

**LOS COLEÓPTEROS COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA DE LAS FUNCIONES ECOSISTÉMICAS QUE CUMPLE LA  
DIVERSIDAD BIOLÓGICA, PARA ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SAN BARTOLOMÉ SEDE KENNEDY  
(SUTATENZA-BOYACÁ).**

**CAMILO ANDRÉS MARTÍNEZ VALERO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
CENTRO VALLE DE TENZA  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA  
SUTATENZA, BOYACÁ  
2014**

**LOS COLEÓPTEROS COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA DE LAS FUNCIONES ECOSISTÉMICAS QUE CUMPLE LA  
DIVERSIDAD BIOLÓGICA, PARA ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SAN BARTOLOMÉ SEDE KENNEDY  
(SUTATENZA-BOYACÁ).**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Licenciado en biología**

**CAMILO ANDRÉS MARTÍNEZ VALERO**

**Director**

**LUIS ALEJANDRO CAMERO RAMOS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
CENTRO VALLE DE TENZA  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA  
SUTATENZA, BOYACÁ  
2014**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Firma jurado

---

Firma Jurado

---

Firma del asesor


---

## AGRADECIMIENTOS

- ⊕ Un agradecimiento gigantesco para el señor de señores **DIOS**, quien guio el desarrollo de esta propuesta, impulsa mis deseos de ser docente y llena de amor y pasión mi corazón para poder llevarlo conmigo a donde vaya.
- ⊕ A mi familia, quienes con su apoyo incondicional me han permitido culminar con satisfacción esta hermosa experiencia, por su amor y comprensión, por su lucha y entrega, por brindar algo más que un simple sustento económico.
- ⊕ A Policarpa Martínez Pulido mi “Mamá”, por demostrarme siempre que si se quiere se puede, que los obstáculos en la vida se hicieron para ser superados, por ser una prueba de que las batallas con amor y trabajo se llegan a realizar, que no hay tiempo para decaer y que la vida siempre tiene su lucha diaria y que hay pelear hasta el último aliento, ¡MIL GRACIAS!
- ⊕ A el amor de mi vida, Yesica Adriana Gómez Bernal, por ser mi compañía y esperanza, por compartir conmigo alegrías y tristezas, desesperos y esperanza, tempestades y tranquilidad, por demostrarme cada día que nuestro amor vence las barreras y que juntos somos un ser imparabile, virtuoso y lleno de un amor muy inmenso.
- ⊕ A Víctor Armando Gómez Roa, por ser más que mi amigo, mi hermano del alma, por dejarme entrar en su vida y poder compartir muchas alegrías, por brindarme siempre una voz de aliento en los momentos difíciles y por NUNCA dejarme solo, la mejor compañía, mi “parcero”, por su cariño y por las largas noches de tertulio y reflexiones.
- ⊕ Al profesor Luis Alejandro Camero Ramos, por ser mi director de trabajo de grado y por impulsar en mi la pasión por la biología a partir de sus aportes y enseñanzas, por formar en mi un sujeto más reflexivo y crítico

comprometido con su formación y su compromiso como licenciado en Biología. Por ser más que un docente, por ser amigo y compañero, a él debo el fruto de este resultado, millones de gracias Mi Profe.

- ⊕ A mis compañeros de Universidad quienes me acompañaron en este hermoso viaje y que con sus experiencias de vida y los momentos compartidos nos permitió forjar lazos de amistad y camaradería, a Mabel Vargas, Diana Sánchez, Ángela Perilla, Giovanna Bueno, Alex Barreto, Rodrigo Combata, Alejandro Contreras, Edwin Gaméz y Elizabeth Franco.
- ⊕ A la universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza por ser mi alma mater y brindarme la posibilidad de formarme y transformar mi vida, por brindarme la oportunidad de pensar en una educación para el campo de mi país y nuestros campesinos, por ser gestora de sueños y esperanzas en el Valle de Tenza.
- ⊕ A los docentes Martha Segura, Miguel Mejía, Mónica Velazco, Elkin Idarraga, Constanza La Rotta, Andrea Rodríguez, Dionelly Muñoz, Clara Melo, Clara Henao, Iván Aguilar, Diana Moreno, Diana Ramirez, Pablo Marín, Lina Egea, Ricardo Rubio, Wilfred García, Víctor Méndez y en especial a los docentes Diana Pacheco Calderón y Diego Campos, quien incentivaron en mi un amor por el arte de ser maestro y por la pasión por aprender y conocer sobre los insectos y su asombroso mundo.
- ⊕ A el profesor Hildebrando Pinto quien me permitió interactuar con sus niños y poder desarrollar esta propuesta y a mis niños de quinto grado de la I.E.T. San Bartolomé Sede Kennedy en Sutatenza-Boyacá, por su paciencia y entrega al trabajo y por el seudónimo de “El profe Cucarrón” que me encanta.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 97	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de Documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al Documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del Documento</b>	LOS COLEÓPTEROS COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS FUNCIONES ECOSISTÉMICAS QUE CUMPLE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, PARA ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SAN BARTOLOMÉ SEDE KENNEDY (SUTATENZA- BOYACÁ).
<b>Autor(es)</b>	Martínez Valero, Camilo Andrés
<b>Director</b>	Alejandro Camero Ramos
<b>Publicación</b>	Sutatenza. Universidad Pedagógica Nacional. Centro Valle de Tenza. 2014. 97 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Centro Valle de Tenza
<b>Palabras Claves</b>	Coleópteros; Estrategia Educativa; Servicios Ecosistémicos; Enseñanza-Aprendizaje; Diversidad Biológica.

<b>2. Descripción</b>
<p>Trabajo de grado para optar al título de licenciado en biología acerca de los coleópteros como estrategia educativa para la enseñanza de las funciones ecosistémicas con estudiantes de quinto grado de la I.E.T San Bartolomé sede Kennedy. Para ello se realizó un trabajo de indagación sobre el conocimiento previo de los estudiantes alrededor de los coleópteros y la importancia que tienen para los estudiantes. De igual manera se realizaron talleres con los mismo con el objetivo de destacar características principales de este grupo y su importancia ecológica. Por último se propone el diseño e implementación de la estrategia educativa con el objetivo de reconocer la importancia de los coleópteros en los ecosistemas y su</p>

función de reguladores y aportadores de materia a los mismos y de la importancia de la conservación de la diversidad biológica en el equilibrio de los ecosistemas.

### 3. Fuentes

En el presente trabajo se citan 43 referencias bibliográficas entre las que se encuentran trabajos de grado, artículos, trabajos de investigación, ensayos, entre otros. A continuación se mencionan los más destacados:

- ÁVILA, R., & DAZA, J. (2011). *Los coleópteros como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología y de actitudes para la valoración de la diversidad biológica en estudiantes de básica primaria de la I.E.A. Macanal, Boyacá*. Sutatenza, Boyacá: Universidad Pedagógica Nacional.
- BOHÓRQUEZ, E. (2012). *Reconocimiento de la diversidad de mariposas como estrategia educativa para fomentar actitudes hacia la conservación biológica en la escuela rural (I.E. Sochaquira Abajo; Guayatá-Boyacá)*. Sutatenza, Boyacá: Universidad Pedagógica Nacional.
- COLL, C. (1978). *La conducta experimental en el niño*. Barcelona: CEAC.
- DIAZ, F. & HERNÁNDEZ, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. "¿Qué son las estrategias de aprendizaje?"*. México. D.F.: Mc Graw Hill.
- ZUBIRIA, R. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. México: Plaza y Valdez editores.

### 4. Contenidos

En este trabajo es posible observar el resultado del estudio realizado con estudiantes de quinto grado de la I.E.T. San Bartolomé sede Kennedy del municipio de Sutatenza-Boyacá que parte del reconocimiento de los conocimientos previos de los estudiantes alrededor de los coleópteros, el desarrollo de talleres que permiten conocer las principales características de los "cucarrones" y su función ecológica así como su biodiversidad y la relación de esta con la diversidad de dietas de los mismos, por último se encuentra la implementación de una estrategia educativa que

permita reconocer las principales características de este grupo y sus importancia ecológica como también sus servicios que estos ofrecen al ambiente. El documento se encuentra estructurado por una introducción al tema, la justificación, los principales antecedentes encontrados, el planteamiento del problema, los objetivos tanto general como específicos, luego se presentan los referentes teóricos que se dividen en marco biológico, pedagógico y metodológico, se presenta la metodología con cada una de sus fases, posteriormente se presentan los resultados, las conclusiones, bibliografía y terminado los anexos.

## 5. Metodología

Este trabajo presenta la siguiente ruta metodológica:

- FASE 1: INDAGACION DE CONOCIMIENTOS PREVIOS: se indaga en los estudiantes de quinto grado de la I.E.T.S.B sede Kennedy los conocimientos entorno a los coleópteros y su importancia ecológica según sus servicios ecosistémicos que puedan prestar.
- FASE 2: FASE DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA: se propone una estrategia educativa para los estudiantes de I.E.T.S.B sede Kennedy donde se permita reconocer la importancia de los coleópteros y sus funciones ecosistémicas como la importancia que tienen estas para los sistemas ecológicos.
- FASE 3: FASE DE VALORACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA: se realiza una valoración transversal de la estrategia donde se logra evidenciar los cambios conceptuales y actitudinales que exhiben los estudiantes al desarrollo de las distintas actividades.

## 6. Conclusiones

- Para la enseñanza de la biología en contexto se debe tener en cuenta y ser punto de referencia y partida el conocimiento que los estudiantes poseen, esto permite reconocer dificultades y potenciales que son tomados para guiar el desarrollo del trabajo y hallar soluciones a problemáticas locales. Son estos conocimientos del estudiante los que posibilitan una construcción de

conocimiento más significativa para el niño, los aprendizajes basados en ejemplos y sucesos de la vida diaria del estudiante enriquecen la teoría al poder ser observables, medibles y modificables para el estudiante, además que la estrategia educativa contribuyó al fortalecimiento del saber cotidiano y el escolar, permitiendo el reconocimiento de uno para la construcción del otro.

- La estrategia y sus actividades se convirtieron en acciones estratégicas en la producción de conocimiento, pues se logró evidenciar en los estudiantes un entusiasmo por desarrollar las actividades, aprender y relacionar lo aprendido con la cotidianidad así como una modificación en el esquema de pensamiento del niño en la medida en que este enriquecía sus conocimientos, modificaba sus relaciones con los escarabajos, y reflexionaba y proponía estrategias para el cuidado y protección de estos escarabajos al representar una importancia para él y para el ambiente.
- La estrategia fue adecuada para abordar el tema de las funciones ambientales ya que la diversidad de actividades realizadas permitió que el estudiante construyera un conocimiento en torno a las funciones de los coleópteros y su importancia a partir de la gama de conocimientos adquiridos y de las formas como estos fueron presentados. La enseñanza a través de los coleópteros mostró ser adecuada para el desarrollo de actividades encaminadas a la enseñanza de la biología al poseer una gran diversidad biológica representada en una variedad de formas, colores, tamaños, funciones y dietas que los hacen atractivos para los niños y por consecuencia un buen referente de trabajo.

<b>Elaborado por:</b>	Camilo Andrés Martínez Valero
<b>Revisado por:</b>	Luis Alejandro Camero Ramos

<b>Fecha de elaboración del resumen</b>	03	Agosto	2014
---	----	--------	------

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1 GENERAL</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2 ESPECÍFICOS</b> .....	<b>23</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>24</b>
<b>5. ANTECEDENTES</b> .....	<b>27</b>
<b>6. REFERENTES TEÓRICOS</b> .....	<b>29</b>
<b>6.1 REFERENTES BIOLÓGICOS</b> .....	<b>29</b>
6.1.1 Generalidades de los Insectos .....	<b>29</b>
6.1.2 Generalidades de los Coleópteros (Cucarrones).....	<b>30</b>
6.1.3 Biología de la Conservación.....	<b>31</b>
6.1.4 Educación para la Conservación.....	<b>32</b>
6.1.5 Ambiente.....	<b>33</b>
<b>6.2 REFERENTES PEDAGÓGICOS</b> .....	<b>35</b>
6.2.1 Educación Rural.....	<b>35</b>
6.2.2 Enfoque Constructivista .....	<b>36</b>
6.2.3 Estrategia Educativa .....	<b>37</b>
6.2.4 Enseñanza de la Biología en Contexto .....	<b>38</b>
6.2.5 Saber del niño Campesino .....	<b>38</b>
<b>6.3 REFERENTE METODOLÓGICO</b> .....	<b>39</b>
6.3.1 Investigación Acción Reflexión.....	<b>39</b>
6.3.2 Entrevista Semi-estructurada .....	<b>39</b>
6.3.3 Conversatorios.....	<b>40</b>
6.3.4 Salidas de Campo.....	<b>40</b>
6.3.5 Diario de Campo .....	<b>41</b>
<b>7. ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>42</b>
<b>7.1 GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SUTATENZA</b> .....	<b>42</b>
<b>7.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN</b> .....	<b>43</b>
7.2.1 Historia de la Institución .....	<b>43</b>
7.2.2 Población de Estudio .....	<b>44</b>
<b>8. METODOLOGÍA</b> .....	<b>45</b>
<b>8.1 FASE DE INDAGACIÓN DE LAS IDEAS PREVIAS</b> .....	<b>46</b>

8.1.1	Entrevista Semi-estructurada.....	46
8.1.2	Debate .....	47
<b>8.2</b>	<b>FASE DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA</b>	
	.....	48
8.2.1	Exposiciones.....	48
8.2.2	Videos.....	48
8.2.3	Diario de campo.....	48
8.2.4	Laboratorio.....	49
8.2.5	Salidas de Campo.....	49
8.2.6	Reflexiones .....	50
<b>8.3</b>	<b>FASE DE VALORACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA</b> .....	51
<b>9.</b>	<b>RESULTADOS Y ANALISIS</b> .....	52
<b>9.1</b>	<b>INDAGACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS</b> .....	52
9.1.1	Entrevista Semi-estructurada.....	52
9.1.2	Debate .....	58
<b>9.2</b>	<b>ESTRATEGIA EDUCATIVA</b> .....	61
9.2.1	9.2.1 Exposiciones.....	64
9.2.2	Videos.....	65
9.2.3	Diario de campo.....	68
9.2.4	Laboratorio.....	70
9.2.5	Salidas de Campo.....	73
9.2.6	Reflexiones .....	79
<b>9.3</b>	<b>VALORACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA</b> .....	83
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	88
<b>11.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	90
<b>12.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	91
<b>13.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	96

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1 Tendencias encontradas en la entrevista semi-estructurada y el conversatorio .....	54
Tabla N° 2 Tendencias encontradas en el debate .....	59
Tabla N° 3 Sistematización del aprendizaje conceptual que se evidenció en los estudiantes .....	65
Tabla N° 4 Características principales del aprendizaje conceptual (Tomado de Díaz & Hernández, 2002).....	68
Tabla N° 5 Desarrollo de la salida de campo con relación a las dimensiones mencionadas por Díaz & Hernández, 2002.....	74
Tabla N° 6 sistematización de las tendencias encontradas en las descripciones de los ecosistemas, la importancia y las funciones que cumplen los coleópteros, realizadas por los estudiantes durante la segunda salida.....	76
Tabla N° 7 Componentes de las actitudes evidenciadas en los estudiantes .	81

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura N° 1 La riqueza de Insecta en el contexto de la diversidad Global (Amat, 2007).....</b>	<b>29</b>
<b>Figura N° 2 Multidisciplinaria de la Biología de la Conservación, multiples disciplinas que convergen en la construcción y desarrollo de la misma .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura N° 3 Interacción de los sistemas naturales, sociales y culturales en la construcción del concepto de Ambiente (TOREES, 2003) .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura N° 4 División catastral de Sutatenza según IGAG .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura N° 5 Ruta metodológica implementada para el desarrollo del proyecto .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura N° 6 Habilidades Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura N° 7 Reflexiones de los estudiantes entorno a las actividades .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura N° 8 Componentes de las actitudes (Tomado de Coll, Pozo, Sarabia &amp; Valls, 1994).....</b>	<b>81</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1 Porcentaje de estudiantes que habitan las zonas Urbanas y Rural, 2 estudiantes que equivalen al 12% aproximadamente habitan el Casco Urbano del municipio y el 88% (15 estudiantes) habitan las zonas Rurales (Veredas).....</b>	<b>44</b>
<b>Gráfico N° 2 Representación de la ruta pedagógica de la estrategia educativa .....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico N° 3 Tendencias encontradas en las descripciones de los diarios de campo de los estudiantes .....</b>	<b>69</b>

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1 Estudiantes realizando la entrevista semiestructurada. (Fotografía tomada por C. Martínez).....	55
Fotografía N° 2 Estudiantes de la I.E.T.S.B. sede Kennedy Quinto Grado (Fotografía tomada por C. Martínez).....	62
Fotografía N° 3 Estudiante observando a través del estereoscopio un coleóptero. (Fotografía tomada por J. Gómez).....	71
Fotografía N° 4 Estudiantes observando las colecciones de Coleópteros de la Universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza. (Fotografía tomada por J. Gómez) .....	72
Fotografía N° 5 Estudiantes realizando observaciones en los alrededores de la Institución, colectando de forma manual. (Fotografía tomada por C. Martínez).....	73
Fotografía N° 6 Estudiantes realizando descripciones del paisaje y animales presentes en el ecosistema de bosque, segunda salida de campo (Fotografía tomada por C. Martínez).....	75
Fotografía N° 7 Estudiante escribiendo las reflexiones. (Fotografía tomada por C. Martínez) .....	79

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo N° 1 Material utilizado en la Fase 2: Exposiciones características fisiológicas generales de los cucarrones .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo N° 2 Los cucarrones y sus principales dietas. ....</b>	<b>97</b>

## 1. INTRODUCCIÓN.

### **Si miras bien**

*En el patio de tierra que hay al fondo  
de tu casa, el que tiene roto el muro,  
con su estanque redondo  
de quietas aguas, no muy hondo,  
y aquel banco de hierro antiguo y duro,  
entre las hojas de las matas  
de guayabas y de mangos, tan oscuras,  
¿no están ocultas todas las criaturas*

*salvajes, y bandidos y piratas  
y las más increíbles aventuras?*

*No es preciso ir muy lejos  
para tener con uno el vasto mundo.*

*Si miras bien, en un segundo  
acudirá al estanque, a sus reflejos,  
el abismo estrellado, el muy profundo.*

*Eliseo Diego (Poeta cubano).*

*“La educación es un acto de amor, por tanto, un acto de valor”*

Paulo Freire.

