

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca



El presente formulario debe ser diligenciado en su totalidad como constancia de entrega del documento para ingreso al Repositorio Digital (Dspace).

<b>TITULO</b>	PREGUNTAR BIEN PARA PENSAR MEJOR		
<b>SUBTITULO</b>			
<b>AUTOR(ES)</b> Apellidos, Nombres (Completo) del autor(es) del trabajo	Sonia Fernanda Calderón D'Martino		
<b>PALABRAS CLAVE</b> (Mínimo 3 y máximo 6)	Desarrollo Pensamiento Científico		Ambientes de Aprendizaje
	TIC		Formulación de Preguntas
<b>RESUMEN DEL CONTENIDO</b> (Mínimo 80 máximo 120 palabras)	El documento presenta la experiencia de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC para el área de Ciencias Naturales con estudiantes de quinto grado; con el objetivo de fortalecer el desarrollo del pensamiento científico a través de la formulación de preguntas de buena calidad. El lector realizará un recorrido por el planteamiento de esta experiencia de aprendizaje, para finalmente dar una mirada al papel que jugaron las TIC en el desarrollo del mismo.		
Autorizo (amos) a la Biblioteca Octavio Arizmendi Posada de la			

**PREGUNTAR BIEN PARA PENSAR MEJOR**

SONIA CALDERÓN D'MARTINO

ASESORA

CRISTINA HENNIG MANZUOLI

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA  
BOGOTÁ, 2012

## **Agradecimientos**

- A Dios por darme la fuerza para seguir adelante con cada nuevo reto que se me presenta en este camino que es la vida.
- A mis padres Patricia y Alberto por traerme al mundo, llenarlo de amor y apoyarme siempre.
- A mis hermanos Daniela y Lucas porque nos une algo más que la sangre, nos une ese amor incondicional que solo los hermanos sienten y pueden explicar.
- A Cristina Hennig porque gracias a su guía, apoyo y consejo logré llegar tan lejos como me lo propuse.
- A Freddy Robayo por su amistad, apoyo y guía para llevar a feliz término este proyecto.
- A Sonia Bonilla y Adriana Polanco, por su tiempo, consejo, apoyo y amistad.
- A mis estudiantes del Salón E-12 del CNG protagonistas e inspiradores de este proyecto; agradezco su activa y entusiasta participación.
- A todos aquellos que por alguna razón no aparecen en esta lista, pero que están siempre presentes en cuerpo o alma, los llevo en mi corazón y nunca serán suficientes mis agradecimientos para hacerles saber cuanto los quiero.

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen	4
Introducción	6
Problema y Justificación	8
Contexto	14
Objetivos	22
Marco Teórico Referencial	23
Fundamentos teóricos	23
Estado del arte	50
Propuesta de investigación	63
Pregunta de investigación	63
Sustento epistemológico	64
Diseño de la investigación	69
Muestra y población	71
Características de la Muestra	72
Ambiente de Aprendizaje	74
Prueba Piloto	74
Preguntar Bien para Pensar Mejor Implementación Final	81
Planeación Sesión por Sesión	97
Descripción Implementación Final	109
Técnicas de recolección de datos	135
Métodos de análisis	137
Consideraciones ética	140
Resultados	142

Conclusiones	161
Prospectivas de la investigación	168
Cronograma	169
Aprendizajes	171
Referencias	173
Anexo 1	182
Anexo 2	184
Anexo 3	191
Anexo 4	192
Anexo 5	193
Anexo 6	199

## **Resumen**

En el presente documento están descritos los avances del proyecto de investigación “Preguntar Bien para Pensar Mejor” que tiene como objetivo: Analizar como un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC, influye en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes de quinto grado (Salón E-12) del Colegio Nueva Granada.

Desde el punto de vista metodológico se recurrió al estudio de caso único, ya que este permitió a la investigadora adentrarse en el mundo de los sujetos y analizar como éstos; logran apropiarse o no de las características para la formulación de preguntas de buena calidad, para de esta manera mejorar la calidad de su propio pensamiento científico; estrategia que por la edad de los estudiantes, es la indicada ya que va en armonía con la etapa del desarrollo cognitivo en la que éstos se encuentran.

