peces, anfibios, aves, mamíferos, etc) y depredadores (aves, mamíferos) (Lynch, 2012), e incluso en la producción de medicamentos humanos, como el Captopril® (Gutiérrez, 2002)

5.1.2. Categoría 2. Prevención del accidente ofídico. Esta categoría está relacionada con aspectos de las acciones o medidas que se toman de manera anticipada para evitar un accidente con serpientes, en el cual competen los hábitos en la casa, en el campo y el trabajo, teniendo en cuenta la alimentación y la dieta alimenticia de las serpientes.

Dentro de las acciones planteadas evidenciamos que los encuentros con serpientes en las zonas rurales son muy comunes, las actitudes frente a estos encuentros son variables, con predominio de matarlas o alejarse de ellas, por lo que se hace necesario saber que piensan ellos al respecto.

Figura 14. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué hace cuando se encuentra una serpiente?



Fuente: Los autores

La mayoría de estudiantes poseen una correcta percepción hacia las acciones a realizar ante un encuentro ofídico. Al contrastar las respuestas aportadas por los estudiantes, se observa que el 63% tienen concepciones correctas sobre lo que se debe hacer en el caso de un encuentro con una serpiente, los códigos que más se repiten son evitar la

serpiente y dejar la serpiente quieta. Estos aportes son realizados por los estudiantes código 1 y 3 cuando dicen: “En nuestra opinión el trabajador debió evitar a la serpiente y dejarla quieta, salir corriendo a pedir ayuda para saber con qué animal se encontró” (Estudiante código 1 , encuesta, septiembre de 2015) y , “el campesino al haberse encontrado con el animal debió tomar otro camino” (Estudiante código 3, encuesta, septiembre de 2015), esto puede ser influenciado por factores como miedo, percepciones culturales o conocimiento biológico sobre este animal tal como lo expresa Lynch (2012). La reacción inmediata de la mayoría de colombianos con una serpiente es negativa, y deriva de su miedo, demostrado en odio (Lynch, 2012).

Esto concuerda con las recomendaciones del Instituto Nacional de Salud, que en caso de encontrarse con una serpiente, mantenga una distancia prudente mayor a dos metros, si el animal esta en movimiento, deténgase hasta que se haya ido (Instituto nacional de salud, 2016), y no alarmarse al ver una serpiente, ya que el miedo incontrolado ha sido por si solo el causante de muchos accidentes ofídicos, si accidentalmente queda situado muy cerca de una serpiente no realice movimientos bruscos, retroceda muy lentamente sin hacer vibrar el suelo y aléjese de ella (Quesada & Quesada, 2012).

También, se observa que la Opción C, la cual corresponde a matar la serpiente, presenta un 16%, lo cual es lo más inapropiado a la hora de encontrarse a uno de estos animales, ya que corre el riesgo de ser mordido (instituto Clodomiro Picado, 2009) Además, este acto amenaza la conservación de serpientes en Colombia, siendo esta la segunda causa de mortalidad más alta de estas especies (Lynch, 2012). Es de resaltar que en los cuestionarios de respuestas abiertas ningún estudiante menciona matar la serpiente en caso de encontrarla.

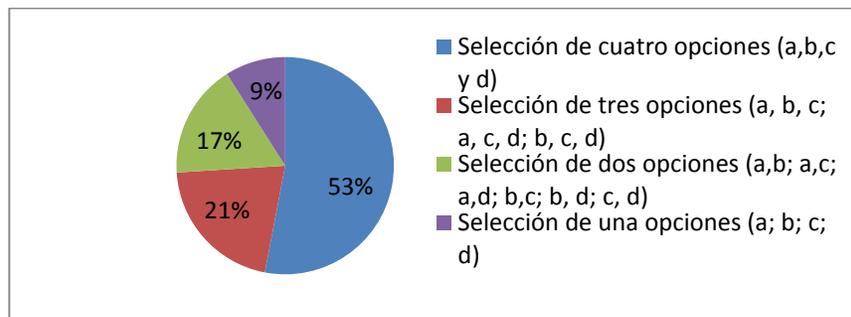
Los estudiantes también tienen concepciones correctas cuando indican que el trabajador que se encuentra con la serpiente y se la lleva para la casa significa peligro inminente para él y su familia, lo anterior soportado gracias al estudiante código 6 “No debió de haberla cogido porque si hubiera sido una serpiente venenosa lo pudo haber mordido o se le pudo haber volado del costal y haber mordido a uno de sus hijos o simplemente

pudo haberla dejado quieta solo espantarla o ir por otro lado alejado de ella” (Estudiante código 6 , encuesta, octubre de 2015).

Por otro lado, se observa una concepción errónea sobre las acciones que se deben realizar al presentarse un encuentro con una serpiente, para este caso los aportes analizados fueron los de los estudiantes con los códigos 4 y 5, ya que según ellos “Seguir su camino y dejar la culebra o serpiente quieta y libre ya que aquella no le hizo nada. Y llevarla a un lugar seguro” (Estudiante código 4, encuesta, septiembre de 2015) y “Quitarla del camino para que ella no causara ningún problema, soltarla en un lugar donde no la molesten las personas, soltarla en su hábitat natural” (Estudiante código 5, encuesta, septiembre de 2015). Estas acciones pueden parecer ser nobles, al servicio de la protección de la naturaleza, pero al mismo tiempo está afectando la integridad física de la persona al presentarse una mordedura.

A medida que la especie humana se expande, puebla regiones selváticas y boscosas, además de otros ecosistemas, invadiendo territorios, lo cual conlleva a encuentros no muy agradables con animales, por lo cual es necesario saber qué hacen ellos para evitar ser mordidos por una serpiente.

Figura 15. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué precauciones debe tener en su casa para evitar ser mordido por una serpiente?



Fuente: Los autores

Opciones: (a) Sacudir sabanas antes de dormir, (b) Sacudir las prendas de vestir, (c) Mantener basuras y residuos alimenticios fuera de la casa, (d) Revisar las botas a la hora de ponérselas*

Analizando el gráfico del test de ideas previas, se observa que la selección de cuatro opciones tuvo el porcentaje más alto, tomando en cuenta que es la mejor elección como respuesta, lo que sobrepasa las demás opciones que tienen un 47%, y se ajusta a concepciones escritas por los estudiantes.

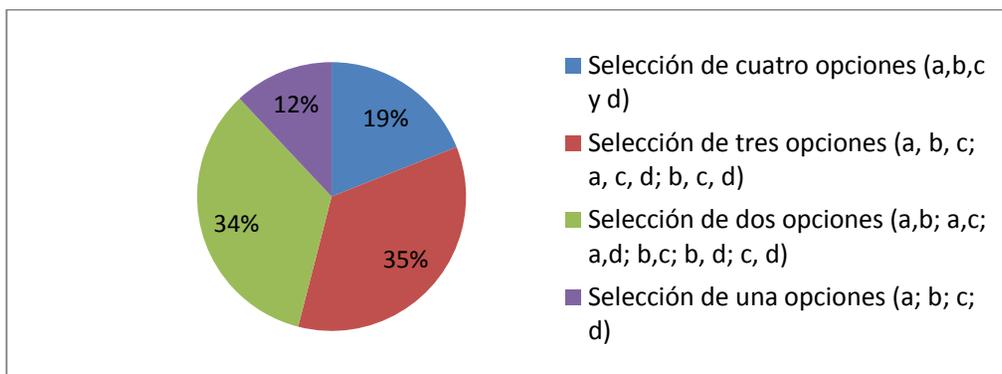
Ya que la dieta alimenticia básica de *Bothrops asper* se basa principalmente en roedores (Sasa et al, 2009), el buen almacenamiento de basuras en el hogar es primordial en la prevención, tal como lo mencionan los estudiantes con código 4 y 10: “Además no guardar basura dentro de la casa porque eso atrae ratones y a las culebras le gusta los ratones” (Estudiante código 4, encuesta, septiembre de 2015); y “Separar las basuras, hacer aseo constantemente” (Estudiante código 10, encuesta, octubre de 2015).

Respuestas como “Sacudir los zapatos antes de ponérselos, sacudir las cobijas antes de dormir, usar linternas al salir y caminar con cuidado” (Estudiante código 10, encuesta, octubre de 2015) y “Tenemos que tener en cuenta en donde pisamos que cogemos en nuestra casa en la alcoba, en la cocina y fuera de la casa, observar por donde pasamos” (Estudiante código 2, encuesta, septiembre de 2015), concuerdan con Quesada, J & Quesada E. (2012), ya que menciona que en áreas comprobadamente ofidiógenas se procederá a la inspección frecuente de viviendas, locales, zapatos, depósitos, cajones, canastos, retretes. etc.

