



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del aprendizaje basado en proyectos orientados desde el PRAE**

**NELSON AUGUSTO RIVERA PALACIO**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2021



# **Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE**

**NELSON AUGUSTO RIVERA PALACIO**

Trabajo Final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:  
Luis Guillermo Marín Moreno  
Especialista en Gestión Ambiental

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2021



# DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis hijos que han sido pacientes para que les acompañe su lectura antes de acostarse, a mi familia porque siempre han estado ahí presentes con el apoyo necesario para avanzar.

A Jessica Pérez por su constante entereza para que este proyecto lograra el objetivo; a Nora Palacio por su compromiso para no dejarme desfallecer, a Patricia Palacio, por su gran voluntad de ayudar y su acompañamiento.

A mis estudiantes de Conservación por su participación y voluntad para construir sueños.

## Agradecimientos

Al Especialista Luis Guillermo Marín Moreno por sus sugerencias y orientaciones en este proyecto de investigación, su comprensión, empeño y conocimiento, los cuales dan sentido a esta constante tarea de ser maestro.

A la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí y a los estudiantes que participaron de este proyecto de investigación. Ellos ratifican que el compromiso con la educación siempre tendrá nuevos retos, que la creación y la disposición para aprender es una vía en sentido doble que se fortalece en todos los escenarios de enseñanza.

A Jessica Pérez, Tatiana Pérez, Nora Palacio y Patricia Palacio, ellas creyeron y confiaron en mis capacidades para hacer lo que me propongo con rigor, gracias por creer y acompañar este proceso de crecimiento personal.

## Resumen

En las últimas dos décadas se han establecido las directrices y estrategias para que la educación ambiental sea implementada en los diversos estamentos de la educación colombiana, el fortalecimiento de las competencias científicas en la Educación Ambiental va a un paso lento para lograr un proceso contextualizado y concordante con la realidad de las comunidades educativas. Ésta propuesta posibilita una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en los principios del Aprendizaje Significativo Crítico y en Aprendizaje Basado en Proyectos para desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de la media técnica en Conservación de Recursos Naturales I. E. Concejo Municipal De Itagüí, a través de una intervención de aula adoptando el enfoque cualitativo-interpretativo se espera desarrollar las competencias relacionadas a la indagación, la reflexión crítica, la capacidad de dar explicaciones, el manejo y aplicación comprensiva del conocimiento científico a situaciones de su entorno inmediato y articulándola a la Práctica educativa.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en proyectos; Educación Ambiental, Competencia Científica; Aprendizaje Significativo Crítico

## Abstract

In the last two decades, the guidelines and strategies have been established so that environmental education is implemented in the various levels of Colombian education, the strengthening of scientific competences in Environmental Education go at a slow pace to achieve a contextualized and concordant process with the reality of educational communities. This proposal enables a teaching-learning strategy based on the principles of Critical Significant Learning and Project-Based Learning to develop scientific competencies in students of the technical medium in Conservation of Natural Resources IE Municipal Council of Itagüí, through a Classroom intervention adopting the qualitative-interpretive approach is expected to develop the competences related to inquiry, critical

reflection, the ability to give explanations, the management and comprehensive application of scientific knowledge to situations in their immediate environment and articulating it to educational practice..

Keywords: Project-based Learning; Environmental Education; Scientific competence; Critical Significant Learning

Development of students' scientific  
competencies from the implementation of  
project-based learning oriented from the PRAE

---

# Contenido

Agradecimientos .....	VI
Resumen .....	VII
Abstract.....	VII
Lista de figuras.....	XII
Lista de tablas.....	XIV
Introducción .....	15
1 CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO .....	17
1.1. Selección y Delimitación del Tema.....	17
1.2. Planteamiento del Problema.....	17
1.2.1. Descripción del problema.....	17
1.2.2. Formulación de la pregunta.....	19
1.3. Justificación.....	19
1.4. Objetivos.....	21
1.4.1. Objetivo General.....	21
1.4.2. Objetivos Específicos. ....	22
1.5. Marco Referencial .....	22
1.5.1. Referente Antecedentes.....	22

1.5.2.	Referente Teórico .....	23
1.5.3.	Referente Conceptual- Disciplinar.....	29
1.5.4.	Referente Legal o Normativo .....	34
1.5.5.	Referente Espacial .....	35
2.	CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO.....	38
2.1.	Enfoque Metodológico .....	38
2.2.	Método.....	39
2.3.	Instrumento de Recolección de información y análisis de información ...	42
2.4.	Población y Muestra.....	43
2.5.	Delimitación y Alcance .....	43
2.6.	Cronograma .....	44
3.	CAPÍTULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	47
3.1.	Resultados y análisis de la información .....	47
3.1.1.	Análisis del cuestionario de indagación sobre ideas previas relacionado a competencias científicas .....	47
3.1.2.	Análisis sobre articulación del principio de interacción social y del cuestionamiento .....	57
3.1.3.	Análisis del principio de conocimiento como lenguaje .....	63
3.1.4.	Análisis del principio de conciencia semántica.....	67
3.1.5.	Análisis del principio de incertidumbre del conocimiento.....	69
3.1.6.	Análisis del resultado de ABPr.....	71
3.1.7.	Análisis desarrollo de conocimientos y competencias obtenidas (cuestionario).....	73
4.	CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
4.1.	Conclusiones .....	79
4.2.	Recomendaciones.....	80
	Referencias.....	83

---

anexos .....	85
A.    Cuestionario de indagación sobre ideas previas.....	85
B.    Intervención, actividad 1. Interacción .....	86
C.    Intervención. Actividad 2. Conocimiento .....	87
D.    Intervención. Actividad 3. Conciencia.....	88
E.    Intervención. Actividad 4 Incertidumbre .....	89
F.    Intervención, Instrumento 2, desarrollo de conocimientos.....	90
Uso de imagen .....	92

## Lista de figuras

Figura 1. Esquema referente conceptual y disciplinar de la propuesta. (Diseño propio).	33
Figura 2. Esquema de Enfoque Metodológico (diseño propio)	39
Figura 3. Esquema de aplicación del método. (Diseño propio)	41
Figura 4. Aporte y función del PRAE	48
Figura 5. Aporte a la reducción de la huella ecológica	49
Figura 6. Implementación de soluciones a problemáticas ambientales	50
Figura 7. Incentivar la educación ambiental	52
Figura 8. Uso de la energía y el agua	53
Figura 9. Elementos naturales que se reciclan	54
Figura 10. Instrumentos para gestión ambiental	55
Figura 11. Conocimiento del PRAE	55
Figura 12. Componentes del PRAE	56
Figura 13 Intervención, actividad 2	63
Figura 14. Beneficio ecológico	63
Figura 15. Servicios ecosistémicos	64
Figura 16. Factores antrópicos	66
Figura 17. Intervención, actividad 3	67
Figura 18. Actividad 4	69
Figura 19. Proyecto Nueva vida, colillas de cigarrillo	71
Figura 20. Efectos contaminantes de los ecosistemas	72
Figura 21. Aporte en cuanto a competencias	74
Figura 22. Interpretaciones sobre la estrategia implementada	76

---

Figura 23. Proceso de intervención.....	76
Figura 24. Aspectos de la intervención .....	77
Figura 25. Valoración general al trabajo de intervención .....	78
Figura 26 Instrumento 1, Prueba diagnóstica. Prueba diagnóstica; google forms.....	85
Figura 27. Actividad 1.Principio de interacción social (padlet.com) .....	86
Figura 28. Actividad 2. Principio del conocimiento como lenguaje (padlet.com) .....	87
Figura 29. Actividad 3. Principio de conciencia Semántica .....	88
Figura 30. Actividad4. Principio de incertidumbre del conocimiento. ....	89
Figura 31. Desarrollo de conocimientos y competencias adquiridas .....	90
Figura 32. Evaluación de la intervención .....	91
Figura 333. Uso de Imagen Estudiantes .....	92
Figura 34. Uso de Imagen Estudiantes .....	92
Figura 35. Uso de Imagen Estudiantes .....	93
Figura 36. Uso de Imagen Estudiantes .....	93
Figura 37. Uso de Imagen Estudiantes .....	94
Figura 38. Uso de Imagen Estudiantes .....	94
Figura 39. Uso de Imagen Estudiantes .....	95
Figura 40. Uso de Imagen Estudiantes .....	95
Figura 41. Uso de Imagen Estudiantes .....	96
Figura 42. Uso de Imagen Estudiantes .....	96
Figura 43. Uso de Imagen Estudiantes .....	97
Figura 44. Uso de Imagen Estudiantes .....	97

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Normograma.....	34
Tabla 2. Planificación de actividades .....	44
Tabla 3. Cronograma.....	46
Tabla 4. Actividad de intervención 1. ....	58

## Introducción

El presente trabajo de investigación tiene como propósito fortalecer las competencias científicas de los estudiantes de la media técnica en conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí, Escuela asociada Unesco, dado que desde el año 1998 se asumió un compromiso con los lineamientos de la *educación para el desarrollo sostenible y la educación para un futuro sustentable* (Sauve, 1999) en la que la educación ambiental no es vista como un conjunto de acciones, si no que presupone el desarrollar competencias científicas para una educación de sociedades responsables. Este proyecto pretende enriquecer y desarrollar ese conocimiento y potenciarlo a través de nuevas ideas o nuevo conocimiento; teniendo en cuenta que los contenidos en ciencias y de la técnica en conservación aportan al fortalecimiento de las competencias asociadas a la capacidad de adquirir conocimientos y a la cualificación los procesos de formación (Hernández., 2005).

La propuesta fue diseñada para fortalecer y desarrollar competencias científicas en los estudiantes, reconociendo su actuar en el entorno y en el contexto, siendo partícipes de sus propios procesos de formación, con lo cual, el desarrollo de competencias les posibilite las capacidades de responder a demandas complejas y realizar tareas diversas de forma adecuada (Sanmartí & Márquez, 2017). En este sentido, los estudiantes desarrollarán las competencias para emplear los conocimientos adquiridos para comunicar y argumentar resultados, reconociendo que, además, deben crear las condiciones necesarias para que el desarrollo de éstas forme parte de sus saberes, experiencias y disposiciones, posibilitando el actuar e interactuar de manera significativa en el contexto (Hernández., 2005)

Desde el año 1994 la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí, Escuela Asociada Unesco cuenta con una media técnica en Educación ambiental, por este

programa de formación han pasado muchos Docentes y Estudiantes, su propósito desde el año 1998 está enmarcado en los objetivos propuestos por la UNESCO y aunque su nombre ha cambiado con el transcurso del tiempo, los objetivos han permanecido.

El objetivo central de este proceso es concientizar a los estudiantes del compromiso que existe en la humanidad por salvaguardar el entorno ambiental, proceso que requiere el desarrollo de competencias científicas y ambientales emanadas de los estándares en ciencias y del programa de formación para el trabajo y el desarrollo humano que brinda el SENA a las Instituciones que cuentan con programas técnicos en sus Proyectos educativos.

Esta propuesta de investigación se ha organizado en un primer momento planteando un marco teórico basado en el Aprendizaje Significativo Crítico (A.S.C) (Moreira, 2005) y en la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) (Cobo Gonzalez, 2017) & (Martí, 2010) con el propósito de fortalecer y desarrollar las Competencias científicas y ambientales en los estudiantes de la media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de I.E. Concejo Municipal de Itagüí.

La propuesta fue desarrollada a través de una intervención en el aula virtual, teniendo como base 5 principios del A.S.C y la metodología ABPr, para con ello conceptualizar los fundamentos y elementos que se requieren para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias Científicas ambientales asociadas a los procesos de formación y las cuales permitieron construir las conclusiones facilitando dar respuesta a la pregunta de investigación, por último se presenta las referencias de autores y los anexos.

# 1 CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

## 1.1. Selección y Delimitación del Tema

Este proyecto pretende enriquecer y desarrollar el conocimiento científico ambiental y potenciarlo a través de nuevas ideas o nuevo conocimiento; partiendo de los contenidos en ciencias y de la técnica en conservación de Recursos Naturales del SENA, en los que el fortalecimiento de las competencias científicas y ambientales están asociadas a la capacidad de adquirir conocimientos y a la cualificación los procesos de formación para actuar e interactuar en sus contextos (Hernández., 2005).

Por lo anterior se define que el tema es el **Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del aprendizaje basado en proyectos orientados desde el PRAE**

## 1.2. Planteamiento del Problema

### 1.2.1. Descripción del problema

En el programa Técnico en Conservación de Recursos Naturales de La Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí, existe una problemática relacionada con la forma en que los estudiantes asumen el PRAE institucional, ya que demuestran carencias en el manejo de competencias científicas. Se evidencia esta falencia, cuando en la construcción, ejecución, divulgación y aplicación de saberes relacionados con el área no son ajustados a los proyectos, contenidos y prácticas de los estudiantes, es decir, hay poca relación entre la información y el conocimiento que reciben en cuento a las acciones que deben poner en práctica y aplicarán en su proceso formativo. Como consecuencia de ello, el PRAE se ha

desarrollado de manera descontextualizada, dado que los estudiantes se apropian del proceso desconociendo la realidad institucional y del territorio, al igual que sin haber adquirido las competencias necesarias para producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos, lo anterior identifica que el proyecto se desarrolla desde el accionar, desconociendo las competencias científicas que implican desarrollarse, en palabras de Carlos Augusto Hernández a los estudiantes les falta desarrollar el “*conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos*” (Hernández., 2005).

El PRAE, además de ser un conjunto de acciones al interior del establecimiento, es un proyecto que demanda alcanzar y promover la transversalidad, las actividades son asignadas a los estudiantes de los grados 10° y 11°, y al área de Ciencias Naturales sin lograr la proyección institucional y comunitaria deseada; dado que la problemática no se aborda de manera directa y poco se ha articulado con los procesos académicos, es así, como el conocimiento científico y las competencias científicas aún están por desarrollarse, para que el actuar e interactuar entre la escuela y el territorio a través del PRAE se dé por medio de la generación de proyectos que impacten a la comunidad educativa y fortalezca la comunidad en la cual está inmersa.

En coherencia con la estrategia pedagógica Relacional que desarrolla la institución y partiendo del aporte que desde las diferentes áreas del conocimiento pueden darse para desarrollar las competencias científicas en las que se requiere influir, como lo son: *producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente esos conocimientos científicos* (Hernández., 2005), el aprendizaje basado en proyectos (ABPr) propiciará que en la media Técnica en Conservación de Recursos Naturales se favorezcan espacios de investigación y sea esta la estrategia para desarrollar competencias científicas, pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes, al igual que construir posibilidades de contextualizar los contenidos curriculares facilitando así un aprendizaje con pertinencia para los estudiantes. En ese sentido como proyecto generador y motivador se orienta desde el PRAE el desarrollo de competencias, ya que este no debería ser una serie de actividades realizadas por los estudiantes sin un propósito, propiciando el evidenciar el compromiso institucional e impactando a la comunidad educativa y la sociedad.

El objeto de toda práctica educativa es el desarrollo de competencias básicas, centrandó ésta habilidad para fortalecer el aprendizaje y el propiciar el desarrollo de capacidades para actuar e interactuar en los procesos en los que se requieren apropiación y producción de conocimiento para la comprensión del nivel científico de su entorno; en el cual los conocimientos previos y adquiridos de las ciencias, y la relación con elementos básicos instaurados en el proceso educativo y en el PRAE redunden así, en el fomento y desarrollo de actitudes para el trabajo en equipo, la curiosidad, el descubrimiento, entre otros. Pero, reconociendo que la competencia científica se comprueba en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje (Barrientos Gómez, 2017), por lo anterior, promover las competencias científicas es de suma importancia para incentivar en el PRAE institucional acciones, proyectos y en general procesos de formación en ciencias que evidencien su desarrollo.

### **1.2.2. Formulación de la pregunta**

¿Cómo a partir de la implementación del ABPr se desarrollan las Competencias Científicas en los estudiantes de la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí?

## **1.3. Justificación**

Este proyecto se fundamenta en el Aprendizaje Significativo Crítico (A.S.C) de Moreira (Moreira, 2005), en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) (Cobo Gonzalez, 2017) & (Martí, 2010) y estará orientado desde el PRAE dado que son instrumentos que propician desarrollar competencias científicas y ambientales en los estudiantes de la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí, estas serán ajustadas de modo que al hacer uso de los conocimientos propios de las ciencias naturales, puedan contextualizarlos con en el campo formativo. Aunque la institución ha tenido un avance en los procesos de indagación y el trabajo autónomo de los estudiantes, debido a su modelo pedagógico Sistema Educativo

Relacional Fontán (Fontán, 2018). o SER+I (Sistema Educativa Relacional Itagüí), en los que se prioriza la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes reconociéndolos como sujetos activos y participes de su propio proceso educativo y, en el cual el docente (analista) apoya y guía al estudiante para adquirir un aprendizaje significativo de los contenidos, aun reconociendo que pueden evidenciarse falencias en la formulación y ejecución de los proyectos asociados al PRAE realizados por los estudiantes de la Media Técnica y que estos están en relación con las competencias científicas que se evalúan. Por tal razón, esta intervención aportará a la generación en diferentes aspectos de la formación y evaluación que pueden incentivar un distanciamiento con las prácticas escolares tradicionales y fortalecer las competencias científicas de los estudiantes.

Es de importancia reconocer que los lineamientos y las políticas educativas del Ministerio de Educación Nacional (Mineducación, Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, 2004), establecen los fines y propósitos para una educación de calidad los cuales están relacionadas con la motivación del pensamiento científico y crítico en los estudiantes, al igual, la adquisición de capacidades para crear, investigar y apropiarse de la tecnología que requieren para aportar al desarrollo del país (Ley 115 de 1994 o Ley General de Educación). Lo anterior presupone que las políticas de calidad educativa están orientadas al fortalecimiento de acciones educativas en competencias desde la comunicación, la ciencia, la formación ciudadana y las matemáticas de niños y jóvenes del país.

De igual manera, que desde el año 2004 los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y, posteriormente los DBA en el 2016 (Mineducación, 2016), propenden por la formación de estudiantes que reflexionen, analicen, sean críticos, responsables, éticos y autónomos; con capacidad para generar preguntas y realizar procedimientos que los acerquen a su resolución desde una cultura científica (Fernandes & Delmina M. Pires y Villamañán, 2014). Lo anterior requiere de habilidades propias de las ciencias, a saber: manejo del lenguaje científico, reconocimiento y uso del método científico, comprensión del mundo natural y social, y así, potenciar las capacidades en investigación que enriquecen a estudiantes y maestros al desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje.

Lo anterior implica que enseñar en la duda y el escepticismo debe ser prioridad en la educación en ciencias, si hay ausencia de incertidumbre en el desarrollo de

competencias científicas, ésta constituye en una limitación para la enseñanza de las ciencias en el aula (Farieta Bonilla, 2010). En este sentido, las actividades y proyectos realizados por los estudiantes de la media técnica en Conservación de Recursos Naturales deben estar mediados por una pregunta problematizadora y la consecuente propuesta investigativa que les posibilite fortalecer competencias científicas y contextualizar el conocimiento aprendido, apropiándolo en la construcción y formulación de proyectos asociados al PRAE institucional.

Y aunque en la Institución Educativa hay un procesos y actividades que tienden hacia estos objetivos, algunos docentes, particularmente del área de ciencias naturales, ven el potencial y la importancia de desarrollar propuestas investigativas o de indagación con una perspectiva transformadora a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) ya que aportará y favorecerá a la implementación del PRAE, la transdisciplinariedad y contextualización de los contenidos, el fortalecimiento de los procesos, habilidades y competencias de los estudiantes en la construcción y ejecución de sus proyectos, así como en el planteamiento de posibles soluciones a problemáticas ambientales que aquejan a la comunidad educativa y la sociedad.

Para que los estudiantes desarrollen competencias científicas se hace necesario fortalecerlas desde el PRAE como proyecto transversal y que ellos impulsen espacios de construcción de proyectos en los cuales se plantee la investigación y se potencien competencias científicas y comunicativas (Franco-Mariscal, 2015).

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Promover el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí a partir de la implementación de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) orientados desde el PRAE.

### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar un diagnóstico relacionado con la apropiación de las competencias científicas por parte de los estudiantes de Media Técnica de Conservación de Recursos Naturales.
- Construir una estrategia de intervención basada en ABPr para desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de Media Técnica de Conservación de Recursos Naturales desde el PRAE.
- Implementar la estrategia de intervención basada en ABPr para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de Media Técnica de Conservación de Recursos Naturales desde el PRAE.
- Evaluar la estrategia de intervención basada en ABPr.

## **1.5. Marco Referencial**

### **1.5.1. Referente Antecedentes**

Los lineamientos y el componente de Ciencia, Tecnología y Sociedad incluido en los Estándares Básicos de Competencias (Mineducación, 2004) propuestos por el Ministerio de educación se conciben como puentes entre el conocimiento que se tiene, el conocimiento que se modifica y el conocimiento que se desea potenciar. Desde la ideas de Sanmartí, es importante aclarar que el conocimiento se reelabora constantemente, es decir, ese conocimiento permite relacionar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sanmartí, 1997). Esta articulación con la perspectiva de Ciencia, Tecnología y Sociedad pretende que el estudiante pueda interactuar con otras personas, o sea, que esas otras personas aporten a la forma de pensamiento y estructuración del conocimiento mejorando la practica educativa, en donde la función del maestro es acompañar la construcción de ese conocimiento (Sanmartí & Márquez, 2017).

Teniendo en cuenta que las políticas educativas propenden por una formación por competencias y en la revisión de la literatura aparece la metodología ABPr como unas

estrategia que propicia los espacios para desarrollarlas, en la que se requiere una característica básica, una pregunta o concepto central, sobre el cual los estudiantes pueden investigar, generando con ello la cohesión entre las competencias en ciencias naturales y el aprendizaje que se desea potenciar en los ellos; al implementar un proyecto, se podrían identificar las etapas necesarias para que ese aprendizaje sea significativo y a la vez crítico, en que se priorice el desarrollo las competencias científicas en los estudiantes y evidenciando su contexto o realidad.

Aunque en la literatura se encuentra información relacionada con la metodología y el enfoque, hay que reconocer que la aplicación de este tipo de estrategias son escasas en las instituciones oficiales del país; lo anterior se evidencia en la práctica, dado que, para generar espacios de conceptualización más dinámicos y en los cuales los estudiantes sean más participativos, se requiere que los docentes se aparten del modelo tradicional, indaguen y estructuren material que permita que estas interacciones generen procesos de aprehensión y construcción de conocimiento desde su contexto en el que las competencias científicas se articulen a las dinámicas de la practica educativa.

Retomando las palabras de Joaquín Ayerbe, en el ABPr los estudiantes buscan soluciones a problemas, generan preguntas, diseñan cronogramas y planes de trabajo, establecen conclusiones, hacen seguimiento a sus metas, obtienen un producto final y exponen sus resultados (Ayerbe López, 2020); según lo anterior los docentes acompañan cada uno de estos procesos de manera que sean los estudiantes los que a través de este construyen su conocimiento, en esta metodología cabe resaltar que el docente es un analista y acompañante del proceso, no es el centro de atención, por lo cual si este tipo de procesos no están inscritos al currículo, su establecimiento en las escuelas será de difícil aplicación.

### **1.5.2. Referente Teórico**

Este proyecto de investigación tomó como fundamento el Aprendizaje Significativo Crítico en adelante A.S.C, dado que propone unos principios facilitadores de intervención en el aula que propician la adquisición de conocimientos considerando la cultura y la interacción social como una oportunidad para aprender; el estudiante entonces formará

parte de la cultura en la que se encuentra sin dejarse alienar por ella. (Moreira, 2005). En este enfoque, se aduce que los cuestionamientos, el manejo de información, el lenguaje y la incertidumbre son facilitadores en la interacción entre el conocimiento nuevo y el previo, en él, la información y el conocimiento dado no son verdades inmutables, sino, construcciones y creaciones humanas cambiantes, en ese sentido, la construcción del conocimiento en el A.S.C. se centra esencialmente en las ideas previas del estudiante, siendo este el vínculo primordial en la adquisición de nuevos conocimientos. El A.S.C propone once principios facilitadores de aprendizaje en el aula o espacios de conceptualización, en los que se propicia la interacción social y los conocimientos previos para la construcción de nuevos conocimientos, se retomarán 5 de ellos para la intervención, ya que la interacción se espera sea activa- participativa en la construcción del conocimiento (Moreira, 2005), los principios del ASC que dan soporte a la propuesta son:

**-Principio del conocimiento previo. Aprendemos a partir de lo que ya sabemos:** las ideas y conocimientos previos de los estudiantes son necesarios para alcanzar un aprendizaje significativo crítico, estos constructos o representaciones son de su contexto y deben haberlos aprendido significativamente para que interactúen con el nuevo conocimiento, generando la internalización y apropiación de los nuevos contenidos y, por ende, un aprendizaje significativo crítico.