En este estudio participaron 21 de los 23 estudiantes matriculados para el año escolar 2011-2012 en el salón E-12 del Colegio Nueva Granada el cual es dirigido por el homeroom teacher Freddy Robayo.

Para el desarrollo del presente proyecto las diferentes problemáticas medio ambientales y el impacto del hombre en el medio ambiente fueron el pretexto a través de cual se presentó y trabajó con los estudiantes del salón E-12 las características de las preguntas de buena calidad, para mediante la formulación de preguntas que estén

acordes con estas características, los alumnos mejoren la capacidad de su propio pensamiento científico.



## Introducción

El mundo cambia a cada segundo y con cada bit de información que se transmite de un lugar a otro; los maestros de hoy enfrentan el reto inmenso de educar a los estudiantes para resolver problemas que aún no existen o que si existen no los reconocemos como tal. Una educación que centre su esfuerzo en enseñar a pensar<sup>1</sup> y no en memorizar sin sentido será fundamental en el presente, para sobrevivir al futuro, ya que como menciona Antonio Vélez Montoya en su artículo para El Espectador (2010) "... la meta ya no será la erudición, pues basta consultarle a la red: la Gorgona de mil cabezas responderá por nosotros. Sabremos lo que saben todos los sabios juntos (...). El propósito esencial de la educación será adiestrar el pensamiento, la creatividad, el ingenio, las variadas formas de inferencia, las destrezas operativas sin preocuparnos por el olvido."

Es indudable que las TIC están cada vez más presentes en la vida de los estudiantes, razón por la cual se decidió hacer uso de éstas para que sirvieran de facilitadoras en los procesos de enseñanza - aprendizaje aquí propuestos.

Como ventana y preparación para el futuro una educación que mejoré las habilidades del pensamiento en los estudiantes, les permitirá enfrentar y participar exitosamente en

---

<sup>1</sup> "En el pensamiento de buena calidad se reconocen, al menos, tres características: que sea crítico, capaz de procesar y reelaborar la información que recibe, de modo de disponer de una base de sustentación a sus propias creencias; creativo, es decir, generador de ideas alternativas, de soluciones nuevas y originales, y metacognitivo, o sea, estar capacitado para reflexionar sobre sí mismo, para percibir sus propios procesos de pensamiento como objeto de examen." (Beas Franco, Santa Cruz Valenzuela, Thomsen y Utreras, 2005)

el mundo moderno y futuro. En palabras de Gardner (2005) “Los jóvenes deben aprender a pensar de una manera científica si quieren entender el mundo moderno y participar en él.”.

## Problema y Justificación

Mediante los procesos de análisis propuestos para este proyecto se intentará dar respuesta, a través de un estudio de caso único a la pregunta: ¿Cómo influye un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes de quinto grado (Salón E-12) del Colegio Nueva Granada?

Se ha decidido realizar este proyecto en uno de los grados quintos de la escuela elemental del Colegio Nueva Granada (CNG), ya que los estudiantes de quinto grado se encuentran en un proceso de formación dentro del colegio donde todavía deben asistir a todas las asignaturas de manera obligatoria; igualmente por su edad ya cuentan con algunas de las habilidades básicas que facilitan el desarrollo del pensamiento científico como son : capacidad para procesar información, conocimiento básico del método científico; además de contar con la madurez tecnológica necesaria para hacer uso de los computadores y del software que se utilizará como apoyo dentro del proyecto<sup>2</sup>.

Aunque el desarrollo del pensamiento científico es algo que debe comenzar desde las primeras edades escolares, se ve como esto en el CNG no sucede, ya que en los grados iniciales se da más valor al desarrollo de las habilidades del lenguaje (lecto-escritura) y las matemáticas. Todo esto influenciado de manera directa por el fortalecimiento del bilingüismo (inglés – español). Lo que reduce significativamente el

---

<sup>2</sup> Es importante destacar que la investigadora de este proyecto es la docente de tecnología/computadores de estos estudiantes, razón por la cual se garantiza en cierto grado que los estudiantes cuentan con la madurez tecnológica necesaria requerida para este proyecto.

tiempo que los docentes destinan para el desarrollo y fortalecimiento de dicho pensamiento.