En Colombia la mayoría de estudios con insectos se centran en grupos de interés económico en campos como la agricultura, control de insectos plaga, y la medicina, vectores de enfermedades, pero cuando se habla de su aplicación en educación y más aún en la enseñanza de la biología las publicaciones son muy pocas (BROWN, 1991).

Los coleópteros conforman un grupo ideal para estudio de la diversidad biológica, porque cumplen con muchos de los criterios para la selección de grupos Indicadores de diversidad o de procesos ecológicos (Kremen *et al.* 1993); algunos grupos han sido usados para evaluar el efecto de la fragmentación y reducción de los ambientes naturales, uso del suelo y contaminación de los cuerpos de agua y para la planificación de áreas para la conservación (Brown,1991); sin embargo,

diferentes experiencias, demuestran que en el ámbito educativo, los insectos y particularmente los coleópteros, son un buen grupo para establecer estrategias didácticas para la enseñanza de la biología y las ciencias en general, para la sensibilización, reconocimiento, valoración y conservación de la diversidad biológica. (Pulido, L. & Riveros, 2001; Vargas, L; 2011; Yara, F, 2002).

La Universidad Pedagógica Nacional es pionera en la aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje a partir del trabajo con insectos (coleópteros, hemípteros, himenópteros, lepidópteros, entre otros) que han posibilitado la construcción de conocimiento a partir de la creación de nuevos escenarios de aprendizaje que han permitido la contextualización de los aprendizajes y la comprensión del medio inmediato de los estudiantes al ser estos estudios desarrollos a partir de las particularidades del entorno, su flora y fauna como las características físicas y biológicas del medio, que permiten a los estudiantes articular los aprendizajes obtenidos en el aula con sus vivencias diarias.

Los coleópteros representan un grupo idóneo para estudios de diversidad biológica, pues varios grupos han sido satisfactoriamente utilizados para estudios de contaminación y uso de cuerpos de agua, fragmentación y reducción de ambientes naturales y para la planificación de áreas para la conservación (BROWN, 1991).

Con el presente trabajo se pretende encontrar escenarios que posibiliten un aprendizaje significativo en donde los estudiantes desarrollen destrezas y conocimientos que les permitan comprender de otra manera su entorno partiendo de la articulación de los contenidos teóricos del aula con su realidad inmediata.

Para el desarrollo de este trabajo se tuvo en cuenta el reconocimiento de los ideas previas que poseían los estudiantes respecto a los coleópteros y su importancia ecológica; el diseño e implementación de una estrategia educativa que permitiera al estudiantes dar cuenta de esas características principales de este grupo de

organismos como también sus funciones ecosistémicas a partir del desarrollo de unas actividades previamente planeadas para un efectivo desarrollo de aprendizaje; y por último una valoración de la estrategia que se llevó a cabo de forma transversal al desarrollo de las actividades planteadas en la estrategia y en la cual se recogieron los principales avances conceptuales, procedimentales y actitudinales alcanzados en transcurrir de la propuesta.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actividades que realiza el ser humano han venido modificando, simplificando o destruyendo los ecosistemas naturales del planeta. Las áreas naturales han sufrido una fragmentación y disminución, consecuencia de la transformación del paisaje en un mosaico de asentamientos humanos, terrenos agrícolas y fragmentos de bosque remanentes aislados (Bennett, 1998 citado en Villate, *et al.* 2008), lo que ocasiona una pérdida de fauna y flora nativa de nuestros ecosistemas con una consecuente pérdida de diferentes procesos ecológicos que posibilitan la regulación del ambiente.

Se considera que la enseñanza es un proceso que no solo requiere del aprendizaje de conceptos sino que también están inmersas otras facultades o habilidades que se desean desarrollar como las actitudinales y las procedimentales, adherido a esto se encuentra la importancia de una enseñanza en contexto que permita la articulación de la teoría con las particularidades del medio y las características sociales, culturales y económicas de las comunidades.

Ahora por medio del ejercicio de las practicas pedagógicas que desarrollamos los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza se logra observar que hay una falla en la enseñanza de la biología en la región y podría decirse que este fenómeno se repite en casi la mayoría de las instituciones de nuestro país, una enseñanza que sigue recurriendo a conceptos poco efectivos en nuestro ambiente y utilizando ejemplos de organismos que no son nativos de nuestros ecosistemas, las estrategias predominantes en la educación Colombiana es del tipo tradicional donde solo importa la transmisión de conceptos con el propósito de incluir ciudadanos al sistema en las arcas productivas del país, una educación a favor de los intereses de los gobiernos de turno (ver proyecto del CIUP).

El desconocimiento del entorno natural hace que el estudiante no articule el conocimiento escolar con la realidad de su entorno, y se pronuncia aún más cuando este conocimiento no permite reconocer su ambiente sino que también lo limita a la hora de reconocer su cultura, su organización política y social económica. Se plantea que si no existe una relación recíproca entre el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano, hay dificultades en el aprendizaje por parte de los estudiantes, ya que si ellos no parten desde sus realidades no hay efecto en las representaciones que ellos tienen, como es el caso cuando el docente enseña alejado de la realidad de los estudiantes.

Por el contrario cuando la enseñanza de la biología se aterriza al contexto y responde a las necesidades de los estudiantes, de sus realidades, hace del estudiante una persona capaz de entender el entorno natural que le rodea y va formando su propia representación del mundo físico y elabora hipótesis y teorías sobre los fenómenos que observan. En estas representaciones o concepciones se estructura de manera especial lo que ellos pueden percibir con lo que se les dice. Estas ideas y explicaciones generalmente son distintas a las de los adultos y a las de la ciencia, pero tienen una lógica que tiene relación con las experiencias y el desarrollo intelectual del niño (Coll, 1978).

Una de las principales falencias de la enseñanza de la biología en estas escuelas es el tipo de modelo pedagógico, aunque corresponda a un enfoque constructivista pensado en un aprendizaje significativo las prácticas desarrolladas por los docentes titulares no corresponden a los planteamientos de los PEI, siguen recurriendo al ejercicio de enseñar basados en la implementación de recursos como el tablero o pizarra y la cartilla o guía de trabajo dejando de la los escenarios vivos propios y característicos de su entorno

Partiendo de las premisas anteriores y en búsqueda de dar solución a la problemática evidencia se plantea la siguiente pregunta problema:

**¿De qué manera los coleópteros pueden constituirse como una estrategia educativa para la enseñanza de las funciones ecosistémicas que presta la diversidad biológica?**

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

- Reconocer el potencial de los coleópteros como una estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas de la diversidad biológica con estudiantes de quinto grado de la I.E.T.S.B. sede Kennedy del municipio de Sutatenza, Boyacá.

#### **3.2 ESPECÍFICOS.**

- Indagar los saberes y actitudes de los estudiantes en torno a los coleópteros y su importancia ecológica.
- Diseñar y aplicar una estrategia educativa para la enseñanza de las funciones ecosistémicas de la diversidad biológica con estudiantes de la escuela rural.
- Evaluar la estrategia educativa basada en una valoración transversal al proceso.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

El propósito del presente trabajo es la implementación de una estrategia educativa que permita la articulación del conocimiento escolar con el cotidiano, una estrategia que parte del trabajo con un grupo de organismos fantásticos y muy llamativos para los niños que permite canalizar su atención y al estar enfocados llegar a concretar procesos de aprendizaje centrados no solo en los conceptos sino también en los procedimientos y las actitudes, los coleópteros son organismos llamativos, abundantes, fáciles de encontrar, amigables inofensivos, convirtiéndolos en una estrategia que posibilita el aprendizaje de algunos conceptos de la biología y el fomento de actitudes para la valoración de la biodiversidad (ÁVILA & DAZA, 2011).

Aunque la escuela se encuentra en un contexto rural rodeada por una gran cantidad de espacios naturales, con diversidad de paisajes, organismos y fenómenos naturales que han sido olvidados para la enseñanza de la biología, estos factores han hecho que la enseñanza de la biología sea desarticulada y poco provechosa para los estudiantes.

Partiendo del hecho de que los conceptos impartidos de manera sistemática no representan una utilidad visible aun si fueran impartidos con ejemplos de organismo de la región, lo importante es reconocer la falencia para poder motivar al docente en formación a la construcción de escenarios de aprendizaje nuevos que busquen una construcción del aprendizaje en contexto, partiendo de las particularidades del entorno inmediato de los niños, un aprendizaje basado en las actitudes y procedimientos, una enseñanza en biología que rescate los procesos y no los contenidos, una biología que le permita al niño comprender su entorno partiendo de sus conocimientos y brindado la oportunidad de incorporar nuevos conocimientos a su estructura cognitiva que sea producto de la relación de su conocimiento previo, sus experiencias, las tradiciones culturales y los contenidos

encontrados en el aula de clase, una educación que posibilite la formación de niños comprometidos con su proceso de aprendizaje.

Según (Campos, 2010 citado en Gómez, 2012) *“Se pretende que en el contexto rural la enseñanza de la biología fomente la conservación de especies y ecosistemas, en este sentido las estrategias educativas propenden por mejorar procesos escolares, construyendo conocimientos a partir de los saberes que poseen los niños y niñas acerca de determinados temas relacionados con su entorno, por esto, la educación debe potencializar la capacidad de desarrollar sus conocimientos, sus habilidades y actitudes de respeto y armonía con el entorno natural”*.

Definitivamente cabe destacar que este trabajo representa uno de los principios básico de la perspectiva de universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza en el cual se describe que el propósito de una Institución Educativa que busca la formación de jóvenes profesionales comprometidos con la educación rural, la construcción de cultura y sociedad el cual se concibe *“desde una perspectiva de formación integral, que implica lo inter y transdisciplinar, de modo que se aporta a la formación desde los ámbitos pedagógicos, disciplinares, ambientales, socio-culturales, políticos y económicos; ..... , en el cual el currículo centra su mirada en el contexto”*(Pacheco, 2011 citado en Gómez, 2012)

Esta propuesta representa una estrategia innovadora para el colegio y los docentes a la hora de pensar y plantear los currículos y proyectos educativos institucionales basados en el reconocimiento y valoración del entorno y sus particularidades, permitiendo que los PEI se construyan para la comprensión y solución de las problemáticas ambientales de su contexto.

Para los estudiantes representa un espacio didáctico de aprendizaje al articular una variedad de actividades planeadas que busca nuevos escenarios de aprendizaje donde el estudiantes tienen contacto directo con la naturaleza, los

procesos y fenómenos enriqueciendo a través de la práctica el conocimiento propio, el escolar y el científico con la manipulación de organismos, herramientas y espacios, la propuesta permite que el estudiante enfoque sus intereses en aprender por el interés que estos organismos despierte en ellos.

Este tipo de estrategias suman importancia en el proceso de formación de futuros licenciados en biología a partir de la implementación de propuestas que busquen la enseñanza de una biología en contexto, que permita la aprehensión de conocimientos, procesos y actitudes que tengan sustento en la realidades en las cuales se encuentran inmersos. Propuestas como estas hacen que el futuro docente piense primero en el reconocimiento de su entorno para hallar falencias y fortalezas las cuales guían actividades y procesos que a la vez permiten solucionar problemáticas propias del entorno y del conocimiento, que represente un ejemplo tangencial y vivencial para los estudiantes.

La implementación de propuestas como estas genera en la región nuevos espacios de aprendizaje, didácticos e innovadores, constructores de una educación que propende la construcción también de identidad y construcción de sociedad en la medida en que las comunidades se apersonan y lideran los procesos y desarrollos, el sujeto reconoce su entorno y en esa medida toma mediadas cognitivas y procedimentales que llevaran a solucionar las problemáticas. Es aquí donde estos escenarios permiten también la construcción de universidad en el reconocimiento que tienen sus estudiantes en la implementación de estrategias innovadoras que rompa con la cotidianidad de la enseñanza en ciencias en regiones como el Valle de Tenza

## 5. ANTECEDENTES

En Colombia la mayoría de publicaciones sobre insectos y más sobre coleópteros se centran en grupos de interés agrícola, es decir estudios de controladores biológicos, vectores de enfermedades, plagas de cultivos extensivos y lucrativos, con aplicaciones medicinales. Son pocos los estudios de carácter educativo ya que por lo general se centran en estudios de estimación de riqueza y abundancia de zonas diversas de la geografía nacional, pero hay algunos estudios realizados por la universidad y sus egresados sobre insectos y su aplicación en el ámbito educativo (Ávila y Daza, 2011).

Para el desarrollo del presente documento se tuvo en cuenta los siguientes documentos clasificados en el ámbito internacional, nacional y regional

### **A escala internacional**

Solís, A (1999) Escarabajos de Costa Rica. Las familias más comunes. Es una guía que presenta información sobre el conocimiento general de algunas familias de escarabajos.

White, R (1983). Guía de campo sobre escarabajos. Es una guía ilustrada que presenta información de la biología, ecología, y métodos de recolección de los escarabajos de manera sencilla apta para todo público.

### **A escala nacional**

Pulido y Riveros (2001). Diseño y elaboración de una cartilla utilizando a los escarabajos coprófagos como herramienta para el conocimiento de la biodiversidad y conservación del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya (Risaralda, Colombia), la cual está dirigida a los visitantes de éste Santuario, donde resaltan la importancia ecológica de este escenario natural.

García, M (2011). Presenta un manual educativo de 50 especies llamativas de Coleópteros de Colombia, en el cual acerca a estudiantes, profesores de secundaria y al público en general al conocimiento, importancia y utilidad de los Coleóptera, consolidándose como, una estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología al combinar la investigación biológica y pedagógica alrededor de la escuela.

### **A escala regional**

Ávila y Daza (2011) Los coleópteros como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología y de actitudes para la valoración de la diversidad biológica en estudiantes de básica primaria de la I.E.A. Macanal, Boyacá. Trabajo realizado en una escuela rural el cual permite reconocer la falencia de las escuelas rurales y la desarticulación entre el conocimiento cotidiano y el escolar, partiendo de la contextualización de los procesos de enseñanza de la biología en la institución encontrando con asombro la desarticulación de la enseñanza con el entorno inmediato abundante de manifestaciones de la naturaleza, se averiguo los conocimientos previos de los campesinos de la vereda alrededor de los coleópteros, toma de muestreo de especímenes presentes dos veredas en diferentes ecosistemas con su respectiva curaduría y la elaboración diseño e implementación de una cartilla didáctica, “Aprender a Valorar la diversidad biológica a través de los cucarrones” la cual hace parte del material bibliográfico de la institución y contiene actividades dinámicas a partiendo del reconocimiento de los “cucarrones” para propiciar un reconocimiento del entorno.

## 6. REFERENTES TEÓRICOS

### 6.1 REFERENTE BIOLÓGICO

#### 6.1.1 GENERALIDADES DE LOS INSECTOS

Los insectos son los animales más abundantes y diversos que han colonizado el planeta, los encontramos presentes en todos los ambientes terrestres y acuáticos existentes, además de ciclos de vida cortos y particularidades que argumentan su conservación, ya que por su complejidad y diversidad de especies permiten verificar su importancia en la función efectiva que cumplen dentro de un ecosistema (Daly *et al.* 1978; Borroret *al.* 1989; Brusca y Brusca y De la Fuente 1994).

En la actualidad se conocen entre 29 y 34 órdenes de insectos; y de estos se destacan los Coleóptera, Hymenóptera, Díptera y Lepidóptera considerados como los megadiversos por poseer una amplia cantidad de especies (Amat-G, 2007).