Para indagar los conocimientos previos de los estudiantes se les presentó un cuestionario en cual contenía preguntas abiertas y cerradas relacionadas con el conocimiento previo de diversos componentes de la Educación Ambiental, en los cuales el estudiante respondió si conocía o no algunos fundamentos o términos comunes en cuanto al programa de Conservación de Recursos Naturales, proyectos y el PRAE.

**-El principio de la interacción social y del cuestionamiento, enseñar/aprender preguntas en vez de respuestas:** en la interacción docente-estudiante se genera un intercambio de ideas y significados que hacen parte del conocimiento, esto conlleva a que la enseñanza sea activa-perceptora y favorezca la enseñanza y el aprendizaje significativo crítico, ya que en ésta interacción se comparten significados. En la negociación, se discuten e intercambian representaciones a partir materiales educativos, los cuales están mediados por las preguntas más que por las respuestas. En ese sentido, el intercambio de significados entre docente y estudiantes, se realizó, a partir de un recorrido por su Barrio

en el que podían generar y construir preguntas a partir de problemáticas ambientales observadas en su comunidad, de modo que la socialización de sus preguntas promovió la discusión, el análisis y el intercambio de ideas frente a los beneficios y/o afectaciones que se presentan dentro del territorio y a su vez, les permitió generar nuevas preguntas.

**-El principio del conocimiento como lenguaje:** a través del lenguaje se intercambian representaciones sobre la realidad, es así, que para aprender un nuevo lenguaje se requiera conocer sus símbolos. En la adquisición de un nuevo conocimiento se produce el intercambio de significados y para comprender el lenguaje disciplinar, sus símbolos, sus instrumentos y sus significados, se debe dar una negociación entre docente y estudiante a través del lenguaje. Por lo anterior, para que los nuevos símbolos sean aprendidos significativamente, es ineludible retomar las ideas previas sobre el lenguaje disciplinar que ya poseen los estudiantes y propiciar el intercambio de significados en cuanto a conceptos y léxico, esto con la finalidad de comprender no solo el contenido, sino, los instrumentos y procedimientos relacionados a un nuevo conocimiento y, por lo tanto, a una nueva forma de percibir el mundo.

Este intercambio se realizó a través de la lectura del cuento “El león y los escarabajos estercoleros”, a partir de ella, se evidenció en los estudiantes sus interpretaciones sobre la función de un organismo dentro de un ecosistema y de esta manera se propició una negociación de significados a través de los conceptos: Beneficio Ecológico, conocimiento de la fauna, factores antrópicos, servicios ecosistémicos, hábitat y nicho ecológico.

**-El principio de conciencia semántica,** Para que el Aprendizaje Significativo Crítico se logre, debe haber una interacción entre los conocimientos previos y los nuevos, también es necesario que el docente y el estudiante se den cuenta que los significados son cambiantes y se encuentran en las personas y en lo que representa o significa para ellas, de igual manera los significados varían constantemente, en ese sentido, docente y estudiantes están constantemente en una negociación, ésta se puede dar en dos direcciones: una denotativa, la cual es concreta y ajustada a la realidad por ser una referencia universal propia de una disciplina, la otra, connotativa, ya que es una representación más extensional, subjetiva, tendiente a cambiar de acuerdo al contexto donde sea empleada como referencia personal. La conciencia semántica no es un significante literal, depende de lo que significa para las personas, en ella, las palabras no

definen las cosas, solo las nombran, el lenguaje no es literal, es alternativo y dinámico y, los conceptos pueden ser denotativos y connotativos.

En relación a este principio se realizó un debate sobre lo que representan los bienes y servicios ecosistémicos. La actividad se desarrolló de la siguiente manera:

- Se formaron 3 subgrupos: 1 grupo debía argumentar a favor de los bienes ecosistémicos, el grupo 2 estaba a favor de los servicios ecosistémicos y el tercer grupo fue el moderador del debate.
- Los grupos 1 y 2 construyeron argumentos que apoyaron su respectiva postura indagando en diferentes fuentes de información, estructurando un informe con ideas y preguntas para sustentar su posición al resto de los participantes durante el debate.
- El grupo de moderadores dirigió el debate, es decir, estableció las normas básicas para la discusión, los tiempos de intervención, formuló preguntas, negoció significados con el docente que posibilitó la aclaración y estructuró los argumentos de cada grupo.
- Finalizado el debate el 3 equipo generó un informe con los argumentos más relevantes y las conclusiones más estructuradas, teniendo en cuenta que no se buscaban respuestas correctas o incorrectas sino argumentos e interpretaciones sobre los conceptos y significados construidos.

**-El principio de la incertidumbre del conocimiento**, en este principio las definiciones, las preguntas y las metáforas se interrelacionan como parte del lenguaje. Las definiciones son inciertas, ellas son construcciones humanas, por lo tanto, son cambiantes, requieren de concepciones alternativas para estructurarse; las preguntas se generan por el intercambio de ideas y aportan a la producción de nuevo conocimiento, siempre que no estén limitadas por el lenguaje y por último, están las metáforas como estructuras del lenguaje connotativo, son las interpretaciones subjetivas que crean analogías entre los contenidos y conceptos, por ello los significantes son construcciones que se dan al relacionar conceptos y contenidos de la disciplina, el conocimiento entonces es mediado por el lenguaje.

Una actividad facilitadora se dio a partir de la observación del cortometraje “abuela grillo”, luego de ver el corto, a los estudiantes se les propone generar mínimo tres preguntas que comparten con sus compañeros en un foro, en este intercambio de ideas se evidenciarían las interpretaciones, definiciones y argumentos del cómo las acciones

humanas (factores antrópicos) tienen impacto en el uso, cantidad y disponibilidad del agua. Las preguntas que surgirían propiciarían la interacción de significados y conceptos abordados en el video, se construirían nuevos significados sobre el tema desde lo disciplinar y se plantearían analogías e interpretaciones sobre el agua para la subsistencia de los seres vivos, logrando relacionar el contexto y los conceptos trabajados en las actividades realizadas desde los principios de la Interacción Social y cuestionamiento, Enseñar/aprender preguntas en lugar de respuestas y el principio del conocimiento como lenguaje.

Se considera que el Aprendizaje Basado en Proyectos, en adelante ABPr puede generar un contexto idóneo para lograr un A. S. C. dado que es una estrategia que permitiría relacionar cada principio en términos de preguntas, ideas previas e interrelaciones para alcanzar un Aprendizaje Significativo Crítico, de ahí que la estrategia ABPr sea una metodología de aprendizaje que propicia los espacios para alcanzar uno o varios objetivos a través de la puesta en práctica de una serie de acciones, interacciones y recursos (Martí, 2010) en los que se promueve la capacidad de pensar en una idea, situación o tema desde la Educación Ambiental y en consonancia con el PRAE de manera colaborativa, esta estrategia de aprendizaje permitiría el acercamiento reflexivo y tendría correspondencia en cuanto al conocimiento del estudiante de su contexto; por ello, es importante motivar al estudiante a reflexionar sobre su realidad, ya que el impacto y los resultados serán más cercanos, además, al ser un trabajo colaborativo, presenta diversos puntos de encuentro, ayudándolo a fortalecer dinámicas de trabajo y a desarrollar competencias científicas en Educación Ambiental.

El ABPr es una “metodología que se desarrolla de manera colaborativa, ya que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los llevan a plantear propuestas ante una determinada problemática. Entendemos por proyecto el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas, o satisfacer necesidades e inquietudes, considerando los recursos y el tiempo asignado a los estudiantes, ellos pueden planear, implementar y evaluar actividades con fines que tienen aplicación en el mundo real más allá del salón de clase. (Cobo Gonzalez, 2017)

Se pueden identificar 4 elementos esenciales en el ABPr (Krajcik, 2006), etapas necesarias para que el aprendizaje sea significativo al desarrollar una investigación con

estudiantes, con éstas se pretendía desarrollar las competencias científicas evidenciando su contexto o realidad. Las etapas serían:

- Generar una pregunta en la que reflexionen sobre lo que reconocen como problemática ambiental relacionando el PRAE, desde este reconocimiento plantear un tema o pregunta concreta para investigar, partiendo de un contenido concreto con metas y tiempos establecidos, abordando el problema o situación evidenciando el reconocimiento de sus realidades.

- Desarrollar una planeación del trabajo, se trabaja en equipo, para formular preguntas que dirijan la investigación hacia la explicación, predicción y elaboración de una propuesta con metas, compromisos, materiales y actividades; se definen objetivos y responsabilidades en pro del aprendizaje que se desea obtener con voz y voto para cada integrante.

- Determinar que se espera con la ejecución: en esta etapa, se negocian compromisos y se toman decisiones relacionadas con contenidos esenciales para cada propuesta; la puesta en práctica de lo planeado. El docente es motivador, asesor y orientador del proceso a desarrollar, propiciando en los estudiantes interrogantes sobre el perfeccionamiento de una investigación innovadora que fomente competencias, capacidades y habilidades.

- Consolidar una evaluación que propicie la retroalimentación y revisión en conjunto, en la que se priorice la organización y avance del equipo desde la planeación dando cuenta que las ideas previas, las preguntas, el lenguaje y la interacción de conocimiento son esenciales en la formulación y ejecución de un proyecto ambiental asociado al PRAE.

Por lo anterior al ABPr se integra a la propuesta de investigación y a los principios enunciados de A.S.C ya que interrelaciona las ideas previas, cuestionamientos, significados, incertidumbres y negociación de conocimiento entre docente y estudiantes en el desarrollo de competencias científicas en la Educación Ambiental, puesto que “Las competencias científicas se refieren, en primera instancia, a la capacidad para adquirir y generar conocimientos (...), más allá de las prácticas específicas de las ciencias, a enriquecer y cualificar la formación ciudadana (Hernández, 2005)

En ese sentido, el desarrollo de las competencias científicas implica pensar, planear, ejecutar y evaluar un proyecto, también interrelacionar la realidad, fortaleciendo las competencias científicas para producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos” (Hernández., 2005), y desde el uso de las tecnologías de la información se espera que los estudiantes puedan hallar las ventajas del ABPr apoyados en las TIC (Martí, 2010, pág. 5) para acceder, recopilar y utilizar herramientas que les brinden posibilidades para intercambiar información, planificar y construir modelos de proyectos que ilustren su comprensión de los fenómenos de los cuales se preguntan (Krajcik, 2006, pág. 4)

### **1.5.3. Referente Conceptual- Disciplinar**

La Educación Ambiental es un proceso que continúa toda la vida, el cual tiene como objetivo en el contexto de la Enseñanza de las Ciencias Naturales Exactas y Naturales generar conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes, valores y competencias hacia el ambiente, desde los cuales cada individuo se asume con compromiso ético y político, abocado a proponer acciones y el asumir responsabilidades que tienen por finalidad el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible. La importancia de la Educación Ambiental y su enseñanza se ha concebido como un espacio conceptual transdisciplinar, en él, se promueve la reflexión sobre las acciones humanas en el entorno, la generación de alternativas en relación al uso y consumo de energías, se posibilita como un espacio de formulación de situaciones problematizadoras que propician acciones y participación en la comunidad, en el que se abre la posibilidad de incidir desde las inquietudes al fortalecimiento del conocimiento específico disciplinar y al alcance de metas y competencias científicas (Márquez & Sardà, 2009).

La educación ambiental es más que aptitudes, dentro de ella, se incentiva el desarrollo y la cualificación del proceso formativo para que las interacciones sociales aporten en la adquisición de nuevos conocimientos y que el aprendizaje, específicamente el aprendizaje crítico se dé en los estudiantes al percibir que las definiciones son invenciones humanas, que todo lo que han aprendido y saben de educación ambiental

tiene origen en las preguntas que las ciencias se ha planteado para construir conocimiento y, que cada experiencia de formación utiliza conocimiento basado en definiciones de orden metafórico en la que se postulan modelos aproximados a la realidad, para que el conocimiento se vaya formalizando a partir de las ideas previas como un proceso natural, en este proceso se complejizan los fundamentos; o sea, que las experiencias de cada individuo propician a partir de lo aprendido nuevo conocimiento (Moreira, 2005)

La educación ambiental es un proceso de enseñanza y de aprendizaje que genera intercambio de conocimientos entre docente-estudiante y sociedad, en este proceso hay elementos relevantes para que se logre un aprendizaje significativo; es valioso que el intercambio entre los agentes sea activo y participativo, para que, desde la disciplina, el área de educación ambiental pueda integrar el desarrollo de las competencias necesarias para actuar y para seguir aprendiendo (Sanmartí & Márquez, 2017), las interrelaciones que se dan en el proceso formativo se basan en las experiencias de los individuos, por ello, la construcción del conocimiento parte del reconocimiento de los saberes previos de los individuos en concordancia con los ecosistemas y su influencia en la sociedad.

Siguiendo la distinción que realiza William Mora en su publicación sobre competencias científicas para la educación ambiental, en las que retoma las ideas de Adúriz-Bravo (2012) donde explicitan que:

*las competencias científicas escolares en general podrían ser de tres clases: a) las propias de las ciencias naturales y que permiten hacer distinción de las demás dimensiones de la cultura, particularmente del conocimiento cotidiano; b) las genéricas ciudadanas, donde las ciencias naturales apenas son un contexto, y c) las epítome, claves, paradigmáticas o centrales a nivel disciplinar y metadisciplinar, para los procesos formativos de enseñanza/aprendizaje (como son las que usan modelos de las ciencias, la comunicación/argumentación, y el dominio de los procedimientos de las ciencias). (Mora Penagos, 2015, pág. 193)*

Por lo anterior se considera entonces la importancia de la educación ambiental en la educación media, ya que este es un escenario que facilitará la reflexión y construcción de nuevos conocimientos desde la interacción de la ética, la cultura y la sociedad, además el aprendizaje será significativo y crítico, si docente y estudiantes logran establecer interacciones entre conceptos y proposiciones fundamentados en los principios del A.S.C.

(Moreira, 2005) acercándose cada vez más a una educación ambiental basada en la construcción de conciencia ambiental, más que a un activismo ambiental.

La educación ambiental aporta al desarrollo del conocimiento disciplinar y a la formación integral de los individuos, dado que desde la propuesta de Carlos Augusto Hernández se pueden plantear dos perspectivas:

*[...] analítica: esta se refiere a las competencias científicas en educación ambiental requeridas para hacer ciencia y las que se refieren a las competencias científicas en educación ambiental que serían deseables desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán. (Hernández, 2005).*

La educación ambiental se caracteriza por formar individuos desde la reflexión, concienciación y conocimiento, reconociendo conceptos propios, reconociendo que la educación ambiental es un área del conocimiento cambiante, dado que se enriquece de conocimientos con otras disciplinas a través de la experiencia. En la educación ambiental las competencias adquiridas son definidas como capacidades y que estas, contribuyen a que se enriquezcan y cualifiquen los procesos de conciencia ambiental, propiciando interacciones entre saberes, experiencias y disposiciones al actuar e interactuar de manera significativa en el contexto (Hernández, 2005)

La educación ambiental obligatoria se fundamenta en la ley 99/93 desde los componentes de participación ciudadana, competencias ciudadanas y planes de ordenamiento territorial POT de las diversas entidades territoriales, aunque es en la ley 115/94 o ley general de educación, que junto al decreto reglamentario 1743 /94, en el que se exige que cada establecimiento educativo integre la educación ambiental en el marco de los PRAE como diagnóstico de necesidades ambientales locales, regionales y/o nacionales; luego se fundamenta en el año 2002 una política nacional de educación ambiental en un esfuerzo entre el ministerio de medio ambiente y el ministerio de educación, los cuales direccionan esta como proceso transversal del currículo en la básica primaria, secundaria y media con dimensión ambiental.

En el 2004 se fortalece la Educación ambiental como parte del componente de Ciencia, Tecnología y Sociedad, en adelante CTS, que desde la perspectiva de los Estándares Curriculares implica su aplicación en los grados iniciales de escolaridad; la

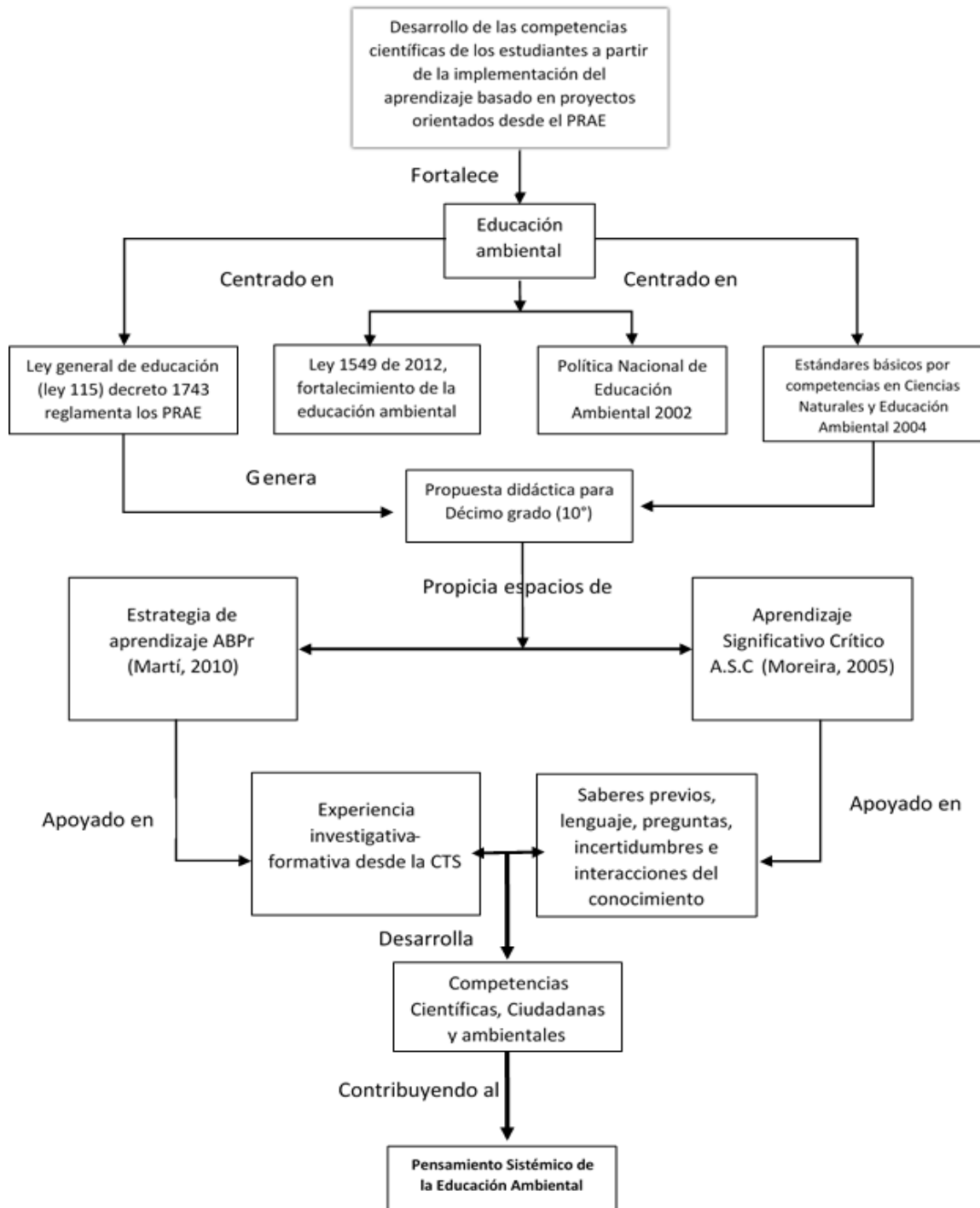
aplicación de CTS en la enseñanza de las ciencias aporta al fortalecimiento de las competencias científicas asociadas a la educación ambiental y a la transversalización de los conocimientos desde las diversas áreas del conocimiento, ya que incentiva la inclusión, la reflexión, la transdisciplinariedad y la concordancia entre el currículo de las instituciones educativas; en 2016 con los DBA en ciencias complementan la política anterior en procura necesariamente de facilitar la creación de competencias que incidan en el intercambio de preguntas e ideas sobre el contexto desde las CTS para que los estudiantes puedan dar cuenta en su realidad e incidir en ella.

*[...] la educación ambiental adopta frecuentemente una perspectiva ciencia tecnología-medio ambiente (...) toma en cuenta la complejidad y el carácter contextual de las realidades, que sabe transigir con la incertidumbre y el riesgo, que acoge la diversidad de las epistemologías, que reconoce y valoriza el anclaje de la actividad científica en una realidad social, lo que implica el debate y la gestión de los conflictos. (Sauvé, 2010)*

En el sentido anterior, la educación ambiental propicia un escenario para la aplicación de una estrategia de aprendizaje como lo es el ABPr (Ministerio de Educación, 2015) & (Cobo Gonzalez, 2017), dado que en sus elementos esenciales favorece una experiencia educativa en la que se genera curiosidad, se aúnan habilidades de los estudiantes para el desarrollo de actividades significativas, se beneficia de la interacción social, específica, disciplinar e interactiva de los estudiantes y su medio, a su vez, posibilita condiciones necesarias para que los estándares curriculares y los DBA en ciencias sean una experiencia investigativa-formativa, que integre la indagación sobre el conocimiento previo, generando progresivamente la formación individual e incidiendo de manera reflexiva sobre las acciones que realiza en su entorno. En esa medida la educación ambiental trasciende, ya que no se trata solo de aprender o educar ambientalmente a los individuos, a partir de contenidos curriculares, sino, propiciar una consciencia ambiental y adquirir unas competencias científicas a partir de ABPr.

A continuación, se presenta un esquema que expone de manera simplificada las relaciones e interacciones entre los referentes y la propuesta de investigación.

Figura 1. Esquema referente conceptual y disciplinar de la propuesta. (Diseño propio).



### 1.5.4. Referente Legal o Normativo

Este marco normativo representa las leyes que regulan la educación ambiental en Colombia.

**Tabla 1. Normograma**

Norma	Texto	Contexto
Constitución política de Colombia (1991)	"La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente y fomentar la educación para el logro de estos fines"	artículo 8 "es obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación. Artículo 67. La educación promoverá el aprendizaje y el conocimiento como ejes centrales de la formación de los individuos. Artículo 79 protege los derechos ambientales.
declaración de Rio de Janeiro de 1992	La protección de la biodiversidad es primordial, contribuyendo para que en las políticas de los estados se incluya la protección a zonas de páramo y acuíferos; el uso racional del recurso agua; se promueva la investigación científica en la formulación de políticas ambientales.	"Artículo 3º, Desarrollo sostenible; consolida una política relacionada con la calidad de vida y respecto al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales o el derecho de las generaciones a disfrutarlo y satisfacer sus necesidades".
Ley 99	Da origen al Ministerio del Medio Ambiente, la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Se crea el sistema Nacional ambiental (SINA)	Ley 388, define los POT, en los cuales se valora sosteniblemente las potencialidades ambientales a través de acciones de conservación, protección, restauración y desarrollo
Ley General de Educación. Ley 115 de 1994	Artículo 5: El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y	Este mismo año el Decreto 1860 de 1994 reglamenta la Ley 115 y se incluye el Proyecto Educativo

	tecnológico nacional, el uso racional de los recursos naturales, la defensa del patrimonio cultural de la Nación, la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente.	Institucional (PEI) y los Proyectos Pedagógicos, y se establece a partir del decreto 1743 emanado de la ley el Proyecto Ambiental Escolar.
Decreto 1743, 1994.	La educación ambiental deberá tener en cuenta los principios de interculturalidad, formación en valores, regionalización, interdisciplinar y de participación y formación para la democracia, la gestión y la resolución de problemas.	Se establecen los lineamientos para la formulación de los Proyectos Ambientales Escolares –PRAE- e incluir la dimensión ambiental en la escuela y coadyuven a la resolución de problemas ambientales específicos.
Política Nacional de Educación Ambiental 2002	El Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Educación Nacional, cuyo propósito fundamental es proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones en materia educativa –ambiental.	Fortalecer los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la proyección de la educación ambiental hacia una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente.
Estándares básicos por competencias 2004	Los estándares inciden en el desarrollo de las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas.	La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender.
Ley 1549 de 2012	Fortalecimiento de la educación ambiental	Institucionalización de la política nacional de educación ambiental como un proceso dinámico y participativo

### 1.5.5. Referente Espacial

La Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí está ubicada en la Comuna 3 del Municipio de Itagüí, en el barrio San Francisco, sus instalaciones son un antiguo edificio

de una comunidad de padres franciscanos; la institución inició labores en el centro de Itagüí en el año 1970 en lo que ahora es la I.E. Juan N Cadavid y la I.E. diego Echavarría Misas, luego se traslada a la sede principal adquirida por la gestión de los concejales de la época.