Se ha decidió enmarcar este proyecto en el área de ciencias naturales, aunque a primera vista parezca obvio, ya que esta asignatura es la llamada a fortalecer e impulsar este tipo de pensamiento; una de las metas propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el documento Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales para la educación en Colombia es fortalecer el desarrollo del pensamiento científico y como el MEN mismo expresa:

“Se ha dicho que es propio de las ciencias y de las personas que hacen ciencia **formularse preguntas**, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar la información, ser rigurosos en los procedimientos, comunicar sus ideas, argumentar con sustento sus planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación.

Si bien no es meta de la Educación Básica y Media formar científicos, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria.

En consecuencia, ha de ser meta de la formación en ciencias –tanto sociales como naturales– desarrollar el pensamiento científico y en consecuencia fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente”

Como se aprecia en los Standards and Benchmarks (currículo) del área de ciencias naturales para el grado quinto del CNG (anexo 1) no hay ningún Standards o Benchmarks que planteen el fortalecimiento del pensamiento científico en los estudiantes. Es indicado resaltar por su importancia para este proyecto que el MEN en su documento SERIE GUÍAS No 7 Formar en Ciencias: ¡El Desafío! Hace referencia a que los estudiantes de quinto grado se aproximan al conocimiento como científicos naturales a través de la formulación de “preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas”.

Se evidencia como se reconoce la formulación de preguntas para el desarrollo del pensamiento científico, pero en ningún momento se hace referencia a las cualidades deseables en estas para que sean consideradas de buena calidad y por lo tanto aporten al desarrollo de dicho pensamiento en los estudiantes de manera efectiva; se observa pues como este proyecto es indicado, pues no solo responde a una necesidad expresa en los estándares del MEN para el área de ciencias naturales, sino que además, lleva la problemática a un nivel más elevado incluyendo en ella la formación de los estudiantes en la formulación de preguntas de buena calidad para que cumplan su propósito en términos de desarrollo y mejora de la capacidad de pensar científicamente en los estudiantes.

Adicionalmente, en quinto grado el docente de ciencias naturales no es un especialista en el área; sin embargo, cuenta con el entrenamiento profesional para dictar ciencias en la escuela elemental. Es importante tener en cuenta que el hecho que el docente no sea especialista en la materia puede hacer que carezca de las estrategias necesarias para fortalecer el pensamiento científico en sus estudiantes. Por otro lado, y por condiciones que surgieron durante la planeación de la puesta en marcha final del ambiente de aprendizaje la docente de tecnología/computadores, debió ser la encargada de trabajar todo el material (ciencias naturales y desarrollo del pensamiento científico a través de la formulación de preguntas de buena calidad) con los estudiantes; lo que hizo necesario un mayor acompañamiento por parte del docente para que la profesora de tecnología contará con todas las herramientas necesarias para trabajar el tema medio ambiente (Ciencias Naturales) con los estudiantes, ya que el tema de fortalecimiento del pensamiento científico ha sido estudiado durante un año por la docente de tecnología/computadores, quien es la misma investigadora del presente proyecto.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que el Colegio Nueva Granada cuenta con buena infraestructura tecnológica la cual muchas veces es subutilizada; razón por la cual con este ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC, también se busca incrementar el uso de TIC por parte de los docentes<sup>3</sup>. Se debe aclarar que la puesta en marcha final del AA, tuvo lugar en el laboratorio de computadores, las TIC tuvieron

---

<sup>3</sup> Se busca que al tener estos como referente el uso exitoso de las TIC en este proyecto que esta anclado al área de Ciencias Naturales, se sientan estos motivados a trabajar de manera mas cercana con la docente de tecnología/computadores.

una mayor presencia; que cuando se realizó el piloto del AA que tuvo lugar en el salón del profesor Robayo.

De igual manera, es importante tener claro que formar el pensamiento científico en las etapas escolares, para nuestro caso la escuela elemental, debe ser una acción premeditada por parte del docente que requiere planeación y unos lugares y espacios específicos, donde los estudiantes tengan la posibilidad apropiarse de los procesos inherentes a la acción de pensar de manera científica; dentro de un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC especialmente diseñado para este propósito y que presenta de manera deliberada a los estudiantes las características de las preguntas de buena calidad, y les da espacios para la práctica, reflexión y uso de dichas características en preguntas de la vida real, con un propósito específico; en este caso fueron las preguntas formuladas por los propios estudiantes, las que guiaron sus investigaciones en lo relacionado con el tema medio ambientes elegido y sus posteriores presentaciones.