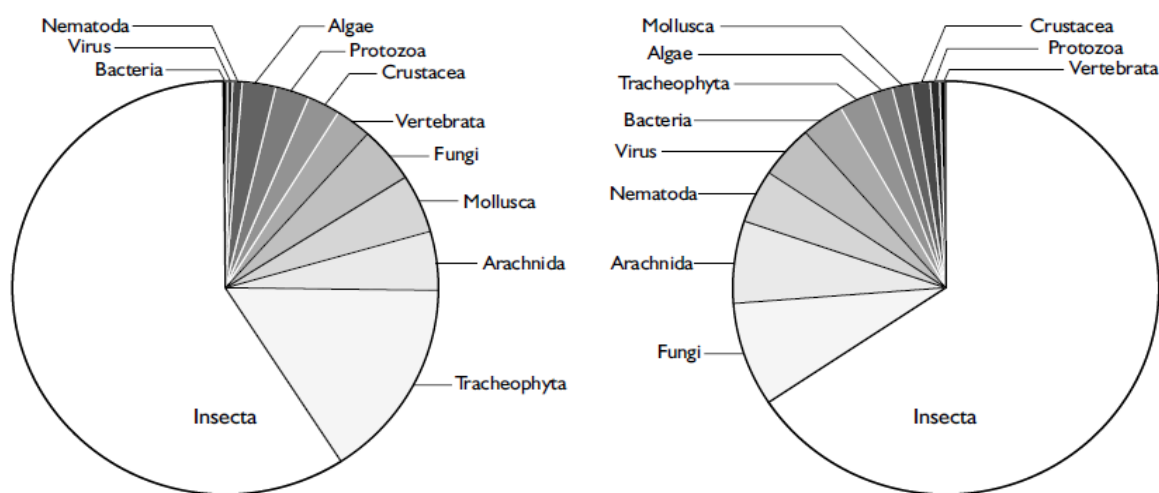


Figura 1. La riqueza de Insecta en el contexto de la diversidad Global (Amat, 2007)

### 6.1.2 GENERALIDADES DE LOS COLEÓPTEROS (CUCARRONES)

El orden Coleóptera constituye el más diverso grupo taxonómico de animales, representando un quinto de todos los organismos vivos conocidos, la cuarta parte de todo el reino animal, y casi la mitad de toda la clase insecta (Solís, 1999). Existen alrededor de 360.000 especies descritas de Coleóptera en el mundo y en la región Neotropical se han descrito alrededor de 72.476 especies agrupadas en 127 familias y 6.703 géneros (Costa, 2000). Los coleópteros han explotado una gran diversidad de nichos como el habitar dentro de hojas, en los tallos u otras partes de plantas, la formación de vesículas o tumores en plantas y vivir dentro de las colonias de termitas u hormigas por mencionar algunos ejemplos (Daly *et al.* 1978).

Los coleópteros se caracterizan principalmente por poseer alas endurecidas o élitros, que protegen las alas anteriores membranosas que son las que usa para el vuelo. Es a esta característica anatómica a la que le atribuye la enorme diversidad del orden, debido a que le permitió colonizar y explotar diferentes nichos ecológicos. Las piezas bucales son de tipo masticador provisto de mandíbulas fuertes, con ojos bien desarrollados, ausencia de ocelos, presentan diferentes tipos de antenas: acodadas, lameladas, filiformes y aserradas, su abdomen presenta 10 segmentos, el último retráctil. Estos insectos poseen ciclo biológico holometábolo, es decir, estado de huevo, larva, pupa y adulto, siendo la reproducción sexual predominante.

La mayoría de los coleópteros tienen gran importancia biológica en los ecosistemas. Algunas de las formas de vida más relevantes entre los coleópteros son el ser fuente de alimento para otros animales, polinizadores, utilizar el excremento de algunos herbívoros o restos de animales como fuente de alimento algunos coleópteros depredadores son importantes debido a su potencial como reguladores de poblaciones de otros insectos (Daly *et al.* 1978). La verdadera importancia de los coleópteros radica en la función biológica y ecológica

ejercida por su hábito carroñero y coprófago que posibilita que materia en descomposición de cadáveres y estiércol se reintegren al ecosistema, de manera que son los encargados del reciclaje de la materia orgánica y por ende el enriquecimiento del suelo logrando así ejercer una mejor nutrición en los demás seres vivos que se benefician indirectamente de ellos (Solís, 1999).

### **6.1.3 BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN.**

Esta aparece en el año de 1978 en la primera conferencia internacional sobre Biología de la Conservación celebrada en San Diego (California) (Gómez, 2012, tomado de Tellería, 1999). Históricamente, ha tratado de definir la conservación como el estado de armonía entre el hombre y la tierra, entendiéndose por armonía el balance y la estabilidad que deben de tener todas las acciones del hombre hacia la naturaleza. Esta concepción de conservación se ha modificado con el paso del tiempo, en la medida en que se incrementa el conocimiento de dicha problemática. Por ello se ha considerado que, para hacer frente a esta situación, se requiere la participación de varios enfoques y aproximaciones; dando origen a la biología de la conservación, como una ciencia multidisciplinaria que se desarrolla en respuesta a la crisis que enfrenta la diversidad biológica (Monroy, 2001).

Primack *et al.* (2001). Señalan “*El campo de la conservación biológica interrelaciona Disciplinas científicas (tales como la taxonomía, la ecología, la genética y la biología de poblaciones), disciplinas prácticas (tales como la ingeniería forestal, la veterinaria o horticultura), disciplinas de las ciencias sociales (tales como la antropología, la geografía, la historia y la sociología) y las humanidades (tales como la filosofía y el derecho ambiental)*”. Primack *et al.* (2001) indica que debe visualizarse la conservación biológica como un campo esencialmente interdisciplinario en donde se requiere tanto del saber científico como del social.

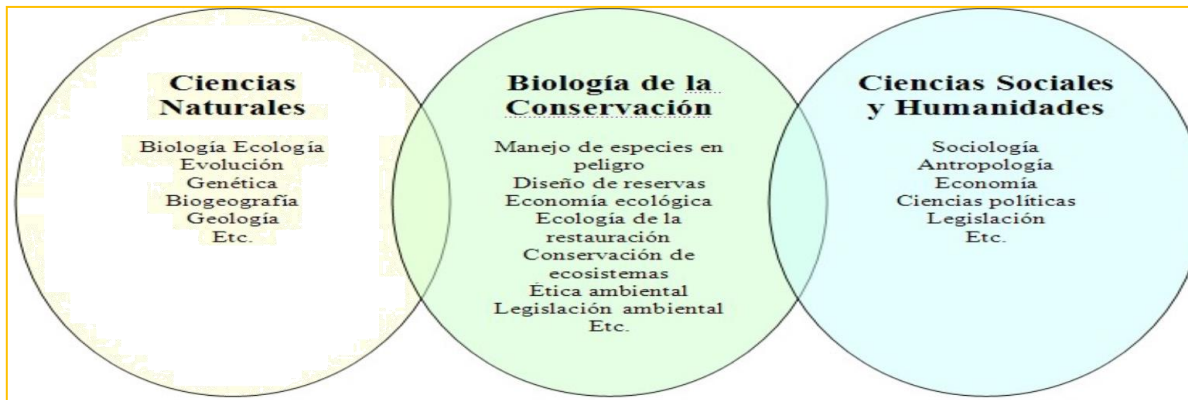


Figura 2. Multidisciplinaria de la Biología de la Conservación, múltiples disciplinas que convergen en la construcción y desarrollo de la misma.

#### 6.1.4 EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

La educación para la conservación propende por una educación en torno al manejo y uso de los recursos naturales que hacen las personas y su participación a nivel local que pueden tener en la búsqueda de consolidación de acciones que permitan la conservación de los espacios naturales, el estudio de la diversidad biológica y su aplicación en acciones de conservación que fusiona las perspectivas académicas aplicadas desde varias disciplinas, incluyendo las ciencias naturales, sociales y humanísticas (Bynum & Porzecanski 2004).

Educar para la conservación requiere de una mirada actualizada epistemológicamente hablando, ya que debemos trascender las conceptualizaciones estáticas de diversidad biológica clásicas y comprender las nociones que intentan acercarse más a la complejidad que ofrecen los seres vivos, sus relaciones entre sí y con el ambiente físico, así como también las posibilidades de variar y evolucionar (SNAP & Ministerio de Vivienda, 2013). En esta orientación Wyner y Desalle (2009) consideran que la biología de la conservación puede ser mejorada significativamente si alcanza más allá de los estudiantes Universitarios de Biología y llega a los niveles de escuela primaria, donde se logre articular desde varias disciplinas (Ciencias naturales, sociales, humanidades, historia, entre otros) de la escuela y busquen la comprensión y reconocimiento del medio

inmediato, así como también mejorar las relaciones de los estudiantes con su entorno. En esta perspectiva, se habla de una educación en la naturaleza para el desarrollo de las capacidades intelectuales y afectivas de las personas (GONZALES, 2002)

Con frecuencia se cree que al establecer medidas de restricción y control de ciertas áreas, los instrumentos jurídicos y económicos o la investigación científica y tecnológica son suficientes para asegurar la conservación de la biodiversidad (GONZALES, 2002) olvidando las múltiples percepciones que tienen las comunidades involucradas en el problema, partiendo de esto se habla de una educación para la conservación como una estrategia para abordar el inconveniente desde una perspectiva de apreciación, reconocimiento y solución del problema partiendo de las particularidades del contexto. Los proyectos de educación en conservación han tenido también fuertes problemas ya que el enfoque dominante es el de educar para conservar individuos y no los procesos (GONZALES, 2002).

### **6.1.5 AMBIENTE**

En la actualidad se manejan múltiples concepciones de ambiente, debido a la gran variedad de tendencias que se sustentan desde diferentes enfoques. El concepto de ambiente ha estado vinculado a tendencias ecologistas, economicistas y tecnologicistas (PEREZ *et al* 2007). Generalmente se asocia o se define solo desde lo natural excluyendo por completo al hombre y todos sus sistemas, con lo que intervienen constantemente. Para Torres (2003) el concepto de ambientes no se puede reducir solo a la conservación de ambiente, a la problemática de la contaminación por basuras o la deforestación. El concepto debe ser mucho más amplio y más profundo y se deriva de la complejidad de los problemas y potencialidades ambientales y del impacto de los mismos, no solo en los sistemas naturales, sino en los sistemas sociales y culturales.

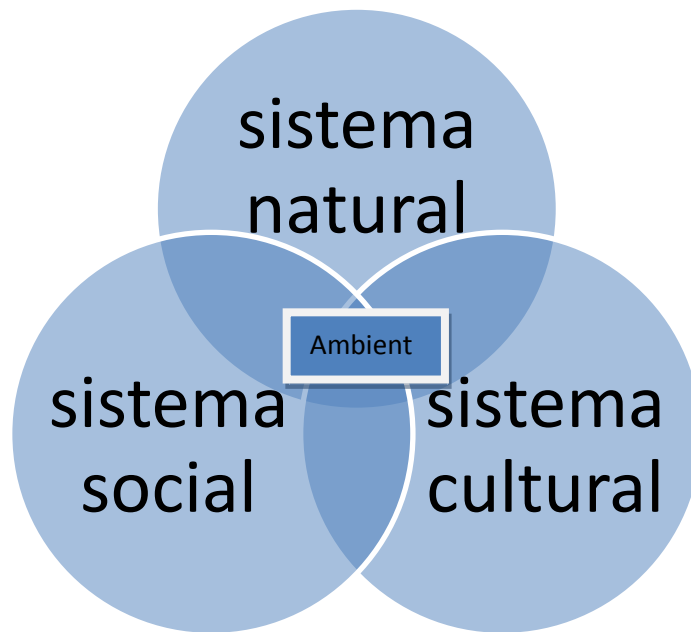


Figura 3 Interacción de los sistemas naturales, sociales y culturales en la construcción del concepto de Ambiente (TOREES, 2003)

Para Sauv  (1994) considera que *“La representaci3n del ambiente que una persona o un grupo adopten necesariamente determina sus comportamientos con respecto a este ambiente, ya sea que se trate de una acci3n espontánea o de conductas deliberadas. Estas representaciones, consiente o no, precede a todas las decisiones en lo que concierne por ejemplo a la investigaci3n científica, a la intervenci3n tecnol3gica, a la acci3n pedag3gica o a los gestos de la vida”*.

Por lo anterior es consiguiente adoptar una concepci3n más sistemática del ambiente en la que se reconozca las interacciones entre componentes bi3ticos, sociales y culturales, que permiten entender las múltiples dimensiones del concepto para así poder tener una conciencia más sensible que reconozca que las realidades y las problemáticas son producto de las relaciones entre los factores locales y globales.

## **6.2 REFERENTES PEDAGÓGICO**

### **6.2.1 EDUCACIÓN RURAL.**

La historia del Proyecto de Educación Rural (PER) se inicia en el año 1996 durante las marchas campesinas que reclamaban una mayor atención a las necesidades de la población rural de Colombia. Los campesinos pidieron a la administración Samper (1994-1998) llevar a cabo un cambio radical de la Ley 115 de 1994, que regulaba la organización de la educación en Colombia sin tener en cuenta las grandes diferencias de necesidades educativas existentes entre el sector rural y el sector urbano. Como resultado de estas marchas, se elaboró en Junio de 1996 el llamado “Contrato Social Rural”, que contenía entre otros temas lineamientos para la modificación de la educación rural.

A partir de la información recolectada y las propuestas que surgieron bajo el proceso de consulta nacional, la administración Pastrana (1998-2002) autorizó en 1999 la implementación del PER como respuesta a la necesidad de combatir la inequidad educativa que afectaba a la población rural. Específicamente, el PER buscaba en su planteamiento original diseñar y ejecutar proyectos educativos en instituciones rurales para alcanzar cuatro objetivos principales: I) aumentar la cobertura y calidad educativa en el sector rural para población entre los 5 y 17 años (desde preescolar hasta básica y secundaria); II) fortalecer la capacidad de gestión de los municipios e instituciones educativas en la identificación de necesidades, manejo de información, planeación y evaluación a través de la descentralización de los procesos administrativos de la educación y la incorporación del sector privado a los distintas instancias bajo un esquema de alianzas estratégicas; III) mejorar las condiciones de convivencia en el sector, especialmente en la institución educativa y; IV) diseñar mecanismos que permitieran una mejor comprensión de la situación de la educación media técnica rural.

Para alcanzar estos cuatro objetivos, el proyecto tendría una duración de diez años y se implementaría en tres etapas, cada una de tres años y medio. La primera etapa, “de implementación y aprendizaje” (2000-2003), la segunda etapa de “expansión y sostenibilidad” y la tercera y última etapa, de “expansión y consolidación”. El costo total ascendería a US \$ 120 millones, de los cuales el 50% sería aportado por el Banco Mundial y el monto restante sería financiado por el Gobierno Nacional (37%) y las regiones beneficiadas (13%). Los recursos se repartirían entre los cuatro objetivos de manera tal que el aumento de cobertura con calidad absorbería la mayor parte (62.5%), mientras que a los restantes tres objetivos se les asignaría respectivamente el 16.3%, 11.3% y el 10% de aquellos. Con el objetivo de asegurar un manejo transparente y eficiente de los recursos, se nombró al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) como Agente Cooperante.(Rodríguez C,2007)

#### **6.2.2. ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA.**

La perspectiva de la corriente epistemológica del constructivismo, Piaget (1952) concibe el desarrollo como una construcción del niño a partir de sus acciones. El sujeto no es reactivo, se limita a recibir estimulación y reaccionar, sino que realiza aportaciones sustanciales que contribuyan decisivamente a la adquisición activa de lo aprendido. Para Vygotsky (1978) señala la atención voluntaria, memoria lógica, motivación y lenguaje como mediadores de la interacción social, organización e interpretación conceptual (Zubiria, 2004); finalmente el constructivismo como pensamiento se ha dedicado a estudiar la relación entre el conocimiento y la realidad se define por la construcción de significados individuales provenientes de la construcción del individuo con su entorno (Zubiria, 2004)

Según Coll, (1990) la concepción constructivista se organiza en tres ideas fundamentales: a) el estudiante es el responsable de su propio proceso de aprendizaje (o más bien reconstruye), b) la actividad mental constructiva del estudiante se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de

elaboración. Esto quiere decir que el estudiante no tiene en todo que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social. c) la función del docente es engranar los procesos de construcción del estudiante con el saber colectivo culturalmente originado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones ópticas para que el estudiante despliegue una actividad mental constructiva, sino que deba orientar y guiar dicha actividad (Díaz Barriga, s.f. citado en Carranza, 2010).

### **6.2.3. ESTRATEGIA EDUCATIVA**

Las estrategia educativas son métodos en los cuales el estudiante es autónomo en la toma de decisiones, recupera y selecciona los conocimientos que le van a permitir poder resolver un objetivo determinado, por consiguiente la estrategia permite organizar las actividades pedagógicas e interactivas del proceso de enseñanza y aprendizaje donde los conocimientos, valores, practicas, procedimientos y problemas son logrados en cada disciplina a estudiar (Salinas, 2008).

La estrategia es la toma de una decisión inicial, la cual a partir de los individuos ponen en camino la resolución de dicha decisión en la cual se permite imaginar un innegable número de posibilidades y escenarios de acción que permiten la ejecución y solución de esa decisión primera, escenarios los cuales pueden llegar a ser transformados según como cambien las informaciones que nos lleguen o el curso que tome y los elementos fortuitos que surgirán y perturbaran la acción (Morín, 1994).

#### **6.2.4. ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN CONTEXTO**

La enseñanza de una biología en contexto implica el desarrollo de las capacidades del estudiante para interpretar el medio natural que lo rodea y es en esa medida es en donde adquiere significado la apropiación de del contexto inmediato en la educación del niño. La re significación del contexto se ve reflejada en la capacidad de descifrar los fenómenos naturales que tienen lugar en el entorno natural y encontrar las causales de los mismos, permitiendo con esto un desarrollo de actitudes científicas y pensamiento lógico por parte del niño en la medida en que su esquema cognitivo crece al saber dilucidar mejor sus entorno natural y poder hallar concluyas a los fenómenos o problemas descubiertos.

#### **6.2.5. SABER DEL NIÑO CAMPESINO**

El alumno de la escuela rural es una persona capaz de aprender, con las mismas potencialidades que los niños del medio urbano, aunque con experiencias diferentes, el niño campesino conoce en detalle la realidad rural y la conoce porque transita y trabaja en ella. Por esa razón, la comprensión que el niño campesino tiene de la naturaleza es amplia y profunda. Para él, la naturaleza no es sólo un paisaje: es su lugar de trabajo, por ende el conocimiento del niño campesino debe ser valorado y, a la vez, considerado como la base para el aprendizaje. Es a partir de ese conocimiento que se va a construir otro que será, en cierto modo, su prolongación (Tomado de FAO, 1994).