El inmueble que ahora ocupa ha dado la posibilidad de atender población de diversas comunas de la ciudad de Itagüí, del Municipio de la estrella y el corregimiento de San Antonio de Prado, desde su inicio, la mayoría de su población estudiantil es de estrato socioeconómico 2, aunque esto no ha limitado la proyección educativa que se implementa, la I.E Concejo Municipal de Itagüí ha sido una de las instituciones con mayor nivel de población y calidad educativa, cuenta con cuatro especialidades o medias técnicas, lo que ha generado un mayor impacto en sus estudiantes y nivel educativo. El modelo pedagógico de la institución ha cambiado con el tiempo, pasó de ser un modelo tradicional a uno desarrollista y desde 2014 se incursiona en el modelo relacional, un modelo dinámico que propicia y desarrolla autonomía en sus estudiantes. La institución cuenta con una media técnica en Conservación de Recursos Naturales y educación ambiental asociada a los programas del SENA, por lo cual, desde el año 1999 ha sido reconocida por la UNESCO como escuela asociada y basado en ello, se han planteado los principios rectores de la institución, a saber:

- **EXCELENCIA:** Entendida como expresión de alta calidad en el sistema de gestión, de los logros y alcances significativos en la formación integral de los educandos, del mejoramiento significativo en el desarrollo individual, familiar y comunitario.
- **RESPECTO:** Por las creencias y las diferencias individuales, enmarcado en el trato digno y amable, la tolerancia a diversas formas de pensamiento y respeto por las normas de convivencia y el medio ambiente.
- **INCLUSION:** Entendida como el respeto y pertinencia con la diferencia, acogiendo a las personas con limitaciones y/o potencialidades físicas, mentales como seres humanos en proceso de evolución y crecimiento.
- **COMPROMISO:** Manifestado en el sentido de pertenencia, la responsabilidad en el cumplimiento de deberes, derechos y funciones.
- **ÉTICA:** Manifestada en el comportamiento adecuado y ajustado a la ley, a la justicia, a la moral pública y demás valores institucionales.

- 
- EQUIDAD: Brindando acceso e igualdad de oportunidades, de acuerdo con la valoración de las diferencias y reconocimiento de la individualidad.
  - SOLIDARIDAD: Expresada en la sensibilidad y apoyo a las necesidades físicas, emocionales, académicas y económicas de los integrantes de la comunidad educativa.
  - INNOVACIÓN: Entendida como apertura al cambio, a la experimentación y la investigación, a la evolución generacional, a los avances tecnológicos, a la capacidad de crear y transformar, los elementos de su entorno. (PEI, p. 47)

En cuanto al impacto que generará la propuesta en la institución, se espera que esta contribuya al fortalecimiento de las competencias científicas, la capacidad de liderazgo en los estudiantes, aporte a los procesos educativos con sentido de pertenencia, a los compromisos, potencialidades individuales y sociales mediante un aprendizaje autónomo y responsable con su quehacer, que sea un proceso innovador, con apertura al cambio, al trabajo en equipo y al mejoramiento continuo.

## 2. CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

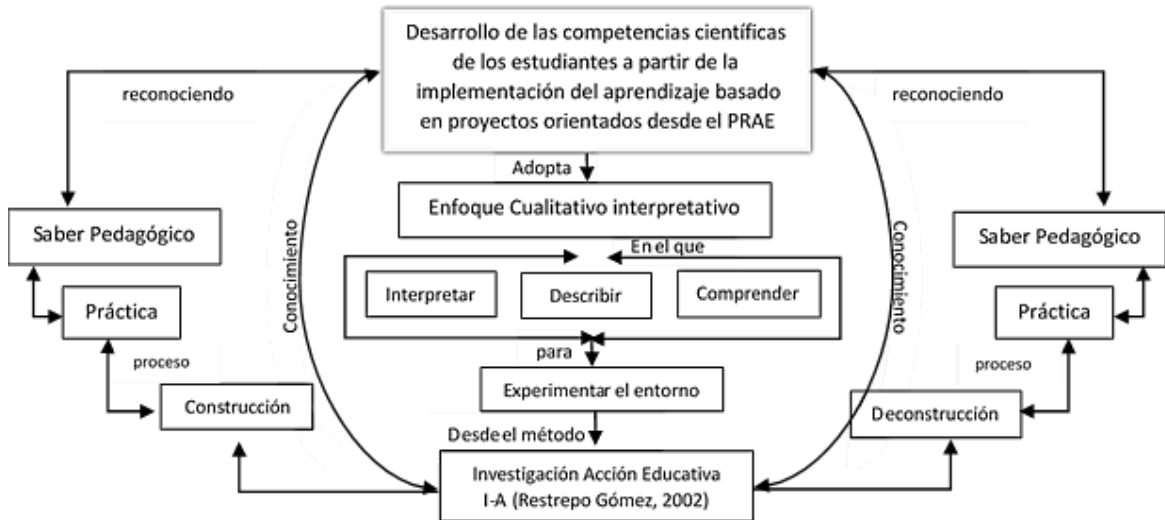
### 2.1. Enfoque Metodológico

Esta propuesta de investigación adopta el enfoque cualitativo-interpretativo, dado que se proyecta comprender, describir e interpretar la forma en que los estudiantes a través de sus percepciones, interpretaciones y significados construidos socialmente en su contexto particular, en este caso la escuela, experimentan el mundo que los rodea; en ese sentido, no hay una única realidad, sino diferentes interpretaciones y significados que sólo pueden ser entendidos desde el marco de referencia de los actores involucrados.

Esta propuesta se enmarca en el Método de Investigación Acción educativa I-A en la que se encuentran dos elementos de gran importancia: la *deconstrucción* y la *reconstrucción* a partir de la reflexión de la práctica pedagógica, como lo plantea Bernardo Restrepo (2002) “el objetivo de la I-A es la transformación de la práctica a través de la construcción del saber hacer pedagógico” (Restrepo Gómez, 2002). Sin embargo, para llegar a ese saber pedagógico se requiere en primera instancia la deconstrucción de la práctica, es decir, generar una reflexión profunda y crítica del quehacer pedagógico que conduzca al conocimiento y la comprensión de la estructura de la práctica, los fundamentos teóricos, las debilidades y fortalezas que lleven al docente a una transformación de su práctica educativa, a que ésta sea más contextualizada a la realidad de la escuela. Sólo la deconstrucción sólida permite la segunda instancia, el reconstruir, tanto conocimientos y significados dentro de los espacios del aula, en los que la conceptualización del saber es un proceso continuo de reflexión crítica sobre lo que se hace y el cómo se aplica la experiencia en la práctica educativa para contribuir a la resolución de problemas; en esta medida, el docente es también un aprendiz que reformula, reconstruye y transforma permanentemente su quehacer pedagógico.

El siguiente esquema relaciona el enfoque y el método implementados en el desarrollo de la intervención desde una mirada transformadora de la práctica educativa.

Figura 2. Esquema de Enfoque Metodológico (diseño propio)



## 2.2. Método

**FASE DIAGNÓSTICA:** en esta fase de apertura partió del reconocimiento del docente-investigador desde su propia práctica, en ella se caracterizó la población objeto de estudio para identificar la problemática que se abordaría. El tema trabajado en esta propuesta, es el desarrollo de las Competencias Científicas orientadas desde el PRAE, ya que se identificaron falencias en su uso y apropiación por parte de los estudiantes de la media Técnica en conservación de Recursos Naturales. Es así como a partir de la descripción del problema, se planteó la pregunta de investigación que guiaría la construcción de la propuesta de intervención: ¿Cómo a partir de la implementación del ABPr se desarrollan las Competencias Científicas en los estudiantes de la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí?

Y para darle respuesta a la pregunta de investigación se planteó el objetivo general que consiste en promover el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa

Concejo Municipal de Itagüí a partir de la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) basado en el enfoque de Aprendizaje significativo Crítico orientado desde el PRAE. Para lograr este propósito se formularon unos objetivos específicos: 1) Realizar un diagnóstico relacionado con la apropiación de las competencias científicas por parte de los estudiantes de Media Técnica de Conservación de Recursos Naturales, 2) Construir una estrategia de intervención basada en ABPr para desarrollar las competencias científicas en los estudiantes, 3) Implementar la estrategia de intervención basada en ABPr para fortalecer las competencias científicas y 4) Evaluar la estrategia de intervención basada en ABPr.

**FASE DE ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN:** al delimitar la propuesta se estableció un referente de aprendizaje que este en consonancia con los objetivos de la propuesta de investigación, este se halló en el Aprendizaje significativo crítico A.S.C propuesto por Moreira. A partir del referente se escribió el Marco Teórico, el Marco Conceptual, el Espacial y el Diseño metodológico de la propuesta de investigación. De igual manera, se planea y selecciona el material educativo, instrumentos y herramientas, actividades experimentales, foros, talleres, materiales virtuales que dinamizarán el proceso de enseñanza y aprendizaje en la ejecución de la propuesta.

**FASE DE ACCIÓN Y OBSERVACIÓN:** En esta etapa se realizó la intervención en el aula virtual, teniendo en cuenta 5 de los 11 principios del aprendizaje significativo crítico formulado por Moreira: *aprendemos a partir de lo que ya sabemos, la interacción social y del cuestionamiento, el conocimiento como lenguaje, la consciencia semántica y la incertidumbre del conocimiento*. Principios que propiciaron la interacción social y los conocimientos previos de los estudiantes para la construcción de nuevos conocimientos.

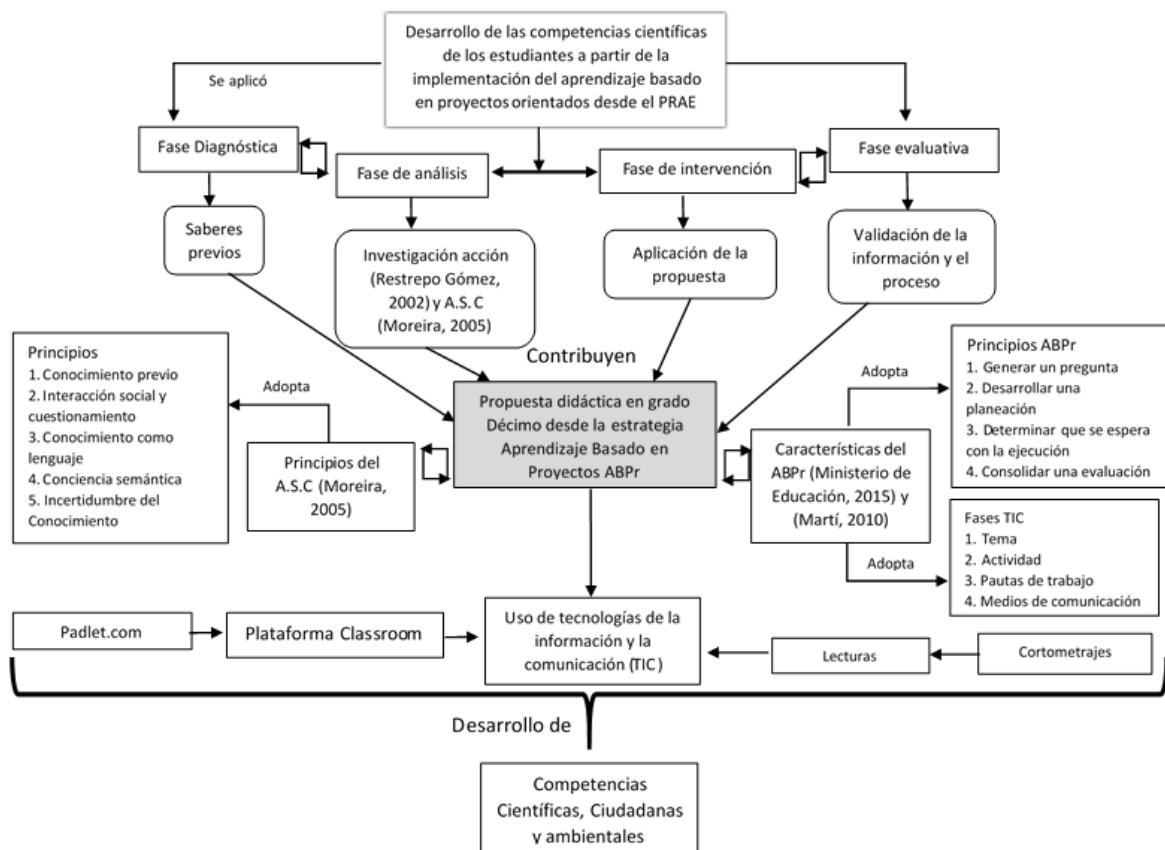
Los instrumentos con los que se recolectó la información se construyeron a partir de los principios de aprendizaje significativo crítico, entre ellos hay cuestionarios, videos, foros, debates, análisis, entre otros, desde los cuales se analizó la información registrada por los estudiantes para conocer el alcance y desarrollo de competencias científicas generadas en las experiencias de enseñanza-aprendizaje aplicadas en la intervención.

**FASE DE EVALUACION Y REFLEXIÓN:** se analizaron de manera reflexiva los hallazgos y resultados obtenidos en la fase de aplicación de la propuesta, se tendrían en cuenta las características propias de los principios de aprendizaje significativo crítico para el análisis, los alcances de la intervención y el impacto provocado en los estudiantes en

cuanto al fortalecimiento y desarrollo de las competencias científicas. Los resultados, favorables o adversos son la herramienta para un análisis pertinente y unas recomendaciones sobre el nivel de aprendizaje obtenido a través de un enfoque cualitativo interpretativo.

El siguiente esquema muestra las fases del método y la relación de los principios del A.S.C y ABPr para el desarrollo de las competencias científicas en la aplicación del proyecto de investigación

**Figura 3. Esquema de aplicación del método. (Diseño propio)**



### 2.3. Instrumento de Recolección de información y análisis de información

Los instrumentos que se utilizaron para recolectar la información en la aplicación de la propuesta y, en los cuales quedaron consignados las interpretaciones de los estudiantes a medida que se aplicaban son los siguientes:

- **Observación directa:** Se buscó con ésta, recoger información asociada a las actuaciones, comportamientos y acciones de los estudiantes, dado que existe en ella la posibilidad de replantear las estrategias y posibilitar así el fortalecimiento de las competencias científicas en el contexto de sus realidades, utilizando la grabación en línea como diario de campo docente, en estas grabaciones se registran todas las acciones, actividades, preguntas y contenidos que desarrollaron durante el proceso de intervención.
- **Encuestas y cuestionarios:** Al asumir esta técnica se pretendió hacer uso de las preguntas abiertas y cerradas por medio de cuestionarios físicos y virtuales, que facilitan recoger información referente a las dificultades que se presentan para desarrollar competencias científicas y conlleve a un análisis en el que se dé cuenta de éstas en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- **Participación en los debates o foros:** Con la participación de los estudiantes en estos espacios en los que se realizó registro audiovisual, se espera evidenciar si hay aprehensión de los conocimientos que se van desarrollando en las clases, dado que estas actividades posibilitan la interpretación y negociación de significados entre el docente y los estudiantes.
- **Análisis de casos:** En este tipo de intervención de forma virtual se facilita la recolección de información específica si se planea de manera controlada, la información obtenida con este instrumento será priorizada en el análisis, puesto que es información específica sobre la problemática de investigación, se pretende que estos instrumentos al ser aplicados puedan ser grabados y almacenados para su posterior análisis.
- **Documentos Guías y talleres:** La información recolectada de los foros, debates, talleres, material audio visual, lectura de artículos, preguntas y exposiciones son

---

elementos planeados por el docente como herramientas en el proceso de enseñanza que posibilitan evidenciar los niveles de desarrollo de competencias alcanzados por los estudiantes, dichos instrumentos aportan al fortalecimiento de competencias y habilidades de los estudiantes, a su vez, estas actividades serán las evidencias fotográficas y multimediales de la intervención. Se utilizaron plataformas como google classroom (para envío y recepción de material), google forms (para el diagnóstico, cuestionarios y evaluación) Padlet.com (para foros, preguntas e intervenciones en línea); los encuentros virtuales fueron a través de google meet desde una cuenta institucional para grabar las intervenciones. (Ver anexos)

## **2.4. Población y Muestra**

Esta propuesta de investigación se aplicó a 10 estudiantes del grado 10° que cursan la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución educativa Concejo Municipal de Itagüí.

## **2.5. Delimitación y Alcance**

Esta propuesta busca contribuir al fortalecimiento de las competencias científicas en la Educación Ambiental desde un proceso de enseñanza-aprendizaje, así como desarrollar habilidades propias del área de Ciencias Naturales como lo son: la indagación, la reflexión crítica, la capacidad de dar explicaciones, el manejo y aplicación comprensiva del conocimiento científico a situaciones de su entorno inmediato.

## 2.6. Cronograma

Tabla 2. Planificación de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
<p><b>Fase 1:</b> <b>Diagnóstico</b></p>	<p>Identificar el problema y el tema de investigación</p> <p>Describir el problema</p> <p>Formular la pregunta problema</p> <p>Formular objetivo general y específico.</p>	<p>1.1. Descripción y planteamiento del problema observado.</p> <p>1.2. Formulación del problema y de la pregunta de investigación.</p> <p>1.3. Revisión de material bibliográfico: antecedentes (nacionales e internacionales), estudios, artículos y trabajos acerca de enseñanza- aprendizaje del cuidado y conservación ambiental.</p> <p>1.4. Formulación del objetivo general y de los objetivos específicos.</p>
<p><b>Fase 2: Diseño</b></p>	<p>Diseñar las etapas actividades que harán parte de la intervención.</p> <p>Construir la metodología de intervención.</p> <p>construir los instrumentos de recolección de datos.</p>	<p>2.1 Diseño de actividades para conocer los conocimientos previos de los estudiantes.</p> <p>2.2 Diseño guías y material que propicie debates, exposiciones y análisis de videos que promuevan la negociación de significados y el fortalecimiento de las competencias científicas relacionadas con el PRAE.</p> <p>2.3 Construcción de material didáctico físico, virtual e</p>

		<p>instrumentos para la recolección de información.</p> <p>2.4 Construcción de rúbricas de evaluación para valorar el nivel de desarrollo de las competencias científicas logrado por los estudiantes.</p>
<b>Fase 3: Intervención en el aula.</b>	<p>Aplicar la propuesta de intervención a partir de la teoría del aprendizaje significativo crítico con los estudiantes del grado 10° que cursan la Media Técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución educativa Concejo Municipal de Itagüí.</p>	<p>3.1. Implementación de los instrumentos y las estrategias planteados para la intervención, aplicando las guías y material didáctico, para incentivar el aprendizaje de la educación ambiental y el desarrollo de competencias científicas.</p>
<b>Fase 4: Evaluación</b>	<p>Evaluar y analizar la información de los instrumentos aplicados en la intervención de la propuesta, determinando el progreso y desarrollo de las competencias.</p> <p>valorar el alcance de los instrumentos aplicados en la recolección de datos para obtener información que permita hacer un análisis de los hallazgos de la propuesta.</p>	<p>4.1 Analizar y evaluar la implementación de las actividades, estrategias y material que se dio a resolver, con el fin de considerar la relación hallada con los objetivos propuestos.</p> <p>4.2 Realización del análisis de resultados, su relación con la pregunta y los objetivos de la investigación al implementar la estrategia didáctica, este se hará desde la perspectiva del aprendizaje significativo crítico, con un enfoque cualitativo</p>



---

## **3. CAPÍTULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

### **3.1. Resultados y análisis de la información**

#### **3.1.1. Análisis del cuestionario de indagación sobre ideas previas relacionado a competencias científicas**

A los estudiantes se les aplicó el cuestionario de indagación que contenía 13 preguntas en las que se quería evidenciar los conocimientos previos relacionado a las competencias científicas, este se subdividía en dos partes a saber: la primera, realiza una recolección de información personal de los estudiantes y, la segunda, los conocimientos, interpretaciones y concepciones que poseen sobre los componentes de gestión, formación y proyectos relacionados con Educación ambiental y PRAE. Lo anterior se realizó con el objetivo de indagar sobre los conocimientos en el campo de la educación ambiental, los proyectos que se articulan al PRAE y las competencias científicas que se articulan a estos.

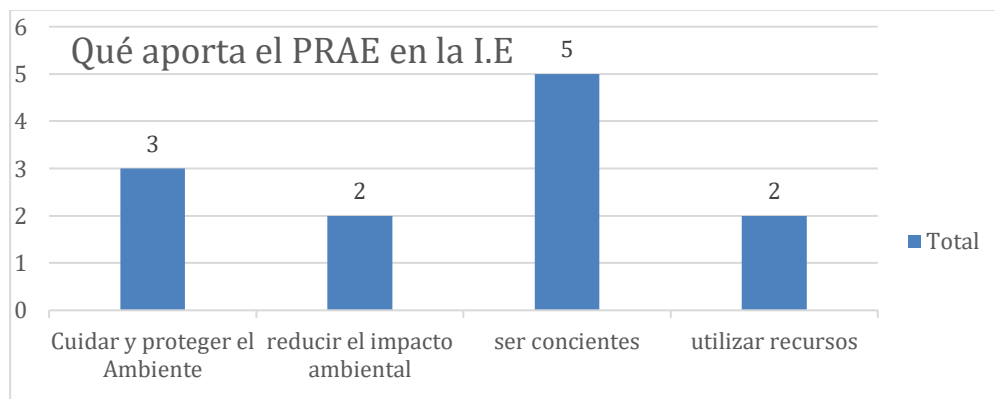
En relación a la segunda parte del cuestionario se hizo revisión cada una de las respuestas de los estudiantes para analizarlas y determinar los conocimientos que poseen sobre competencias científicas y proyectos Ambientales, con ello se construiría la estrategia de intervención en relación a los principios de A.S.C. y ABPr estructurados en la metodología para desarrollar las competencias científicas en cuanto a: la capacidad de liderazgo en los estudiantes, aporte a los procesos educativos con sentido de pertenencia, a los compromisos, potencialidades individuales y sociales mediante un aprendizaje

autónomo y responsable con su quehacer, procesos innovadores, con apertura al cambio, al trabajo en equipo y al mejoramiento continuo (Mora Penagos, 2015, pág. 191).