Así mismo, se tomarán las debidas precauciones luego de fuertes lluvias. La inspección deberá ser apoyada por una buena iluminación, particularmente si se trata de lugares oscuros y húmedos, medidas las cuales son similares a las otorgadas cuando ellos dicen: revisar las cobijas, zapatos y tendidos, “Sacudir los zapatos antes de ponérselos, sacudir las cobijas antes de dormir, usar linternas al salir y caminar con cuidado.” (Estudiante código 1, encuesta, septiembre de 2015).

Los encuentros con serpientes en las zonas rurales son muy comunes, las actitudes frente a estos encuentros son variables, por lo que se hace necesario saber lo que piensan sobre que se debe hacer antes de salir al campo.

Figura 16. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué precauciones debe tener en campo para evitar ser mordido por una serpiente?



Fuente: Los autores

Opciones: (a) No utilizar manos y pies para remover materiales o escombros, (b) Caminar por senderos enmalezados, (c) Revisar los lugares donde se dejan los implementos de trabajo, (d) Revisar los lugares donde se va a sentar o a apoyar*

Analizando la figura 16 del test de ideas previas, se observa que escoger 3 de las 4 opciones dadas, tuvo un resultado del 35 %, teniendo como base que es la mejor respuesta que se pueda tomar, junto con un 65 % para las demás elecciones.

Según los estudiantes encuestados, la medida más importante que se debe tomar para evitar ser mordido por una serpiente es observar por donde caminamos. Cabe aclarar que esta acción tiene un campo de aplicación más amplio en las zonas rurales que en las urbanas, debido al hábitat mismo de las serpientes, en esta idea es muy argumentada por un estudiante en particular el cual dice que debemos “Observar por donde caminamos, no pisar las hojarascas y no molestar en las cuevas”. (Estudiante código 1, encuesta, septiembre de 2015)

Los argumentos que los educandos tienen ante esta acción están alojados dentro de la categoría mencionada; sin embargo, es pertinente analizar algunos de los conceptos que estos tienen, como es el caso del estudiante 3 el cual piensa que una mordedura se puede prevenir de la siguiente manera: “En caso de encontrarnos con una serpiente lo más conveniente es alejarse, fijarnos bien por donde caminamos”; esto demuestra claramente que las concepciones de prevención que posee este estudiante son resultado

de ideas previas donde prioriza la integridad misma; sin embargo, esta medida puede ser reforzada con lo que plantea Quesada, J & Quesada E. (2012) cuando recalca la calma como medida preventiva, ya que cualquier movimiento brusco podría causar un hecho que ponga en peligro el bienestar de la persona que protagoniza el encuentro ofídico.

Otras concepciones similares a la anterior:

El estudiante código 9 responde: No pasar por lugares donde podemos saber que hay serpientes como: lugares húmedos, lugares oscuros, en el monte....” (Estudiante código 9, encuesta, octubre de 2015) concepto el cual diferencia claramente los lugares que se deben de observar mientras se camina.

Como última medida, se evidencia que al momento de caminar por senderos enmontados, se prevenga al máximo desplazarse por hojarascas: concepción acertada por el estudiante código 1 cuando responde que se debe Observar por donde caminamos, no pisar las hojarascas y no molestar en las cuevas, las cuales son lugares donde las serpientes se pueden albergar debido a sus óptimas condiciones, en otros casos porque son lugares excelentes para pasar desapercibidas por presas y depredadores.

La especie *Bothrops asper*, por sus focetas termorreceptoras y pupila elíptica, inician sus actividades de caza en horas de la noche, debido a este comportamiento es pertinente generar medidas que protejan a las personas cuando salen de noche a caminar por campo abierto. Teniendo en cuenta lo anterior, las medidas que se plasmaron en las encuestas van desde el uso de linterna y botas hasta indumentaria adecuada para la ocasión; lo anterior es soportado por las siguientes medidas preventivas: “Llevar linterna, llevar un objeto con que defenderse” (Estudiante código 3, encuesta, septiembre de 2015) y “No andar en las noches, llevar linterna, caminar con cuidado, llevar machete”. (Estudiante código 9, encuesta, octubre de 2015).

De lo anterior se puede inferir que los estudiantes citados tienen como concepto medidas preventivas que son adecuadas para prevenir un encuentro ofídico. Según Quesada, J & Quesada E. (2012), el uso de linternas es obligatorio a la hora de pasar por matorrales, bosques y zonas inundadas, siendo esta medida reflejada como el código más frecuente dentro de las respuestas, esto puede ser debido a la necesidad de observar por donde caminamos en la noche.

Además de las anteriores acciones preventivas, los estudiantes plantean otras que se resumen en: “Llevar linterna” (Estudiante código 6, encuesta, octubre de 2015) y “No salir de noche” (Estudiante código 5, encuesta, noviembre de 2015), coincidiendo con lo planteado por González (2007), en posible no se salga en la noche por estos lugares oscuros y más a campo abierto.

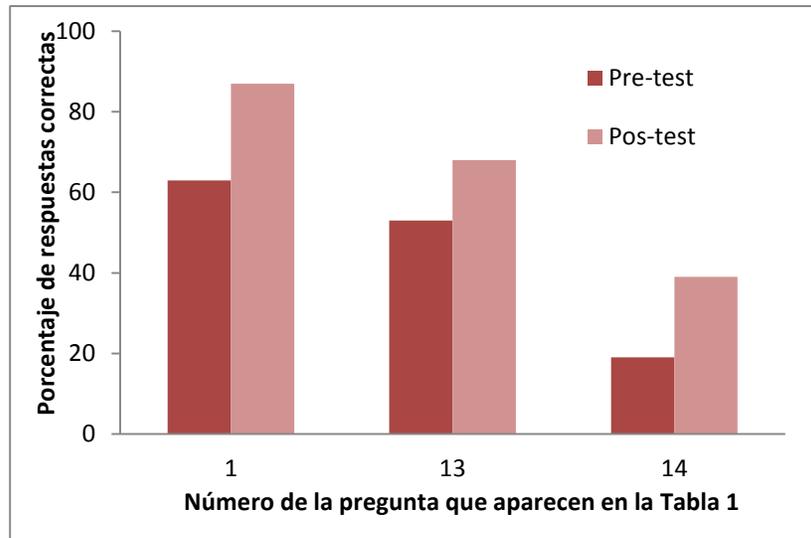
Otra medida planteada es llevar objetos que permitan defenderse ante un ataque de serpiente como lo expresa el estudiante código 5: “Llevar una pinza larga o un palo por si encontramos una, para correrla sin tocarla con nuestras manos” (Estudiante código 5, encuesta, septiembre de 2015), medida poco recomendada ya que si se tiene una linterna se puede observar por donde se camina y así evitar tales encuentros, de todos modos para los estudiantes esta acción es apropiada ya que es el segundo código importante dentro de las concepciones.

Para culminar las medidas preventivas expuestas por los estudiantes, es valioso analizar una última y muy importante la cual es el uso de indumentaria adecuada, como botas y pantalones largos ya que según ellos “Llevar linterna, botas de caucho y pantalones largos” (Estudiantes código 7 y 8, encuesta, octubre de 2015), acciones también planteadas por World Health Organization (2002) cuando dice que se recomienda uso de pantalón largo, botas o calzado cerrados durante la noche, tanto para hombres como mujeres, y más aún cuando son labores agrícolas.

5.1.2.1. Cambio conceptual frente a la prevención de un accidente ofídico. Como parte del trabajo, se pudo determinar el cambio que estas concepciones tuvieron en la

categoría de prevención ante un accidente ofídico, después de la aplicación de la propuesta didáctica planteada.

Figura 17. Porcentaje de respuestas correctas en el pre y pos-test concernientes a prevención del accidente ofídico.



Fuente: Los autores

Al revisar las respuestas de los estudiantes sobre prevención del accidente ofídico, se observó que la mayoría lograron obtener una concepción correcta de que hacer al encontrarse con una serpiente, que deben alejarse y no molestarla. Esto concuerda con las recomendaciones del Instituto Nacional de Salud (Sivigila, 2016), quien menciona que se debe mantener la mayor distancia frente a una serpiente, y si el animal está en movimiento se debe permanecer quieto, o retroceder muy lentamente y alejarse de este (Quesada & Quesada 2012).