## **6.3 REFERENTE METODOLÓGICO**

### **6.3.1. INVESTIGACIÓN ACCIÓN REFLEXIÓN.**

Esta metodología permite al profesional de la educación llevar a cabo el propósito de mejorar la calidad de sus acciones (Rasilla, 2007), la investigación acción reflexión está caracterizada por:

- Su carácter participativo, donde las personas participan por interés y deseo de aprender a partir de las experiencias de trabajo en equipo.
- Proceso de aprendizaje práctico.
- Reflexivo, crítico y analítico de situaciones concretas.
- Finalmente generan cambios en las actitudes en el proceso de investigación.

La investigación-acción-reflexión es una propuesta de trabajo que se utiliza mucho en el ámbito académico donde se pretende relacionar el conocimiento teórico con la práctica en búsqueda de la solución de situaciones concretas mediante un trabajo individual y colectivo basado en la planificación, acción, observación y reflexión (Rivera, 2007). De igual manera Kemmis (1984) argumenta que es: “Una forma de indagación auto-reflexiva de los participantes en situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas, b) la comprensión de dichas prácticas, y c) las situaciones (e instituciones) en que estas prácticas se realizan”.

### **6.3.2. ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA**

En este tipo de entrevista el entrevistador dispone de un «guión», que recoge los temas que debe tratar a lo largo de la entrevista. Sin embargo, el orden en el que se abordan los diversos temas y el modo de formular las preguntas se dejan a la libre decisión y valoración del entrevistador. En el ámbito de un determinado tema, éste puede plantear la conversación como desee, efectuar las preguntas que crea

oportunas y hacerlo en los términos que estime convenientes, explicar su significado, pedir a él entrevistado aclaración cuando no entienda algún tema y que profundice en algún tema cuando le parezca necesario, establecer un estilo propio y personal de conversación.<sup>1</sup>

### **6.3.3. CONVERSATORIO**

Es un espacio que se construye a través del diálogo y en sí mismo, del ejercicio de conversar, entendido como el libre intercambio de ideas, visiones, argumentos y opiniones compartidas, contradictorias, conflictivas, provocadoras, novedosas para discutir y deliberar poniendo en común inquietudes que pueden ser afirmadas o relativizadas en un ambiente constructivo por los participantes. Lo importante no son los consensos, sino la presentación y exposición de las ideas y planteamientos. No obstante si se persiguen algunos objetivos y se quiere ser efectivos en la comunicación es necesario acordar una serie de reglas y compromisos éticos en torno al tiempo, temas e ideas de los participantes.<sup>2</sup>

### **6.3.4. SALIDAS DE CAMPO**

Con las salidas de campo podemos encontrar un componente que nutre a los participantes de una experiencia de contacto directo con el ambiente, esto permite comprender mejor las relaciones que se producen en la naturaleza como también le permite evidenciar la cercanía al conocimiento de la naturaleza, el fomento del dialogo, la convivencia, la comprensión y ante todo permitiendo ese don descubridor y generador de su propio conocimiento, a través de la práctica (Pedraza, 2003 citado por Bohórquez, 2012).

---

<sup>1</sup><http://pochicasta.files.wordpress.com/2009/11/entrevista.pdf>

<sup>2</sup><http://www.buenastareas.com/ensayos/Que-Es-Un-Conversatorio/1108105.html>

### 6.3.5 DIARIO DE CAMPO

El diario de campo o cuaderno de campo se encuentra ligado a la observación participante y es un instrumento de registro de datos que realiza el sujeto investigador de campo, donde se anotan las observaciones (notas de campo) de forma completa, precisa y detallada (Taylor y Bodgan, 1978).

El diario de campo es como el cuaderno de navegación donde se registra todo lo que es considerable o susceptible de ser interpretado cualitativamente. Es un instrumento de apoyo al proceso de formación en el cual se enfrenta el desafío de conjugar componentes teóricos y prácticos. El objetivo principal del diario de campo es el de registrar las actividades de una manera descriptiva e interpretativa (Universidad de Zaragoza). Especialmente, permite:

- Anotar la programación de acciones y su descripción.
- Reflexionar sobre las acciones realizadas.
- Servir de base para la elaboración de posteriores documentos.

Aunque no existe un formato o modelo único de elaboración del diario de campo se puede llegar a encontrar los siguientes elementos comunes:

- Día, Mes, Año y Horario.
- Observaciones de las actividades: lugares visitados, personas asistentes, acuerdos logrados, descripciones de los lugares, etc.
- Análisis, valoraciones e interpretaciones: reflexiones sobre lo realizado o por realizar, interpretación de situaciones y hechos, anotaciones, recordatorios, indicios, etc.

## 7. ÁREA DE ESTUDIO

### 7.1 GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SUTATENZA

El municipio de Sutatenza se encuentra ubicado al Sur Oriente del departamento de Boyacá a una altura de 1960 metros sobre el nivel del mar presentando una temperatura promedio de 18°C. Su nombre es de origen Chibcha, Suta y Tenza que significan en lengua indígena soberano y bajar respectivamente, es decir bajar a la casa del cacique.<sup>3</sup>

Se encuentra Ubicada sobre la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos,<sup>4</sup> a unos 118 k.m de la capital del departamento (Tunja) y a 125 k.m de la Capital de la Republica (Bogotá, D.C.), cuenta con una cantidad de población de 5.000 habitantes aproximadamente.



Figura 4 División catastral de Sutatenza según IGAG

Sutatenza existía como caserío antes de la conquista gobernada por el cacique Tenzucá, pero se reconoce religiosamente su existencia desde 1556; cuando bajo

<sup>3</sup>[http://www.sutatenza-boyaca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.sutatenza-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml)

<sup>4</sup>[http://www.sutatenza-boyaca.gov.co/informacion\\_general.shtml#geografia](http://www.sutatenza-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml#geografia)

la orden de Juan Fray de los Barrios se inicia el proceso de evangelización por parte de los padres dominicos. Por el lado de lo político-administrativo queda constituida en el año de 1754, época por la cual fueron nombrados los primeros alcaldes.

## **7.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN.**

### **7.2.1 HISTORIA DE LA INSTITUCIÓN.**

La Institución Educativa Técnica San Bartolomé fue fundada el 29 de septiembre de 1980, es una institución de carácter muy joven pues solo cuenta con 33 años de operación, se encuentra ubicada en la cabecera municipal. Cuenta con dos sedes urbanas:

- ✓ Sede Kennedy: preescolar y primaria
- ✓ Sede San Bartolomé: secundaria y media

Además cuenta con 3 sedes rurales que solo cuentan con la modalidad de preescolar y primaria ubicada en las veredas de Gaque, Páramo y Piedra Larga.

La Institución ofrece dos modalidades de especialización técnica, Agropecuaria y Salud y Nutrición, estas modalidades son desarrolladas con el apoyo del SENA, otras instituciones como la UNAD desarrollan programas de Producción Bovina a los estudiantes de los grados décimo y undécimo desde el 2008. (PEI IET San Bartolomé).

El modelo pedagógico en el cual se encuentra enmarcada la institución corresponde al aprendizaje significativo, buscando la formación de sujetos activos, participativos, cooperativos, con un alto desarrollo humanístico para la formación integral del alumno, orientándolo hacia la investigación científica en todas las áreas.

## 7.2.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.

El trabajo de grado se realizó con estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa Técnica San Bartolomé sede Kennedy, allí se encontró un total de 17 niños y niñas, 8 niños y 9 niñas, con edades que oscilan entre los 9 y 11 años, del total de niños solo el 12% de ellos viven en casco urbano del pueblo el 88% de los niños viven en las zonas rurales o veredas del municipio (Gaque, Piedra Larga, Ovejeras, Paramo y Gaque)

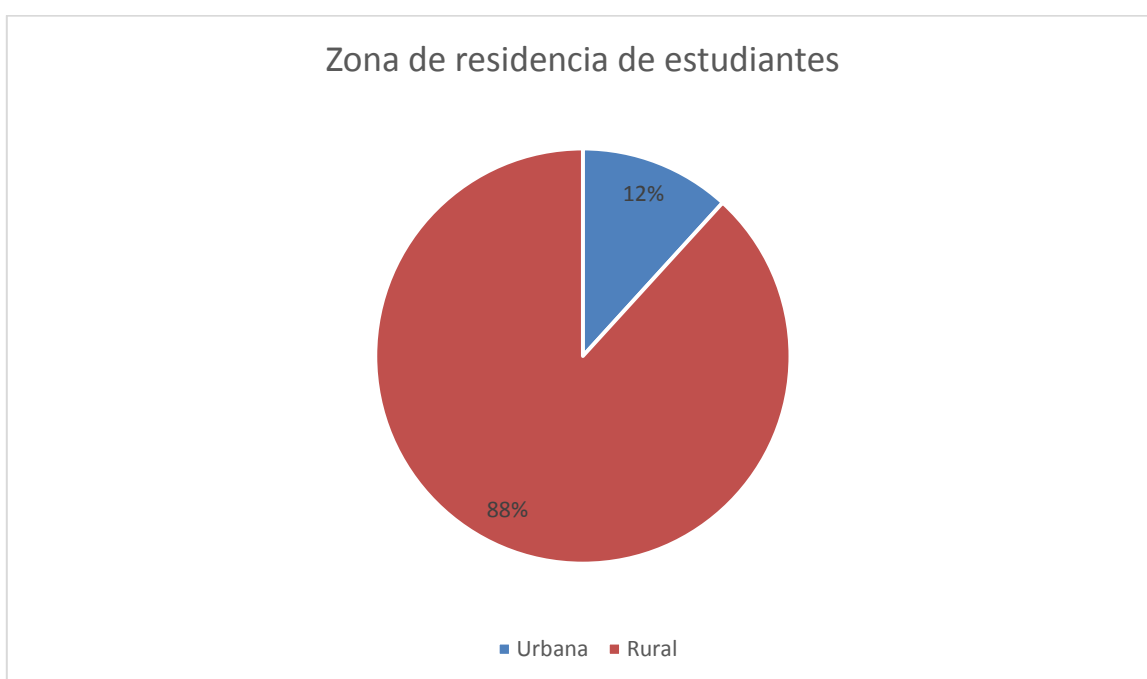


Gráfico 1 Porcentaje de estudiantes que habitan las zonas Urbanas y Rural, 2 estudiantes que equivalen al 12% aproximadamente habitan el Casco Urbano del municipio y el 88% (15 estudiantes) habitan las zonas Rurales (Veredas).

## 8. METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en el trabajo de grado se requirió establecer una ruta metodológica propuesta de la siguiente manera:G



Figura 5 Ruta metodológica implementada para el desarrollo del proyecto.

Cabe aclarar que el desarrollo de la fase 3 es paralelo al desarrollo de la fase 2, donde no se hace una evaluación final de la propuesta sino que este se ve reflejado en la adquisición de nuevos conocimientos y actitudes que son constantemente evaluadas en cada actividad mediante las respuestas y disposiciones demostradas por los estudiantes al desarrollo de cada una de las acciones presentadas.

## **8.1. FASE DE INDAGACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS.**

Para el desarrollo de esta primera fase se tuvo en cuenta dos estrategias de recolección de información las cuales permitieron recoger datos sobre el estado de conocimiento de los coleópteros por parte de los estudiantes y de las representaciones que suscitan en ellos los “Cucarrones”.

### **8.1.1 Entrevista semi-estructurada.**

Para el desarrollo de esta actividad se plantearon 4 preguntas guías las cuales debían ser contestadas por los estudiantes en un lapso de tiempo de 45 minutos, las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Qué sabes de los cucarrones?
2. ¿Te gustan o te parecen divertidos? ¿Y por qué?
3. ¿Crees que los cucarrones tienen algún beneficio? ¿Cuáles?
4. ¿Cuántas clases de cucarrones has visto en tu alrededor? ¿Cuáles son esas clases?

Basados en estas preguntas se trató de recoger información y agruparla en dos categorías:

- a) una relacionada con el conocimiento alrededor del organismos como lo son las preguntas 1 y 4, donde se permite recoger información básica sobre lo que conoce el estudiante de los coleópteros y qué identifica como coleópteros
- b) Otra relacionada con las apreciaciones que él tiene sobre estos organismos, basados en los gustos o emociones que estos suscitan en el alumno y las utilidades que para él pueden llegar a tener.

Luego de terminar de responder las preguntas se realizó una socialización de las respuestas con el motivo de que el estudiante reconociera lo que expresan los demás compañeros sobre estos organismos y lo que representan para ellos

### **8.1.2. Debate.**

Seguida de esta actividad se les planteó a los estudiantes un debate donde se expusieron afirmaciones a las cuales el alumno debía dar respuesta de forma abierta y que los demás lo escucharan, se buscó la participación del estudiante donde expone a sus compañeros su idea y otro puede llegar a refutarla mediante la exposición de la idea de este basados en argumentos concretos, con esta actividad no se pretendió la distinción e inferioridad entre un punto de vista y otro, se procuró que los estudiantes observaran como se puede llegar a expresar una idea y como sus compañeros se expresan y ponen de manifiesto su conocimiento personal para sustentar una idea.

Las afirmaciones que orientaron el debate fueron las siguientes:

1. Los cucarrones son una plaga y no representan ningún beneficio
2. Si los cucarrones desaparecen los ecosistemas funcionarían de forma normal.
3. Los cucarrones son tan necesarios o más que otros animales, como el perro.
4. Deben solo existir leyes que protejan a unas especies y a otras no.

Basados en estas afirmaciones los estudiantes expusieron sus ideas y mostraron a los demás su posición respecto a estas afirmaciones, se pretendía también que los niños lograran nutrir su conocimiento retroalimentándose de las intervenciones de los compañeros, permitiendo con esto una construcción de conocimiento basados en conocimiento propios producto de las experiencias y la interiorización de las ideas o conocimientos de sus colegas de salón.

## **8.2 FASE DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA.**

La estrategia fue diseñada para estudiantes de la Institución Educativa San Bartolomé sede Kennedy en el municipio de Sutatenza Boyacá con la finalidad de abordar las funciones ecosistémicas que cumple la diversidad biológica a través del trabajo con los coleópteros.

### **ACTIVIDADES**

#### **8.2.1. Exposiciones**

Los estudiantes se organizaron en el salón de clases para recibir una exposición por parte del docente en formación y mediante diapositivas utilizando el programa PowerPoint en el cual se explicó a los estudiantes las principales características de los insectos y de los coleópteros, funciones dentro de los ecosistemas, dietas alimenticias y diversidad de formas, tamaños y colores, principales familias, aplicaciones de este grupo en estudios de control biológico, plagas y bio-indicadores.

#### **8.2.2. Videos**

En la sala de audiovisuales de la Institución se proyectaron videos relacionados con los insectos y sus generalidades, coleópteros y sus principales características (fisiología y diversidad, principales familias), coleópteros y dietas alimenticias, la importancia de estos en los ecosistemas y sus funciones.

#### **8.2.3. Diario de campo**

Se les pidió a los estudiantes llevar un diario de campo donde pudieran consignar información en periodos extracurriculares cada 2 días durante un mes de lugares

cercanos a sus hogares donde presencien “cucarrones”, la información a consignar fue la siguiente:

- Descripción breve del lugar: composición del paisaje
- Descripción del cucarrón encontrado: color, tamaño (grande, mediano y pequeño), con cachos o sin cachos, peludo o sin pelos, etc.
- Dibujo del cucarrón
- Expresar las emociones o sentimientos que le genera el “cucarrón”: espanto, terror, agradable, bonito, divertido, feo, felicidad, alegría, etc.

#### **8.2.4. Laboratorio**

Con ayuda de las colecciones de coleópteros y los equipos (estereoscopios) presentes en la Universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza se realizaron observaciones de las partes de los “cucarrones”, morfológicas, como la diversidad de formas, tamaños y colores que estos poseen. Se realizó una charla con la finalidad de recoger ideas principales de las características e importancia de los coleópteros observados, los estudiantes describieron partes principales y reconocieron diversidad de especies con características físicas propias de cada una y propiedades representativas de dimorfismo sexual, diferenciaron machos y hembras e algunas especies por los tamaños y presencia o ausencia de cuernos, el laboratorio tuvo una duración de una hora y media, se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza.

#### **8.2.5. Salidas de campo**

Con los estudiantes se realizaron dos salidas de campo:

1. A los alrededores de la institución, donde la vegetación predominante son las herbáceas y arbustos, con poca presencia de agua y zonas bastante despejadas, hay una buena cantidad de basura.

2. La otra salida se organizó una finca aledaña o cercana a la institución educativa, propiedad de uno de los estudiantes del curso: la finca cuenta con dos escenarios particulares como lo son una especie de bosque y una zona de potrero. El potrero es utilizado para el pastoreo de vacas y cabras, zona de cultivo de hortalizas, lechuga, acelga, coliflor, entre otros; mientras que el bosque permanece sin ser utilizado, allí van los niños a jugar y a buscar cangrejos. El clima en el bosque es más húmedo y hay una gran masa de materia orgánica, hojarasca, depositada en el suelo lo cual al parecer potencializa la presencia de más organismos.

Se decide realizar salidas a los alrededores y cerca la institución debido a que son niños pequeños de entre 9 a 11 años lo cual dificulta un poco los desplazamientos y adicional a esto se encuentra el hecho de que reconozcan su entorno inmediato y ese sería el que compone las cercanías de la Institución, se realizaron observaciones del paisaje en ambos lugares y se observaron los organismos de la clase insecto encontrados, se profundizó en especial en los del orden Coleóptera por ser nuestro grupo de interés, los especímenes colectados fueron liberados y se identificaron partes, se analizaron tamaños, formas y colores, se trataron de diferenciar y hallar características de dimorfismo sexual.