Al realizar el diagnóstico, entre las preguntas abiertas se esperaba reconocer ideas previas sobre conceptos propios de la educación ambiental en consonancia con las competencias que se desean abordar las cuales son: la indagación, la reflexión crítica, la capacidad de dar explicaciones, el manejo y aplicación comprensiva del conocimiento científico a situaciones de su entorno inmediato como lo planeta Conxita Márquez y Anna Sardà en evaluar la competencia científica (Márquez & Sardà, 2009, pág. 13)

En la tabulación de las respuestas se puede evidenciar lo siguiente:

Figura 4. Aporte y función del PRAE

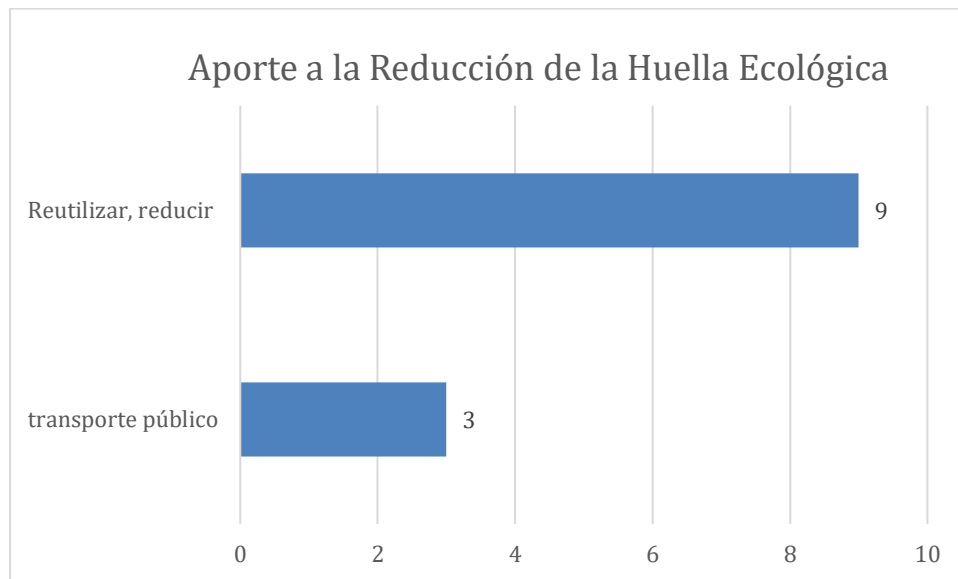


Los estudiantes dan cuenta de que el PRAE y la educación ambiental propenden por crear conciencia, cuidar y proteger el ambiente, reducir el impacto ambiental y el generar un buen uso de los recursos ambientales.

las repuestas obtenidas por los estudiantes dan cuenta inicialmente que reflexionan de manera crítica sobre la conservación y protección del ambiente, partiendo de su entorno inmediato, al respecto la estudiante Karen Moreno argumenta "Apago la luz cuando hay luz natural, evito dejar aparatos enchufados y les hablo a familiares sobre el medio ambiente", en el mismo sentido Ana Sofía Restrepo Explicita "empezando por mí, cuando hago cosas ambientales los demás viendo se pueden motivar a hacer las cosas, también explicándoles porque es importante el cuidado y la protección del medio ambiente así podemos incentivar a los demás"; desde estas respuestas se puede reconocer una

aproximación a la competencia argumentativa, explicativa con acciones y actuaciones críticas, también en ellas se reconoce el manejo de la información y el manejo de esta en cuanto a la representación de sus saberes (Moreira, 2005, pág. 7)

Figura 5. Aporte a la reducción de la huella ecológica



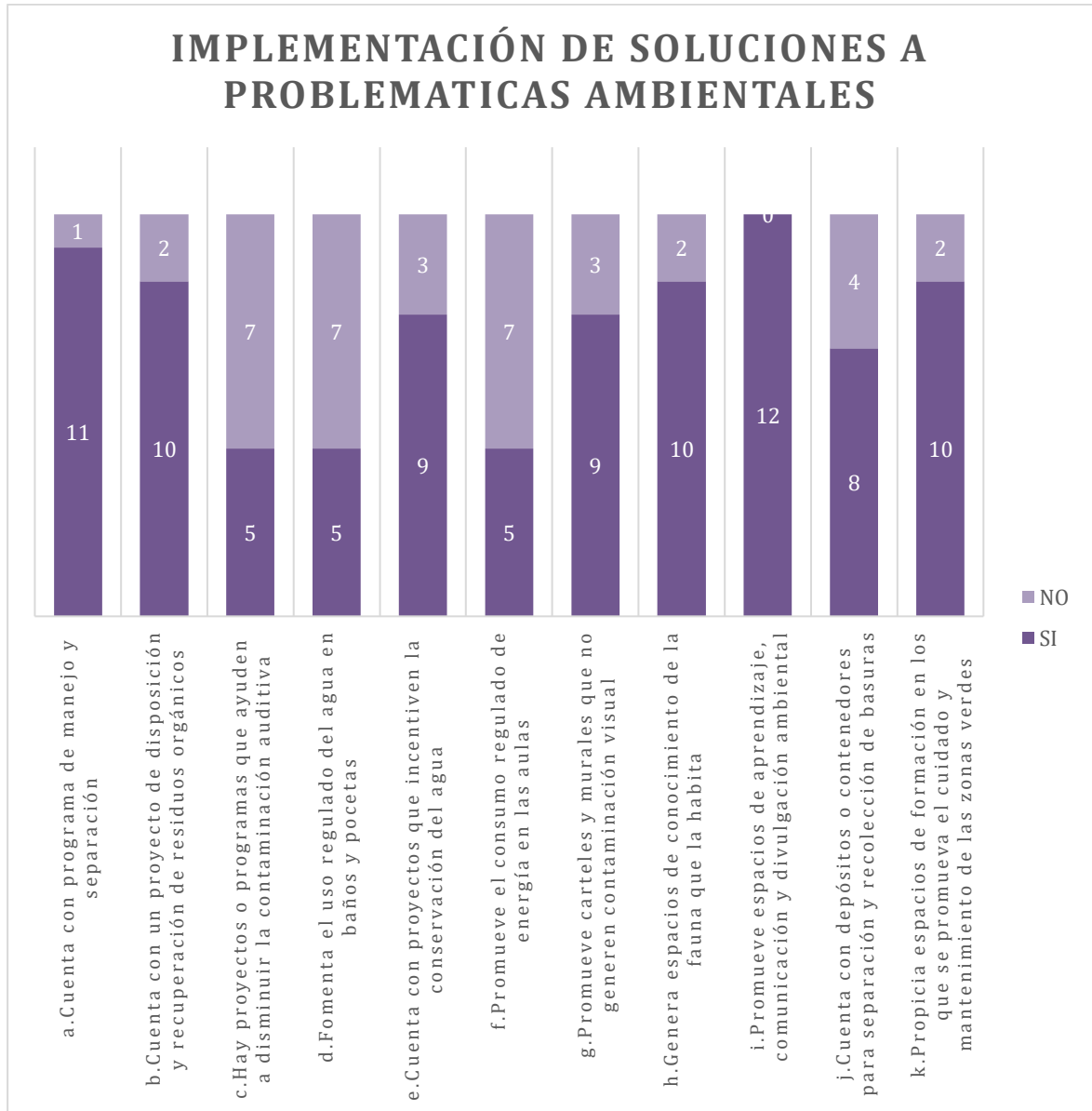
Cuando se les pregunta por su aporte en cuanto a la reducción de su Huella ecológica, en su mayoría reconocen que el mayor aporte se da en la reducción, reutilización y reciclaje de los materiales, aunque algunos de ellos proponen que el uso de sistemas de transporte público aporta de manera significativa

En el sentido de argumentar sobre el concepto reducir la estudiante Karol Rodríguez propone "Reciclando, separando los diferentes tipos de basuras o residuos y haciendo un buen uso del plástico" y la estudiante Valentina Valencia explicita "Evitando el consumo de los elementos de un solo uso, reduciendo la cantidad de adquisiciones de elementos que no son tan indispensables".

Cuando se les indaga en relación a sí la institución cuenta con programas de solución a algunas problemáticas ambientales, en las cuales ellos inciden desde sus actividades del programa de formación en Conservación de Recursos Naturales, dado que ellos se encargan de diferentes actividades relacionadas con el proyecto PRAE, en el cual deben incidir desde las acciones que desarrollan al interior de la institución educativa sobre

problemáticas ambientales, manejo de residuos, espacios de formación, reconocimiento de la fauna y la flora, el uso de la energía y el agua, entre otros factores asociados; donde las competencias de indagación, reflexión crítica, capacidad de dar explicaciones, manejo y aplicación comprensiva del conocimiento científico a situaciones de su entorno inmediato son de suma importancia, los estudiantes respondieron.

**Figura 6. Implementación de soluciones a problemáticas ambientales**



Se esperaba que los estudiantes las identificaran como implementadas o no implementadas, con la finalidad de recocer cuales de estas acciones están encaminadas

a generar conciencia ambiental y en pro de la sostenibilidad. Según las respuestas halladas en el diagnóstico en general, se puede decir que hay un gran desacuerdo en las respuestas, pues en cuanto a procesos que se desarrollan hay algunos que no se realizan, otros sólo están descritos en el proyecto PRAE y algunos de ellos no se ejecutan con la rigurosidad que se requiere, por lo tanto, se estimó que debe generarse una mayor apropiación de los procesos, para que estos contribuyan de manera más directa sobre las implicaciones, manejo y aplicación del conocimiento.

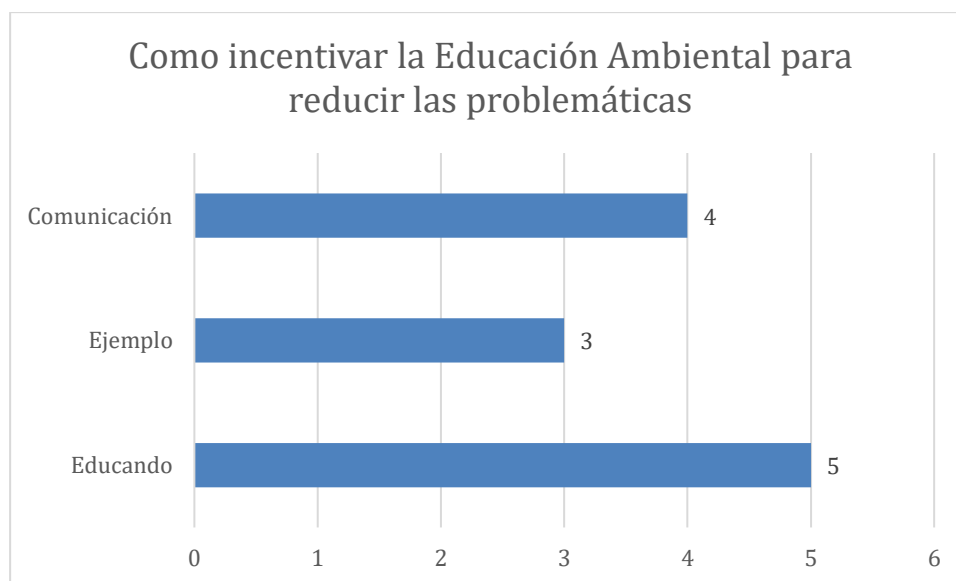
**Tabla complemento 1 1 Análisis de ilustración problemáticas ambientales**

<b>PREGUNTA</b>	<b>REPUESTA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
a. Cuenta con programa de manejo y separación	11/1 SI/NO	En la institución no se cuenta con un programa establecido de manejo, los estudiantes se encargan de la organización y manejo de este material
b. Cuenta con un proyecto de disposición y recuperación de residuos orgánicos	10/2 SI/NO	Aunque no se tienen un proyecto que regule el manejo de residuos, se cuenta con una pequeña estrategia para aprovechar algunos de ellos
c. Hay proyectos o programas que ayuden a disminuir la contaminación auditiva	5/7 SI/NO	Es evidente que la I.E. no cuenta con un programa que permita la disminución de la contaminación auditiva.
d. Fomenta el uso regulado del agua en baños y pocetas	5/7 SI/NO	Es importante reconocer que esta es una problemática con sentido crítico, la mayoría de los estudiantes están de acuerdo en cuanto a un programa que permita disminuir el detrimento de agua.
e. Cuenta con proyectos que incentiven la conservación del agua	9/3 SI/NO	Aunque se han dado pequeños pasos en este sentido, la I.E no posee un programa o proyecto que incentive de manera general el uso y aprovechamiento de este recurso
f. Promueve el consumo regulado de energía en las aulas	5/7 SI/NO	La I.E no posee un planta física pensada para ello, por lo tanto se dista de lograr un consumo regulado y mínimo de la energía eléctrica
g. Promueve carteles y murales que no generen contaminación visual	9/3 SI/NO	En la I.E no se cuenta con un buen aprovechamiento de los espacios para murales y carteles que promuevan una posibilidad de
h. Genera espacios de conocimiento de la fauna que la habita	10/2 SI/NO	En este ítem es importante reconocer que los estudiantes han estado en algunas capacitaciones, pero desde la institucionalidad son apenas escasos
i. Promueve espacios de aprendizaje, comunicación y divulgación ambiental	12/0 SI/NO	Cabe resaltar que los estudiantes consideran que la información si se les brinda, pero los canales y espacios son escasos desde la institucionalidad

j. Cuenta con depósitos o contenedores para separación y recolección de basuras	8/4 SI/NO	Para el caso puntual cabe explicitar que se cuenta con algunos de los contenedores, pero aún es poco para la cantidad de población que se tiene en la institución
k. Propicia espacios de formación en los que se promueva el cuidado y mantenimiento de las zonas verdes	10/2 SI/NO	Este punto es de importancia resaltar la labor que se realiza desde la media técnica, aunque es incipiente su incidencia en la Institución

A partir de la gráfica y las observaciones de la tabla se evidencia que los estudiantes asumen las acciones relacionadas a algunos componentes desde el desconocimiento, para ellos son cosas que se hacen a partir de sus percepciones y aunque estas están desarticuladas de la realidad y quizá no se han trabajado como competencias, los estudiantes relacionan sus respuestas a tres componentes de importancia para la formación en educación ambiental; la construcción de proyectos o programas que permitan incidir de manera directa sobre problemáticas ambientales, el fomentar y regular el uso y aprovechamiento del agua y la energía, y la necesidad de capacitarse y fortalecer el conocimiento en el área. Estos puntos son de importancia para construir los materiales de la intervención.

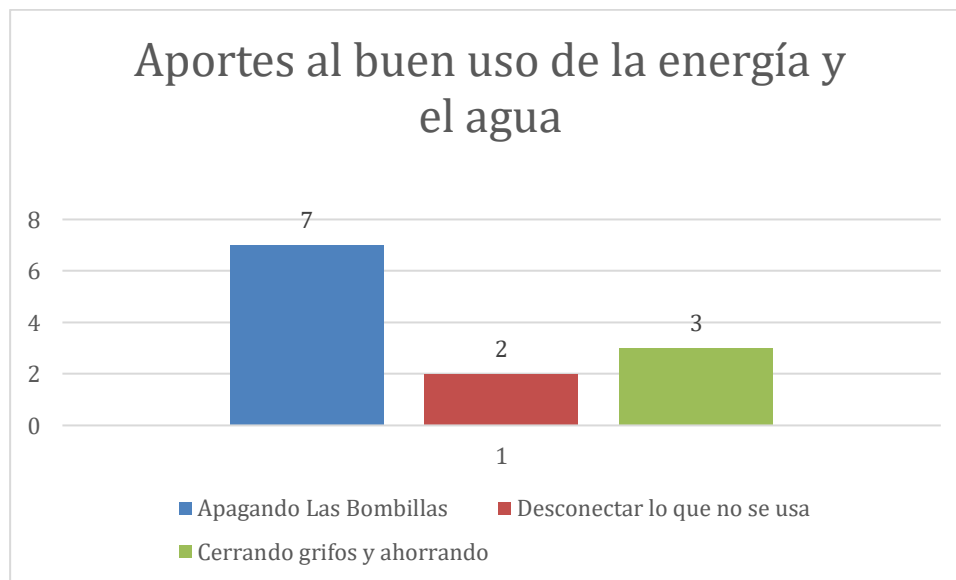
**Figura 7. Incentivar la educación ambiental**



En cuanto a la pregunta sobre cómo incentivas la educación ambiental, relacionada a las competencias de argumentación y explicación, los estudiantes aducen que hay en

general una falta de comunicación y transversalización de la información relacionada a problemáticas y acciones ambientales (Márquez & Sardà, 2009), así lo expresan Johan Pérez “Que todos los profesores informen acerca de ello y también den ejemplo para disminuir las problemáticas” y Valentina Valencia “Creando grupos de trabajo y de concientización a los estudiantes, proponiendo ideas y planes de mejoramiento” en ese sentido se evidencia que las intenciones y acciones deben estar encaminadas a desarrollar procesos que fomenten en los estudiantes actitudes y motivación hacia la apropiación de competencias que les impliquen reconocer su entorno para lograr así la apropiación de conceptos a través de los procesos educativos dar explicaciones e ir construyendo argumentos que validen su conocimiento sobre problemáticas y acciones ambientales, insumos valiosos para concretar la estrategia de intervención que se realizó.

Figura 8. Uso de la energía y el agua

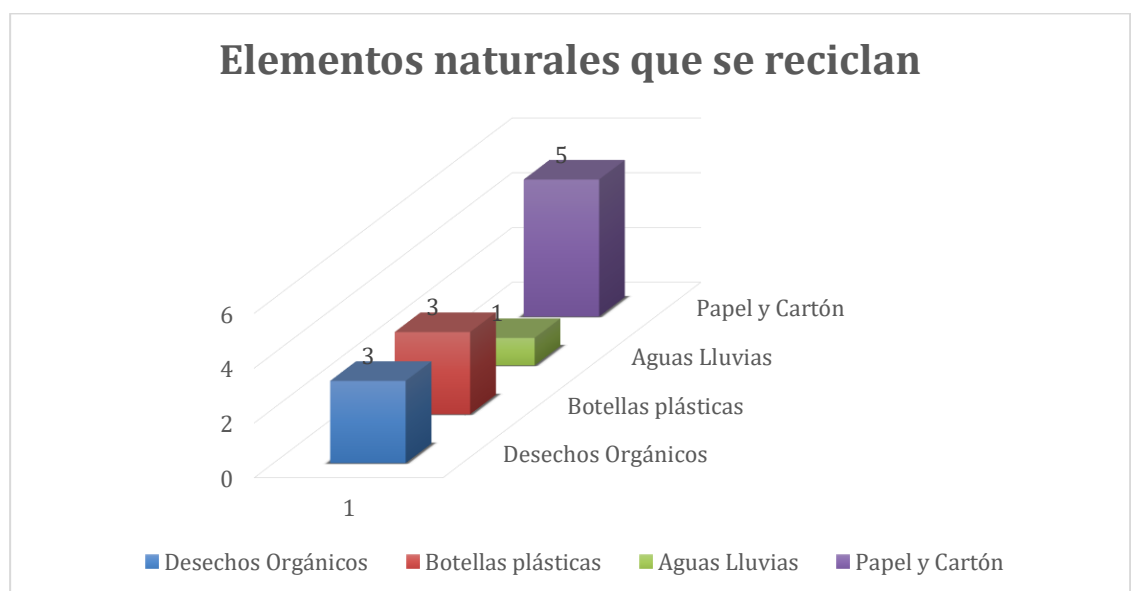


En la prueba se les solicitó escribir desde que componente ambiental aportaban al buen uso de la energía y el agua en palabras concretas, ello con la finalidad de reconocer la apropiación de conceptos o conocimiento como construcción de realidades los estudiantes.

En las preguntas se trató de reconocer las ideas, reflexiones y aplicaciones del conocimiento, relacionando el uso del agua, la energía y elementos naturales que son de continuo uso. Hallando entre las respuestas la de Alexa Herrera “Recordando siempre

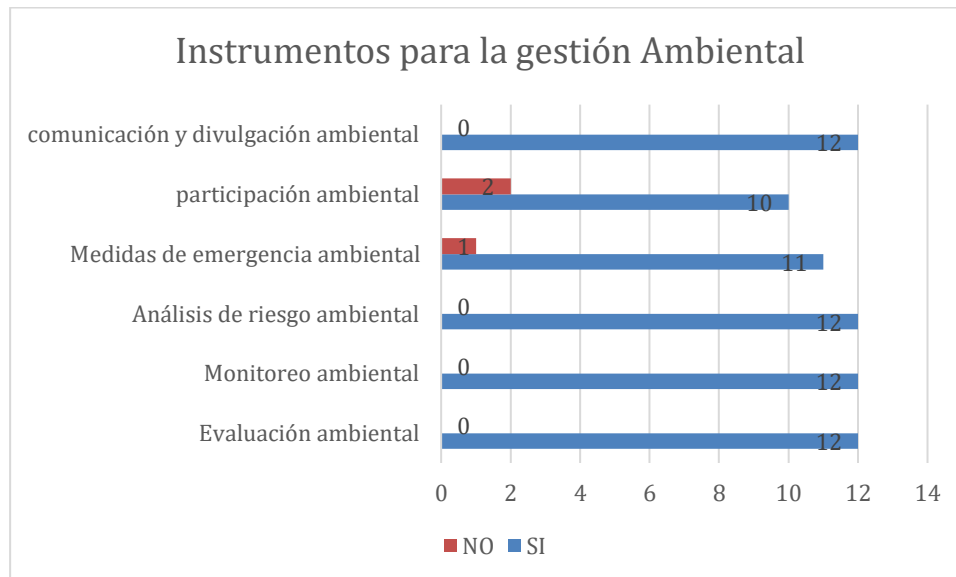
desconectar los cargadores cuando no se esté en uso; igual con la luz, apagarla cuando no se esté usando. El uso de agua en mi casa es muy reducido debido a que casi siempre se usa solo para jugos y comida” y la de Valentina Valencia “Reutilizando el agua, tomando duchas cortas, cerrando las llaves, apagando las luces que no están siendo usadas y desconectando elementos electrónicos innecesarios”. lo que evidencia una reflexión cotidiana en la cual se reconoce que hay una integración del conocimiento a sus realidades.

**Figura 9. Elementos naturales que se reciclan**



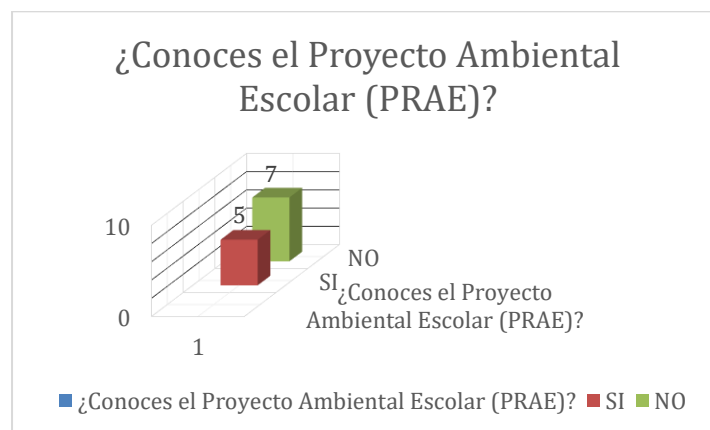
En la pregunta 7 se trató de reconocer las aplicaciones del conocimiento, relacionando las 3R que son de continuo uso en los hogares y la institución. Entre las respuestas sobre los elementos que se reciclan se evidencia que reconocen los comunes, papel, cartón, plástico, entre otros; lo que evidencia una integración del conocimiento en la cual se reconoce que hay una interpretación y apropiación del conocimiento en su contexto.