Además, aumentó en el porcentaje de estudiantes que concuerdan acertadamente que al salir de la casa es necesario tener indumentaria adecuada, como botas o zapatos cerrados y pantalones largos, gruesos y sueltos. Esta información es clave en el proceso de enseñanza sobre prevención del accidente ofídico ya que se conoce que entre el 14 y el 74% de las mordeduras se localizan en el pie y las piernas (a la altura de la región sural) (Carrasco, I. R. Z. y Lozano, 2013; World Health Organization, 2001),

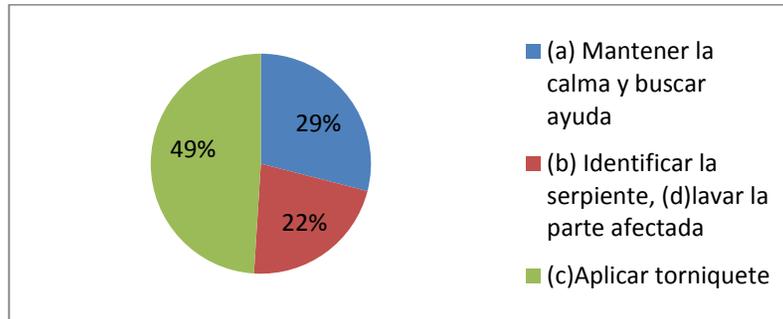
generalmente durante faenas agrícolas (Organización Panamericana de Salud, 2007), y en la noche cuando muchas serpientes son activas (Quesada & Quesada, 2012). También, a través de los talleres y la metodología de ABP, los estudiantes reconocieron que es apremiante tener buen manejo de basuras, pues su acumulación o almacenamiento en el hogar de forma indebida pueden atraer plagas, como por ejemplo roedores, los cuales se encuentran dentro de la dieta de muchas serpientes, particularmente venenosas (Lynch, (2012).

5.1.3. Categoría 3. Primeros auxilios ante un accidente ofídico. Teniendo en cuenta que los accidentes ofídicos son frecuentes en diferentes lugares del mundo, del país y de la región, dentro de esta categoría se abarcan aspectos básicos sobre primeros auxilios ante un accidente ofídico, esto teniendo en cuenta las concepciones de los estudiantes encuestados.

Estos primeros auxilios deben ir enfocados en prevenir que la persona afectada, o la que vaya asistir el accidente, realice acciones equívocas como torniquetes o succionar el veneno con la boca, ya que esto pondría en riesgo la vida del paciente. Este tipo de situaciones requiere de conocimiento y preparación para afrontarlas.

Dentro de las acciones planteadas en la encuesta que se deben llevar a cabo después de un accidente ofídico se encuentran realizar un torniquete, mantener la calma, lavar la parte afectada e identificar la serpiente. En el siguiente gráfico se ven reflejadas las concepciones que los estudiantes tienen ante dicha situación.

Figura 18. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Si lo muerde una serpiente qué haría usted de manera más urgente?



Fuente: Los autores

Teniendo en cuenta la información suministrada por el test de ideas previas, se puede inferir que la Opción más señalada por parte de los estudiantes es la Opción C, con un 49%, la cual plantea que después de una mordedura lo que se debe hacer es un torniquete en la parte afectada. De otro lado, el 29% responde que mantener la calma y buscar ayuda sería la acción más adecuada para tal situación; por último, con un 22% se encuentran las respuestas b y c las cuales abordan el reconocer la serpiente y lavar la herida.

Todas las concepciones anteriores, (exceptuando la respuesta c, la cual es la que no se debe realizar), son correctas en caso de un accidente ofídico, siendo la Opción A la más adecuada, ya que describe que al momento que ocurra una mordedura por una serpiente lo primero que se debe hacer es mantener la calma y buscar ayuda (Quesada & Quesada, 2012).

Como primera medida a tomar ante un accidente ofídico, se encuentra realizar un torniquete a la persona afectada, medida que cuenta con la mayoría de respuestas aportadas por los estudiantes; sin embargo, esta medida está catalogada como incorrecta según los expertos, ellos dicen que No se debe aplicar ligaduras ni torniquetes en la extremidad afectada, ya que aumenta el riesgo de necrosis (muerte celular) local; esta concepción errónea puede ser causada por falta de conocimiento sobre primeros auxilios, o por toma de decisiones a la ligera. Como soporte a esta mala idea se tiene las

concepciones de los estudiantes código 4 que dice “hacerle un torniquete” (Estudiante código 4, encuesta, noviembre de 2015) y 7 “Buscar un modo de prevenir que pase la sangre infectada.” (Estudiante código 7, encuesta, noviembre de 2015), los cuales aseguran que realizar un torniquete es la medida correcta.

Según el Instituto Clodomiro Picado de Costa Rica, lo que se debe hacer ante un accidente ofídico es lo siguiente:

- “• Calmar a la persona y ponerla en reposo.
- Limpiar la zona mordida con jabón para desinfectarla
- Quitarle cualquier torniquete que se haya hecho.
- Mantener a la persona hidratada
- Inmovilizar la extremidad mordida.
- Y lo más importante: Trasladar al paciente inmediatamente al hospital o centro de salud más cercano de la zona para que reciba el suero antiofídico lo antes posible”.

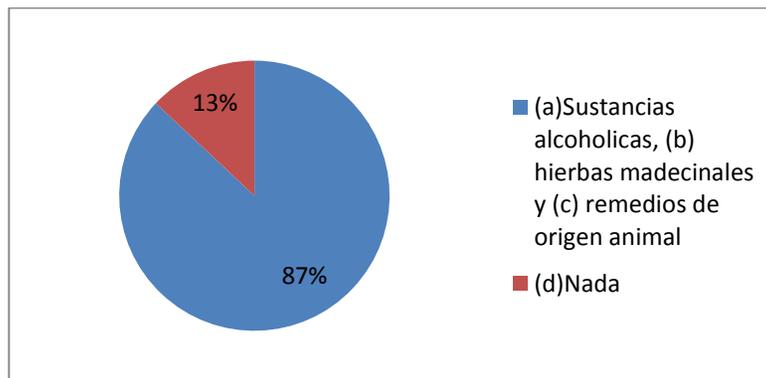
La primera medida propuesta por el Instituto es reconocida por un solo estudiante quien asegura que se debe: “Controlar el niño para que su ritmo cardiaco no se acelere y el veneno no se esparza tan rápido”. (Estudiante código 3, encuesta, noviembre de 2015)

La última medida es la más importante de todas, trasladar al afectado a un centro asistencial, esto con el fin de que le traten la afección y le suministren todos los medicamentos necesarios para controlar el veneno, con respecto a esto el estudiante con código 5 piensan lo siguiente: “Llevarlo de inmediato a un centro de salud porque hay que tratar la mordedura”. (Estudiante código 5, encuesta, noviembre de 2015)

Por otro lado, se hace necesario realizar una distinción conceptual entre las concepciones que en su fundamento base están en lo correcto, caso del estudiante 1 quien plantea que lo más adecuado es: “Inmovilizar la parte donde fue mordido y llevarlo al hospital más cercano” (Estudiante código 1, encuesta, noviembre de 2015) medida apoyada por el Instituto anteriormente mencionado.

Las personas normalmente piensan que las bebidas alcohólicas, hierbas medicinales, remedios de origen natural son las sustancias adecuadas al momento de presentarse un accidente ofídico, siendo estas escogidas como respuestas por la mayoría de estudiantes, como se observa en los resultados.

Figura 19. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Qué sustancias tomaría en caso de un envenenamiento?, la gráfica a continuación refleja los resultados.



Fuente: Los autores

Las Sustancias alcohólicas, Hierbas medicinales y Remedio de origen animal son respectivamente las opciones A, B y C, las cuales agrupadas tienen un 87% de la población encuestada; sin embargo, hay que aclarar que en este caso la mayoría de respuestas están erradas, ya que la hora de que suceda un accidente ofídico no se debe tomar absolutamente nada, medida correspondiente a la Opción D con un 13% de estudiantes encuestados.

Teniendo en cuenta lo planteado por Quesada & Quesada (2012), en su artículo Prevención y manejo de mordeduras por serpientes, las acciones a no realizar son las siguientes:

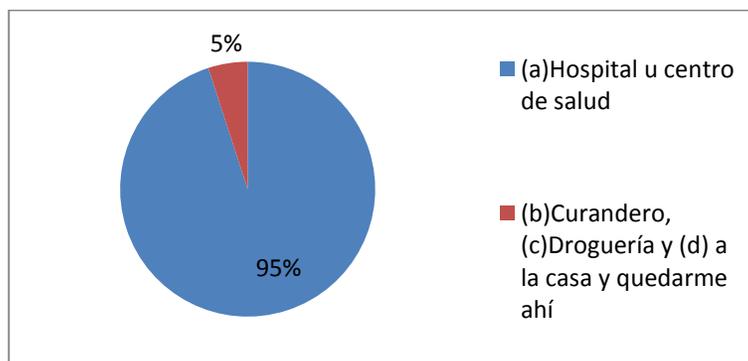
- No dar al herido bebidas alcohólicas, ni remedios caseros.
- No aplicar ligaduras ni torniquetes en el brazo o pierna lesionada.
- No quemar la herida.
- No cortar la herida.
- No aplicar desinfectantes.