En palabras de Howard Gardner<sup>4</sup> (2005), “la indudable hegemonía de la ciencia y de la tecnología plantea nuevos retos al mundo de la educación. Los jóvenes deben aprender a pensar de una manera científica si quieren entender el mundo moderno y participar de él.” Esta afirmación da una justificación extra para el desarrollo de este

---

<sup>4</sup> Howard Gardner “es conocido en los círculos educativos por su teoría de las inteligencias múltiples, la cual es una crítica a la noción de que existe una única inteligencia que puede ser evaluada a través de instrumentos psicométricos estandarizados. Desde 1972-2000, fue Co-director del Proyecto Zero. En la actualidad, es presidente del Comité Directivo del Proyecto Zero.” Project Zero (2011).

proyecto con los estudiantes de quinto grado, ya que serán ellos quienes deberán enfrentar los retos que supondrán los futuros desarrollos científicos y tecnológicos.



## Contexto

### *Contexto General*

El Colegio Nueva Granada (CNG) fue fundado en 1938, actualmente está acreditado por el Ministerio de Educación Nacional y por la *Southern Association of Colleges and Schools* (SACS), adicionalmente cuenta con la certificación ISO 9001:2000.

Geográficamente se encuentra ubicado en Bogotá, en la carrera 2 Este No. 70-20, el campus del colegio cubre 19,026.7 acres (10 hectáreas) y actualmente cuenta con 11 edificios.

Estructuralmente el CNG está organizado en cuatro escuelas de la siguiente manera:

- Primary School (Kinder 4, Kinder 5, 1st and 2nd grade)
- Elementary School (3rd, 4th and 5th grades)
- Middle School (6th, 7th and 8th grades)
- High School (9th, 10th, 11th and 12th grades)

Para los estudiantes de grado 12 ofrece las posibilidades de grado con Diploma de Bachiller Académico (Colombia) y High School Diploma (Estados Unidos).

En la actualidad el CNG cuenta con 1.815 estudiantes provenientes de diferentes países (Colombia, Estados Unidos, España, Venezuela, Argentina, etc.), creando un

ambiente multicultural y completamente bilingüe (inglés – español). Como política institucional los salones tienen un máximo de 23 estudiantes.

Como visión y misión institucionales el CNG plantea:

*“Visión*

Educating the mind, strengthening the body, and developing character for leadership and service in the world of today and tomorrow.

*Misión*

CNG serves a diverse student population and prepares responsible global citizens through an accredited American/Colombian, college-preparatory program focused on motivating students to achieve their individual potential for excellence.”

## DEMOGRAPHICS

---

<b>Institution</b>	
<b>District</b>	
<b>Country</b>	CO
<b>State/Province</b>	
<b>City</b>	Bogota
<b>Governance</b>	Private, non-charter
<b>Setting</b>	Urban
<b>Type</b>	American International
<b>Grade(s)</b>	Pre-K, Kindergarten, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12
<b>Religious Denomination</b>	Not Applicable
<b>Gender</b>	Coed
<b>Enrollment</b>	1815

### *Contexto 2006-2007*

Durante el año académico 2006 - 2007 las esferas directivas del CNG plantearon la creación de un plan estratégico de tecnología que cubriera las áreas académicas, administrativas y de infraestructura.

### *Contexto 2007- 2008*

Durante el año académico 2007 - 2008 dentro del plan estratégico de tecnología se realizó la implementación del Microsoft Learning Gateway Software en SharePoint, permitiendo a los profesores la creación de clases virtuales; facilitando así, la comunicación entre todos los miembros de la comunidad académica.

Ese mismo año académico se realizó una inversión en infraestructura que permitió la compra de 160 computadores, 220 classmates (5 por salón en primaria y elemental), 42 video beams integrados con cámaras de documentos, 40 laptops para dotar el laboratorio móvil del colegio, 28 cámaras digitales para el uso de los profesores, 4 mimios y 10 televisores de plasma.