Figura 10. Instrumentos para gestión ambiental



En general los estudiantes reconocen los instrumentos necesarios para la lograr una gestión ambiental y una apropiación de los contenidos asociados a la educación ambiental; aunque cabe resaltar que hay desconocimiento de las competencias que se deben adquirir para que estas no sean simples palabras escritas, sino, que permitan indagar y comprender el lenguaje científico y les conlleve a internalizar dicho conocimiento como lo expresa Carlos Augusto Hernández, *competencias que tienen relación con la vida de todos los ciudadanos*. (Hernández., 2005)

Figura 11. Conocimiento del PRAE

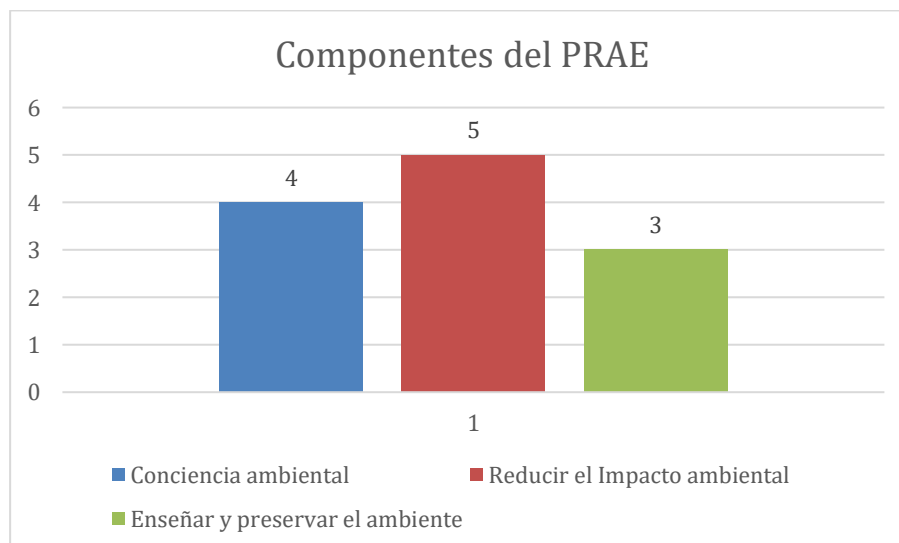


En cuanto al reconocimiento y la función del PRAE y la educación ambiental, podemos retomar las palabras de Joaquín Ayerbe y Javier Perales

*“suele ser habitual que las ideas previas que los ciudadanos tienen sobre diversas temáticas ambientales sean erróneas o incompletas, lo que genera dudas, deducciones inadecuadas o conceptos que carecen de base científica. Esto dificulta que se desarrolle una conciencia ambiental satisfactoria que suponga que la persona en sí se transforme en un agente de cambio.”* (Ayerbe López, 2020, pág. 183)

Dado lo anterior se retoman las palabras de la estudiante Sofía Guzmán, ella argumenta que “Su aporte es que la gente se entere y se anime a cuidar el planeta, su función es guiar, aportar, ayudar, a nuestro Medio ambiente”, en este mismo sentido Nicolás Sánchez expresa que el PRAE y la educación ambiental deben “generar la concientización de la comunidad, grupo o institución para mejorar la calidad de vida” de lo anterior se puede asumir que hay un grado de conocimiento sobre las acciones y generalidades de la educación ambiental y el PRAE, aunque hay que desarrollar las Competencias de manejo y aplicación comprensiva del conocimiento científico para que los procesos y proyectos que se dan desde el PRAE y la educación ambiental tengan relevancia en la comunidad educativa y la sociedad. *Se trata de desarrollar en la escuela las competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias (y con el mundo a través de las ciencias) coherentes con una idea de ciudadano en el mundo de hoy.* (Hernández, 2005).

Figura 12. Componentes del PRAE



En relación a si los estudiantes han tenido participación en proyectos, construcción de los mismos o reconocimiento de un Proyecto Ambiental Escolar los estudiantes registran algunos procesos que se deben desarrollar, así lo expresa Nicolás Sánchez “1. La fase de inicio es crucial en el ciclo de vida del proyecto, ya que es el momento de definir el alcance y proceder a la selección del equipo. 2. Ésta es a menudo la fase más difícil para un director de proyecto, ya que tiene que hacer un importante esfuerzo de abstracción para calcular las necesidades de personal, recursos y equipo que habrán de preverse para lograr la consecución a tiempo y dentro de los parámetros previstos”, lo anterior se relaciona directamente a lo que pretende alcanzar este proceso de investigación a partir de la metodología ABPr, dado que los estudiantes requieren conocer las fases y apropiar las competencias necesarias para su desarrollo durante la intervención, según lo expresan Joaquín Ayerbe y Javier Perales, el ABPr es una

“metodología innovadora que motive al alumnado y que lo convierta en un agente más activo dentro del proceso de aprendizaje, alcanzando un aprendizaje significativo y, por consiguiente, una interiorización de dichos aprendizajes. Esto último resulta esencial para incrementar el nivel de conciencia ambiental”. (Ayerbe López, 2020, pág. 184)

En cuanto a lo que debería componer el PRAE y la educación ambiental en la institución se evidencia un acuerdo general en la respuesta de los estudiantes a tres componentes, **educar ambientalmente** a los estudiantes, **crear conciencia ambiental** en la comunidad educativa y **generar proyectos** que aporten a la reducción del impacto ambiental que se genera en la institución, desde lo cual reconocemos un criterio relacionado a la actuación de manera responsable y crítica (Márquez & Sardà, 2009, pág. 13) y el aporte que se puede generar desde la aplicación del conocimiento adquirido tanto en la intervención como en las diversas asignaturas que promueven el desarrollo de competencias científicas

### **3.1.2. Análisis sobre articulación del principio de interacción social y del cuestionamiento**

Para aproximarnos al entendimiento y cuestionamiento que los estudiantes se generan en la cotidianidad, se les propuso realizar un recorrido por sus barrios y construir

en equipos preguntas relacionadas con lo que pudieran observar, para con ello realizar un intercambio de ideas relacionadas a la comprensión, análisis crítico e internalización del conocimiento (Hernández, 2005, pág. 8). A partir de este recorrido se presenta la siguiente tabla que recoge los aportes y preguntas generadas por los estudiantes, así como sus reflexiones y conclusiones puestas en común.

Tabla 4. Actividad de intervención 1.

<b>Intercambio de significados estudiante y Docente.</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Preguntas generadas</b>	<b>Conclusiones y análisis de las preguntas</b>
Equipo 1	¿Por qué la gente tira colillas de cigarro en la calle? ¿Por qué hay escombros en lugares verdes? ¿Por qué las personas sacan la basura el día que no es? ¿Por qué las personas tiran la basura por las calles? ¿Qué hacen con los residuos en su casa? ¿Qué hacen con el aceite que queman? ¿Qué hacen con las bolsas que compran en las tiendas? ¿Qué hacen con los desechos orgánicos? ¿Por qué no educan a los niños a no dejar la basura por ahí? ¿Son conscientes de la cantidad de: Luz; Gas; Agua, que consumen en su hogar? ¿Qué hacen cuando las pilas se acaban? ¿Tienen alguna forma de separar los residuos?	Estas colillas son contaminantes. Hay mucha inconsciencia sobre el cómo disponer los materiales, no hay suficiente información sobre la disposición de este tipo de elementos. El costo del botar los materiales. Los recicladores contaminan con escombros. La gente es muy inconsciente sobre los momentos en los que se debe disponer la basura. No se hace separación en la fuente. Se dispone del aceite en la basura, falta de información sobre la recolección y disposición del aceite quemado. Las bolsas plásticas se han convertido en un gran contaminante, en algunos casos se reutilizan, en otros se convierte en basura. Hace falta cultura ambiental, al arrojar la basura en la calle se genera empleo, educación en casa es importante como ejemplo convivencia o consciencia ambiental. Se trata de reducir pensando en lo ambiental.
equipo 2	¿Por qué hay tantos residuos en nuestro territorio? ¿Cómo nuestras acciones contribuyen a la contaminación de	Los parques recreativos se han convertido en lugares de depósito. Vivimos en un municipio muy

	<p>nuestro territorio?          ¿Cómo la contaminación afecta a los animales?          ¿Qué acciones podemos tomar para reducir la contaminación de nuestro territorio?          Crees que la contaminación no afecta tu salud y la contaminación constante de residuos en nuestro parque ecológico el pomal, ¿Qué hacer para mejorar esto?          ¿Porque se talan los árboles y los bosques si ellos son los que nos dan el oxígeno o el aire para respirar?</p>	<p>industrial, en el que se generan demasiados residuos y estos en su mayoría no son separados de manera adecuada          La mayoría de las emisiones afectan los animales, pues ellos habitan la mayor parte del tiempo en espacios muy contaminados.          No tirar basura, separar los residuos, consumir menos elementos de un solo uso.          Hace falta información          Hace falta más control ambiental,          Hace falta intervención de las entidades, grupos o comunidad en los espacios ecológicos.          No hay frecuencia y constancia de la comunidad para la protección del espacio.          Falta de interés y acciones de la comunidad.</p>
Equipo 3	<p>¿En el barrio cómo minimizamos la producción de desechos?          ¿Cómo podemos conservar más el ambiente en el que nos encontramos?          ¿Somos conscientes del ahorro de energía desde nuestros hogares?          ¿Consideramos que el reciclaje se lleva de manera correcta o eficiente en nuestro barrio?          ¿Cómo disminuimos el consumo de agua?          ¿Cuáles son los diferentes tipos de desperdicio de nuestro barrio?          ¿Cómo podemos reciclar tales desperdicios?          ¿Cuáles son los principales químicos que destruyen la capa de ozono?          ¿Cómo podemos revertir los efectos de la contaminación?</p>	<p>Es difícil resolver los espacios para disposición de residuos, los residuos orgánicos no deberían ser un problema, pero hacen falta proyectos de intervención.          En las casas se recicla, pero en los camiones recolectores no se genera separación.          Reutilizar el agua de la lavadora, las aguas lluvias, ser conscientes del uso y el abuso.          El incremento de consumo de combustibles fósiles.</p>
Equipo 4:	<p>¿Cuánta contaminación generan los automóviles?          ¿Cuánto CO2 generan los combustibles en sus procesos de combustión?          ¿Cómo podemos generar más zonas verdes? ¿Por qué no tenemos una conciencia ambiental?</p>	<p>Muchos de los vehículos usados para carga generan contaminación auditiva y también muchos desechos particulados de emisión.          A nuestros barrios les falta planeación ambiental.</p>

	¿Cómo podemos ayudar a mejorar la calidad del aire?	
Equipo 5	<p>¿Por qué hay tantos desechos sólidos en las calles?</p> <p>¿Estamos conscientes de cómo la contaminación afecta nuestra salud?</p> <p>¿Cómo afecta la contaminación a la fauna y flora del sector?</p> <p>¿Qué enfermedades nos trae la contaminación?</p> <p>¿Por qué no hay educación ambiental en el barrio?</p> <p>¿Será posible disminuir la producción de desechos en el sector?</p> <p>¿Cómo se siente la comunidad al tener que convivir con esta problemática?</p> <p>¿Somos conscientes de la importancia de reciclar?</p> <p>¿Por qué las autoridades ambientales no intervienen en la piscina de Bariloche que es un riesgo a convertirse en un foco de dengue hemorrágico?</p> <p>¿Por qué no somos conscientes del daño a la fauna gracias a la pólvora?</p>	<p>Desconocimiento de las afectaciones que tiene el arrojar basura a los ecosistemas. Los animales están consumiendo los desechos arrojados afectando de manera directa la fauna, no hay control sobre los desechos arrojados a las quebradas. Desde que inicio la cuarentena, no han realizado intervención a la piscina del barrio por lo que se ha convertido en un foco de enfermedades y reproducción descontrolada de algunos animales perjudiciales para la salud.</p>
Equipo 6	<p>¿Por qué hay tantos desechos en los lugares verdes?</p> <p>¿Por qué poco después del aseo hay más basuras?</p> <p>¿Por qué no recogen las cacas de los perros?</p> <p>Muchas personas consumen mucho plástico, ¿qué hacen con tanto plástico?</p> <p>¿Por qué hay gente que no siente nada al ver las zonas verdes llenas de basura?</p> <p>¿Por qué las personas prefieren el plástico que bolsas ecológicas?</p>	<p>Los desechos fecales de los perros como foco o generador de espacios que producen enfermedad.</p>

Esta actividad de intervención con los estudiantes se intencionó desde el principio de interacción de social y del cuestionamiento del A.S.C. (Moreira, 2005) con el pretexto de reconocer como interrelacionan su realidad en cuanto al fortalecimiento de significados

para producir, apropiar y aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos en el contexto a través de las preguntas que se pueden generar en un recorrido por el barrio, en este se utilizó la observación directa de los estudiantes para dar cuenta de problemáticas ambientales de su entorno, partiendo de preguntas que ellos elaboran a modo de diagnóstico más que de respuestas dadas.

La primera parte de la actividad de intervención era asincrónica, los estudiantes realizaron el recorrido por su barrio a modo de indagación sobre elementos relacionados con problemáticas ambientales del entorno. De este recorrido debían construir preguntas que se pondrían en común en un segundo momento.

Para recopilar las preguntas elaboradas por los estudiantes en su recorrido, se utilizó un tablero de escritura digital padlet, en el encuentro sincrónico, el instrumento utilizado para recepcionar las preguntas de esta actividad se realiza por grupos de trabajo, partiendo de la cercanía o proximidad de sus hogares dando cuenta de un contexto similar, el tablero permite ver en tiempo real las diversas preguntas elaboradas por los estudiantes, éstas se escribían según el grado de complejidad que ellos definirían como problemática ambiental, pues no se trataba únicamente de recepcionar unas preguntas, sino, en el segundo momento comprender su relación e interpretar (Márquez & Sardà, 2009) los conceptos relacionados a la gestión y problemáticas de orden ambiental.

Los estudiantes por equipos construyeron preguntas que pueden considerarse comprensivas, dado que interpretan la situación y también el contexto en que se genera. En ese sentido algunas preguntas son: equipo 6 ¿Por qué las personas prefieren el plástico que bolsas ecológicas?; equipo 5 ¿Por qué no hay educación ambiental en el barrio?; equipo 3 ¿consideramos que el reciclaje se lleva de manera correcta o eficiente en nuestro barrio?; equipo 2 ¿cómo nuestras acciones contribuyen a la contaminación de nuestro territorio?; equipo 1 ¿por qué las personas tiran la basura por las calles?; equipo 4 ¿Por qué no tenemos una conciencia ambiental? (Ver anexo 2)

Retomando las preguntas, se realizó un tercer momento, en él se realiza el análisis de las diferentes situaciones planteadas por los estudiantes; es este espacio se genera una apropiación e internalización de conceptos para lograr una comprensión y un fortalecimiento de las competencias. En esta parte los estudiantes proponen a partir de la lectura de sus preguntas un foro, en el que cada participante aporta ideas sobre cómo aportar, solucionar o propiciar escenarios que faciliten intervenir las problemáticas

planteadas; en muchas de las intervenciones los estudiantes plantean que estas problemáticas se generan dado el desconocimiento, la falta de información y la prioridad particular en contravía a las políticas y acciones comunitarias y ambientales, un ejemplo lo brinda Valentina Herrera, ella explica que *la mala disposición de escombros y materiales de construcción en diversos espacios verdes de las comunidades, solucionan un problema personal, pero causan una acumulación del mismo en espacios dedicados al esparcimiento de la comunidad.*

Una situación repetitiva en el proceso es la apropiación del concepto de cultura ambiental, enfocada desde la participación y construcción de realidades como lo expresa Sauve

*“Lo que está en juego es de considerable importancia. Se trata de construir los fundamentos de la educación contemporánea. Pero también de encontrar un nicho apropiado para la educación ambiental dentro del proyecto educativo global, así como de aclarar y fortalecer las relaciones entre la EA y los otros aspectos de la educación”* (Sauve, 1999, pág. 2)

Este concepto se plantea como un factor importante en el aporte de los actores sociales a la solución de problemas, ya que las diversas preguntas se analizaron según los efectos que generan en las diversas problemáticas planteadas, entre ellas están: la falta de conocimiento, la no separación de residuos, la falta de interés ambiental de las comunidades, la falta de comprensión de las afectaciones que se generan por la falta de conocimiento y la poca conciencia ambiental.

De lo anterior se reconoce que los estudiantes en el intercambio de ideas y significados que hacen parte del conocimiento en contexto (Sanmartí, 2017, pág. 5) en el que se promueve una enseñanza activa-perceptora se favorece el aprendizaje significativo crítico, ya que en ésta interacción se comparten significados sobre las diversas preguntas y los análisis e ideas planteados en el espacio de encuentro. En la negociación de conceptos se discuten e intercambian las representaciones que ellos poseen a partir de los cuestionamientos, estas preguntas están mediadas por las interpretaciones más que por las respuestas dadas, con ello se evidencia un desarrollo de la competencia de apropiación y aplicación del conocimiento científico fortalecida, ya que los estudiantes están adquiriendo la capacidad para intercambiar flexiblemente conocimientos que

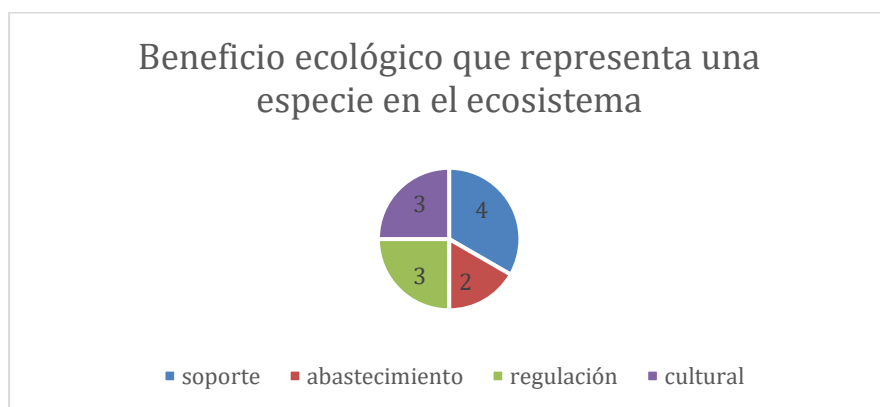
analizan una situación y, argumentan el por qué se ha generado el problema en la comunidad (Hernández, 2005, pág. 12).

### 3.1.3. Análisis del principio de conocimiento como lenguaje

Figura 13 Intervención, actividad 2



Figura 14. Beneficio ecológico

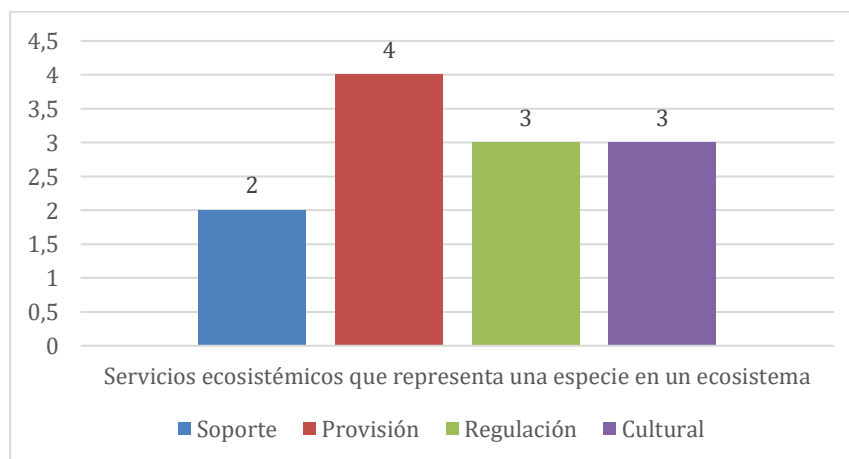


En el gráfico anterior se identifican cuatro elementos en un ecosistema en términos de beneficio ecológico que los estudiantes consideran y reconocen son de gran importancia al ser aportados por las especies, estos beneficios están relacionados al soporte, el abastecimiento, la regulación y como expresión cultural; encontrando que al igual que Sanmartí en Aprendizaje de las Ciencias Basado en proyectos la cual plantea que los estudiantes entienden los conceptos desde su contexto y este se *refiere al escenario que se escoge para generar en el alumnado la necesidad de entender alguno de los fenómenos que pasan o han pasado en el mundo.* (Sanmartí, 2017, pág. 4).

En el análisis del diagnóstico realizado con los estudiantes, se evidencia también una falencia para comunicar y dar explicaciones relacionadas a conceptos o fenómenos, por lo que en esta actividad se pretendió fortalecer estas competencias, debido a que estas son relacionadas al principio como lenguaje, siendo esta la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos y conceptos, al igual que para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento en relación a un contexto dado .como lo expresa Carlos Augusto Hernández, desarrollar *unas competencias tienen que ver con la apropiación de los contenidos y los métodos de trabajo de las ciencias que permiten comprender el mundo y actuar en él* (Hernández, 2005, pág. 13)

En el gráfico podemos evidenciar los conceptos asociados en relación a los servicios ecosistémicos que están en relación al principio que se trabajó.

**Figura 15. Servicios ecosistémicos**



Lo anterior se evidenció con las respuestas dadas por los estudiantes al analizar la lectura del cuento “El león y los escarabajos estercoleros” de la escritora Amalia Low, una reflexión sobre los servicios y beneficios que representa una especie en los ecosistemas. Aunque el cuento había sido leído por los estudiantes, se realizó una lectura por parte del docente investigador en el encuentro sincrónico, con la finalidad de intencionar el relato a lo que se considera una problemática ambiental generada en un ecosistema por la ausencia de un grupo poblacional, este problema surge por la incomprensión y el desconocimiento de otro animal que coexiste en la biocenosis. El análisis de esta actividad se presenta a partir del reconocimiento, apropiación y aplicación de conceptos relacionados a las problemáticas ambientales, tales como: beneficio ecológico, conocimiento de la fauna, factores antrópicos servicios ecosistémicos, hábitat y nicho ecológico.

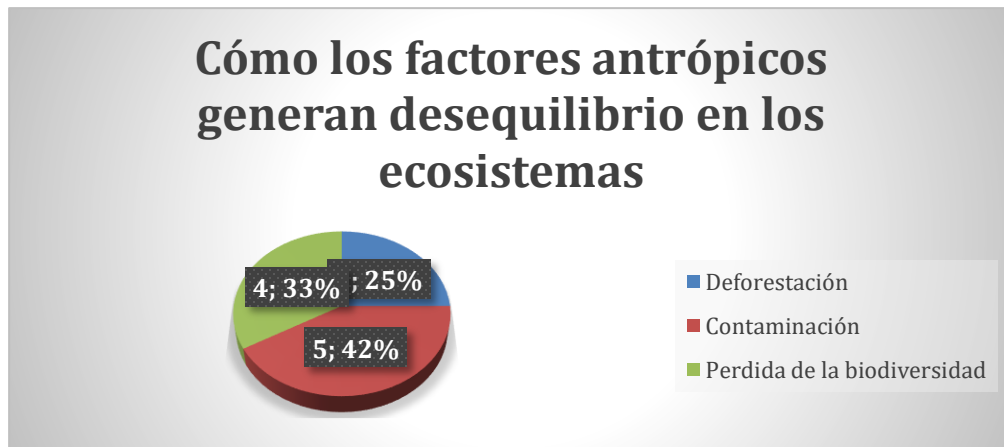
En un segundo momento se realizó un foro u análisis de las circunstancias que se dan en la lectura a partir de los conceptos propuestos, con ello se busca reconocer cuales son las interpretaciones y argumentos que ellos pueden construir desde la apropiación de los conceptos. Se propone un tablero de escritura digital o Padlet para que se puedan recopilar sus interpretaciones como evidencia de las repuestas de los estudiantes; en estás encontramos diversidad de interpretaciones y argumentos que nos aproximan al conocimiento científico y al desarrollo de las competencias explicativas, analíticas, comprensivas y argumentativas en cuanto a la apropiación y manejo de términos; en relación a la intervención, la estudiante **Valentina Valencia** responde a la pregunta sobre interpretaciones de la función e importancia que cumple un organismo dentro de un ecosistema, ella escribe:

“... cada uno de los organismos de un ecosistema cumple un papel y un rol importante e incluso fundamental en el ciclo de un ecosistema que habite, es por esto que se puede determinar que cada organismo por más mínimo que sea, tiene un nivel de importancia; ya que según su nicho ecológico (hablando de funcionalidades y papeles que se llevan a cabo), cada ser interviene en el desarrollo del ecosistema, logrando así generar un equilibrio, pero cuando se da una situación que bajo alguna circunstancia estos organismo dejan de llevar a cabo su rol, se genera una desestabilización ecosistémica ”

En este escrito se evidencia un desarrollo de la competencia interpretativa, analítica y de apropiación de conceptos, dado que no solo retoma los conceptos, sino, que argumenta la importancia y relación existente de los organismos en la biocenosis.

En cuanto al beneficio ecológico que representa una especie en un ecosistema, **Julián Pulgarín** propone que es “el aporte que un ser vivo como tal puede dar en su nicho ecológico”; siendo está una interpretación que permite reconocer que ha apropiado el significado del concepto y lo ha internalizado, así lo plantea Moreira *Aprender implica aprender su lenguaje y, en consecuencia, hablar y pensar de forma diferente sobre el mundo* (Moreira, 2005, pág. 12); en este mismo sentido y en relación a los servicios ecosistémicos, **Jerónimo Giraldo** explicita que estos son “soporte, abastecimiento, regulación y culturales”, además **Manuela Álvarez** escribe “Producción de agua limpia, la formación de suelo, la regulación del clima por parte de los bosques, la polinización.” En sus repuestas se evidencia que hay un desarrollo de la competencia en apropiación, reconocimiento y aplicación de los conceptos a partir de los significados construidos dando razón de las acciones que cumplen los organismos en los ecosistemas en función de los beneficios ecológicos que aportan.