- No haga succiones con la boca. En primer lugar esto favorece la infección en el sitio de la mordedura, además puede ser peligroso si usted tiene alguna carie o lesión expuesta en la boca; y en segundo lugar no se garantiza cuánta cantidad de veneno usted puede retirar con este método.
- No aplicar suero antiofídico en la herida ni a su alrededor. ”

Gracias a lo anterior, se pueden analizar las ideas que plantearon los estudiantes con respecto a la situación. Por un lado, se tiene que lo primero que no se debe realizar es auto medicarse, puesto que sería un riesgo si el medicamento administrado pudiese ocasionar una reacción adversa en el paciente, las respuestas en las que se puede observar tal medida son las aportadas por los estudiantes 2 y 5, cuando dicen que “no se debe usar medicamentos que sabemos si sirven o no” (Estudiante código 2 , encuesta, noviembre de 2015) o “no aplicarse cualquier cosa en la mordedura, respectivamente” (Estudiante código 5, encuesta, noviembre de 2015).

Normalmente, cuando ocurre un accidente ofídico el lugar más adecuado al cual se dirigen las personas es un centro asistencial u hospital, concepción apoyada por la mayoría de estudiantes y plasmadas en el siguiente gráfico.

Figura 20. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Si es mordido por una serpiente a qué lugar acudiría?



Fuente: Los autores

Después observar los resultados obtenidos, se identifica un alto porcentaje sobre la concepción que tienen los estudiantes hacia el lugar que deben acudir lo más pronto posible después del incidente de la mordedura, en este caso, al hospital o centro de salud, siendo este el 95%. Opciones como visitar al curandero, droguería e incluso ir a la propia casa, quedan minimizadas en un 5 %, evidenciando que los estudiantes tienen conocimientos previos sobre cuál es el lugar adecuado en caso de un accidente.

Observando la gráfica se puede notar una clara dominancia de la Opción B frente a otras opciones de respuesta, apoyando los postulados de Cardoso et al (2007), ya que según este autor “La regla de oro para aplicar a toda persona mordida por un ofidio es su envío rápido a un hospital, donde recibirá el tratamiento adecuado a su situación.” Como resultado de tomar esta decisión posterior al accidente, es el hecho de salvar la vida de la persona afectada, ya que en estos lugares la mayoría de veces cuentan con todo lo necesario para atender esta urgencia, medicamentos, sueros e instrumentos médicos.

Ya que los centros hospitalarios son el mejor lugar para tratar a un herido por mordedura de serpiente, son muchas las personas que en la actualidad piensan que personas ajenas a las ciencias médicas son todavía calificadas para tratar una situación como un accidente ofídico. Teniendo en cuenta lo anterior se debe revisar las concepciones que estos tienen ante esta situación, estas son algunas de ellas:

Tabla 4. Cuadro de registro de concepciones sobre el lugar adecuado al cual asistir ante un accidente ofídico.

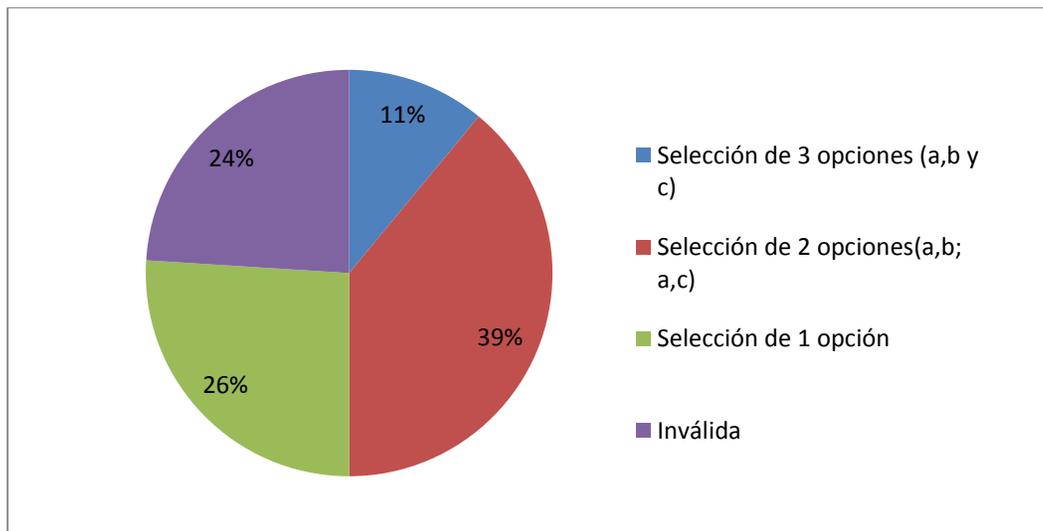
Estudiante	Lugar adecuado	Lugar inadecuado
1	Hospital y centro especialista.	droguerías, casa, curanderos
2	Acudir a un centro de salud	nunca dirigirnos hacia la casa
5	hospital, donde hallan expertos de serpientes	donde un amigo, a una casa de un vecino, a mi casa
8	hospital	Casa, curandero, yerbatero.

Del cuadro anterior se puede resaltar una clara tendencia a escoger un centro asistencial como primer lugar ante un accidente ofídico, esto ya que en un hospital se encuentra el personal capacitado, instrumentos adecuados y equipos necesarios para atender este tipo emergencia.

Lugares como droguerías, curanderos, la casa de un amigo, incluso la misma casa de la persona afectada no son aptos para atender esta situación. Los primeros son inadecuados puesto que la automedicación es una medida incorrecta e incluso peligrosa, mientras que personas con saberes populares que manejen los conocimientos ancestrales no son las más adecuadas para afrontar estas situaciones; y los últimos, por obvias razones como asepsia, instalaciones y personal poco capacitado, no son aptos para tratar una mordedura de serpiente.

Claramente cuando no se sabe qué se debe hacer ante un accidente ofídico, la mayoría de las personas tienden a tomar acciones incorrectas como primeros auxilios ante dicha situación, tales acciones se cuantifican a continuación.

Figura 21. Pregunta hecha a los estudiantes. ¿Si lo muerde una serpiente que NO haría?



Fuente: Los autores

Opciones: (a) Succionar el veneno, (b) Amputar la parte afectada, (c) Quemar la herida, (d) Inmovilizar la parte afectada

Teniendo como evidencia los resultados de la encuesta, el porcentaje más alto en el diagrama es el 39%, este tiene como significado que los estudiantes seleccionaron que **no harían** dos de las cuatro acciones planteadas en la pregunta, siendo estas una combinación en parejas entre succionar el veneno (a), amputar la parte afectada (b) y quemar la herida (c); el 26% corresponde a la selección de una sola acción que ellos no harían en caso de accidente; como acciones correctas tenemos la selección de las tres primeras opciones (a,b,c) en conjunto, estando estas representadas por el más bajo porcentaje (11%), una razón por la cual pudo suceder esto es la falta de promoción de políticas de salud que se relacionen con los accidentes ofídicos en estas poblaciones.

Los porcentajes que se encuentran en color morado en la figura 17 se encuentran incorrectos, ya que se considera en la investigación, que al seleccionar conjuntamente la Opción D (inmovilizar la parte afectada) con cualquiera de las otras opciones refleja una clara contradicción en las respuestas, porque por ejemplo no se puede amputar e inmovilizar la parte afectada al mismo tiempo.

Por otro lado, otras acciones que no se encuentran en la gráfica, pero planteadas por ellos en las encuestas de preguntas abiertas son: no conservar la calma y matar a la serpiente, puesto que de la primera depende mucha la evolución del paciente desde la mordedura hasta llegar al centro asistencial, y lo segundo, puesto que el ataque es la reacción principal de una serpiente ante cualquier amenaza.

Otra acción la cual califican ellos como incorrecta, es amputar la parte afectada, puesto que eso sería inhumano para el paciente, además que si fuera el caso, las únicas personas con la capacidad de realizar este procedimiento son personas idóneas en el campo de la salud, esto lo plantea el estudiante 10 con su aporte “amputar la pierna sin una persona con suficiente experiencia” (Estudiante código 10, encuesta, noviembre de 2015).