En la segunda salida se pidió a los estudiantes encontrar diferencias entre los dos lugares visitados y establecer cuál podría ser más rico en especies y la importancia que esto tenía, también se les pidió realizar una reflexión en torno a la importancia de este lugar en la preservación de un ambiente saludable.

### **8.2.6 Reflexiones**

Esta actividad se desarrolló al final de la segunda salida de campo donde se les pidió a los estudiantes realizar una reflexión escrita para luego ser socializada, la cual nos permitió reconocer el trabajo realizado en la estrategia educativa de las funciones que cumple la diversidad biológica y su importancia.

### **8.3 FASE DE VALORACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA.**

Para esta fase se habló de un desarrollo paralelo con la fase 2 donde se tendrá en cuenta los avances conceptuales y actitudinales que se logre evidenciar en los estudiantes teniendo como punto de análisis cada una de las actividades propuestas y desarrolladas en la **fase de diseño e implementación de la estrategia.**

## 9. RESULTADOS Y ANALISIS.

### 9.1 INDAGACIÓN DE LOS IDEAS PREVIAS

#### 9.1.1 Entrevista Semi-estructurada

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a los estudiantes para un total de 16 entrevistados, para esto se plantearon 4 preguntas donde el estudiante conto con 45 minutos para responder, las preguntas respondieron a dos categorías, conceptuales y actitudinales, con las cuales se pretendió reconocer el estado de conocimiento por parte de los estudiantes, luego de responder las preguntas se contaban con 15 minutos de socialización y recoger ideas que posiblemente no hayan sido consignadas en las respuestas.

La importancia de reconocer el conocimiento que posee el estudiante es vital para el desarrollo de este trabajo pues permite explorar potenciales que posibiliten una mejor aprehensión del conocimiento aprovechando el hecho de que el tema ya es manejado por el estudiante, como también permite reconocer debilidades las cuales pueden ser resueltas basados en estrategias más precisas y divertidas las cuales generan en el niño un espacio más adecuado para la introducción del conocimiento en su esquema cognitivo. Según Ausubel (1978) señala que la clave del aprendizaje significativo está en la relación que se pueda establecer entre el mundo material y las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto. El aprendizaje no sería importante sin conocimientos previos que permitan entender, asimilar e implementar la información nueva, para luego, por medio de ella, reestructurarse y transformarse hacia nuevas posibilidades (Díaz & Hernández, 2002).

Por otro lado Kaufman (2006 citado de Bohórquez, 2012) expresa en su artículo *“El conocimiento de los alumnos”* que los docentes que trabajan en niveles

educativos básicos (primaria) están más atentos a las ideas e intereses de los estudiantes, organizando clases amenas y divertidas.

La información colectada de las entrevistas semi-estructuradas y el conversatorio se organizaron a partir de dos categorías que responden a particularidades a reconocer en los estudiantes, la información se sistematizó en la siguiente tabla de tendencias:

Categorías	Preguntas orientadoras	Respuestas de los estudiantes
Conceptual	¿Qué sabes de los cucarrones?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Que salen en Semana Santa de la tierra.</li> <li>▪ Que hay muchas clases y con muchos colores.</li> <li>▪ Que sirven para descomponer la materia.</li> <li>▪ Que primero son gusanos y luego cucarrones.</li> </ul>
	¿Qué y cuáles clases de cucarrones has visto en la región?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hay cucarrones con cachos y sin cachos.</li> <li>▪ Los que comen hojas y los que comen popo.</li> <li>▪ Los hay grandes y los pequeños.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De varios colores: verdes, cafés, negros.</li> <li>▪ Hay unos que vuelan.</li> </ul>
<b>Actitudinal</b>	¿Te gustan o parecen divertidos? Por qué?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No me gustan porque se pegan a la piel y chuzan con su aguijón.</li> <li>▪ Me gusta verlos pelear, jugamos con ellos.</li> <li>▪ Me gustan porque hacen cosquillas.</li> <li>▪ Me gustan porque son bonitos.</li> </ul>
	¿Crees que tienen algún beneficio? Cuáles?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ellos ayudan a descomponen la materia. Nutrir el suelo</li> <li>▪ Sirven de alimento para otros animales. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No tienen ninguno.</li> <li>▪ Sirven para predecir la llegada de Semana Santa</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 1 Tendencias encontradas en la entrevista semi-estructurada y el conversatorio.

Para Ghiso (2001) la sistematización de la información consiste en recuperar, tematizar y apropiarse de una forma práctica y formativa la información, permitiendo

comprender y explicar diferentes argumentos, con el fin de transformar y cualificar la comprensión experimentación y expresión de las propuestas educativas de carácter comunitario.



Fotografía 1 estudiantes realizando la entrevista semiestructurada. (Fotografía tomada por C. Martínez).

### Logros conceptuales.

Tanto la entrevista como los conversatorios permitieron evidenciar que los estudiantes poseen un buen conocimiento alrededor de la función de los coleópteros como descomponedores de la materia y al reciclaje de los nutrientes,

*“Si nos dan un beneficio ya que estos mejoran la producción y nutrientes del suelo” (Diana Alfonso).*

Los estudiantes reconocen que hay varias clases (especies) de coleópteros y que esta diversidad de clases se relaciona también con la variedad de tamaños, formas, colores *“yo he visto unos con cachos, otros no tienen cachos, unos pequeños, otros de colores, otros muy grandes y bonitos” (Yesenia Pinto).* Reconocen de forma muy confusa los estados de desarrollo de los cucarrones, en las encuestas se refleja que el estudiante reconoce que el desarrollo de los cucarrones pasa por más estados y uno de esos es el estado larvario, *“Que primero son gusanos y un tiempo después se vuelven cucarrones” (Zulma Cuello).*

La mayoría de los estudiantes conocen muy bien que existen épocas o temporadas del año donde hay mayor presencia o abundancia de cucarrones, la cual es en Semana Santa, y que además de esto emergen de la tierra, *“Yo sé que salen de la tierra por una época especial..... Yo sé que hay muchas clases de cucarrones y que cuando salen muchos cucarrones es en semana santa y a mí me parecen muy divertidos”. (YeimyArdila)*

Estos resultados permiten reconocer que los estudiantes tienen una cierta cantidad de ideas de lo que representa un coleóptero y de las posibles épocas del año donde se logra una mayor presencia de estos organismos, es posible que muchos de esas ideas o conocimientos hayan sido construidos a partir de las experiencias propias del estudiante, como también producto de un dialogo con sus familiares o demás personas cercanas a él, como también haber sido un tema a tratar en el aula de clases por el docente titular.

El estudiantes reconocer la importancia del cucarrón para el ambiente en la medida en que este ayuda a descomponer la materia y al reciclado de materia, es posible que dicho conocimiento haya sido producto de un conocimiento escolar que se deseó enseñar por el maestro titular durante alguna de sus clases y donde

este implemento a dicho organismos como ejemplo para lograr nutrir un conocimiento que se deseaba fuera aprendido.

### **Logros actitudinales.**

Los estudiantes en general muestran gran aprecio o cercanía con este grupo de organismos ya que para ellos representan diversas propiedades que los hacen importantes para ellos como los son

- Son bonitos
- Hacen cosquillas
- Jugamos con ellos
- Tiene varias formas y colores
- Sirven a la naturaleza (Descomponedores) y ayudan a alimentar a otros animales (Gallinas)
- Son graciosos

Cabe resaltar que una cierta población de los estudiantes, en especial las niñas sienten cierto miedo o temor a estos organismos al considerarlos feos y que tienen la capacidad de picar, es allí donde el observador puede dar cuenta de la importancia de profundizar un poco en la fisiología del animal pues los cucarrones no poseen piezas bucales para picar y que lo que ellas llaman picar es más bien un mecanismo de agarre que tienen la mayoría de los coleópteros en las patas al presentar dos o más uñas, dependiendo de la especie, para aferrarse a diversas superficies.

La mayoría de los estudiantes encuentran a los cucarrones valiosos por su capacidad de descomponedores de la materia orgánica, los estudiantes les atribuyen la facultad de descontaminadores del ambiente. *“Los cucarrones son importantes porque ellos ayudan a descomponer la materia y a nutrir los suelos cuando ellos se comen la popo de las vacas y los caballos” (Shelcy Portugal)*

En su gran mayoría los estudiantes varones expresaron tener gusto y aprecio por los cucarrones ya que los encuentran divertidos y sirven como medido de distracción al ser utilizados por ellos para “pelear”, donde los niños toman a estos animales y los hacen prensarse de sus patas para luego estirarlos y ponerlos uno frente a otro en una supuesta pelea de cucarrones. *“A mí me parecen divertidos porque nosotros jugamos con ellos, los ponemos a pelear y ellos se agarran de las patas” (Jesús Combita).*

Para los estudiantes en general estos organismos son atractivos por sus colores, formas (cachos, mandíbulas grandes y patas) tamaños (grandes o pequeños) y por sus colores (colores metalizados, verdes, amarillos, cafés, entre otros), características de estos organismos que hacen que el estudiante tenga interés y gusto.

### **9.1.2. Debate**

El debate consistió en un ejercicio por parte de los estudiantes en el cual se permitió recoger información conceptual (conocimientos y creencias) como también desde componentes actitudinales enmarcados en aspectos afectivos (sentimientos y preferencia) y conductuales o conativos (acciones manifiestas y declaraciones de intenciones) (COLL, C. POZO, J. SARABIA, B & VALLS, E., 1994).

El debate fue guiado por afirmaciones en las cuales se busca comprobar si el estudiante se mostraba en acuerdo o desacuerdo según sus intereses particulares con estos insectos y sus conocimientos alrededor de este grupo de animales. La siguiente tabla muestra las tendencias encontradas en las respuestas dadas por los estudiantes según la afirmación que se plantea:

<b>Afirmación orientadora</b>	<b>Tendencias</b>
<p><b>Los cucarrones son plaga y no representan ningún beneficio.</b></p>	<p><i>Sí son una plaga: porque ellos no tienen ningún beneficio (Dayana Ardila).</i></p> <p><i>Es falso: porque los cucarrones nos pueden ayudar al medio ambiente, pues a veces los cucarrones descontaminan muy fácilmente para el alimento de ellos (Angie Sánchez)</i></p> <p><i>Es falso: porque los cucarrones no nos hacen daño a nosotros ni a los cultivos (Rober Castañeda)</i></p>
<p><b>Si los cucarrones desaparecen los ecosistemas funcionarían de forma normal.</b></p>	<p><i>No: porque si no existieran los cucarrones no descompondrían la materia. (Brayan García)</i></p> <p><i>Sí: pues yo si digo que esos ... no pasa nada pues porque osea ellos no tienen ningún beneficio pues si que si descomponen la materia pues lo pueden hacer también las lombrices (Dayana Ardila).</i></p> <p><i>No: pues yo digo que los ecosistemas no van a funcionar normalmente porque ellos ayudan al descomponer la materia ayudan a nutrir el suelo y si se acaban el suelo no va a estar bien nutrido (Yeraldin Alfonso).</i></p>
<p><b>Los cucarrones son tan necesarios o más que otros animales, como el perro.</b></p>	<p><i>Los cucarrones si son necesarios porque ellos ayudan a descomponer la materia y los perros no ellos solo hacen vigilar las casas (Brayan García).</i></p>

	<p><i>Son igual de necesarios porque los perros brindan compañía y protección y los cucarrones ayudan a descomponer la popo (Estudiantes en general)</i></p>
<p><b><i>Deberían solo existir leyes que protejan a unas y a otras especies no.</i></b></p>	<p><i>Debería existir una ley que protegiera a todas las especies de cucarrones porque si no nosotros los extinguiríamos y no existirían las condiciones actuales (Estudiantes en general)</i></p>

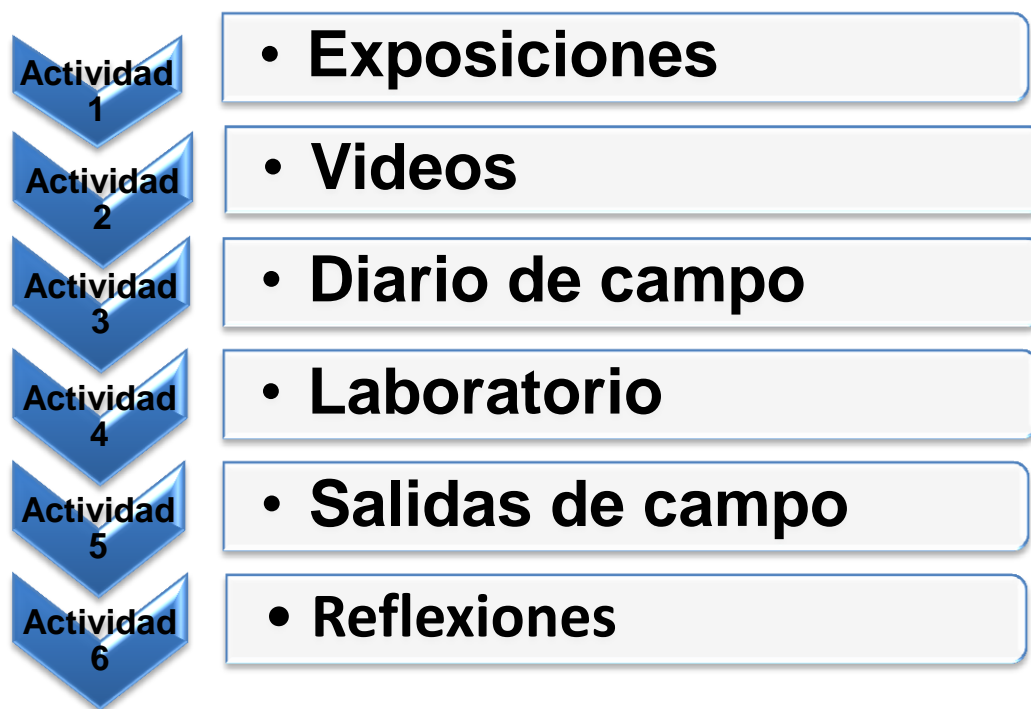
Tabla 2 Tendencias encontradas en el debate.

Es fácil apreciar a partir de las respuestas que los estudiantes dan que conocen muy bien la función de los cucarrones como descomponedores e integradores de materia a los ecosistemas, hasta este punto se puede reconocer en los estudiantes la importancia que tienen los cucarrones como descomponedores y en palabras de ellos “descontaminadores del medio ambiente”. Los estudiantes suelen reconocer muy bien la importancia de la preservación de las demás especies de cucarrones por lo cual uno podría pensar en una importancia por parte de ellos de la conservación de bio diversidad al reconocer como importante la protección de la variedades de formas de vida, como un cucarrón y un perro.

Los estudiantes demuestran fascinación y afinidad por estos organismos resultando en excelentes oportunidades para el desarrollo de una estrategia educativa que parte del interés por estos organismos y que permita con base en el interés una disposición para la construcción de conocimiento. En los procesos de enseñanza / aprendizaje es importante incluir los conocimientos que los alumnos ya tienen, por ser estos la base fundamental de la organización de nuevos contenidos (Bohórquez, 2012), para Ausubel (1978 citado de Díaz & Hernández, 2002), el aprendizaje no sería importante sin conocimientos previos que permiten entender, asimilar e interpretar la información nueva, para luego, por medio de ella, reestructurarse y transformarse hacia nuevas posibilidades.

## 9.2 ESTRATEGIA EDUCATIVA

La estrategia educativa tiene como principal objetivo el reconocimiento por parte de los estudiantes de la importancia que tienen los cucarrones para el ambiente, sus principales funciones y a la vez características principales de estos insectos. La estrategia sigue la siguiente ruta pedagógica diseñada con el propósito del aprendizaje y desarrollo de unas habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales que permitan dar cuenta de la importancia de los coleópteros y sus funciones como también valorar la estrategia misma en el desarrollo paralelo de la estrategia.



Gráfica 2 Representación de la ruta pedagógica de la estrategia educativa

La estrategia educativa fue diseñada a partir de los resultados obtenidos en la indagación de conocimientos previos, los cuales posibilitaron el reconocimiento del estado de saber de los estudiantes frente a los coleópteros, el propósito fue que a través de los cucarrones y las funciones ecosistémicas que estos prestan al ambiente se lograra abordar el concepto de funciones ecosistémicas y su importancia, aunado encontramos la importancia del reconocimiento de la diversidad de funciones que ofrecen los coleópteros y la relación con las variedades de dietas que este grupo presenta con el fin de generar también un reconocimiento de esa diversidad y la importancia que esta simboliza.



Fotografía 2. Estudiantes de la I.E.T.S.B. sede Kennedy Quinto Grado (Fotografía tomada por C. Martínez).

La estrategia educativa estuvo compuesta por 6 actividades las cuales corresponde a una ruta metodológica pensada en el desarrollo de habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales que permiten reconocer la importancia de los cucarrones y sus servicios ecosistémicos como también de la diversidad biológica en la variedad de servicios ecosistémicos analizados.