Figura 16. Factores antrópicos

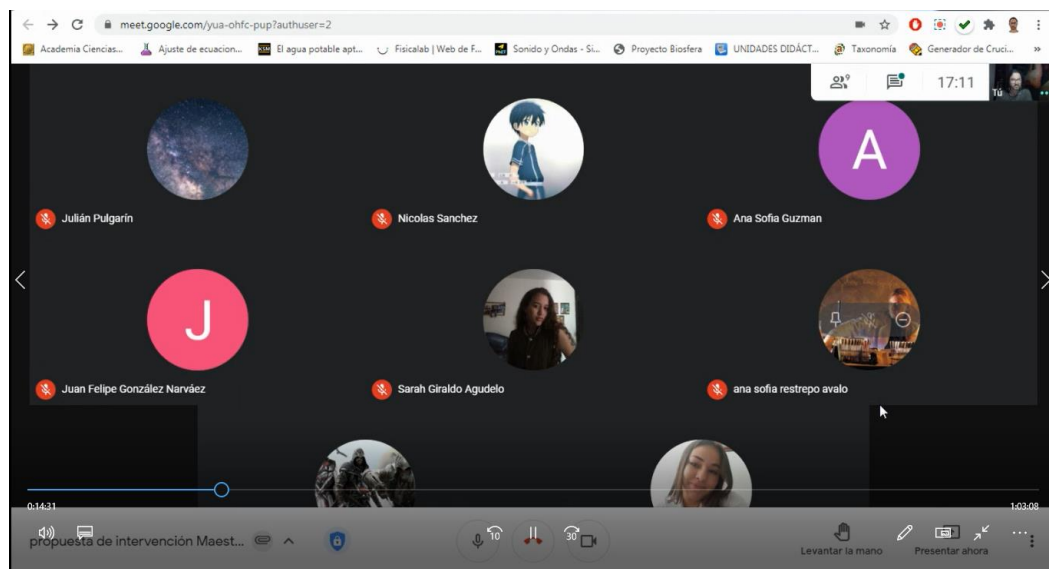


En el espacio de trabajo sincrónico se presentan además de las interpretaciones de los estudiantes, una contextualización de los conceptos y las circunstancias en que los seres humanos han intervenido en los ecosistemas como un factor antrópico. Los argumentos de los estudiantes se recopilaron en un formulario de google que permitiera analizar la información relacionada con el lenguaje. En ese sentido Ana Sofía Restrepo

Ávalo describe que “La deforestación, la tiradera de residuos a ecosistemas acuáticos, la caza de animales, la contaminación que generamos aumenta la temperatura y daña ecosistemas” desde este punto de vista y en relación a la figura 15 se encuentran definiciones relacionadas a los conceptos trabajados demostrando un desarrollo de las competencias argumentativa y de apropiación, dado que en sus respuestas aplican de manera comprensiva los conceptos desarrollados en sus posturas de análisis y las circunstancias planteadas en la lectura coadyuvan a cuestionar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento en relación al contexto y las acciones humanas en los ecosistemas. (Ver anexo 3)

### 3.1.4. Análisis del principio de conciencia semántica

Figura 17. Intervención, actividad 3



En el diagnóstico aplicado se evidenció una dificultad en los estudiantes relacionada a las competencias de explicar, comunicar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos en su contexto (Hernández., 2005, pág. 16). Por lo cual, dentro de la intervención se planteó un debate desde dos componentes, la industrialización y la gestión ambiental, un espacio que permitió que se construyeran argumentos, puntos de vista y

compartir conocimiento sobre preguntas relacionadas con los componentes, pero que no provenían del docente, la intención primordial de este momento era que los mismos estudiantes generaran las inquietudes partiendo de lo trabajado en los anteriores momentos, sus ideas previas y las competencias adquiridas.

El debate se desarrolló en varios momentos, un primer momento fue generado por el docente, este presentó la propuesta del debate, designo los grupos que estarían a cargo de los espacios, se forman tres grupos, uno estuvo a favor de la gestión ambiental, el segundo estaba a favor del desarrollo industrial y un tercer grupo tenía la tarea de construir algunas preguntas, dar la palabra y tomar realizar una síntesis los diferentes momentos generados.

El debate permitió conocer los puntos de vista, los argumentos, los conocimientos de los estudiantes que tomaban la vocería de sus grupos, es importante reconocer que los argumentos giraron en torno a sus concepciones sobre lo que debería ser la gestión ambiental y la industrialización como componentes esenciales del desarrollo social, la sostenibilidad, la reducción de daños al ambiente; así como los avances tecnológicos, la generación de empleo y los beneficios de la industrialización (ver ilustración 4).

Según Moreira

*“En la enseñanza, lo que se busca, o lo que se consigue, es compartir significados denotativos en relación a la materia de enseñanza, pero el aprendizaje significativo tiene como condición atribuir significados connotativos, idiosincrásicos (eso es lo que significa la incorporación no literal del nuevo conocimiento a la estructura cognitiva)” (Moreira, 2005, pág. 14).*

Considerando entonces las palabras de Moreira y los argumentos dados por los estudiantes en el espacio, se reconoce en algunos un alcance en la incorporación significados propios, argumentos de validez y soporte de sus ideas, en ese sentido podemos argüir que se ha logrado desarrollar la competencia.

### 3.1.5. Análisis del principio de incertidumbre del conocimiento

Uno de los hallazgos más relevantes encontrados en el diagnóstico realizado a los estudiantes es una deficiencia en la argumentación e interpretación de los conocimientos que se tienen relacionándolos con su contexto. Para analizar esta deficiencia se planteó una intervención a partir de un cortometraje que evidenciara de manera explícita una problemática ambiental, se utilizó el video de abuela grillo porque permitía identificar a partir de un mismo concepto diversas problemáticas asociadas. Con ello acercar a los estudiantes a generar argumentos e interpretarlos desde sus saberes, relacionándolos con el concepto y la problemática.

Se generó un espacio sincrónico en el que se visualizó el cortometraje de abuela grillo; a partir del video se trató con los estudiantes de abordar de manera concreta que *nuestro conocimiento es construcción y, por lo tanto, por un lado, puede estar errado y, por otro, depende de cómo lo hemos construido* (Moreira, 2005, pág. 17), para ello se les propuso elaborar 3 preguntas (ver anexo 7) con estas se pretendió identificar que problemáticas planteaba el cortometraje, en un segundo momento se retomarían las preguntas para hacer notorias en un foro de discusión las argumentaciones e identificar el por qué se generaban las problemáticas; desde el cortometraje se evidenciaron que las problemáticas se generaban a partir del agua; es decir, los eventos que determinan una problemática asociada tanto a abuela grillo como en al contexto son: Inundaciones, escases, manipulación e industrialización.

Figura 18. Actividad 4



Para reconocer sus interpretaciones en el contexto, en el foro se contestan las preguntas teniendo en cuenta lo que se plantea como foco del aprendizaje significativo Crítico (Moreira, 2005, pág. 21) teniendo en cuenta los principios trabajados a lo largo de la intervención, en este encuentro se propone argumentar y a su vez dar a conocer como el aprendiz genera conocimiento a partir de sus ideas previas, dado que estas lo ayudan a interpretar, construir y reconocer que no hay verdades establecidas y que a partir de preguntas es que le atribuyen significados al contexto.

A partir de lo anterior los estudiantes interpretaron que los ecosistemas tienen una dinámica propia y esta depende de unos recursos que son esenciales, en este sentido, abuela grillo representa el recurso, por lo cual, retenerla es controlar no solo el recurso, sino, determinar en la sociedad su consumo, su cantidad, su uso. Los argumentos de los estudiantes relacionan el contexto en que se dan los diversos eventos presentados en el cortometraje, estos se identifican con factores antrópicos que afectan directamente a los ecosistemas, entre ellos los que se han causado como humanidad al intervenir los diversos ecosistemas de forma no sostenible, generando en ellos sequías, inundaciones, desabastecimiento de recursos esenciales, deterioro y extinción de especies.

En cuanto a las competencias trabajadas, se evidencia un desarrollo en términos de argumentación y explicación desde el conocimiento científico sobre las acciones humanas en los ecosistemas, los estudiantes argumentan sus posiciones frente a lo trabajado planteando puntos de vista, compartiendo conocimiento y aplicando comprensivamente sus ideas a partir del concepto agua que consintió el análisis desde diversos aspectos representando de manera individual la atribución de sentido a sus interpretaciones de la realidad.

En ese sentido, los estudiantes se concientizan de sus implicaciones en los entornos naturales y sociales, determinando así, que su experiencia de formación logra utilizar conocimiento basado en sus conocimientos previos, en los que se postulan modelos aproximados a la realidad y para que este conocimiento se vaya formalizando a partir de las ideas previas como un proceso natural, se complejizan los fundamentos; o sea, que las experiencias de cada estudiante partan de lo aprendido para crear nuevo conocimiento (Moreira, 2005)

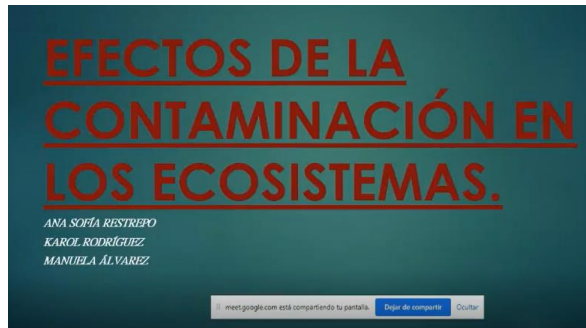
### 3.1.6. Análisis del resultado de ABPr

La estrategia metodológica aplicada, en la que se centró la atención de los diversos principios desde los cuales serían reconocidas y analizadas sus ideas previas, sus preguntas, sus interpretaciones del lenguaje y la incertidumbre que genera el aprender, fue una propuesta desde ABPr en grupos, consistió en la formulación de un proyecto en el que el docente interaccionaba para esclarecer acciones, orientar las preguntas, definir conceptos y la organización de la presentación final; los estudiantes fueron los gestores y realizadores del proceso.

Figura 19. Proyecto Nueva vida, colillas de cigarrillo



En la intencionalidad se trabajó la planeación, ejecución, desarrollo y evaluación del proyecto partiendo de los planteamientos del ABP (Martí, 2010, pág. 17), donde las competencias que estructuraron el proyecto de investigación fueron insumos para construir junto con los estudiantes la indagación sobre su tema, se acompañó la construcción de las propuestas, el cronograma y la presentación de su proyecto teniendo presente que se trabajó desde la interrelación de la realidad, el fortalecimiento de significados para producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos (Hernández., 2005) y este diera cuenta de los diversos momentos y conceptos trabajados en la intervención para cumplir la meta de desarrollar la competencias científicas nombradas.

**Figura 20. Efectos contaminantes de los ecosistemas**

En la aplicación de ABPr (Ministerio de Educación, 2015) se establecieron 4 equipos de trabajo, cada grupo partió de una de las preguntas generadas en la actividad 1 de la intervención (*principio de la interacción social y del cuestionamiento, enseñar/aprender preguntas en vez de respuestas*). Cada grupo desarrollo su proyecto, analizando los antecedentes de la pregunta o el tema, proponiendo un objetivo general y unos objetivos específicos, planteando a su vez unas soluciones posibles.

Los estudiantes elaboraron proyectos evidenciando los siguientes tópicos:

1. La contaminación generada por las colillas de cigarrillo
2. Residuos contaminantes en los ecosistemas
3. Educación ambiental en el barrio
4. Bolsas plásticas Vs Bolsas de papel o ecológicas

Para valorar las presentaciones realizadas por los estudiantes se estimó el argumento presentado, las reflexiones generadas con la propuesta, los conocimientos adquiridos por los estudiantes de cada equipo, y la información recopilada para abordar y proponer una solución a su pregunta.

El trabajo presentado por los estudiantes mostró que la estrategia metodológica ABPr es una herramienta que posibilita la consecución de competencias y de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias y en relación al PRAE institucional, dado que ellos han logrado interpretar que los procesos de educación ambiental en general, deben incidir en la población ya sea académica o comunitaria para que las competencias científicas y ambientales no sean exclusivas de la enseñanza de las ciencias institucionales, dado que ellos reconocen el PRAE como una apuesta por la transversalidad del conocimiento y este implica a toda la comunidad académica.

Retomando los conceptos del marco conceptual encontramos que en su procesos de formación partiendo de la intervención la educación ambiental fue un escenario para la aplicación de la estrategia de aprendizaje ABPr (Ministerio de Educación, 2015) & (Cobo Gonzalez, 2017), dado que sus elementos esenciales favorecieron una experiencia educativa en la que se generó curiosidad, se facilitaron la adquisición de habilidades en los estudiantes para que desarrollaran actividades significativas y con ellas se beneficiaran las interacciones sociales, específicas de las ciencias, disciplinares e interactivas de la educación ambiental de los estudiantes y su medio, posibilitando condiciones necesarias para que los estándares curriculares y los DBA en ciencias fueran una experiencia investigativa-formativa, que integró la indagación sobre el conocimiento previo, generando progresivamente la formación individual e incidiendo de manera reflexiva sobre las acciones que realizan en su entorno.

### 3.1.7. Análisis desarrollo de conocimientos y competencias obtenidas (cuestionario).

Al aplicarse un segundo cuestionario, este evidenció los conocimientos y las competencias científicas alcanzadas con la intervención, el instrumento se subdividía en dos partes a saber: la primera, recoge la información personal de los estudiantes y la segunda, identificó los conocimientos, interpretaciones, argumentos y concepciones que se han desarrollado sobre los componentes de gestión, formación y proyectos relacionados con Educación ambiental y PRAE. El cuestionario fue relacionado con el objetivo general, sobre las competencias científicas en el campo de la educación ambiental y los proyectos que se articulan al PRAE.

El cuestionario recoge los argumentos e interpretaciones relacionados a los componentes anteriormente mencionados, a la cual el estudiante Johan Andrés Pérez describe a partir de la reducción y el consumo “Consumir es algo que todo el mundo hace, pero, no todos saben consumir sin generar residuos y sin generar gran impacto con sus acciones, por ende yo consumo bastante menos cosas desechables y consumo menos cosas en general, menos agua, menos luz, menos empaques plásticos dados en alguna tienda para llevar mis compras y así voy reduciendo poco a poco la huella ecológica que

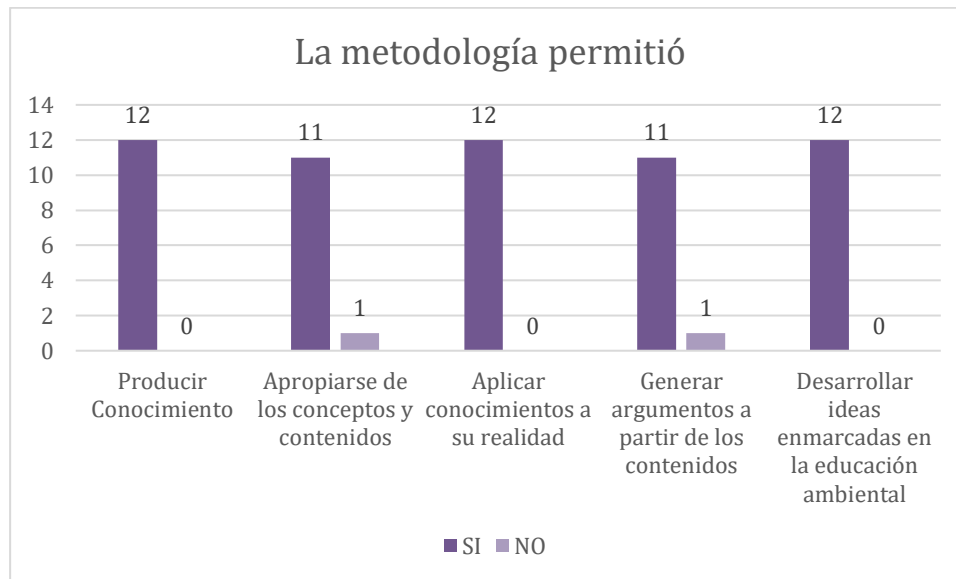
genero día tras día.”, en este sentido se puede evidenciar un desarrollo argumentativo, interpretativo del contexto como parte esencial de desarrollo de las competencias científicas y el aprendizaje significativo crítico.

Cuando se preguntó sobre como incentivar la educación ambiental relacionando las problemáticas ambientales, la estudiante Valentina Valencia Argumenta “Desde mi perspectiva, sería impulsando cada uno de los proyecto que se tienen, logrando así que en estos no se vean envueltos sólo los estudiantes que tienen relación directa con la conservación de recursos, sino brindando la oportunidad de que todo estudiante interesado en el tema ambiental, reciba una formación digna y que así pueda aportar en estos ámbitos”, en esta pregunta Ana Sofía Restrepo comenta que “Haciendo énfasis en las consecuencias que podemos tener si no actuamos con responsabilidad ambiental”, lo cual nos conlleva determinar que las competencias según Carlos Augusto Hernández serían “como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en contextos” (Hernández, 2005, pág. 17), en las cuales la interacción pedagogía en la enseñanza de las ciencias genera apropiación desde las estrategias que se construyen en la práctica educativa, con la pretensión de desarrollar las potencialidades de los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha incentivado en los estudiantes a través de la intervención una apropiación no solo de contenidos, sino, un desarrollo del conocimiento disciplinar y a su formación integral, denotando así, que las competencias propuestas por Hernández definidas como capacidades y que éstas contribuyen a enriquecer y cualificar los procesos de conciencia ambiental, interactuando con sus saberes, experiencias y disposiciones, al actuar e interactuar de manera significativa en el contexto propio de los estudiantes.

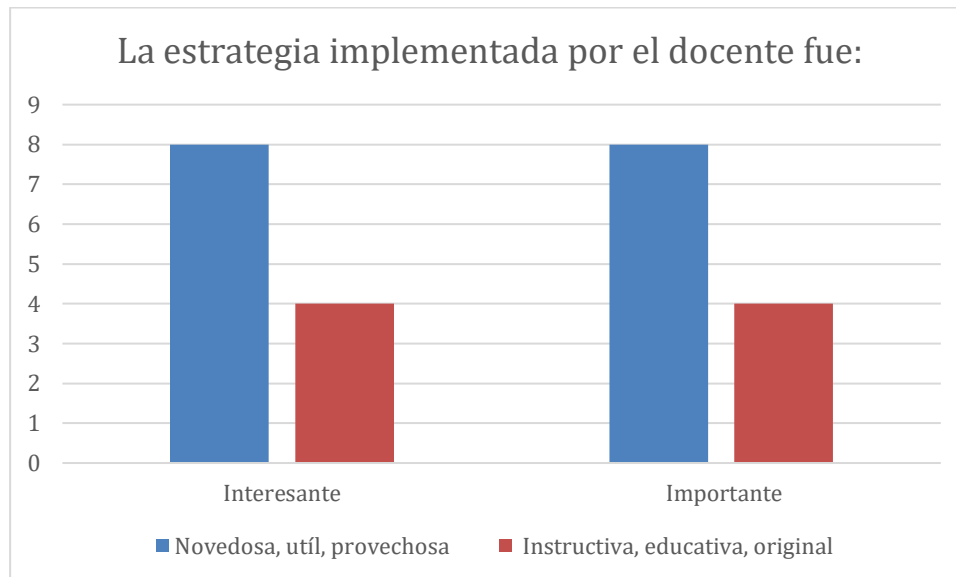
Es de anotar que hubo un cuestionario donde se evaluó la intervención, ya que es importante para el docente investigador reconocer las interpretaciones de los estudiantes según el proceso desarrollado.

**Figura 21. Aporte en cuanto a competencias**



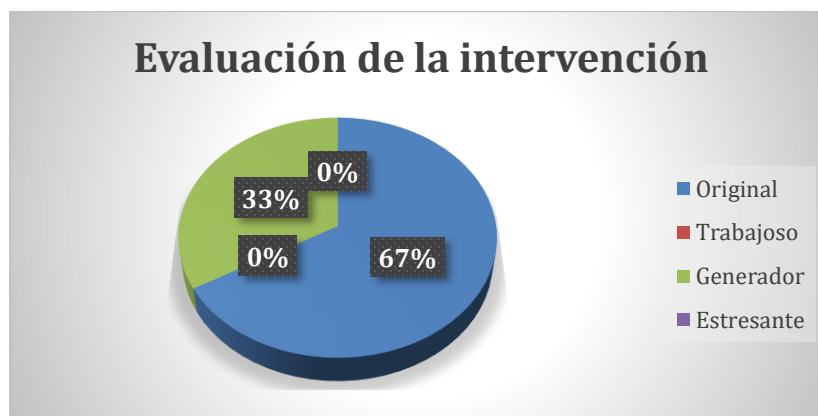
En cuanto a la pregunta sobre el desarrollo de competencias adquiridas por los estudiantes en el trabajo de intervención realizado, se puede observar que en general los estudiantes están de acuerdo en cuanto al desarrollo de competencias en los cinco aspectos relacionados, argumentando que les permitió apropiarse más sobre las condiciones ambientales que los rodean, y generar ideas de planes de mejora; también que se dio un espacio relevante a la importancia de escuchar y ser escuchado, de compartir ideas y a aplicar las ideas ajenas que nos aporten un bienestar colectivo, en este sentido los estudiantes consideran que el nivel de interpretación de conceptos se ha ampliado gracias a la intervención. Por lo tanto, la intervención proporcionó los medios y dinámicas para que se cumpliera el objetivo de desarrollar las competencias científicas de los estudiantes de la Media Técnica en conservación de Recursos Naturales, partiendo de lo propuesto por William Mora Penagos en las tres clases de competencias a saber propias, genéricas y epítome, dado que les facilitó la interacción entre la ética, la cultura y la sociedad en la cual interaccionan.

Figura 22. Interpretaciones sobre la estrategia implementada



Como lo muestra la gráfica anterior los estudiantes consideran que la estrategia implementada por el docente basada en proyectos y articulada al A.S.C. fue una estrategia interesante, ya que proporcionó elementos novedosos, útiles y fueron de provecho para lograr el objetivo, así como importante, dado que permite que las instrucciones sean educativas y originales, para que los estudiantes sean generadores de contenido y activos en el proceso desarrollado.

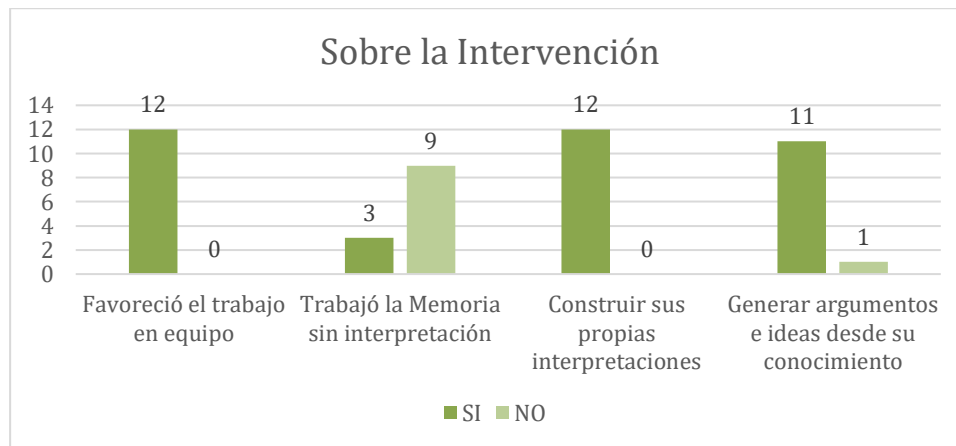
Figura 23. Proceso de intervención



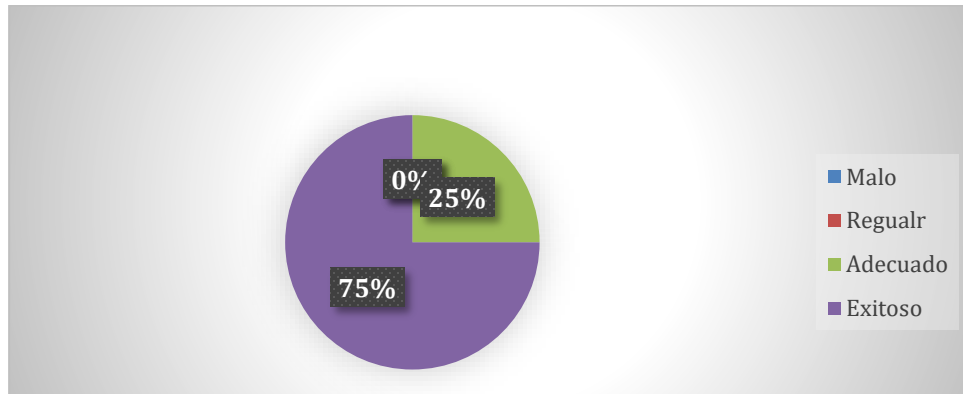
Los estudiantes evaluaron la intervención como una estrategia original y generadora de saberes y contenidos puesto que es algo que nos deja enseñanzas desde

lo práctico hasta en lo virtual, siendo las actividades propuestas interesantes y originales; pero sabemos que desde la virtualidad no es lo mismo, ya que todo lo aprendido es bueno ponerlo en práctica presencialmente; por lo anterior se considera relevante la intervención en términos de lograr el objetivo de la investigación, aunque puede ser más eficiente y consecuente si las condiciones hubieran permitido la presencialidad.