En materia de software se realizó la adquisición de licencias para todo el colegio de los siguientes programas: Adobe Creative Suite, Student with Encarta Premium y Inspiration Software.

Durante este año y como parte del proceso de "*Curriculum Alignment*" se planteó la inclusión de tecnología no como una materia académica independiente sino integrada

dentro de las áreas tradicionales de estudio como son: *Language Arts, Science, Social Studies*, español y social

#### *Contexto 2008-2009*

Durante este año académico se consolidó el uso de SharePoint como herramienta instruccional; se dotaron todos los salones del colegio con un video beam o un televisor de plasma y se amplió el cubrimiento de la red inalámbrica hasta tener cubrimiento en todo el campus.

Se realizó la compra e instalación de los siguientes programas, según requerimientos del cuerpo docente: Math Facts, Kidspiration, CCC Video (software que incluye compatibilidad con I-tunes y webcast en tiempo real.)

Para facilitar el uso de las nuevas tecnologías en el aula de clase, al comienzo del año escolar se creó el cargo Facilitador de Tecnología, persona encargada de entrenar a los profesores del colegio en el uso de tecnología en el aula de clase.

#### *Contexto 2009-2010*

Durante este periodo académico se implementó el uso de los siguientes programas educativos, dirigidos a reforzar diferentes programas académicos existentes en el CNG: Fast ForWord, BrainPop, BrainPop Jr., BrainPop español.

Para mejorar el uso de las tecnologías en el colegio se mejoró el acceso a secciones de entrenamiento para el cuerpo docente, sin que estas secciones tuvieran el impacto esperado, ya sea por falta de tiempo para la práctica o por falta de interés por parte de los docentes.

### *Contexto 2010 – 2011*

Para este año escolar el CNG se encontraba en un proceso de transición de mando (nuevo Director). De igual manera, la Escuela Elemental se encontraba en proceso de ajuste a un nuevo liderazgo (nueva Principal), lo que generó incertidumbre en los docentes y los impulso a enfocarse en otros aspectos de su práctica profesional diferentes a la inclusión de tecnología en sus clases.

Gracias a diferentes actividades planeadas dentro del marco del proceso de re acreditación para SACS se evidenciaron percepciones de limitaciones inexistentes en materia de tecnología por parte de los profesores de elemental. De igual manera, durante este proceso se logró claridad en los aspectos curriculares y organizacionales del colegio lo que permitió que se consolidara la creación y puesta en marcha del curriculum de tecnología para el colegio, así como se realizó la formulación, evaluación y adecuación del plan de tecnología para la institución; lo que permite tener una visión más clara a docentes y directivos de cuáles son las expectativas en materia de formación en tecnología y su integración y uso dentro del aula de clase.

### *Contexto 2011 – 2012*

Durante el primer trimestre de este año académico el colegio consiguió la re acreditación otorgada por la SACS incluyendo el informe inicial de los evaluadores las siguientes calificaciones y recomendaciones.

En los siete *Standards for Quality Schools*, el CNG se encuentra dentro de los siguientes parámetros de acuerdo con la escala trabajada por la SACS, la cual de menor a mayor se estructura de la siguiente manera: *Not Evident, Emerging, Operational, and Highly Functional.*

1. Vision and Purpose : Highly Functional
2. Governance and Leadership: Highly Functional
3. Teaching and Learning: Operational
4. Documenting and Using Results: Operational
5. Resources and Support Systems: Highly Functional
6. Stakeholder Communications and Relations: Highly Functional
7. Commitment to Continuous Improvement: Highly Functional

Dentro de este proceso de certificación la institución fue informada por los evaluadores internacionales que solo uno de los colegios internacionales en las Américas ha alcanzado alguna vez mas de cinco calificaciones Highly Functional en los siete estándares calificados por la SACS.

Durante este año escolar la institución tiene planeada la toma de decisiones en cuanto al cambio del sistema de control de notas de los estudiantes, así como de la plataforma LMS existente en el colegio; adicionalmente, se está trabajando en la formulación del perfil para la búsqueda e un technology facilitator para trabajar con los docentes (homeroom teachers) de cada una de las escuelas existentes en el CNG para incrementar el uso de TIC en el aula.