El desarrollo de habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales son de suma importancia a la hora de valorar y evaluar el aprendizaje significativo de los estudiantes, el siguiente grafico muestra las actividades realizadas y las habilidades desarrolladas:

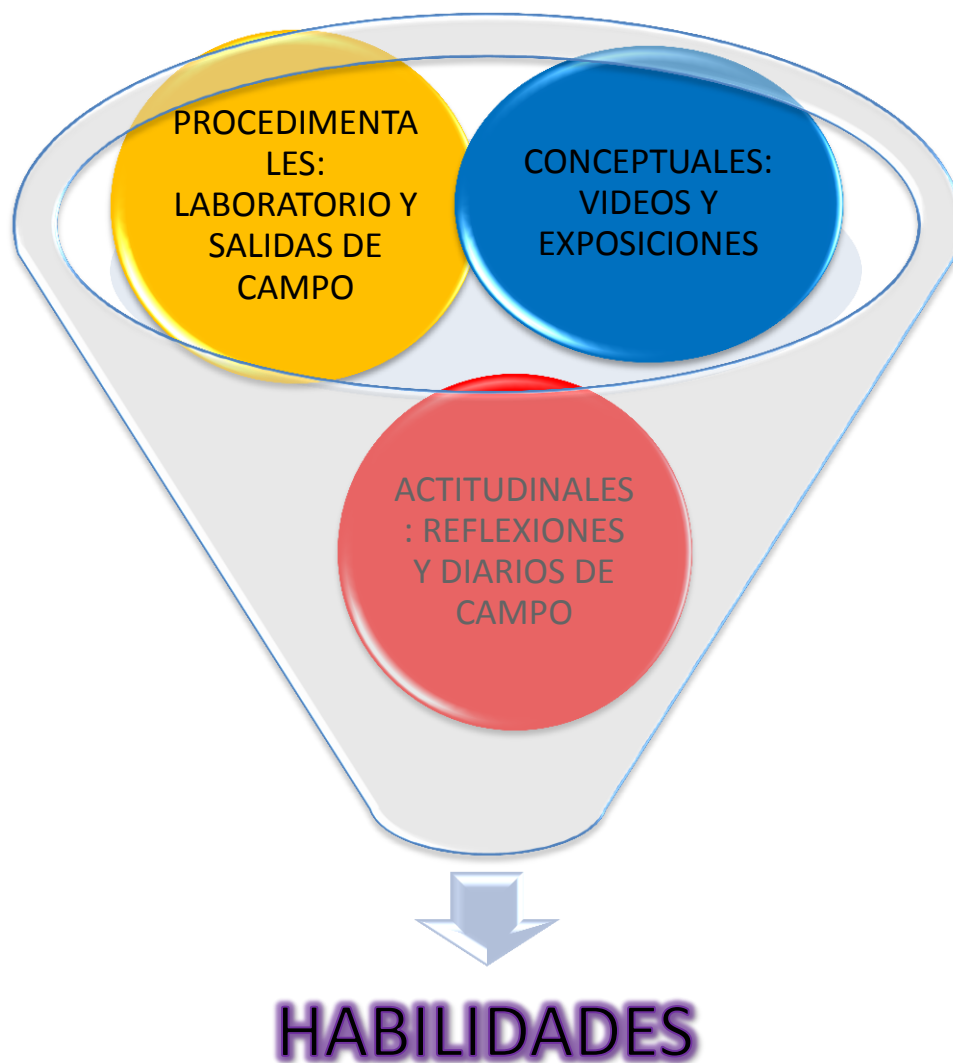


Figura 6 Desarrollo de habilidades Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales durante la implementación de la estrategia.

Debido a esto en la estrategia se presenta un cumulo de actividades conscientes y premeditadas que guían acciones para poder alcanzar determinadas metas de

aprendizaje por parte del estudiante, con procedimientos intencionales y deliberados de una tarea y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas (Parra, 2003. Citado en Bohórquez, 2011).

Parra (2003), menciona que estas estrategias educativas son secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, organización y utilización de la información con la finalidad de construir conocimiento partiendo de las realidades inmersas en cada contexto facilitando el aprendizaje significativo a partir de los saberes locales y tradicionales.

Con base en lo anterior se hace necesario la implementación de estrategias educativas que posibiliten innovaciones educativas que generen espacios de construcción de conocimiento referidos a las realidades inmediatas de los estudiantes que respondan a los intereses y problemas de los alumnos, espacios naturales del entorno del estudiante que le permita dar explicación a los fenómenos y sucesos que se llevan a cabo en su presencia y que el permitan modificar sus esquemas de pensamiento que posibilite mejorar su calidad de vida y transformar su entorno (Bohórquez, 2012).

## **Actividades**

### **9.2.1. Exposiciones**

Esta actividad estuvo enmarcada dentro de un contexto de información por lo que los estudiantes generarían conocimiento conceptual partiendo de un conocimiento propio hacia la construcción de uno nuevo a partir de la información compartida.

Esta actividad permitió reconocer a los estudiantes las principales características morfológicas presentes en los insectos y los cucarrones en especial, características físicas que le permitieron adquirir nueva información para

interiorizar en su esquema de conocimiento y además relacionar las experiencias propias con la información encontrada durante las exposiciones, otras temáticas abordadas durante la exposición se relacionaron con las funciones ecosistémicas que los coleópteros ofrecen al medio ambiente y las variedades de dietas que estos poseen. Las exposiciones fueron acompañadas de imágenes y actividades como sopas de letras, laberintos y rompecabezas que permitieron identificar mejor estructuras corporales, funciones e importancia ecosistémica. (Ver anexos 1, 2 y 3)

Para Díaz y Hernández (2002), este tipo de conocimiento se puede construir a partir de conceptos generales, principios y explicaciones, los cuales no tienen que ser aprendidos en forma literal, sino abstrayendo sus significado esencial o identificando las características definitorias y las reglas que los componen.

### 9.2.2. Videos

En esta actividad los estudiantes observaron videos con temáticas referidas a los coleópteros y las diferentes dietas que poseen, la importancia ecológica y sobre los servicios ecosistémicos, la siguiente tabla explica los tipos de conocimientos adquiridos por los estudiantes en cada proyección basados en la información contenida en los videos y en las interpretaciones que los estudiantes manifestaron después de cada proyección:

Título del video	Descripción del video	Aprendizaje obtenido
<p align="center"><b>Coleópteros</b>  <b>(<a href="https://www.youtube.com/watch?v=C03e8r3Mdy0">https://www.youtube.com/watch?v=C03e8r3Mdy0</a>)</b></p>	<p>El video muestra imágenes de diferentes especies de coleópteros, donde se logra evidenciar la diversidad de tamaños formas y colores que existen dentro del grupo</p>	<p>Los estudiantes tienen conocimiento de unas especies de coleópteros como los coprófagos pero desconocen otros grupos como los coccinélidos (mariquitas), curculiónidos</p>

	<p>de los escaranajos.</p>	<p>(gorgojo) cerambícidos, entre otros.</p> <p><i>“Yo conozco el de los cachos, sin cachos, el de la popo y el que vuela” (Jesús Combita)</i></p> <p>Aquí la información que los estudiantes encontraron en el video les permite ampliar su información, reconocer otros grupos de cucarrones y construir nuevo conocimiento partiendo del saber que posee y la nueva información que brinda la escuela</p>
<p><b>Los secretos de la naturaleza: el mundo de los escarabajos</b> (<a href="https://www.youtube.com/results?search_query=los+secretos+de+la+naturaleza%3A+el+mundo+de+los+escarabajos">https://www.youtube.com/results?search_query=los+secretos+de+la+naturaleza%3A+el+mundo+de+los+escarabajos</a>)</p>	<p>Este video es un documental de 50 min donde se explican las principales características de los coleópteros, dietas, diversidad, funciones, evolución, morfología entre otras características</p>	<p>Durante la proyección de este video los estudiantes reconocieron principales características de estos organismos en el orden anatómico y de funciones, también observaron a cucarrones sorprendentes como el cucarrón tigre, las mariquitas, los cucarrones acuáticos entre otros los cuales los cautivaron y llamaron su atención.</p> <p><i>“Yo no sabía que había un</i></p>

		<p><i>cucarrón que se comiera a otros cucarrones, ese cucarrón tigre es muy rápido y fuerte con las mandíbulas para comer a otros cucarrones” (Rober Castañeda).</i></p> <p><i>“Yo creía que las mariquitas eran bonitas, pero se comen a sus huevos, es una mala mamá” (Zulma Cuello).</i></p> <p>Estos ejemplos de cucarrones permitieron ampliar los conocimientos alrededor de las dietas alimenticias de los cucarrones, su anatomía, su importancia ecológica y sus diversidad biológica, como también permite que los estudiantes se sientan fascinados al poder observar estos organismos tan sorprendentes</p>
--	--	---

Tabla 3 Sistematización del aprendizaje conceptual que se evidenció en los estudiantes.

Según Pozo (1992) el conocimiento conceptual presenta las siguientes características del aprendizaje:

	Aprendizaje de conceptos
<b>Consiste en</b>	Asimilación y relación con los conocimientos previos
<b>Forma de adquisición</b>	Progresiva
<b>Actividad básica realizada por el estudiante</b>	Búsqueda de significados (elaboración y construcción personal)

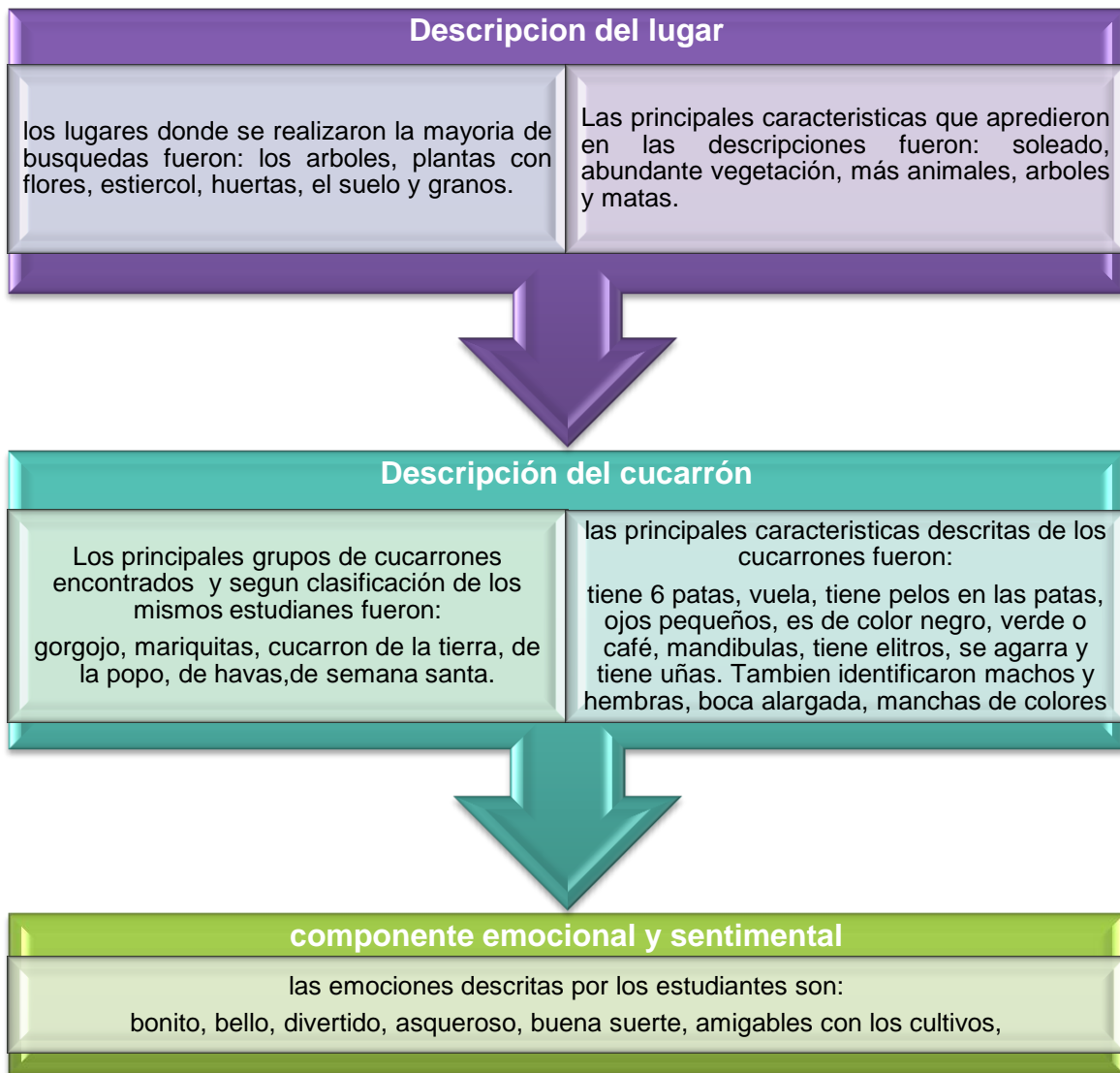
Tabla 4 Características principales del aprendizaje conceptual (Tomado de Díaz & Hernández, 2002).

Con base en esta premisa es posible caracterizar el aprendizaje obtenido por los estudiantes durante la proyección de los videos basados en una asimilación del nuevo conocimiento partiendo de los saberes del estudiante con la nueva información obtenida con la cual se pretende modificar el esquema de pensamiento del estudiante cuya finalidad seria la construcción de un conocimiento personal, de forma progresiva y continua en la medida en que ellos adquirirían más información, para dar un significado e importancia a ese conocimiento.

### 9.2.3. Diario de campo

Los diarios de campo se establecieron como una actividad para que los estudiantes realizaran por fuera de las sesiones de clase, donde ellos debían consignar información de los lugares donde encontraban cucarrones, una descripción del cucarrón encontrado con un dibujo y recopilar información de las emociones y sentimientos que inspiran el cucarrón.

La información colectada se organizó en tendencias en el siguiente gráfico donde se parte de la descripción y terminando en el componente actitudinal:



Gráfica 2 tendencias encontradas en las descripciones de los diarios de campo de los estudiantes.

Podemos observar que las descripciones que realizaron los estudiantes de los lugares se centraron en las características bióticas, presencia o ausencia de plantas o animales, relegando sólo a la característica física el carácter de soleado.

En las descripciones de los cucarrones los estudiantes se centraron en los colores (Negro, verde y Café), la presencia o ausencia de cachos, las patas (con pelos), las bocas alargadas (Gorgojo), manchas de colores (Mariquitas). Una de las características que persistió y parece haber tenido relevancia a la hora de describir a los cucarrones son los élitros, las alas endurecidas, carácter que nos permite

diferenciar a un cucarrón de los demás insectos y el cual guiaba las descripciones de la mayoría de los estudiantes, otras de las características importantes a la hora de describir un cucarrón fueron la presencia de los 3 pares de patas y las piezas bucales en forma de mandíbula.

Los estudiantes realizaron descripciones muy superficiales de los lugares donde fueron encontrados los cucarrones a describir con lo cual hace pensar que el estudiante no toma muy en cuenta los escenarios como punto de referencia para la ausencia o presencia de unos u otros organismos, no se logra articular la importancia del espacio físico con la biota presente en este es aun difícil para el estudiante lograr una articulación de las características físicas en relación con los organismos presentes y viceversa, no hay una interpretación de los efectos que ejercen los factores abióticos y bióticos en la estructura de uno sobre el otro.

Las descripciones más precisas sobre las características físicas de los cucarrones resalta la importancia que el estudiante le da a describir de forma más concreta y detallada el organismo pues al parecer es este quien llama su atención, es el organismo vivo quien concentra los esfuerzos e intereses del estudiante y guía sus descripciones y reflexiones, el estudiante demuestra su fascinación y gusto por el cucarrón en la medida en que se esfuerza más por detallarlo.

#### **9.2.4. Laboratorio**

En este laboratorio se utilizaron las colecciones de insectos y coleópteros presentes en la Universidad Pedagógica Nacional - Centro Valle de Tenza y los estereoscopios con el propósito de poder observar las principales características fisiológicas de las muestras colectadas presentes en dichas colecciones, a este laboratorio asistieron los estudiantes del curso con su respectivo docente titular y una estudiante practicante de la Universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza de la Licenciatura en Educación Infantil. Esta actividad tuvo lugar en los laboratorios de la Universidad y además de haber observado las colecciones se

realizó una charla sobre lo que se estaba observando y la importancia de esa diversidad de especímenes observados.

El laboratorio estuvo orientado a la observación de las principales características morfológicas de los coleópteros. Este tipo de actividades tiene como objetivo que el estudiante desarrolle habilidades propias del método de investigación científica, amplíe, profundice, consolide, generalice y compruebe los fundamentos teóricos de la disciplina mediante la experimentación empleando todo su mosaico de conocimientos propios y los aprendidos en la escuela.



Fotografía 3 Estudiante observando a través del estereoscopio un coleóptero. (Fotografía tomada por J. Gómez).

En este laboratorio se permitió que los estudiantes reforzaran el conocimiento articulando la teoría con la práctica, partiendo de lo que el estudiantes conoce por las temáticas abordadas durante las sesiones anteriores y lo que construye a

través de lo observado con el estereoscopio, el cual mejora la observación al permitir ver más en detalle la fisiología de dichos organismos.



**Fotografía 4 Estudiantes observando las colecciones de Coleópteros de la Universidad Pedagógica Nacional Centro Valle de Tenza. (Fotografía toma por J. Gómez).**

Es importante reconocer que los laboratorios no solo tienen una finalidad conceptual sino que permiten que el estudiante conozca que hay unas herramientas y unos escenarios donde el componente teórico se puede relacionar con la práctica, que la construcción del conocimiento se da en la interpretación del conocimiento basado en las experiencias vividas, Montessori (1937) señala que los niños y niñas se auto-educan a través del empleo y experimentación con materiales y los docentes deben servir como orientadores del aprendizaje.

### 9.2.5. Salidas de campo

Con los estudiantes se realizaron dos salidas de campo la primera en los alrededores de la institución y una segunda en la finca de uno de los estudiantes a un kilómetro de distancia de la institución en la vía que comunica a Sutatenza con el municipio de Guateque con la finalidad de que el estudiante reconociera los cucarrones y demás insectos que presentes a su alrededor.