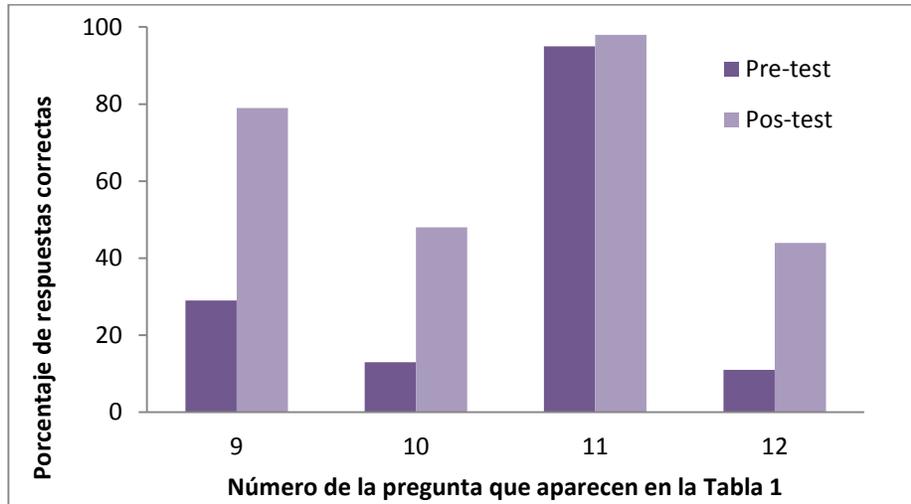
Por otro lado, se puede resaltar que succionar el veneno para ellos sería inadecuado, puesto que según los expertos la persona que realice esta acción se ve expuesta a consumir ligeramente el veneno succionado, originando una nueva complicación ante el accidente (Quesada & Quesada, 2012), o como lo dice el estudiante 4 “generando otra emergencia como al dejar que una persona inexperta succione el veneno, ya que serían dos enfermos” (Estudiante código 4, encuesta, noviembre de 2015)

Además de las anteriores acciones aportadas por los estudiantes, se destacan otras como “Abrir la mordedura ” (Estudiante código 1, encuesta, noviembre de 2015), esto sería contraproducente ya que lo que se busca es ayudar a conservar la calma del paciente y no generarle otra complicación médica.

Por otro lado, según ellos, no conservar la calma y matar a la serpiente serían otras medidas incorrectas a tener en cuenta, puesto que de lo primero depende mucha la evolución del paciente desde la mordedura hasta llegar al centro asistencial, y lo segundo, puesto que el ataque es la reacción principal de una serpiente ante cualquier amenaza.

5.1.3.1. Cambio de las concepciones frente a primeros auxilios ante un accidente ofídico. Como complemento de los análisis anteriores, se observa una clara tendencia a mejorar las concepciones frente a las acciones que se debe realizar ante un accidente ofídico, estas apreciaciones se analizaron gracias a la aplicación de dos test diferentes (antes y después) a medida que se desarrollaba las actividades planteadas.

Figura 22. Porcentaje de respuestas correctas en el pre y pos-test concernientes a primeros auxilios ante un accidente ofídico.



Fuente: Los autores

Se puede observar que los estudiantes mostraron un gran avance en el conocimiento sobre los primeros auxilios que se deben prestar a una persona que sufra un accidente ofídico. Inicialmente, la mayoría del estudiantado reconocía que se debía aplicar el torniquete, lo cual nos es conveniente, al final de la capacitación fue entendido como un evento en el cual se deben tomar decisiones con serenidad y buscar ayuda para dirigirse a un centro de salud (Valderrama, 2003; Walteros, Paredes 2006). Además, después de las capacitaciones se logró enseñar a los estudiantes que deben evitar realizar acciones de uso frecuente en el campo, que no cuentan con evidencia científica de su eficiencia ante el veneno de las serpientes, tales como utilizar hierbas medicinales, sustancias alucinógenas, alcohólicas o de origen animal, como la hiel de Borugo (Agouti paca) (Hernández, 2013).

6. CONCLUSIONES

Los estudiantes tienen concepciones adecuadas e inadecuadas frente a las categorías de conocimiento biológico, prevención y primeros auxilios ante un accidente ofídico, lo cual conlleva a considerar a las serpientes, en algunos casos, como especies peligrosas que deben ser eliminadas para salvaguardar la vida de las personas.

En la sección de conocimiento biológico una gran parte de los estudiantes reconocen que la mayoría de las serpientes son venenosas y que las características físicas de estas son los aspectos más importantes al momento de identificar si es o no una serpiente venenosa.

Los estudiantes destacan la importancia que tienen las serpientes en la industria farmacéutica, alimenticia y en el ecosistema, al reconocer que son fuente de fabricación de medicamentos y sueros a partir de su veneno, de productos alimenticios, y la importancia ecológica en las cadenas tróficas y como controladores de plagas.

Los estudiantes reconocen que las serpientes habitan en cualquier tipo de ecosistema exceptuando los polos; ante los alimentos que estas consumen, las concepciones de los estudiantes apuntan hacia una dieta rica en proteína, pero baja en vegetales y frutas, apuntando que son animales carnívoros e insectívoros.

Como acciones de primeros auxilios se identifican: la aplicación de torniquete, la cual como se mencionó es incorrecta ante cualquier caso de accidente ofídico; además acciones como ingerir bebidas alcohólicas, hierbas medicinales y remedios de origen animal, fueron escogidas como sustancias fundamentales ante este tipo de emergencia. A pesar de esto, hay un reconocimiento de la importancia de no tomar ningún tipo de medicamento antes de acudir a un centro hospitalario, siendo este sin duda alguna el único lugar capaz de tratar este tipo de emergencia, así mismo quedan planteadas las acciones que no se deben realizar en caso de una mordedura, como quemar la parte

afectada, succionar el veneno o aplicar el torniquete, y lo que se debe hacer es acudir en el mínimo tiempo posible a un centro clínico.

Referente a prevención, se identificaron concepciones muy marcadas en los estudiantes. Al encontrarse con una serpiente prefieren alejarse de ella, ya que como los estudiantes exponen, la manipulación de esta generaría peligros para la persona y para la serpiente. A su vez, también reconocen que existen algunas acciones que previenen accidentes ofídicos, como revisar zapatos y sacudir sábanas en la casa, tener en cuenta por dónde se camina, enfatizan en no caminar sobre hojarasca ni introducir manos o pies en cuevas al salir de casa, así mismo sugieren en no salir de noche.

Otro punto notable es la indumentaria, los estudiantes reconocen la importancia del uso de botas y linternas en la noche, además añaden el tener un objeto, un palo o pinza para revisar lugares o defenderse al encuentro con una serpiente.

Con respecto a la propuesta pedagógica y didáctica desarrollada, la cual involucraba el ABP como método de enseñanza y aprendizaje, se considera que tuvo una buena recepción por parte de los estudiantes, ya que las concepciones sobre los temas abordados mejoraron en comparación con sus conocimientos previos. Además, la sección de dicha propuesta que implementó material biológico durante el desarrollo de los talleres favoreció la identificación de las serpientes en la población escolar, entre estas las serpientes venenosas y no venenosas, así como el reconocimiento de las medidas fundamentales para evitar un accidente ofídico y en caso de presentarse, los primeros auxilios correspondientes.

Reconocer las concepciones o ideas previas de los estudiantes es un aspecto fundamental en todo proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que permite determinar el nivel de conocimiento que se posee sobre un tema determinado, así como las concepciones reducidas, limitadas y erróneas que actúan como obstáculos para el aprendizaje.

El cambio conceptual es un proceso lento que requiere de tiempo, en tanto las concepciones o ideas previas de las personas son difíciles de modificar en varios casos, ya que obedecen al contexto y a aspectos afectivos.

RECOMENDACIONES

Es necesario vincular entidades locales, gubernamentales y particulares para adelantar un programa activo de divulgación y educación a la sociedad en general, dirigidos especialmente a las comunidades que viven en los lugares de mayor diversidad de serpientes y con mayor riesgo de mordedura, para reducir la ofidiofobia, la destrucción de serpientes y los accidentes ofídicos.