Figura 24. Aspectos de la intervención



En el gráfico conocemos como evaluaron los estudiantes la información suministrada por el docente en cuanto a la intervención, así como que habilidades les permitió desarrollar; es de aclarar que desde sus interpretaciones los estudiantes consideran que se favorece el trabajo en equipo, la interpretación de situaciones a partir de sus ideas y no como un conjunto de datos establecidos que se anclan en la memoria, además, en cada espacio de intervención se brindó la posibilidad de construir sus propios argumentos, puesto que a través de la intervención compartimos ideas en equipo sacamos conclusiones propias y argumentativas. De ese modo la intervención nos a ayuda a crecer como grupo, disminuir diferencias y nos permite tratar temas de interés con otras personas por lo que nos prepara para entender ideas nuevas. En el fragmento anterior se reconoce que desde la intervención se construyen los espacios y dinámicas para que el trabajo realizado sea relevante para sus vidas.

**Figura 25. Valoración general al trabajo de intervención**

Con esta pregunta se pretendió valorar con los estudiantes si la intervención tuvo incidencia en sus conocimientos, desde este se reconoce que la intervención fue exitosa, teniendo como criterio las reflexiones de los estudiantes, entre ellas Ana Sofía Guzmán dice si estamos en una media técnica relacionada con lo ambiental todo aporta, y cada conocimiento es muy valioso; también Valentina Valencia expone Ya que permitió el manejo y apropiación de conocimientos de forma exitosa. Lo que sugiere que tanto la intervención como los diversos instrumentos permitieron que los estudiantes fueran conscientes de la necesidad de desarrollar competencias del orden científico y ambiental para desarrollar su proceso académico y aportar de manera más articulada a la construcción del Proyecto educativo ambiental de la Institución Educativa.

---

## 4. CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

El diagnóstico realizado a los estudiantes facilitó el hallazgo de las deficiencias relacionadas a la construcción de explicaciones y argumentos que validan el conocimiento y percepciones sobre problemáticas y acciones ambientales, facilitando la comprensión y ajustes de aspectos metodológicos y pedagógicos, que conllevó a proyectar la intervención haciendo uso de herramientas digitales como formularios de Google, plataformas interactivas como Padlet, el uso de lecturas digitales y ayudas audiovisuales que incentiven el desarrollo de las competencias científicas.

En la fase de intervención se utilizaron plataformas como Google meet, Classroom y tableros digitales como estrategias de enseñanza-aprendizaje. En las cuales se propicia que el ABPr apoyado en las TIC's genere un espacio educativo, dinámico e integrador; en los cuales se comparten argumentos, interpretaciones y saberes a través de herramientas que fomentan la interacción docente-estudiante desde un entorno dinámico y activo.

En la implementación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos ABPr, se encontró con una herramienta que facilita la adquisición de competencias científicas ya que permitió el desarrollo de habilidades, destrezas y la integración de conocimientos entorno al proyecto PRAE y la educación ambiental en los estudiantes.

La implementación de los principios de Aprendizaje Significativo Crítico facilitaron evaluar la integración, reconocimiento y valoración de los conceptos, ideas y referentes que desde la metodología ABPr y uso de las TICs , permitió desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de la media técnica en Conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí, entendiendo que el trabajo en equipo involucró al aprendizaje activo perceptor, generando en los estudiantes enfocarse en el desarrollo de sus preguntas, intercambiando ideas y propiciando espacios más cooperativos en el que los docentes son guías, no obstáculos del conocimiento.

A través de la metodología ABPr se logró incentivar el desarrollo de competencias argumentativas e interpretativas del contexto, dado que estas les propician la identificación el desarrollo de ideas, interpretaciones, preguntas y concepciones, produciendo, apropiándose y aplicando el conocimiento adquirido a sus realidades.

En cuanto al fortalecimiento de competencias científicas enmarcadas en las EDS (Educación para el Desarrollo Sostenible) o EFS (Educación para el Futuro Sostenible) propuestas por la UNESCO en el marco de la educación para el siglo XXI, en la que se estima que la Educación ambiental debe incidir en la transformación de los estudiantes y sus procesos de aprendizaje hacia una cualificación de sus conocimientos y la adquisición de capacidades para aportar con ética, cultura y conocimiento científico a la resolución de las problemáticas sociales de su entorno, se logra a través de esta intervención trascender al contexto escolar y posibilitar así que los estudiantes asuman y se responsabilicen de su actuar en los contextos en que se desarrollan.

La conciencia ambiental o el lograr una conciencia ambiental implica el reconocimiento de la dimensión sistémica del ambiente, por lo cual la propuesta realizada desde la aplicación de ABPr y del A.S.C. conlleva a promover y desarrollar competencias no solo del orden científico, sino, ético, cultural y social, trascendiendo el espacio del aula para reconocer el cómo, el qué y para quiénes se debe enseñar, transformando así la estrategia en un escenario que facilitó la adquisición y aprehensión de las competencias científicas en los estudiantes.

## 4.2. Recomendaciones

En una perspectiva de investigación se sugiere la utilización de la metodología ABPr complementando está con el enfoque de A.S.C u otros que incentiven el mejoramiento continuo y el desarrollo de competencias científicas desde la interdisciplinariedad, en las cuales se puedan complementar y transversalizar áreas del conocimiento en los cuales se articulen propósitos y habilidades que faciliten la apropiación del conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible que se desarrollen y construyan en la práctica educativa las interacciones de la enseñanza en contexto.

---

Para estimular el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes se requiere que docentes de diversas áreas del conocimiento se articulen desde su práctica educativa con el fin de incentivar a través del ABPr intervenciones o prácticas continuas en la que se favorecen oportunidades para que los estudiantes logren desarrollar sus capacidades y potencialidades permitiéndoles interactuar de manera significativa en su contexto y generando continuidad de los mismos al interior de los programas de media técnica.

Las actividades desarrolladas a través de estrategias como el ABPr y el Aprendizaje Significativo Crítico brindan las herramientas metodológicas para que los estudiantes hallen interés en los temas, con ello, las acciones educativas llevadas al aula generan mayor incidencia en los procesos de formación y la enseñanza-aprendizaje cobra sentido al logra articular la teoría con la práctica.

Es necesario que los espacios de aprendizaje basados en la metodología ABPr y A.S.C sean reflexivos, en los cuales la participación activa promueva el intercambio de saberes, el trabajo colaborativo, la socialización y el construir conocimiento partiendo de preguntas, en este sentido los estudiantes articulan y conceptualizan más allá de contenidos teóricos, consolidando sus propios conocimientos.

El trabajo presentó dificultades por las condiciones de aislamiento, esto generó impedimentos en cuanto a la recolección de información y puesta en marcha de los proyectos de los estudiantes, pero a la vez se presentó una oportunidad de explorar a través del ABPR y las TICs como mecanismos didácticos para lograr competencias científicas. A pesar de los resultados, es indispensable que en la institución se vinculen estrategias que permitan el trabajo articulado, pues, la dinámica de la presencialidad es un factor importante en el desarrollo de los proyectos generados por los estudiantes y su evaluación, por tanto, con el grado de normalidad que se va dando es posible hacer una propuesta didáctica que fusione momentos presenciales como virtuales buscando mejores resultados.

**Es de suma importancia relacionar los aspectos concernientes a la EDS o EFS propuestos por la UNESCO en el Marco de la Educación para el siglo XXI, en ellos se pretenden potenciar de manera conjunta los procesos de formación y transformación educativa a partir de las competencias científicas enmarcándolos en los ODS (objetivos**

del Desarrollo Sostenible), propiciando con ello, que los estudiantes se apropien y consoliden el conocimiento para proyectarlo en sus comunidades.

Para lograr una transformación educativa en miras al fortalecimiento, concientización e integración de competencias científicas, la estrategia ABPr y el A.S.C. deberán integrarse de manera transversal a diversas áreas del conocimiento en búsqueda del reconocimiento la dimensión sistémica del ambiente y su apropiación en los estudiantes.

---

## REFERENCIAS


- Ayerbe López, J. &. (2020). «Reinventar tu ciudad»: aprendizaje basado en proyectos para mejora de la conciencia ambiental para estudiantes de secundaria. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 38-2, ., 181-203.
- Barrientos Gómez, P. R. (2017). LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y AMBIENTALES, A TRAVÉS DE LA HUERTA ESCOLAR. *LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y AMBIENTALES, A TRAVÉS DE LA HUERTA ESCOLAR*. Medellín, Antioquia, Colombia: UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.
- Cobo Gonzalez, G. &. (2017). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Farieta Bonilla, K. (2010). INTRODUCIR LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA EN BUSCA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *PPDQ Boletín*, (46), 27-32.
- Fernandes, I. M., & Delmina M. Pires y Villamañán, R. M. (2014). Educación Científica con enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente. Construcción de un Instrumento de *Formación Universitaria*, 23-32.
- Fontán, J. (12 de 09 de 2018). *Colegio Fontán capital*. Obtenido de Colegio Fontán capital: <https://fontan.edu.co/2018/09/12/fontan-capital-educacion-relacional/>
- Franco-Mariscal, A. J. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria . *Enseñanza de las Ciencias*, 231-252.
- Hernández, C. A. (2005). ¿QUÉ SON LAS “COMPETENCIAS CIENTÍFICAS”? 1-30. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández., C. A. (2005). ¿QUÉ SON LAS “COMPETENCIAS CIENTÍFICAS”? 1-30. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Krajcik, J. S. (2006). Aprendizaje en base a proyectos. En J. S. Krajcik, *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (págs. 317- 333). Inglaterra: Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Márquez, c., & Sardà, A. (2009). Evaluar la competencia científica. *Aula de Innovación Educativa*, 13-16.
- Martí, J. (2010). Aprendizaje Basado en Proyectos: Una experiencia de Innovación Docente. *Revista Universidad Eafit*, 13.
- Mineducación. (2004). *Estándres Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá D.C.: Revolución Educativa, Colombia Aprende.
- Mineducación. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje DBA*. Bogotá D.C: Panamericana.
- Ministerio de Educación, C. y. (2015). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Barcelona: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.
- Mora Penagos, W. M. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. *TED N°38*, 185-203.
- Moreira, M. A. (2005). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CRÍTICO. *Indivisa, Bol. Estud. Invest. n.º 6*, 37-67.
- Restrepo Gómez, B. (2002). Una variante pedagógica de la Investigación-Acción Educativa. *Revista Iberoamericana De Educación 29(1)*, 1-10 .
- Sanmartí, N. &. ( 2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1),, 3-16.
- Sauve, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos*, 1(2), 7-27.
- Sauvé, L. (2010). Educación Científica y Educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 5-18.

# ANEXOS

## A. Cuestionario de indagación sobre ideas previas

Figura 26 Instrumento 1, Prueba diagnóstica. Prueba diagnóstica; google forms




### Instrumento No 1; Diagnóstico de conocimientos

Proyecto de maestría:  
Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE

Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín  
Autor: Nelson Rivera Palacio

Estimado(a) participante:  
El cuestionario a continuación tiene como objetivo indagar los conocimientos previos de los estudiantes relacionado a las competencias científicas.  
El cuestionario consta de dos partes: la primera se compone de los datos personales y la segunda es un cuestionario sobre formación, gestión y proyectos de carácter ambiental.  
Por favor lea las instrucciones al inicio de cada sección y responda según la alternativa que más se aproxima a lo que usted piensa o conoce. Sus respuestas son confidenciales y servirán para realizar una estrategia didáctica relacionada con Desarrollo de Competencias científicas a partir de PRAE. Muchas gracias por su colaboración.

**\*Obligatorio**



### Instrumento No 1; Diagnóstico de conocimientos


**\*Obligatorio**

**PARTE II: CUESTIONARIO**

Responda las preguntas de acuerdo a su conocimiento.

1. ¿De qué forma incentiva la conservación y protección del medio ambiente? \*

Tu respuesta



### Instrumento No 1; Diagnóstico de conocimientos

**\*Obligatorio**

**PARTE I: DATOS PERSONALES.**

Lea atentamente y escriba los datos requeridos y/o marque con una X la respuesta indicada sin título

Fecha \*

Fecha

dd/mm/aaa:

13. Responde Si o No según los componentes que consideras debe contener un Proyecto Ambiental Escolar. \*

	SI	NO
a. Recolección de residuos sólidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Huerta escolar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Ornamentación institucional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Educación ambiental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otro, Cuál o Cuáles:

Tu respuesta

Muchas gracias por participar de este proceso de investigación.

## B. Intervención, actividad 1. Interacción

Figura 27. Actividad 1.Principio de interacción social (padlet.com)

**Equipo 1:** ¿Por qué la gente tira colillas de cigarro en la calle? ¿Por qué hay escombros en lugares verdes? ¿Por qué las personas sacan la basura el día que no es? ¿Por qué las personas tiran la basura por las calles? ¿Qué hacen con los residuos en su casa? ¿Qué hacen con el aceite que queman? ¿Qué hacen con las bolsas que compran en las tiendas? ¿Qué hacen con los desechos orgánicos? ¿Por qué no educan a los niños a no dejar la basura por ahí? ¿Son conscientes de la cantidad de: Luz; Gas; Agua, que consumen en su hogar? ¿Qué hacen cuando las pilas se acaban? ¿Tienen alguna forma de separar los residuos?

**equipo 2**  
 ¿Por qué hay tantos residuos en nuestro territorio?  
 ¿Cómo nuestras acciones contribuyen a la contaminación de nuestro territorio?  
 ¿Cómo la contaminación afecta a los animales aéreos?  
 ¿Qué acciones podemos tomar para reducir la contaminación de nuestro territorio?  
 ¿crees que la contaminación no afecta tu salud la contaminación constante de residuos en nuestro parque ecológico el poma? ¿Qué hacer para mejorar esto?  
 ¿Porque se tala los árboles y los bosques si ellos son los que nos dan el oxígeno o el aire para respirar?

**Equipo 3**  
 ¿En el barrio cómo minimizamos la producción de desechos?  
 ¿Cómo podemos conservar más el ambiente en el que nos encontramos?  
 ¿Somos conscientes del ahorro de energía desde nuestros hogares?  
 ¿Consideramos que el reciclaje se lleva de manera correcta o eficiente en nuestro barrio?  
 ¿Cómo disminuimos el consumo de agua?  
 ¿Cuáles son los diferentes tipos de desperdicio de nuestro barrio?  
 ¿Cómo podemos reciclar tales desperdicios?  
 ¿Cuáles son los principales químicos que destruyen la capa de ozono?  
 ¿Cómo podemos revertir los efectos de la contaminación?

**Equipo 4:**  
 ¿Cuanta contaminación generan los automóviles?  
 ¿Cuanto CO2 generan los combustibles en sus procesos de combustión?  
 ¿Cómo podemos generar más zonas verdes?  
 ¿Por qué no tenemos una conciencia ambiental?  
 ¿Cómo podemos ayudar a mejorar la calidad del aire?

**comentarios equipo 6**  
 los desechos fecales de los perros como foco o generador de espacios que producen enfermedad.

**Equipo 5**  
 ¿Por qué hay tantos desechos sólidos en las calles?  
 ¿Estamos conscientes de cómo la contaminación afecta nuestra salud?  
 ¿Cómo afecta la contaminación a la fauna y flora del sector?  
 ¿Que enfermedades nos trae la contaminación?  
 ¿Por qué no hay educación ambiental en el barrio?  
 ¿Será posible disminuir la producción de desechos en el sector?  
 ¿Cómo se siente la comunidad al tener que convivir con esta problemática?  
 ¿Somos conscientes de la importancia de reciclar?  
 ¿Por qué las autoridades ambientales no intervienen en la piscina de Bariloche que es un riesgo a convertirse en un foco de dengue hemorrágico?  
 ¿Por qué no somos conscientes del daño a la fauna gracias a la pólvoa?

**Equipo 6**  
 ¿Por qué hay tantos desechos en los lugares verdes?  
 ¿Por qué poco después del aseo hay más basuras?  
 ¿Por qué no recogen las cacas de los perros?  
 Muchas personas consumen mucho plástico, ¿qué hacen con tanto plástico?  
 ¿Por qué hay gente que no siente nada al ver las zonas verdes llenas de basura?  
 ¿Por qué las personas prefieren el plástico que bolsas ecológicas?

**Comentarios al equipo 1.**  
 estas colillas son contaminantes hay mucha inconsciencia sobre el como disponer los materiales. no hay suficiente información sobre la disposición de este tipo de elementos. el costo de el botar los materiales. los recicladores contaminan con escombros. la gente es muy inconsciente sobre los momentos en los que se debe disponer la basura. no se hace separación en la fuente. se dispone del aceite en la basura, falta de información sobre la recolección y disposición del aceite quemado. las bolsas plásticas se han convertido en un gran contaminante, en algunos casos se reutilizan, en otros se convierte en basura. Hace falta cultura ambiental, al arrojar la basura en la calle se genera empleo, educación en casa es importante como ejemplo convivencia o conciencia ambiental. se trata de reducir pensando en lo ambiental.

**Comentarios del equipo 2**  
 los parques recreativos se han convertido en lugares de deposito. Vivimos en un municipio muy industrial, en el que se generan demasiados residuos y estos en su mayoría no son separados de manera adecuada la mayoría de las emisiones afectan los animales voladores, pues ellos habitan parte del tiempo en espacios muy contaminados. No tirar basura, separar los residuos, consumir menos elementos de un solo uso. Hace falta información. Hace falta más control ambiental, hace falta intervención de las entidades, grupos o comunidad en los espacios ecológicos. No hay frecuencia y constancia de la comunidad para la protección del espacio. falta de interés y acciones de la comunidad.

**comentarios equipo 5**  
 desconocimiento de las afectaciones que tiene el arrojado basura a los ecosistemas. los animales están consumiendo los desechos arrojados afectando de manera directa la fauna, no hay control sobre los desechos arrojados a las quebradas. desde que inicio la cuarentena, no han realizado intervención a la piscina del barrio por lo que se ha convertido en un foco de enfermedades y reproducción descontrolada de algunos animales perjudiciales para la salud.

## C. Intervención. Actividad 2. Conocimiento

Figura 28. Actividad 2. Principio del conocimiento como lenguaje (padlet.com)

padlet

Nelson Rivera + 10 • 19h

### Intervención Maestría. Actividad 2

Negociación de significados, construir, comunicar, explica, representar modelos o fenómenos.

Anónimo 19h

cada uno es importante ya que cumple su papel y si uno de estos deja de funcionar o simple mente deja de hacerlo puede causar problemas en el ecosistema, dicho esto tenemos que conocer las funciones de los individuos y tener conocimiento sobre esto .

isabella madrid salgado

Añadir comentario

Jerónimo Giraldo Cardona 10d

Pienso que cada organismo dentro del ecosistema es muy importante porque por mas completo que sea esta ahí por una razón y cumple su debida función para cumplir con un orden y un balance natural sea este polinizar o comer plantas o ser un depredador o un descomponedor todos tienen una función estipulada para mantener un equilibrio en los ecosistemas.

Añadir comentario

Anónimo 10d

Alexandra granados.

cada acción que se realiza sea de un animal o de un ser humano genera un cambio ya sea grande o pequeño pero todo es de gran importancia y todo genera un balance, se deme mantener este balance para poder sobrevivir.

Añadir comentario

Anónimo 10d

Equipo 5

Todos los animales cumplen una función vital en el ecosistema, si este llega a desaparecer el ecosistema se altera. Por esto es necesario conocer las funciones de los individuos y no interferir para no dañar su nicho ecológico.

Celeste Sánchez, Sarah Giraldo

Añadir comentario

Nelson Rivera 10d

¿Cuales son las interpretaciones sobre la función e importancia de un organismo dentro de un ecosistema?

por favor exponga sus argumentos

Añadir comentario

restrepoavaloanasofia2003 10d

respuesta

por un lado que cada animal aporta algo dentro del ecosistema lo cual genera un equilibrio, por otro lado cada especie contribuye a la cadena alimenticia por lo cual los animales no mueren por falta de comida, cabe mencionar que los animales tambien aportan a nosotros y a nuestro entorno.

Añadir comentario

Anónimo 10d

Función e Importancia

Si algún organismo hace falta en un ecosistema, éste último se verá afectado ya que hará falta esa función ya que cada función que realiza un animal es específica, no hay animal en el ecosistema que tenga la misma función que otro, puede ser muy similar pero no lo hará igual como el ejemplo de las moscas con los escarabajos estercoleros. JOHAN ANDRÉS PÉREZ GUTIÉRREZ

Añadir comentario

restrepoavaloanasofia2003 10d

animales del zoológico

si bien muchos animales son rescatados y llevados al zoológico, muchos son cazados y tambien llevados allí y es algo que implica una alteracion en el ecosistema debido a que su genetica cambia y no hscen lo que geneticamente deberian de hacer

Añadir comentario

Anónimo 10d

Equipo 4

Creemos que es muy importante tener conciencia sobre la importancia de cada una de las especies, la mayoría de las personas no piensan en el pimpacto ambiental que trae no tener conciencia de este

Añadir comentario

Anónimo 10d

Si hablamos de un equilibrio ecológico; los animales forman gran parte para la estabilidad; cada animal tiene su función .

Alexa Herrera

Añadir comentario

Anónimo 10d

Un organismo o ser vivo, tiene su propio papel regulador y productor dentro del ecosistema.

Julián Esteban Pulgarín Pérez

Añadir comentario

Valentina Valencia 10d

Respuesta a la pregunta

Como se hablaba en el conversatorio, cada uno de los seres que conforman un ecosistema cumple un papel y un rol importante e incluso fundamental en el ciclo de ecosistema en el que habite, es por esto que partiendo de esta idea, se puede determinar que cada organismo, por más mínimo que sea tiene un nivel de importancia; ya que según su nicho ecológico, (hablando de funcionalidades y papeles que se llevan a cabo) cada ser interviene en el desarrollo del ecosistema, logrando así generar un equilibrio, pero cuando se da la situación que bajo alguna circunstancia estos organismos dejan de llevar a cabo su rol, se genera una desestabilización ecosistémica.

Valentina Valencia



Añadir comentario

## D. Intervención. Actividad 3. Conciencia

Figura 29. Actividad 3. Principio de conciencia Semántica

Nelson Rivera + 3 1h

### Intervención Maestría. Actividad 3

Gestión ambiental y el desarrollo industrial

---

**Equipo 1**

Defensa de la gestión ambiental

miembros:

- Jerónimo Giraldo
- Nicolás Sánchez
- Karolain Vera
- Manuela Álvarez

datos importantes guardados:

- que es? es una practica que brinda proteccion al medio ambiente por fuente de (personas, grupos, organizaciones, etc..)
- importancia: reside de la propia importancia del medio ya que todos vivimos en el.
- objetivos:
  - conservar
  - reducir los daños

0

---

**Equipo 2.**

Defensa del desarrollo industrial.

- Julián Pulgarín.
- Anderson López.
- Ana Sofía Restrepo.
- Valentina Valencia.
- Juan Felipe Gonzales

Defendemos el desarrollo industrial perpetuo por encima de la conservación natural.

Argumentos principales:

Generación de empleo; avance tecnológico; facilita la vida; es necesario; trae beneficios.