**Fotografía 5** Estudiantes realizando observaciones en los alrededores de la Institución, colectando de forma manual. (Fotografía tomada por C. Martínez).

Según Díaz & Hernández (2002), este tipo de actividades se pueden clasificar en contenidos procedimentales, por ser un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada. El aprendizaje de procedimientos, implica un proceso gradual en el que debe considerarse varias

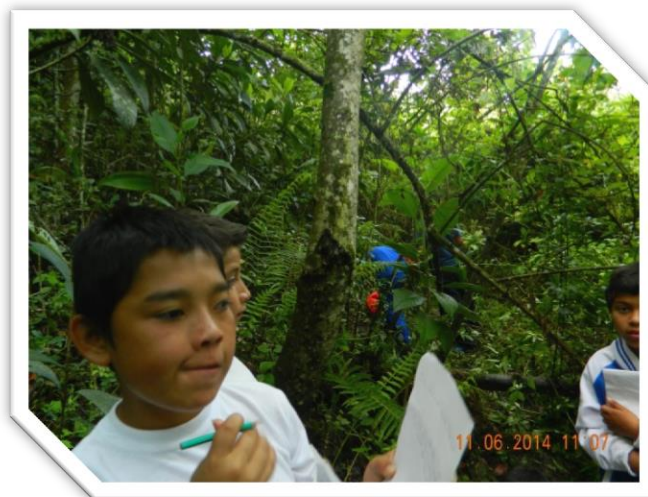
dimensiones (que forman cada una de ellas un continuo, desde los momentos iniciales de aprendizaje hasta los finales del mismo) (Díaz & Hernández, 2002), en la salida de campo con los estudiantes se tomaron en cuenta dichas dimensiones y se propuso la siguiente tabla donde se recopila la información de las dos observaciones realizadas durante el desarrollo de las salidas de campo en donde se analiza una observación inicial producto de una primera salida de campo y que ve enriquecida en una segunda salida a través de los continuos aportes y la construcción de conocimiento que el estudiante hace en el desarrollo de las demás actividades de la estrategia, modificando su forma de ver y describir su entorno y los coleópteros encontrados:

Dimensión	Lo observado en los estudiantes durante la salidas
De una observación incipiente, hasta una observación más precisa del paisaje y el ambiente	<p>Inicialmente los estudiantes de la escuela no sabían cómo hacer una descripción del paisaje para lo cual se tuvo que realizar una explicación de la manera como se hace una descripción del paisaje.</p> <p>Al final los estudiantes eran más precisos en las descripciones de los lugares, reconocen plantas y animales característicos de cada ecosistema.</p>
De una descripción inicial insegura de los coleópteros encontrados, hasta una descripción rápida y segura	<p>Los estudiantes aprendieron a describir de una forma muy rápida las partes de los cucarrones como también identificar los lugares donde son hallados o colectados.</p> <p>Pasaron de un conocimiento meramente teórico a un ejercicio</p>

Tabla 5 Desarrollo de la salida de campo con relación a las dimensiones mencionadas por Díaz & Hernández, 2002.

Por lo anterior las salidas de campo fue una actividad que les brindó a los estudiantes herramientas para poder establecer conocimientos en torno a la importancia de la observación para el reconocimiento de los coleópteros y su relevancia en el ambiente.

En esta actividad los estudiantes realizaron una descripción escrita de los dos lugares visitados durante la segunda salida de campo donde ellos debían hallar diferencias del paisaje y del ambiente para poder explicar la presencia o ausencia de unos y otros organismos, la actividad buscaba que el estudiante a partir de las características físicas (temperatura, iluminación solar, humedad, presencia de agua, entre otras) y biológicas (vegetación, animales, materia orgánica) construyera una idea del por qué hay mayor diversidad de organismos en un lugar (Bosque) y otro (Potrero). Fuera de la descripción se les pidió a los estudiantes reconocer la importancia de esos lugares para la preservación de los coleópteros como también cuáles podrían ser las principales funciones que tendrían estos insectos en los ecosistemas visitados.



Fotografía 6 Estudiantes realizando descripciones del paisaje y animales presentes en el ecosistema de bosque, segunda salida de campo (Fotografía tomada por C. Martínez).

La siguiente tabla recoge las principales tendencias de descripción de los lugares, la importancia de estos y las funciones que cumplirían los coleópteros en estos ecosistemas:

Actividad	Tendencia
<p><b>Descripción de los ecosistemas</b></p>	<p>Potrero: hay solo pasto, vacas, lechugas, hortalizas, pájaros, más caliente, cucarrones (coprófagos y coccinellidos)</p> <p><i>“En este lugar solo hay vacas y pasto, unas matas de flores rojas y amarillo donde pudimos ver unas mariquitas rojas y amarillas que el profe dijo que se comían unos insectos pequeños que se llaman pulgones” (Zulma Cuello)</i></p>
	<p>Bosque: hay mucha más vegetación, arboles, es frio y húmedo, más agua, hay hojarasca y la tierra es más negra, más animales (pájaros, insectos, cangrejos, ardillas, sancudos, lagartijas)</p> <p><i>“Este lugar es distinto a otros lugares puesto que este lugar tiene otro ambiente el suelo es muy mojado hay mucha vegetación hay variedad de animales arboles verdes hay muchas piedras, el suelo es mucho más húmedo y mucha hojarasca mucha agua y animales muy pequeños” (Angie Sánchez).</i></p>
<p><b>Importancia ecológica</b></p>	<p>La importancia para la mayoría de los estudiantes está en la provisión de oxígeno y agua.</p> <p>Una minoría de los estudiantes reconoce además que estos ecosistemas son importantes</p>

	<p>porque son los hogares de muchos animales.  <i>“Este lugar es importante por su vegetación, esta hace tener un ambiente libre de contaminación y poder respirar” (Yeimy Ardila)</i>  <i>“Porque algunos animales viven aquí como si estuvieran quitando nuestras casas entonces donde iríamos a vivir ...” (Zulma Cuello)</i></p>
<p><b>Principales funciones de los coleópteros en los dos ecosistemas</b></p>	<p>Dentro de las principales funciones que desempeñan los coleópteros dentro de un ecosistema los estudiantes reconocen los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomponen la madera, hojarasca, estiércol de bovinos y animales muertos.</li> <li>• Comerse las hojas, flores y raíces de los arboles</li> <li>• Comerse a otros animales, lombrices, hormigas, pulgones, gusanos (larvas de mariposas) y otros cucarrones.</li> </ul> <p>Solo una minoría reconoce la importancia del control de otras poblaciones y el consumo de hongos y polen de las flores.  <i>“Comerse a los animales muertos las hojas de los arboles las flores y el polen de las flores” (Yurani Ladino)</i>  <i>“desempeñan el cucarrón descomponer los árboles y hojas y plantas, cadáveres” (ShelcyPortuguez)</i></p>

Tabla 6 sistematización de las tendencias encontradas en las descripciones de los ecosistemas, la importancia y las funciones que cumplen los coleópteros, realizadas por los estudiantes dura te la segunda salida.

Las descripciones de los estudiantes se iniciaron más precisas en la segunda salida de campo donde contaban con dos ecosistemas diferentes los cuales le permitían al estudiante reconocer diferencias muy marcadas en cuanto a la vegetación y la fauna presentes en ambos ecosistemas como también características físicas representativas de cada uno de los ecosistemas y que el estudiante fue susceptible de sentir y apreciar, en esta actividad los estudiantes adquirieron más habilidades para poder interpretar las relaciones que se logran establecer entre los factores bióticos y abióticos en la consolidación de los ecosistemas, generan tendencias de preferencia ligadas a las características bióticas de los lugares visitados con las cuales al poseer más biodiversidad resultan ser más atractivas para el estudiantes generando con esto un sentimiento de aprecio y satisfacción por los lugares más biodiversos y con ello una mayor relevancia en sus esquemas de valor, donde a partir de esto el estudiante interpreta la importancia del cuidado y protección de estos sistemas ecológicos basado en la preferencia que él tiene por este y su diversidad de formas de vida

### 9.2.6. Reflexiones

Esta actividad se realizó finalizando la segunda salida pedagógica donde los estudiantes escribieron las reflexiones en sus diarios de campo. Los estudiantes realizaron reflexiones individualmente en relación a las actividades propuestas por la estrategia educativa y lo relacionado con los coleópteros y sus funciones ecosistémicas. Para Díaz y Hernández (2002) este tipo de actividades se establecen como un aprendizaje actitudinal por considerarlas experiencias subjetivas (Cognitivo-Afectivas) que implican juicios evaluativos, que se pueden expresar en forma verbal como no verbal también y que son relativamente estables y se aprenden en el contexto social.



Fotografía 7 Estudiante escribiendo las reflexiones. (Fotografía tomada por C. Martínez).

Como reflexiones de los estudiantes tenemos las siguientes:



Figura 6 Reflexiones de los estudiantes entorno a las actividades.

Según Collet *all.* (1994) las actitudes de los estudiantes se pueden definir como tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado. Las actitudes presentan, por lo tanto, tres componentes básicos y definitorios que reflejan la complejidad de la realidad social, la formación y el cambio de actitudes opera siempre bajo estos tres componentes Collet *all* (1994), que son:

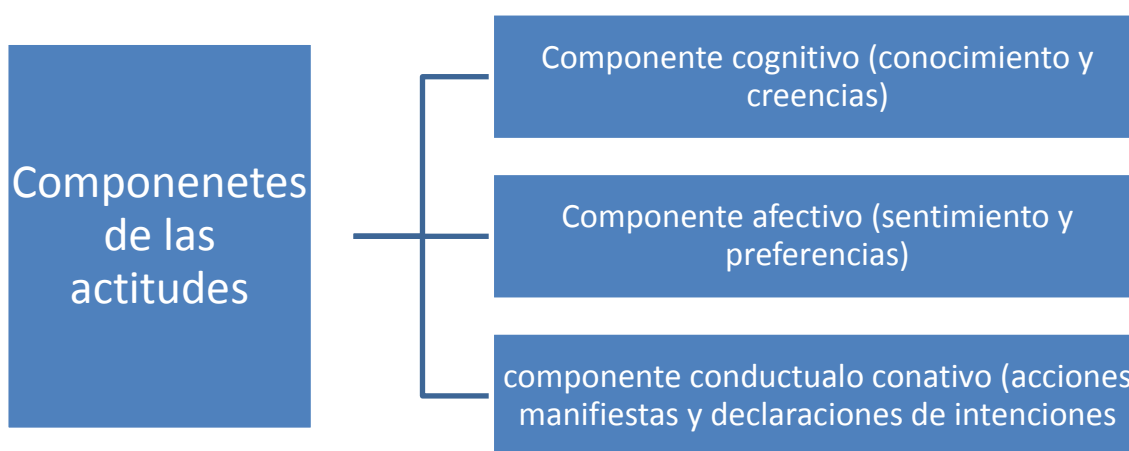


Figura 8 Componentes de las actitudes (Tomado de Coll, Pozo, Sarabia & Valls, 1994).

Con relación a la figura anterior de los componentes actitudinales se evidenciaron en los estudiantes las siguientes actitudes:

Componentes	Actitudes
<b>Componente Cognitivo</b>	Se construyó conocimiento a partir del saber que tenían los estudiantes acerca de los coleópteros, sus funciones ecológicas y la importancia de estas en los ecosistemas con los nuevos aprendizajes que se adquirieron de las actividades realizadas en la

	estrategia educativa, en la cual se articuló el saber local, escolar y el científico.
<b>Componente Afectivo</b>	Al trabajar con organismos como los cucarrones los estudiantes se motivan por conocer determinadas temáticas partiendo de los intereses, los estudiantes tratan con más cuidado y cariño a los organismos, procuran no lastimar o matarlos, son más minuciosos a la hora de observarlos.
<b>Componente Conductual o conativo</b>	La estrategia permitió que los estudiantes construyeran conocimiento y actitudes hacia los cucarrones, partiendo de la articulación de saberes locales, escolares y científicos, a partir de esa articulación los estudiantes reconocen la importancia de las funciones ecosistémicas y los cucarrones, crean juicios de valor sobre estos organismos y expresan acciones concretas a seguir para el cuidado y conservación de estos organismos.

Tabla 7 Componentes de las actitudes evidenciadas en los estudiantes.

Esta estrategia permitió que los estudiantes reconocieran la importancia de los cucarrones en los ecosistemas a partir del reconocimiento de las principales funciones que estos cumplen dentro de los sistemas ecológicos, el ejercicio de no solo manejar un discurso conceptual sino que implique las actitudes, preferencias y sentimientos crea en el estudiantes una apropiación del conocimiento y la construcción de actitudes, acciones e imaginarios. Para Coll (1998 citado en Hernández *et al*, 2011) la educación se debe transformar para que se desarrolle en los estudiantes la capacidad de realizar conocimientos por una amplia gama de situaciones y circunstancias (aprender a aprender) y así generar en ellos habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales que respondan a su realidad.

### **9.3. VALORACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA.**

La valoración de la estrategia fue transversal al desarrollo de la estrategia educativa y se evaluaron cada una de las actividades, los resultados y el análisis de los mismos permite dar cuenta de la importancia y validez que tuvo la estrategia pues el análisis constante de los resultados que se iban obteniendo en el desarrollo de esta propuesta sirvió como referente a la hora de valorar la estrategia, donde conocimientos procedimientos y actitudes desarrolladas se convierten en ítem evaluadores de la propuesta, el estudiante modifica su estructura cognitiva en la proporción como va adquiriendo nuevos conocimientos e integrándolos a su esquema de ideas y que no solo ha implicado el desarrollo de dichas habilidades sino que el niño a su vez construye actitudes de aceptación o negación frente a estos organismos y los conocimientos en la medida en que estos se hagan más agradables y contextualizados sujetos a la realidad del estudiante, a continuación están cada una de las actividades con la evaluación respectiva.

#### **9.3.1. Exposiciones.**

En esta actividad los estudiantes ampliaron su conocimiento sobre las principales características de los coleópteros y la diversidad de funciones en relación con la variedad de dietas existentes en estos organismos, se partió de un conocimiento previo del estudiante para precisar fortalezas y dificultades que guiaron el desarrollo de las exposiciones, los estudiantes reconocieron características fisiológicas vitales como los élitros, las piezas bucales, las patas, las formas y colores, también reconocen la importancia de los coleópteros dentro de los ecosistemas basados en los bienes que estos prestan.

#### **9.3.2. Videos.**

Los estudiantes reforzaron el conocimiento propio a partir de proyecciones cuya temática era resaltar las primordiales particularidades de este grupo de insectos,

Coleópteros, como también por medio de imágenes proyectadas ampliar las representaciones de los estudiantes entorno a la diversidad de formas, colores, tamaños y dietas que estos tienen, los estudiantes reconocen que los cucarrones prestan más bienes ambientales que solo descomponer la materia, esto con base en que en las proyecciones es evidente observar organismos con dietas de depredadores, consumidores de polen, hongos, flores, frutas, semillas, raíces, madera, hojas, entre otros, esta diversidad de dietas genera en el estudiante una amplia gama de funciones que llegan a realizar los cucarrones.

*“Yo creía que solo habían como 5 clases de cucarrones, pero el video muestra muchos, dice que los cucarrones son como la mitad de los animales que existen en el planeta tierra y que están en todos los ecosistemas, en el agua también” (Natalia Mendoza).*

### **9.3.3. Diario de campo.**

La intención principal de esta actividad era resaltar las percepciones y actitudes que los estudiantes frente a los cucarrones y como ellos representan o describen a los mismo, que características fueron relevantes para ellos y cuales no eran notables, los estudiantes fueron menos precisos a la hora de describir los lugares donde habitan los cucarrones encontrados, sería recomendable antes de proponer una actividad como estas realizar una sesión en la cual se les explique a los estudiante como realizar una descripción del paisaje, los estudiantes fueron más precisos en las descripciones de los cucarrones y los sentimientos o ideas que estos le suscitaban.

*“Este cucarrón lo encontré en un árbol y era un día soleado” “El cucarrón era café claro y era de tamaño mediano, tenía unos ojos pequeños a los lados de la cabeza, seis patas con uñas para agarrarse, tenía los élitros o alas endurecidas, con un cacho que salía de la espalda, este cucarrón podía volar” (Rober Castañeda).*

Con esta práctica se logró que los chicos adquirieran habilidades y conocimiento para describir los lugares que son hábitat de los cucarrones, sirvió también para que los estudiantes encontraran un medio de expresión donde fuera claro las sensaciones que generan estos organismos en los estudiantes y que ellos las plasmaran en el diario de campo.

Es recomendable que esta actividad este acompañada de forma continua por el docente o asesor de la actividad pues se tiende a describir de la misma manera tornándose monótona y poco expresiva, lo cual limita los resultados obtenidos modificando o sesgando un poco otras deducciones que el estudiantes puede reconocer.

#### **9.3.4. Laboratorio.**

En esta actividad se buscó reforzar del conocimiento adquirido durante las sesiones de talleres y videos con la finalidad de que el estudiante encontrara más argumentos para definir y caracterizar a los cucarrones, por medio del manejo de instrumentos como el estereoscopio el cual permitió a los estudiantes realizar observaciones con mayor detalle y reconocer ciertas estructuras como por ejemplo las uñas y pelos en las patas de estos insectos.

El laboratorio tuvo como finalidad también permitir la articulación de la teoría con la práctica se repasó las principales características fisiológicas de los cucarrones, diferenciación en piezas bucales, patas, ojos, antenas y segmentos corporales.