Es preciso aclarar que el ABP no fue tan exitoso a la hora de producir un problema contextualizado entre los estudiantes y su entorno biofísico, específicamente en la diferenciación de serpientes venenosas y no venosas. Debido a esto se recomiendan tareas al finalizar cada taller, las cuales conlleven a manejar información, procesarla y usarla para la elaboración de algún tipo de producto, para luego ser socializado entre los grupos y de este modo hacer más exitoso el método de enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agudelo, Y. (2005). Actualización en accidente ofídico. En: Medicina que aprende para enseñar y enseña para aprender. Memorias 5° curso de actualización en conocimientos médicos generales. ANIR. Medellín, 2005, pp. 255-26
- Alemán, J. (2008). Caracterización de reptiles y percepción local hacia las serpientes en fincas ganaderas de la subcuenca del Río Copán, Honduras. Turrialba, Costa Rica, 2008
- Aragonés Lafita, L. (Abril de 2010). Revista IPLAC. Recuperado el 12 de 12 de 2016, de http://www.revista.iplac.rimed.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=106:antecedentes-de-la-educacimbiencial&catid=17&Itemid=213
- Barrows, H.S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. Medical Education, 20, 481-486
- Biggs, J.B. (1999). Teaching for quality learning at university. Buckingham: Open University Press.
- Biggs, J.B. (2005). Calidad del aprendizaje universitario. Madrid: Narcea
- Carrasco, I & Lozano, J. (2013). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. Evidencia Médica e Investigación en Salud, 6(4), 125-136.
- Castrillón-Estrada, D. Acosta Vélez, J.Hernández-Ruiz, E. Alonso, L. (2007) Envenenamiento ofídico. Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2007; 23 (1): 96-111
- Charry, H. (2006). Aspectos biomédicos del accidente bothropico. En: Memorias del primero simposio de Toxinología Clínica "Cesar Gomez Villegas". Laboratorios Probiol Ltda. Facultad de Medicina Fundación Universitaria San Martin. Bogotá, Diciembre de 2006.
- Charry, H. (2007). Manual Básico para el Tratamiento del Accidente Ofídico. Manizales: Administración cooperativa de entidades de salud de Caldas y Quindío, CODESCA.
- Chippaux JP (1998). Snake-bites: appraisal of the global situation. WHO Bulletin 1998; 76:515
- Chippaux JP (2008). Estimating the Global Burden of Snakebite Can Help To Improve Management. Plos Med. v.5 (11): e221; 2008. PMID: PMC2577698/ journal.pmed.

Citas

- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2013). Programa nacional para la conservación de serpientes en Colombia. Consultado Mayo 12, 2016, en https://www.researchgate.net/publication/259648313_PROGRAMA_NACIONAL_PARA_LA_CONSERVACION_DE_SERPIENTES_EN_COLOMBIA?enrichId=rgreq-0150719fb1e182b2038fafb7051a8d90-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzI1OTY0ODMxMztBUzo5OTM4NDMzOTQ2ODI4OUAxNDAwNzA2NDgxMDUz&el=1_x_2
- Creswell, J. (2005). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative Research (2a. ed.). Upper Saddle River: Pearson Education Inc.
- Dirección Seccional de Salud de Antioquia, (2005) Accidente bothrópico, lachésico, elapídico, crotálico. En: Guías toxicológicas para servicios de urgencias. Dirección Seccional de Salud de Antioquia. 2005.
- Duque J. Sánchez, A. Fierro, L. Garzón S. & Castaño, F. (2007). Venenos de serpientes y moléculas antiveneno. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 31 (118): 109-137, 2007. ISSN 0370-908
- Flores-Villela. O. & García-Vázquez, U.O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S467-S475, 2014
- Galiano L. García S (2002). Concepto y objetivos de la Educación ambiental. Revista Euphoros, 133.
- Galiano L. García S(2002). Concepto y objetivos de la Educación ambiental. Revista Euphoros, 129.
- Gobernación del Tolima. (2013). ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA. Política Pública de Educación Ambiental, 25-27.
- González, E. (1999) Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe, en: Tópicos en educación ambiental. Vol.1, Núm. 1. pp. 9–26

- González, G (2007) Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiología de los envenenamientos ofídicos. Ministerio de salud de Argentina http://www.fmed.uba.ar/depto/toxico1/guia_ofidismo_final07.pdf
- Gutiérrez, J. (2002) Comprendiendo los venenos de serpientes: 50 años de investigaciones en América Latina. *Rev. biol. trop*, jun. 2002; vol. 50 (2): 377-394.,)
- Harrison, R. A., Hargreaves, A., Wagstaff, S. C., Faragher, B. & Lalloo, D. (2009). Snake Envenoming: A Disease of Poverty. *PLoS Negl Trop Dis* 3(12): e569. doi:10.1371/journal.pntd.0000569.
- Hernández, H. Herrán, J, Cuy, G. & Bernal, M. (2013). Las serpientes del municipio de Dolores. Ibagué: Publigráficas.
- Hernandez, J., A. Hurtado., R. Ortiz. & T. Walschburger. (1992). Centros de Endemismo en Colombia. En: G. Halffer (Compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica I. *Acta zoológica Mexicana*. Volumen especial. 175-190.
- Hernández, S. Fernández C. (2010). Metodología de la Investigación. Ed. Mc Graw Hill. Chile.
- Instituto Clodomiro Picado. (2009). El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica. Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica. Consultado en 12 de Mayo en file:///C:/Users/Familia/Downloads/El_envenenamiento_por_mordedura_en_Centroamerica_2009_color.pdf
- Instituto Nacional de Salud. (2010). Informe final del evento accidente ofídico en Colombia hasta el décimo tercer periodo epidemiológico 2010. Consultado Mayo 14, 2016, en <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiolgico/Accidente%20Ofidico%202010.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (2013). Informe del evento accidente ofídico, Colombia, 2013. Consultado Mayo 14, 2016, en <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiolgico/ACCIDENTE%20OFIDICO%202013.pdf>

- Instituto Nacional de Salud. (2014). Informe final del evento accidente ofídico Colombia, año 2014. Consultado Mayo 14, 2016, en <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiol%C3%ADgico/Accidente%20ofidico%20014.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (2016). Accidente por mordedura de serpientes. <https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/Ola%20invernal/Accidente%20of%C3%ADdico.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (2016). Accidente por mordedura de serpiente. Consultado Mayo 15, 2016, en <https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/Folleto%20identificaci%C3%B3n%20serpientes%20venenosas.pdf>
- Llano-Mejía, J; Cortés-Gómez, A; Castro-Herrera, F. (2010). Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia *Biota Colombiana*, vol. 11, núm. 1-2, 2010, pp. 89-106 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Bogotá, Colombia
- Lynch, J. (2012). El contexto de las serpientes en Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 36(140), 435- 449.
- Mertens, D. M. (2005). *Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (2a. ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Norman, G. Schmidt, H. (1992). The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of the Evidence. *Academic Medicine*, 67 (9), 557-565.
- Orduna, T. Lloveras, S. de Roodt, A, Costa, V., Garcia, S. & Haas A. (2014). Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de los envenenamientos ofídicos. Consultado Mayo 12, 2016, en http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000529cnt-Ofidismo_interior%20V8.pdf

- Organización Panamericana de Salud. (2007). Consulta técnica sobre accidentes con animales ponzoñosos en Latinoamérica. Consultado Mayo 12, 2016, en http://www.panaftosa.org.br/Comp/Noticias/doc/informe_final_ponzonoso.pdf
- Otero, R. Mesa, MB (2001). Mordeduras graves por serpientes. En: Quevedo, A., Martínez, Y., Duque JI., Mejía, J.A. (Eds). *El Niño en Estado Crítico*, 1ª edición. Medellín: CIB, 2001, pp. 571-578.
- Paredes, A. (2011). Informe del evento accidente ofídico en Colombia. Décimo segundo periodo epidemiológico 2011, Grupo Funcional Zoonosis - Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública - Instituto Nacional de Salud.
- Pereda, O. Peña, G. & Ayala, A. (2007). Mordeduras de serpientes. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 21(1) Recuperado en 13 de abril de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2007000100009&lng=es&tlng=es.
- Pereira P, Medeiro S, De Càssia M, Wen H, Costa J, Siqueira F, Corallo S, Sano-Martins I, Cirrillo M, Colombini M. (2004) Clinical Trial of two antivenoms for the treatment of *Bothrops* and *Lachesis* bites in the north Eastern Amazon región of Brazil. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg* 98 (2004), pp 28-42
- Pérez-Santos, C., Moreno, A. (1986). *Ofidios de Colombia*. 1988. Editorial Hardcover 17 p., 38 color plts., 121 figs.
- Pyron, A., Burbrink F., Wiens, J. (2013). A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes
- Quesada, J, & Quesada, E. (2012). Prevención y manejo de mordeduras por serpientes. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 16(3), 369-383. Recuperado en 09 de diciembre de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552012000300014&lng=es&tlng=es.
- Rangel, J. O. (1991). *Vegetación y ambiente en tre gradientes montañosos de Colombia*. Tesis de doctor, Universidad de Amsterdam: 349 pp. Amsterdam.
- Rengifo B. Quitiaquez L. Mora F. (2012). *La Educación Ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia* . XII Coloquio Internacional de Geocrítica, (págs. 6-7). Bogotá.