0

---

**Presentación debate**

(Paulina Londoño, Valentina Herrera, Alexa Herrera y Ana Sofía Guzman)

- \* Todos necesitamos el medio ambiente, y si queremos tener la supervivencias de los seres vivos en general (flora, fauna y seres humanos) tenemos que cuidar de esta
- \* La industria es algo que produce economía, permiten generar productos que no solo benefician la industria sino también los hogares.
- \* Pregunta para el equipo uno: La importancia es lo que se dijo hace un momento, esta beneficia a todos, ¿Por qué nos beneficia a todos? Por que se basa de la propia importancia del medio ambiente, ya que este nos da los recursos naturales
- \* Pregunta equipo dos: Se basa en el avance que tiene la tecnología y la economía, de que debemos avanzar y no estancarnos solamente cazando animales en un monte, ¿Qué ganamos teniendo el ambiente tal cual virgen que tenemos sin tener alguna industria y no avanzar por no afectarla? PODEMOS IR AVANZANDO TECNOLOGICAMENTE SIN TENER QUE TOCAR EL MEDIO AMBIENTE.

responde equipo 1: Nosotros no nos basamos en que sea virgen o puro, si no que se empieza un aumento de residuos y no seria algo balanceado.

EQUIPO 2: Es una pregunta demasiado relativa, ya que se esta buscando el beneficio propio, es algo lógico que los de la industria van a decir que que la gestión ambiental.

equipo 1: La a petición es mas por la potencialización industrial, ya que mucha gente apoya más la industrialización en estos tiempos, hay que tener conciencia de lo que estamos viviendo hoy en día en nuestro ambiente y tratar de equilibrar ambas cosas.

0

## E. Intervención. Actividad 4 Incertidumbre

Figura 30. Actividad4. Principio de incertidumbre del conocimiento.

Nelson Rivera + 9 @ 1m

### Intervención Maestría. Actividad 4

Incertidumbre del conocimiento. fortalecimiento de los significados y el compartir el conocimiento

**Nelson Rivera** 1m

Evidenciar las interpretaciones, definiciones y argumentos del cómo las acciones humanas (factores antrópicos) tienen impacto en el uso, cantidad y disponibilidad del agua

¿Cuáles son los factores antrópicos que son explícitos en el corto de la abuela grillo?

¿Qué simboliza la abuela grillo?

¿Qué desencadenó la llegada de abuela grillo a la ciudad?

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**sarahgiraldo04** 1m

¿Qué simboliza la abuela grillo?

¿Cuál es la importancia de la abuela grillo?

¿Por qué todavía nos dejamos manipular por las grandes industrias y no cuidamos nuestros recursos?

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**Anónimo** 1m

¿Porque llovía cuando la abuela grillo cantaba?

¿Cuál es la verdadera importancia del agua para nosotros?

¿Qué relación tiene la abuela grillo con esos recursos?

Alexa Herrera Motta

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**restrepoavalaniasofia2003** 1m

¿Cómo la sequía afecta a los ecosistemas?

¿Cómo contribuimos a la explotación de los recursos ?

¿Qué acciones podemos tomar para ahorrar nuestros recursos en este caso el agua ?

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**Anónimo** 1m

Valentina Herrera Escobar

¿Por qué aún después de tanto tiempo no somos conscientes de la importancia de cuidar el agua?

¿por qué las grandes industrias siguen afectando los recursos hídricos sin tener consecuencias legales al respecto?

¿por qué seguimos sobreexplotando dichos recursos?

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**Manuela Álvarez Franco** 1m

¿Por qué cuando la abuela grillo canta aparece el agua?, ¿Qué química tenía ella con este recurso?, ¿Las personas por qué se benefician de las cosas de otras personas?

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**Anónimo** 1m

¿que trae con sigo la abuela grillo?

¿que representaban las personas que la aprisionaron?

¿cuál es la importancia del agua?

Isabella Madrid Salgado

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**Anónimo** 1m

1. ¿Porque abusan de la capacidad de los demás?

2. ¿Porque es bueno o importante el conocimiento?

3. ¿Porque cuando la abuela cantaba llovía?

Karol Rodríguez

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**Jeronimo Giraldo Cardona** 1m

¿Por qué tenían cautiva a la abuela grillo? ¿Qué era especial en la abuela grillo? ¿a que conclusión nos hace llegar?

Jerónimo Giraldo Cardona

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

**Anónimo** 1m

¿Por qué era importante la abuela grillo?

¿Qué pasó cuando se fue?

¿Cómo relacionamos esto con el mundo real?

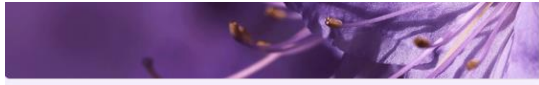
Julián Pulgarín

☆ CALIFICAR

➕ Añadir comentario

## F. Intervención, Instrumento 2, desarrollo de conocimientos

Figura 31. Desarrollo de conocimientos y competencias adquiridas



### Instrumento No 2; desarrollo de conocimientos y competencias obtenidas

Proyecto de maestría:  
Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE

Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín  
Autor: Nelson Rivera Palacio

Estimado(a) participante:  
El cuestionario a continuación tiene como objetivo evaluar los conocimientos obtenidos por los estudiantes relacionado a las competencias científicas.  
El cuestionario consta de dos partes: la primera se compone de los datos personales y la segunda es un cuestionario sobre formación, gestión y proyectos de carácter ambiental.  
Por favor lea las instrucciones al inicio de cada sección y responda según la alternativa que más se aproxima a las competencias desarrolladas. Sus respuestas son confidenciales y servirán para analizar la estrategia didáctica relacionada con Desarrollo de Competencias científicas a partir de PRAE. Muchas gracias por su colaboración.

**\*Obligatorio**

Dirección de correo electrónico \*

Tu dirección de correo electrónico

### Instrumento No 2; desarrollo de conocimientos y competencias obtenidas

**\*Obligatorio**

**PARTE I: DATOS PERSONALES.**

Lea atentamente y escriba los datos requeridos y/o marque con una X la respuesta indicación sin título

Fecha \*

Fecha

dd/mm/aaaa:

**ⓘ Esta pregunta es obligatoria**

Nombre Completo \*

Tu respuesta

**ⓘ Esta pregunta es obligatoria**

Documento de Identidad \*

### Instrumento No 2; desarrollo de conocimientos y competencias obtenidas

**\*Obligatorio**


**PARTE II: CUESTIONARIO**

Responda las preguntas de acuerdo a su conocimiento.

1. ¿De qué forma incentivas la conservación y protección del medio ambiente? \*

Tu respuesta

Figura 32. Evaluación de la intervención



### Evaluación de la intervención

el siguiente formulario evaluará la estrategia aplicada a los estudiantes de conservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí referente al Desarrollo de competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del aprendizaje basado en proyectos orientados desde el PRAE, para optar al título de Magister en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la universidad Nacional de Colombia sede Medellín

**\*Obligatorio**

Dirección de correo electrónico \*

Tu dirección de correo electrónico \_\_\_\_\_

Nombre Completo \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

#### Evaluación de la Intervención

La estrategia implementada por el docente fue: \*  
maque los ítems que considere

	Novedosa, útil, provechosa	Instructiva, educativa, original
Interesante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Importante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Describe el por qué de sus repuestas anteriores \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Como evalúa usted el proceso de intervención? \*

	trabajoso	generador	original	estresante
Desde la aplicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desde lo Práctico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Evaluación de la Metodología

La Metodología ABPr le permitió \*

	SI	NO
Producir Conocimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apropiarse de los conceptos y contenidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aplicar conocimientos a su realidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generar argumentos a partir de los contenidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desarrollar ideas enmarcadas en la educación ambiental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Uso de imagen

Figura 33. Uso de Imagen Estudiantes



		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024 NIT 811.023.320-3			
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>					
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín			Sede Institucional: Bariloche		
Yo <u>Liliana Ma Gutierrez Muñoz</u>		y/o Yo <u>Liliana Ma Gutierrez M</u>			
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):	MADRE <input checked="" type="checkbox"/>	PADRE <input type="checkbox"/>	ACUDIENTE <input type="checkbox"/>	REPRESENTANTE LEGAL <input type="checkbox"/>	
del estudiante: <u>Johan Andres Perez Gutierrez</u> de <u>16</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10-3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro. Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mí (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.					
Lugar:	FIRMA MADRE O MADRE:	CC: <u>43 829 636</u>			
<u>Itagüí</u>	FIRMA ACUDIENTE:	CC: <u>43 829 636</u>			
Fecha: <u>23-10-20</u>	FIRMA ESTUDIANTE:	N.I. <u>1023522884</u>			
Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041 Página web: <a href="http://www.iccomi.edu.co">www.iccomi.edu.co</a> correo electrónico: <a href="mailto:rectoria@iccomi.edu.co">rectoria@iccomi.edu.co</a> , <a href="mailto:seccioncomunicacion@iccomi.edu.co">seccioncomunicacion@iccomi.edu.co</a> Código postal 055413					

Figura 34. Uso de Imagen Estudiantes


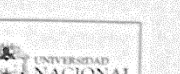


		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024 NIT 811.023.320-3			
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>					
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín			Sede Institucional: Bariloche		
Yo <u>Lisardo Herrera Quintana</u>		y/o Yo <u>Luz Miriam Motta Chagala</u>			
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):	MADRE <input type="checkbox"/>	PADRE <input type="checkbox"/>	ACUDIENTE <input checked="" type="checkbox"/>	REPRESENTANTE LEGAL <input checked="" type="checkbox"/>	
del estudiante: <u>Alexa Hajarra Motta</u> de <u>15</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>103</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro. Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mí (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.					
Lugar:	FIRMA MADRE O MADRE:	CC: <u>17 635 597</u>			
	FIRMA ACUDIENTE:	CC: <u>407 68 605</u>			
Fecha: <u>25/10/2020</u>	FIRMA ESTUDIANTE:	N.I. <u>1118363290</u>			
Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041 Página web: <a href="http://www.iccomi.edu.co">www.iccomi.edu.co</a>					

Figura 35. Uso de Imagen Estudiantes

		<p align="center"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024 NIT 811.023.320-3</p>		
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>				
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín		Sede Institucional: Bariloche		
Yo <u>Floralba Cardona Suárez</u>		y/o Yo <u>Abonso Giraldo Zuluaga</u>		
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):	<input checked="" type="checkbox"/> MADRE	<input type="checkbox"/> PADRE	ACUDIENTE	
			REPRESENTANTE LEGAL	
<p>del estudiante: <u>Jerónimo Giraldo Cardona</u> de <u>15</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10-3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.</p> <p>Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p>				
Lugar:	FIRMA MADRE O MADRE:	CC:		
<u>I.E. Concejo Municipal de Itagüí</u>	<u>Floralba Cardona S.</u>	<u>42.776.711</u>		
	FIRMA ACUDIENTE:	CC:		
	<u>Abonso Giraldo</u>	<u>71.000.758</u>		
Fecha: <u>Octubre 23-2020</u>	FIRMA ESTUDIANTE:	N.I.		
	<u>Jerónimo Giraldo C.</u>	<u>1035971731</u>		

Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X 279 1647 - 2797911 - 279 3511 - 309 3245  
Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041  
Página web: [www.iccomi.edu.co](http://www.iccomi.edu.co)  
correo electrónico: [rectoria@iccomi.edu.co](mailto:rectoria@iccomi.edu.co); [icconcejomunicipaldetitagui@itagu.edu.co](mailto:icconcejomunicipaldetitagui@itagu.edu.co)  
Código postal 055413

Figura 36. Uso de Imagen Estudiantes

		<p align="center"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024 NIT 811.023.320-3</p>		
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>				
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín		Sede Institucional: Bariloche		
Yo <u>Diana Patricia Pérez Ceballos</u>		y/o Yo _____		
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):	<input type="checkbox"/> MADRE	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> PADRE	
			ACUDIENTE	
			REPRESENTANTE LEGAL	
<p>del estudiante: <u>Julián Esteban Pulgarín Pérez</u> de <u>15</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10-3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.</p> <p>Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p>				
Lugar:	FIRMA MADRE O MADRE:	CC:		
	<u>Diana Patricia Pérez Ceballos</u>	<u>43.447.465</u>		

Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X 279 1647 - 2797911 - 279 3511 - 309 3245  
Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041  
Página web: [www.iccomi.edu.co](http://www.iccomi.edu.co)  
correo electrónico: [rectoria@iccomi.edu.co](mailto:rectoria@iccomi.edu.co); [icconcejomunicipaldetitagui@itagu.edu.co](mailto:icconcejomunicipaldetitagui@itagu.edu.co)  
Código postal 055413

Figura 37. Uso de Imagen Estudiantes



		<p align="center"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 105360000024 NIT 811.023.320-3</p>					
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>							
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín				Sede Institucional: Bariloche			
Yo <u>Carolina Cárdenas Quintero</u>			y/o Yo _____				
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):			MADRE	PADRE	ACUDIENTE	x	REPRESENTANTE LEGAL
<p>del estudiante: <u>Karen Moreno Muñoz</u> de 15 años de edad, perteneciente al grupo 10° 3 que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p> <p>Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes.</p> <p>Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.</p> <p>Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p>							
Lugar:	FIRMA MADRE O MADRE:				CC:		
Medellín	FIRMA ACUDIENTE: <u>[Firma]</u>				CC: 43.190.513		
	FIRMA ESTUDIANTE: <u>Karen Moreno Muñoz</u>				N.I. 1.040.571.858		
Fecha: 16 de diciembre de 2020							
<p>Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041 Página web: www.icecomi.edu.co correo electrónico: rectoria@icecomi.edu.co, iceconcejomunicipaldeitagu@itagu.edu.co Código postal 055413</p>							

Figura 38. Uso de Imagen Estudiantes



		<p align="center"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 105360000024 NIT 811.023.320-3</p>					
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>							
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín				Sede Institucional: Bariloche			
Yo <u>Maria Soledad Echeverry</u>			y/o Yo <u>Maria Soledad Echeverry</u>				
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):			MADRE	<input checked="" type="checkbox"/> PADRE	ACUDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> REPRESENTANTE LEGAL	
<p>del estudiante: <u>Karol Martha Rodriguez</u> de <u>16</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10.3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p> <p>Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes.</p> <p>Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.</p> <p>Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p>							
Lugar:	FIRMA MADRE O MADRE:				CC:		
Itagüí, San Francisco	FIRMA ACUDIENTE: <u>Soledad Echeverry</u>				CC: 33.945.045		
	FIRMA ESTUDIANTE: <u>Karol Rodriguez</u>				N.I. 1059784152		
Fecha: 23-10							
<p>Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041 Página web: www.icecomi.edu.co correo electrónico: rectoria@icecomi.edu.co, iceconcejomunicipaldeitagu@itagu.edu.co Código postal 055413</p>							

Figura 39. Uso de Imagen Estudiantes

		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores es Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024 NIT 811.023.320-3								
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>										
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín				Sede Institucional: Bariloche						
Yo <u>Sandra Milena Franco</u>			y/o Yo <u>Carlos Mario Álvarez Sánchez</u>							
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):			MADRE	<input type="checkbox"/>	PADRE	<input checked="" type="checkbox"/>	ACUDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	REPRESENTANTE LEGAL	<input type="checkbox"/>
del estudiante: <u>Manuela Álvarez Franco</u> de <u>16</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10<sup>o</sup>3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro. Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.										
Lugar:		FIRMA MADRE O PADRE:			CC:					
Itagüí-San Francisco					8462654					
		FIRMA ACUDIENTE:			CC:					
					32353947					
		FIRMA ESTUDIANTE:			N.I.					
Fecha: 23/10/2020					1000970844					
Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3099041 Página web: <a href="http://www.secomi.edu.co">www.secomi.edu.co</a> correo electrónico: <a href="mailto:rectoria@secomi.edu.co">rectoria@secomi.edu.co</a> , <a href="mailto:seconcejomunicipaldeitagu@itagu.edu.co">seconcejomunicipaldeitagu@itagu.edu.co</a> Código postal 055413										

Figura 40. Uso de Imagen Estudiantes

		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores es Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024 NIT 811.023.320-3								
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>										
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín				Sede Institucional: Bariloche						
Yo <u>Ana Estefanía Vélez García</u>			y/o Yo <u>Ana Estefanía Vélez García</u>							
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):			MADRE	<input type="checkbox"/>	PADRE	<input checked="" type="checkbox"/>	ACUDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	REPRESENTANTE LEGAL	<input type="checkbox"/>
del estudiante: <u>Paulina Londoño Vélez</u> de <u>16</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10<sup>o</sup>3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro. Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.										
Lugar:		FIRMA MADRE O PADRE:			CC:					
					1036613859					
		FIRMA ACUDIENTE:			CC:					
					1036613859					
		FIRMA ESTUDIANTE:			N.I.					
Fecha: 16 de octubre /2020					1017139292					
Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3099041 Página web: <a href="http://www.secomi.edu.co">www.secomi.edu.co</a> correo electrónico: <a href="mailto:rectoria@secomi.edu.co">rectoria@secomi.edu.co</a> , <a href="mailto:seconcejomunicipaldeitagu@itagu.edu.co">seconcejomunicipaldeitagu@itagu.edu.co</a> Código postal 055413										

Figura 41. Uso de Imagen Estudiantes



		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 105360000024 NIT 811.023.320-3		
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>				
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín		Sede Institucional: Bariloche		
Yo <u>DIANA LEDY DIAZ MONTOYA</u>	y/o Yo			
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):	MADRE <input checked="" type="checkbox"/>	PADRE <input type="checkbox"/>	ACUDIENTE <input type="checkbox"/> REPRESENTANTE LEGAL <input type="checkbox"/>	
del estudiante: <u>SARA ISABELCA MEJIA DIAZ</u> de <u>16</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10-3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.				
Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.				
Lugar: <u>ITAGÜÍ</u>	FIRMA-MADRE O MADRE: <u>DIANA LEDY DIAZ MONTOYA</u>	CC: <u>42777926</u>		
	FIRMA ACUDIENTE: <u>DIANA LEDY DIAZ MONTOYA</u>	CC: <u>42777926</u>		
Fecha: <u>NOVIEMBRE 3 DEL 2020</u>	FIRMA ESTUDIANTE: <u>SARA ISABELCA MEJIA DIAZ</u>	N.I. <u>1021922372</u>		
Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 30900411 Página web: <a href="http://www.iccomi.edu.co">www.iccomi.edu.co</a> correo electrónico: <a href="mailto:rectoria@iccomi.edu.co">rectoria@iccomi.edu.co</a> / <a href="mailto:icconcejomunicipal@itaguiz.itaguiz.edu.co">icconcejomunicipal@itaguiz.itaguiz.edu.co</a> Código postal 055413				

Figura 42. Uso de Imagen Estudiantes





		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 105360000024 NIT 811.023.320-3		
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>				
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín		Sede Institucional: Bariloche		
Yo <u>Paola Andrea Cortés</u>	y/o Yo <u>Paola Andrea Cortés</u>			
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X):	MADRE <input checked="" type="checkbox"/>	PADRE <input checked="" type="checkbox"/>	ACUDIENTE <input type="checkbox"/> REPRESENTANTE LEGAL <input type="checkbox"/>	
del estudiante: <u>Nicolás Sánchez Cortés</u> de <u>16</u> años de edad, perteneciente al grupo <u>10-3</u> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes. Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.				
Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.				
Lugar: <u>Itagüí</u>	FIRMA-MADRE O MADRE: <u>[Firma]</u>	CC: <u>43640189</u>		
	FIRMA ACUDIENTE: <u>[Firma]</u>	CC: <u>43640189</u>		
Fecha: <u>23 Octubre /2020</u>	FIRMA ESTUDIANTE: <u>Nicolás Sánchez</u>	N.I. <u>1027660038</u>		
Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279 16 47 - 279 79 11 - 279 35 11 - 309 32 45 Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 30900411 Página web: <a href="http://www.iccomi.edu.co">www.iccomi.edu.co</a> correo electrónico: <a href="mailto:rectoria@iccomi.edu.co">rectoria@iccomi.edu.co</a> / <a href="mailto:icconcejomunicipal@itaguiz.itaguiz.edu.co">icconcejomunicipal@itaguiz.itaguiz.edu.co</a> Código postal 055413				

Figura 43. Uso de Imagen Estudiantes

		<p align="center"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA</b> <b>CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024-----NIT 811.023.320-30</p>			
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>					
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín				Sede Institucional: Bariloche	
Yo <u>Maria Yanet Rúa Marulanda</u> y/o		Yo <u>Maria Yanet Rúa Marulanda</u>			
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X)	MADRE	X	PADRE	ACUDIENTE	REPRESENTANTE LEGAL
<p>del estudiante: <u>Ana Sofía Guzman Rúa</u> de 16 años de edad, perteneciente al grupo 10<sup>3</sup> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p> <p>Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes.</p> <p>Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.</p> <p>Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p>					
Lugar:	FIRMA MADRE O MADRE:		CC: 42792069H		
	MARIA YANET RUA MARULANDA				
	FIRMA ACUDIENTE:		CC: 42782069H		
	MARIA YANET RUA MARULANDA				
	FIRMA ESTUDIANTE:		N.I. 1022002361H		
	ANA SOFIA GUZMAN RUA				
Fecha:	23 de Octubre				

Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279-1647 - 279-79-11 - 279-36-11 - 309-32-45H  
Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041H  
Página web: [www.iccomi.edu.co](http://www.iccomi.edu.co)  
Correo electrónico: [rectoria@iccomi.edu.co](mailto:rectoria@iccomi.edu.co), [iccomiomunipal@itaguimunicipal.edu.co](mailto:iccomiomunipal@itaguimunicipal.edu.co)  
Codigo postal 055413H

Figura 44. Uso de Imagen Estudiantes

		<p align="center"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA</b> <b>CONCEJO MUNICIPAL DE ITAGÜÍ</b> "Ser Mejores un Compromiso de Todos" Institución Educativa oficial aprobada mediante Resolución N° 1655 de 2 de febrero de 2010 de la Secretaría de Educación del Municipio de Itagüí Jornada Única aprobada para la educación media por Resolución N° 78955 de 21 de septiembre de 2016 de la Secretaría de Educación y Cultura de Itagüí DANE: 10536000024-----NIT 811.023.320-30</p>			
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES</b>					
Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín				Sede Institucional: Bariloche	
Yo <u>Adriana María Ramírez</u> y/o		Yo _____			
Mayor de edad y en mi condición de (Marcar con una X)	MADRE	X	PADRE	ACUDIENTE	REPRESENTANTE LEGAL
<p>del estudiante: <u>Valentina Valencia Ramírez</u> de 15 años de edad, perteneciente al grupo 10<sup>3</sup> que he (hemos) sido informado(s) acerca de la publicación de fotografías y/o videos de mi/nuestro hijo(a) como parte de la socialización y divulgación del proceso de investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Augusto Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p> <p>Entendemos que tal uso podrá realizarse mediante la divulgación a través de su reproducción tanto en medios impresos como electrónicos, así como su comunicación, emisión y divulgación pública, a través de los medios existentes, incluidos aquellos de acceso remoto, conocidos como Internet, para los fines de promoción y difusión de las propuestas presentadas por los participantes.</p> <p>Entendemos, además, que dicha publicación es con fines pedagógicos y sin ánimo de lucro.</p> <p>Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria doy (damos) consentimiento para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en las publicaciones de la investigación "Desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos orientados desde el PRAE" del docente Nelson Rivera Palacio para optar por el título de la Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.</p>					
Lugar: Itagüí, Colombia	FIRMA MADRE O PADRE:		CC: 42768458H		
	Adriana María Ramírez P.				
	FIRMA ACUDIENTE:		CC: 42768458H		
	Adriana María Ramírez P.				
	FIRMA ESTUDIANTE:		N.I. 1035971857H		
	Valentina Valencia R				
Fecha:	15/diciembre/2020				

Sede Concejo: Carrera 64 N° 25 - 01 Itagüí P.B.X. 279-1647 - 279-79-11 - 279-36-11 - 309-32-45H  
Sede Escuela San Francisco: Cra 68 N° 26 - 24 Teléfono 3090041H  
Página web: [www.iccomi.edu.co](http://www.iccomi.edu.co)  
Correo electrónico: [rectoria@iccomi.edu.co](mailto:rectoria@iccomi.edu.co), [iccomiomunipal@itaguimunicipal.edu.co](mailto:iccomiomunipal@itaguimunicipal.edu.co)  
Codigo postal 055413H