Otro de los objetivos que se pretendió lograr era que el estudiante observara una matiz de especímenes pertenecientes a las colecciones de la U.P.N. Centro Valle de Tenza colectadas por los estudiantes de la Universidad durante las salidas pedagógicas a diferentes regiones del país, esto con el objeto de que el estudiantes reconozca la diversidad de coleópteros de nuestro territorio nacional,

adherido a esto también se buscó que el estudiante aprenda a utilizar herramientas como el estereoscopio para obtener mejores descripciones de los organismos y la importancia de estos equipos para precisar en detalles.

Se logró que el estudiante explorara mejor las características morfológicas principales de estos organismos, con esto se obtuvo que el niño enriqueciera su conocimiento respecto a estos organismos, comparar y hallar semejanzas y diferencias entre organismos del mismo orden (Coleóptera) para así extender su capacidad de descripción y clasificación, además generando una articulación entre la morfología y las dietas que estos insectos ofrecen al ambiente.

#### **9.3.5. Salidas de campo.**

En esta actividad se pretendió que los estudiantes adquirieran herramientas y estrategias para describir lugares y organismos presentes en dichos lugares, se le solicitó a los estudiantes encontrar relaciones entre las características físicas de un lugar y los organismos encontrados, el estudiante hallaba diferencias pero también establecía criterios para la presencia o ausencia de unos y otros organismos, es decir a partir de las características del lugar el estudiante determinaba si era más o menos diverso un lugar.

Las salidas de campo brindaron herramientas a los estudiantes para crear criterios que permitan reconocer la importancia de los lugares visitados y su función dentro del equilibrio de los sistemas ecológicos, la descripción de funciones de los coleópteros dentro de los ecosistemas visitados posibilitó que el estudiantes relacione la importancia de un lugar y sus organismos en la medida en que este es funcional para el mantenimiento del equilibrio del ambiente.

### **9.3.6. Reflexiones.**

El objetivo de las reflexiones fue que los estudiantes expresaran la importancia de implementar estrategias como estas y de las funciones de los coleópteros dentro de los ecosistemas, se logró evidenciar que el estudiante reconoce la relevancia de estrategias como estas en la medida en que para él son divertidas y se aprende de una manera didáctica permitiéndole construir conocimiento en las relaciones que él establece entre el conocimiento propio, el escolar y el científico para interpretar el mundo basados en sus intereses e inquietudes.

Con esta actividad los estudiantes lograron construir propuestas para reconocer la importancia de los coleópteros y sus funciones para el equilibrio y preservación de los sistemas naturales, el estudiante expresó la importancia que representa para ellos el ambiente, su diversidad biológica y los bienes que estos prestan a los humanos y las demás especies; la importancia del rol que logran desempeñar cada uno de los organismos presentes en los ecosistemas en especial los coleópteros.

## 10. CONCLUSIONES.

- Para la enseñanza de la biología en contexto se debe tener en cuenta y ser punto de referencia y partida el conocimiento que los estudiantes poseen, esto permite reconocer dificultades y potenciales que son tomados para guiar el desarrollo del trabajo y hallar soluciones a problemáticas locales. Son estos conocimientos del estudiante los que posibilitan una construcción de conocimiento más significativa para el niño, los aprendizajes basados en ejemplos y sucesos de la vida diaria del estudiante enriquecen la teoría al poder ser observables, medibles y modificables para el estudiante, además que la estrategia educativa contribuyó al fortalecimiento del saber cotidiano y el escolar, permitiendo el reconocimiento de uno para la construcción del otro.
- La estrategia y sus actividades se convirtieron en acciones estratégicas en la producción de conocimiento, pues se logró evidenciar en los estudiantes un entusiasmo por desarrollar las actividades, aprender y relacionar lo aprendido con la cotidianidad así como una modificación en el esquema de pensamiento del niño en la medida en que este enriquecía sus conocimientos, modificaba sus relaciones con los escarabajos, y reflexionaba y proponía estrategias para el cuidado y protección de estos escarabajos al representar una importancia para él y para el ambiente.
- La estrategia fue adecuada para abordar el tema de las funciones ambientales ya que la diversidad de actividades realizadas permitió que el estudiante construyera un conocimiento en torno a las funciones de los coleópteros y su importancia a partir de la gama de conocimientos adquiridos y de las formas como estos fueron presentados. La enseñanza a través de los coleópteros mostró ser adecuada para el desarrollo de actividades encaminadas a la enseñanza de la biología al poseer una gran diversidad biológica representada en una variedad de formas, colores,

tamaños, funciones y dietas que los hacen atractivos para los niños y por consecuencia un buen referente de trabajo.

## **11.RECOMENDACIONES.**

Se invita a los compañeros del centro Valle de Tenza para que desarrollen prácticas en esta institución y en el municipio, preferiblemente en la sede Kennedy y se siga dando continuidad a estos procesos educativos adelantados con anterioridad y tener en cuenta los resultados obtenidos como referentes de trabajo y guía para posibles nuevas propuestas.

Se recomienda a los docentes de la I.E.T. San Bartolomé sede Kennedy tener en cuenta los resultados de este trabajo para la planeación e implementación de la enseñanza en ciencias naturales especialmente la biología, partiendo del contexto e implementando los escenarios vivos como escenarios de trabajo

Se recomienda para futuros trabajos pensar en propuestas de inclusión de todos los agentes educativos (estudiantes, docentes, administrativos, practicantes) de la institución con la finalidad de desarrollar procesos que generen impacto en la comunidad educativa en general y se reconozca la importancia de la implementación de estas estrategias de enseñanza

## 12. BIBLIOGRAFÍA.

- AMAT- G., G. H.-A.-G. (2005). *Guía para la cría de escarabajos*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- AMAT, G. (2009). *Biodiversidad regional, Santa María Boyacá. Artrópodos: Arácnidos, Miriápodos y Crustáceos e insectos. Serie de guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales,*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- AMAT-G. (2007). *Fundamentos para el estudio de los insectos*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- ÁVILA, R; DAZA, J. (2011). *Los coleópteros como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología y de actitudes para la valoración de la diversidad biológica en estudiantes de básica primaria de la I.E.A. Macanal, Boyacá*. Sutatenza, Boyacá: Universidad Pedagógica Nacional.
- BOHÓRQUEZ, E. (2012). *Reconocimiento de la diversidad de mariposas como estrategia educativa para fomentar actitudes hacia la conservación biológica en la escuela rural (I.E. Sochaquirá Abajo; Guayatá-Boyacá)*. Sutatenza, Boyacá: Universidad Pedagógica Nacional.
- BORROR, D. & TRIPPLEHORN, J. (1989). *An introduction to the study of insects*. Saunders College Publishing.
- BROWN, K. (1991). *Conservation of Neotropical environments: Insects as indicators. En: Conservation of Insects and their Environments*. Londres: Academic Press.
- BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. (1990). *Invertebrates*. EUA: Sinauer.
- BYNUM, N. & PORZECANSKI, A. (2004). *Educación para la conservación en Bolivia*. Bolivia: Ecología de Bolivia.

- COLL, C. (1978). *La conducta experimental en el niño*. Barcelona: CEAC.
- COLL, C. POZO, J. SARABIA, B & VALLS, E. (1994). *Los contenidos de la Reforma*. Bogotá, Colombia: Ediciones Santillana S.A.
- COSTA, C. (2000). *Estado de conocimiento de los Coleoptera Neotropicales*. En: *Martin-Piera F, J Morrone y A Melic (editor). Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: Pri-Bes-2000.m3m: Monografías*. Tercer Milenio.
- DALY, H., DOYEN & P. E. EHRLICH. (1978). *Introduction to insect biology and diversity*. Kogakusha: McGraw-Hill.
- DE LA FUENTA, J. (1994). *Zoología de artrópodos*. España: Interamericna-McGraw Hill.
- DIAZ, F. & HERNÁNDEZ, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. "¿Qué son las estrategias de aprendizaje?"*. México. D.F.: McGraw Hill.
- GARCÍA, M. (2011). *Coleopteros de Colombia: 50 especies llamativas (Insecta Coleoptera) un manual educativo*. Bogotá, Colombia: Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza Vol 4 No 6 ISSN 2027.1034. Universidad Pedagógica Nacional .
- GOMEZ, E. (2012). *Reconocimiento de las abejas silvestres y su importancia ecológica: una estrategia educativa para la conservación del bosque Alto Andino (la Capilla, Boyacá)*. Sutatenza, Boyacá: Universidad Pedagógica Nacional.
- GONZALES, E. (2001). *¿CÓMO SACAR DEL COMA A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL? LA ALFABETIZACIÓN: UN POSIBLE RECURSO PEDAGÓGICO*. San José, Costa Rica: Revista ciencias ambientales Pdf.
- GONZALES, E. (2002). *Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas*. Tópicos en educación ambiental.

- GONZALES, G. E. (2002). *EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA BIODIVERSIDAD: REFLEXIONES SOBRE CONCEPTOS Y PRÁCTICAS*. México, D.F.: Tópicos en Educación Ambiental.
- KEMMIS, S. (1992). *Como planificar la investigación acción*. Barcelona: Laertes.
- MONROY-VILHIS, O. (2001). *Principios generales de la biología de la conservación. Centro de investigaciones de recursos bióticos, facultad de ciencias*. México, D.F.: Universidad Autónoma del Estado de México.
- MONTENEGRO, L. (2011). *Cultura y Naturaleza Aproximaciones a Propósito del Bicentenario de la Independencia de Colombia*. Bogotá: Jardín Botánico de Bogotá, José Celestino Mutis.
- MONTESSORI, M. (1937). *El método de la pedagogía científica*. Barcelona, España: Ediciones Araluce.
- MORÍN, E. (1996). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa.
- PARRA, D. (2003). *Manual de estrategias de Enseñanza / Aprendizaje*. Regional Antioquia, Colombia: SENA.
- PEREZ, M; PORRAS, Y; GONZÁLEZ, R; MARTÍNEZ, J & MORENO, C. (2007). *Estudio para la identificación de tendencias en Educación Ambiental en Bogotá*. Bogotá, Colombia: Revista Rollos Nacionales. Volumen 3 No. 22.
- PRIMACK, R., ROZZI, R., FEINSINGER, P., DIRZO, R., MASSARDO, F. (2001). *Fundamentos de la conservación biológica perspectivas Latinoamericanas*. México, D.F.
- PULIDO, L. & RIVEROS. (2001). *Diseño y elaboración de una guía utilizando escarabajos coprófagos como herramienta para el conocimiento de la Biodiversidad y Conservación del Santuario de fauna y Flora Otún Quimbaya (Risaralda)*. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.

- RASILLA, F. (2007). *La investigación acción como medio para innovar en las ciencias experimentales*. Salamanca, España.
- RODRÍGUEZ, C; SANCHEZ, F & ARMENTA, A. (2007). *Hacia una mejor educación rural: impacto de un programa de intervención a las escuelas en Colombia*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- SALINAS, L. & RODRIGUEZ, L. (2005). *Estrategias pedagógicas que potencian el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes del Instituto Alberto Merani*. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.
- SAUVÉ, L. (1994). *Dimensión ambiental y escuela*. Bogotá, Colombia: Ministerio De Educación Nacional De Colombia.
- SNAP, & Ministerio de Vivienda, O. T. (2013). *Educar para la conservación pensando en las maestras*. Montevideo, Uruguay: MVOTMA/DINAMA.
- SOLIS, A. (1999). *Escarabajos de Costa Rica: las familias más comunes*. San José, Costa Rica: Editorial INBio.
- TAYLOR, S.J. & BOGDAN, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- TORRES, M. (2003). *La dimensión ambiental: un reto para la educación de la nueva sociedad, proyectos ambientales escolares. PRAE*. Bogotá, Colombia: Ministerio De Educación Nacional De Colombia.
- UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. (s.f.). *Guía para la elaboración del diario de campo e informe de practicas externas*. España: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.
- VARGAS, L. (2011). *Especies Scarabaeinae (Coleóptera: Scarabaeidae) de la reserva natural el Aguacate (Acandí-Choco-Colombia) y diseño de una guía para su conocimiento y valoración*. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.

VILLETE. R, CANET-DESANTI. L, CHASSOT. O, MONGE-ARIAS. G, . (2008). *El corredor biológico San Juan-La Selva: una estrategia exitosa de conservación*. . San José, Costa Rica: CATIE, Centro Científico Tropical, Comité Ejecutivo del Corredor Biológico San Juan-La Selva.

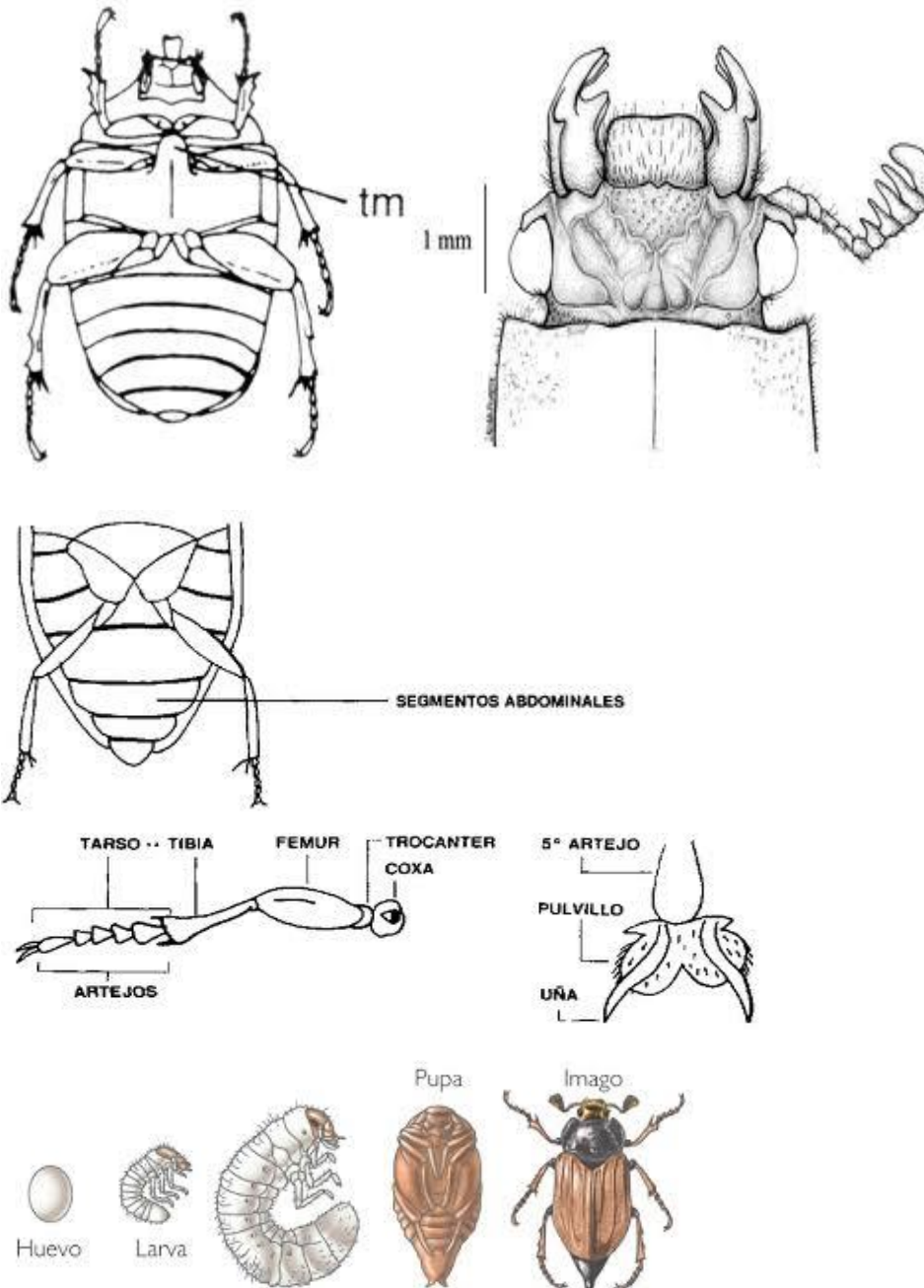
WHITE, R. (1983). *A field guide to the beetles of North America*. New York. USA.: Houghton Mifflin Company.

YARA, F. (2002). *Guía ilustrada para el reconocimiento de los géneros de escarabajos coprófagos más comunes registrados en Colombia (Coleóptera: Scarabaeinae). Un manual educativo*. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.

ZUBIRIA, R. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. México: Plaza y Valdez editores.

## 13. ANEXOS

### 12.1 ANEXO 1 Material utilizado en la Fase 2: Exposiciones características fisiológicas generales de los cucarrones.<sup>5</sup>



5

[https://www.google.com.co/search?q=partes+del+cucarron&biw=1517&bih=741&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=ytAIVMfKMI7\\_yQSBs4CIDw&ved=0CBoQsAQ&dpr=0.9#tbm=isch&q=parte+s+de+los+cucarrones](https://www.google.com.co/search?q=partes+del+cucarron&biw=1517&bih=741&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=ytAIVMfKMI7_yQSBs4CIDw&ved=0CBoQsAQ&dpr=0.9#tbm=isch&q=parte+s+de+los+cucarrones)

## 12.2 ANEXO 2

### Los cucarrones y sus principales dietas<sup>6</sup>.



6

[https://www.google.com.co/search?q=partes+del+cucarron&biw=1517&bih=741&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=ytAIVMfKMI7\\_yQSBs4CIDw&ved=0CBoQsAQ&dpr=0.9#tbm=isch&q=imagenes+de+cucarros+alimentandose](https://www.google.com.co/search?q=partes+del+cucarron&biw=1517&bih=741&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=ytAIVMfKMI7_yQSBs4CIDw&ved=0CBoQsAQ&dpr=0.9#tbm=isch&q=imagenes+de+cucarros+alimentandose)