- Rivadeneira, G. (2008). Manual de normas y procedimientos para el manejo de accidentes ocasionados por mordeduras de serpientes. Programa de Enfermedades Tropicales. Epidemiología. MSP del Ecuador.
- Sasa, M. Wasko, D. Lamar, W. (2009), Natural history of the terciopelo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica, *Toxicon* 54 (2009) 904–922.
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), SEC. UV SEDERE. (2004) Estrategia veracruzana de educación ambiental; Xalapa, Veracruz, México.
- Sivigila, (2009). Informe anual de accidente ofídico, 2009.
- Swaroop, S. & Grab, B. (1954). Snake bite mortality in the world. *Bulletin of the World Health Organization* 10: 35-76.
- UNESCO – PNUMA (1977). Declaración de la conferencia Intergubernamental de Tbilisi: Informe final. 1977.
- Valderrama, O. (2003). El Accidente Ofídico en Panamá. Consultado Mayo 17, 2016, en <http://www.revistamedicocientifica.org/uploads/journals/1/articles/152/submission/review/152-530-1-RV.pdf>
- Valladares, G. (2016) Defensa y Mimetismo. Cátedra de Entomología. Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat. UNC. 2016.
- Vásquez, C. R.; Avendaño, C.; Dugas, R.; & Marroquín, M. L. (2009). Manual para la identificación, prevención y tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas en Centroamérica, Volumen I: Guatemala. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Guatemala.
- Villafañe, A. (2009). Taller para la conservación de serpientes dirigido a escolares de 5 y 6 grado de primaria en el ejido Chavarrito, Municipio Emiliano Zapata. Pág. 13.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En J. García Sevilla, *La metodología del aprendizaje basado en problemas* (pág. 12). Universidad de Murcia.
- Waltero, D. Paredes, A. (2006) Protocolo de accidente ofídico. Ministerio de Protección Social – Instituto Nacional de Salud - Grupo de Enfermedades Transmisibles Equipo de Zoonosis. Versión actualizada. Cód INS 100

- Walteros, D., Paredes A. (2014). Protocolo de vigilancia en salud pública. Accidente ofídico. Consultado Mayo 15, 2016, en <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Accidente%20Ofidico.pdf>
- World Health Organization. (2001). Management of Snakebite and Research. Report and Working Papers of a Seminar Yangon, Myanmar, 11-12 December 2001. Consultado Mayo 12, 2016, en http://apps.searo.who.int/PDS_DOCS/B3205.pdf
- World Health Organization. (2002). Management of Snakebite and Research. Report and Working Papers of a Seminar Yangon, Myanmar, 11-12 December 2001 Regional Office for South-East Asia New Delhi Project No: SE ICP GPE 001
- Zug, G. (1993) Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. 1993. Syst Biol (1993) 42 (4): 592-596. DOI: <https://doi.org/10.1093/sysbio/42.4.592>

ANEXOS

Anexo A. Taller 1: Conocimiento biológico



Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Herpetología, Eco-Fisiología & Etología - GHEE, Taller 1. Conocimiento básico sobre la biología de serpientes

Institución Educativa: _____ Grado: _____

Fecha: Día __ Mes __ Año ____ Género: ____ Edad: _____

Introducción

El presente instrumento tiene como intencionalidad indagar algunas concepciones que ustedes tienen sobre las serpientes; para esto, planteamos una situación problema relacionada con el tema, con el fin de que ustedes la lean cuidadosamente y resuelvan los planteamientos allí consignados.

Estándar según el Ministerio de Educación

- Establezco la importancia de mantener la biodiversidad para estimular el desarrollo del país.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

SITUACIÓN PROBLEMA

Un hombre sale de su casa hacia su trabajo en un cultivo de arroz que se encuentra a unos 30 minutos de casa, en el trayecto este trabajador se tropieza con un animal sobre el camino, él supone que es una serpiente por algunas características en la forma de su cuerpo. Él se muestra asustado frente a este encuentro y con ayuda de ramas logra transportarla hasta su casa, donde la guarda en un costal de harina, mientras le comenta a su esposa y sus hijos sobre lo que hay en ese costal. El campesino apurado por saber qué animal fue el que se encontró se dirige hacia el colegio central del municipio, donde pide la ayuda del profesor de ciencias naturales.

Con relación a esta situación, resuelve los siguientes planteamientos:

- a. ¿Cuál sería la decisión correcta que debió tomar el trabajador al encontrarse con este animal?

- b. ¿Qué aspectos debería tener en cuenta el profesor de Ciencias Naturales para determinar si este animal es o no es una serpiente?

- c. ¿Sería apropiado tener a este animal en la finca del trabajador? ¿cuáles serían las consecuencias para los habitantes de la finca, para el animal y para el ambiente al tomar esta decisión?

- d. ¿Qué tipo de alimentación podría consumir este animal y cuál no podría consumir, llegado el caso de que el trabajador decida quedárselo?

- e. ¿Cuáles serían las posibles condiciones ambientales en las que este animal podría vivir?

- f. ¿Qué usos conoce usted que se le dan hoy en día a las serpientes?

Anexo B. Taller 2: Prevención del accidente ofídico.



Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Herpetología, Eco-Fisiología & Etología – GHEE, Taller 2. Taller práctico sobre identificación de serpientes venenosas y no venenosas

Institución Educativa: _____ Grado: _____

Nombre: _____ Fecha: Día ___ Mes ___ Año _____

Genero: _____ Edad: _____

Introducción

El presente instrumento tiene como intencionalidad indagar algunas concepciones que ustedes tienen sobre las serpientes; para esto, planteamos una situación problema relacionada con el tema, con el fin que la lean cuidadosamente y resuelvan los planteamientos allí consignados.

Estándar según el Ministerio de Educación

- Establezco la importancia de mantener la biodiversidad para estimular el desarrollo del país.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

SITUACIÓN PROBLEMA

Un hombre sale de su casa hacia su lugar de trabajo en un cultivo de arroz que se encuentra a unos 30 minutos de casa, en el trayecto este trabajador se tropieza con un animal sobre el camino, él supone que es una serpiente por algunas características en la forma de su cuerpo. Él se muestra asustado frente a este encuentro y con ayuda de ramas logra transportarla hasta su casa, donde la guarda en un costal de harina, mientras le comenta a su esposa y sus hijos sobre lo que hay en ese costal. El campesino apurado por saber qué animal fue el que se encontró se dirige hacia el colegio central del municipio, donde pide la ayuda del profesor de ciencias naturales.

Después que el hombre y el profesor de ciencias observan y analizan ciertas características del animal como: la forma del cuerpo, el cual es alargado, piel conformada por escamas, carente de extremidades y formado por un esqueleto óseo, llegan al final a la conclusión que este animal es una serpiente.

Ellos se sorprenden de tal hallazgo, preocupándose, ya que por conocimiento general existen serpientes que son venenosas y otras que no, generando un riesgo para ellos. El paso siguiente es determinar si la serpiente es venenosa o no.

Con relación a esta situación, resuelve los siguientes planteamientos:

- a) Se necesita determinar si la serpiente es venenosa o no. En este sentido, planteen hipótesis sobre cómo reconocer estas características.

- b) ¿Qué pasaría si la serpiente encontrada, presenta una coloración muy intensa (colores fuertes) en el cuerpo? ¿Qué cree que significaría esto?

- c) Las serpientes venenosas son animales que requieren mucha energía para producir su veneno, de acuerdo a esto, creen Ustedes que a una serpiente le serviría gastar este veneno en animales grandes, justifique su respuesta.

- d) Según lo explicado escriba las características que tienen las serpientes, tanto las venenosas (Víboras y corales) y las no venenosas

No Venenosas

Venenosas (Víboras)

Venenosas (Corales)

Anexo C. Taller 3: primeros auxilios frente al accidente ofídico.



Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Herpetología, Eco-Fisiología & Etología – GHEE, Taller 3. Prevención y primeros auxilios frente a los accidentes ofídicos

Institución Educativa: _____ Grado: _____

Nombre: _____ Fecha: Día ___ Mes ___ Año _____

Genero: _____ Edad: _____

Introducción

El presente instrumento tiene como intencionalidad indagar algunas concepciones que ustedes tienen sobre las serpientes; para esto, planteamos una situación problema relacionada con el tema, con el fin que la lean cuidadosamente y resuelvan los planteamientos allí consignados.

Estándar según el Ministerio de Educación

- Establezco la importancia de mantener la biodiversidad para estimular el desarrollo del país.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

SITUACIÓN PROBLEMA

Después que el hombre y el profesor de ciencias observan y analizan ciertas características de la serpiente: que tiene escamas pequeñas en la cabeza, formas de rombos en el cuerpo y su pupila es elíptica llegan a la conclusión de que la serpiente es una: _____

No se toman las medidas correctas para salvaguardar la vida de la serpiente y proteger a la comunidad de este, usan una caja de cartón para introducir el animal mientras ellos deciden que se debe de hacer con él.

Gran sorpresa al día siguiente, el profesor revisa la caja y se da cuenta de que la serpiente no se encuentra allí, por tal motivo él inicia una búsqueda exhaustiva del animal por los rincones del colegio sin alerta a la comunidad educativa, viendo que los esfuerzos son en vano, el profesor decide generar una señal de alarma y decide pedir ayuda a la policía del municipio. Al cabo de unas horas de unas horas un niño que vive cerca del colegio ve que algo se está moviendo en su patio, él se acerca para observar tal objeto, dando cuenta de que es la serpiente y que está por instinto tiende a defenderse; el niño al verla decide cogerla con la mano, teniendo la mala fortuna de ser mordido por este animal; su madre al escuchar los quejidos de éste decide ayudarlo.

Con relación a esta situación, resuelve los siguientes planteamientos:

- a) En caso que medidas preventivas se deben tener en cuenta para evitar mordeduras de serpientes, tenga en cuenta los hábitos, el tipo de alimentación y otros factores.

b) Ya que las Víboras (venenosas) tienen hábitos nocturnos, ¿Qué medidas preventivas debería tener al salir en la noche?

c) ¿Cuándo el niño fue mordido, ¿Cuál sería la **primera** medida que su madre debió tomar?

d) La mayoría de las veces los accidentes están localizados en las extremidades inferiores (piernas), teniendo en cuenta lo anterior, al presentarse una mordedura allí, plantee medidas a tomar después de presentarse este accidente.

e) Teniendo en cuenta el punto anterior, ¿Que NO se debería de hacer, ya que empeoraría la situación.

f) ¿Cuál sería el lugar más adecuado para atender estos accidentes, también mencione a cuales lugares no se deben asistir?

Anexo D. Test de preguntas cerradas

Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Herpetología, Eco-Fisiología & Etología - GHEE, Test Conocimiento de Ofidios del Tolima



Institución Educativa: _____ Grado: _____

Fecha: Día ___ Mes ___ Año ____ Genero: ____ Edad: _____

Este test tiene como intencionalidad conocer las concepciones que usted tiene con relación al conocimiento y conservación de las serpientes. Para nosotros es fundamental su colaboración diligenciando todo el formulario de manera ordenada, limpia, sin tachones ni enmendaduras.

1. ¿Qué hace cuando se encuentra una serpiente?
 - a) Se aleja
 - b) Se acerca
 - c) La mata
 - d) No hace nada
2. ¿Las serpientes son venenosas?
 - a) Si, todas
 - b) Si, la mayoría
 - c) Si, la minoría
 - d) Ninguna
3. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente
 - a) b) c) d) e) No sabe
4. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente NO VENENOSA.
 - a) b) c) d) e) No sabe
5. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente VENENOSA.
 - a) b) c) d) e) No sabe
6. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas es una serpiente NO VENENOSA.
 - a) b) c) d) e) No sabe
7. ¿Qué importancia que tienen las serpientes?
 - a) Control de plagas
 - b) Producción de medicamentos
 - c) Utilidad industrial (alimentos, marroquinería)
 - d) No tienen importancia.
8. ¿Dónde cree que se pueden encontrar las serpientes?
 - a) Debajo de la tierra y hojarasca
 - b) En el aire
 - c) En cultivos y árboles
 - d) En el agua
9. ¿Si lo muerde una serpiente qué haría usted de manera más urgente?
 - a) Mantener la calma y buscar de ayuda
 - b) Identificar a la serpiente
 - c) Aplicar el torniquete
 - d) Lavar la parte afectada
10. ¿Qué sustancias tomaría en caso de un envenenamiento?
 - a) Sustancias alcohólicas
 - b) Hierbas medicinales
 - c) Remedio de origen animal
 - d) Nada
11. ¿Si es mordido por una serpiente a qué lugar acudiría?
 - a) Curandero
 - b) Centro de salud u hospital
 - c) Droguería
 - d) A la casa y quedarme ahí
12. ¿Si lo muerde una serpiente que NO haría?
 - a) Succionar el veneno
 - b) Amputar la parte afectada
 - c) Quemar la herida
 - d) Inmovilizar la parte afectada
13. ¿Qué precauciones debe tener en su casa para evitar ser mordido por una serpiente?
 - a) Sacudir sabanas antes de dormir
 - b) Sacudir las prendas de vestir
 - c) Mantener basuras y residuos alimenticios fuera de la casa
 - d) Revisar las botas a la hora de ponérselas
14. ¿Qué precauciones debe tener en campo para evitar ser mordido por una serpiente?
 - a) No utilizar manos y pies para remover materiales o escombros
 - b) Caminar por senderos enmalezados
 - c) Revisar los lugares donde se dejan los implementos de trabajo.
 - d) Revisar los lugares donde se va a sentar o a apoyar.

	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 1 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 02

Los suscritos:

GEORGE ANDERSON CUY	con C.C N°	1110529915
MONTEALEGRE		
JHONNATAN EDUARDO GÓMEZ LOZADA	con C.C N°	1110505197
	con C.C N°	
	con C.C N°	
	con C.C N°	

Manifiesto (an) la voluntad de:

Autorizar

No Autorizar Motivo: _____

La consulta en físico y la virtualización de **mi OBRA**, con el fin de incluirlo en el repositorio institucional de la Universidad del Tolima. Esta autorización se hace sin ánimo de lucro, con fines académicos y no implica una cesión de derechos patrimoniales de autor.

Manifestamos que se trata de una OBRA original y como de la autoría de LA OBRA y en relación a la misma, declara que la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, se encuentra, en todo caso, libre de todo tipo de responsabilidad, sea civil, administrativa o penal (incluido el reclamo por plagio).

Por su parte la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA se compromete a imponer las medidas necesarias que garanticen la conservación y custodia de la obra tanto en espacios físico como virtual, ajustándose para dicho fin a las normas fijadas en el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad, en la Ley 23 de 1982 y demás normas concordantes.

La publicación de:

Trabajo de grado	<input checked="" type="checkbox"/>	Artículo	<input type="checkbox"/>	Proyecto de Investigación	<input type="checkbox"/>
Libro	<input type="checkbox"/>	Parte de libro	<input type="checkbox"/>	Documento de conferencia	<input type="checkbox"/>
Patente	<input type="checkbox"/>	Informe técnico	<input type="checkbox"/>		
Otro: (fotografía, mapa, radiografía, película, video, entre otros)					<input type="checkbox"/>

Fecha Versión 02: 04-11-2016

	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 2 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 02

Producto de la actividad académica/científica/cultural en la Universidad del Tolima, para que con fines académicos e investigativos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad del Tolima. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca Rafael Parga Cortes de la Universidad del Tolima.

De conformidad con lo establecido en la Ley 23 de 1982 en los artículos 30 **“...Derechos Morales. El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable e irrenunciable”** y 37 **“...Es lícita la reproducción por cualquier medio, de una obra literaria o científica, ordenada u obtenida por el interesado en un solo ejemplar para su uso privado y sin fines de lucro”**. El artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, **“los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”** y en su artículo 61 de la Constitución Política de Colombia.

- Identificación del documento:

Cambio conceptual en estudiantes del departamento del Tolima frente al conocimiento biológico de serpientes, prevención y primeros auxilios ante el accidente ofídico, a partir de una propuesta de educación ambiental enfocada al aprendizaje basado en problemas

Título completo: Trabajo de grado presentado para optar al título de:

Licenciado en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental

- Proyecto de Investigación correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

- Informe Técnico correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

- Artículo publicado en revista:

- Capítulo publicado en libro:

- Conferencia a la que se presentó:

Fecha Versión 02: 04-11-2016

	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	Página 3 de 3
		Código: GB-P04-F03
		Versión: 02

Quienes a continuación autentican con su firma la autorización para la digitalización e inclusión en el repositorio digital de la Universidad del Tolima, el:

Día: 25 Mes: Julio Año: 2017

Autores:

Firma

Nombre:	George Anderson Cuy Montealegre		C.C.	1110529915
Nombre:	Jhonnatan Eduardo Gómez Lozada		C.C.	1110505197
Nombre:	_____	_____	C.C.	_____
Nombre:	_____	_____	C.C.	_____

El autor y/o autores certifican que conocen las derivadas jurídicas que se generan en aplicación de los principios del derecho de autor.