### *Contexto Específico*

“La Escuela Elemental está organizada por categorías, donde cada grado tiene asignado un líder quien es el encargado de coordinar a los homeroom teachers. El énfasis académico es el desarrollo de la lectura, escritura, comprensión y habilidades matemáticas. La enseñanza de valores, hábitos de estudio y habilidades de pensamiento también son importantes. Los niños de elemental asisten semanalmente a clases de arte, música, geografía e historia de Colombia, deportes y computadores. Además, la religión católica se ofrece en cada nivel de grado a partir de 1<sup>o</sup> grado.

En esta escuela se cubren los planes de estudio aprobados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia así como los Standards y los Benchmarks aprobados por el gobierno de los Estados Unidos. Nuestro objetivo es contribuir a la formación de

individuos completos que pueden ser creativos, motivados y estudiantes independientes”.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Los anteriores párrafos son una adaptación al español realizada por la autora de lo extraído el 18 de octubre de 2011 desde [http://www.cng.edu/noticia\\_escuela.php?idescuela=1&id=2&idnoticia=28](http://www.cng.edu/noticia_escuela.php?idescuela=1&id=2&idnoticia=28), sobre la Escuela Elemental en el CNG.



## **Objetivos**

### *Objetivo General*

Analizar como un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC, influye en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes de quinto grado (Salón E-12) del Colegio Nueva Granada.

### *Objetivos Específicos*

- Diseñar un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC que favorezca el desarrollo del pensamiento científico, a través de la formulación de preguntas de buena calidad, en niños de quinto de primaria del Colegio Nueva Granada.
- Caracterizar la influencia de un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC y que se diseñó para favorecer el desarrollo del pensamiento científico mediante la formulación de preguntas de buena calidad; en el desarrollo de dicho pensamiento en los niños de quinto de primaria del Colegio Nueva Granada.

## Marco Teórico Referencial

### *Fundamentos Teóricos*

La construcción de los fundamentos teóricos que se usan como referentes para este proyecto incluye dos fases, una de investigación y hallazgo y otra de toma de posturas; las cuales serán para efectos prácticos de este proyecto las definiciones con las que se trabajará a lo largo de toda la investigación.

Es importante apuntar que inicialmente se mostrará al lector el recorrido que realizó la investigadora para llegar finalmente a posturas fruto del análisis y la reflexión que se realizó durante la elaboración del mismo.

Los conceptos que aquí se presentarán responden, como se puede observar, a como está estructurado el objetivo general de esta investigación de tal forma que se tenga una base teórica sólida durante todo el proyecto.

*Ambiente de Aprendizaje.* Según Tobón<sup>6</sup> (2010), “Los ambientes de aprendizaje son “lugares”, ya sean presenciales, semipresenciales o virtuales, que se crean para ejercer el acto de la enseñanza y propiciar el aprendizaje a través de diferentes medios.” Por otro lado encontramos a Moreno (1998) y Ferreiro (2000), citados por Ferreiro y De Napoli (2007) quienes nos dicen que “los nuevos ambientes de aprendizajes son una

---

<sup>6</sup> Martha Isabel Tobón, directora de Univirtual, de la Universidad Tecnológica de Pereira, y de la Red Virtual de Tutores.

forma de organizar el proceso de enseñanza presencial y a distancia que implica el empleo de tecnología. Forma de organización centrada en el alumno que fomenta su auto aprendizaje, la construcción social de su conocimiento, y como parte de este proceso, el desarrollo de su pensamiento crítico y creativo mediante el trabajo en equipo y con las TIC seleccionadas como idóneas por la naturaleza del contenido y los objetivos en pos de su formación como ciudadano”. Para complementar esta postura encontramos a Ramón Ferreira quien dice que “Los nuevos Ambientes de Aprendizaje responden en sentido general a la necesidad y exigencia de diversificar y flexibilizar las oportunidades de aprender cualquier cosa, en cualquier lugar y tiempo y de distinto modo, atendiendo a las diferencias individuales; muy personales y de grupo. No se trata de insertar lo nuevo en lo viejo, o de seguir haciendo lo mismo, con los nuevos recursos tecnológicos. Es innovar haciendo uso de los aciertos de la Pedagogía y la Psicología contemporáneas y por supuesto de las nuevas tecnologías.”.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizará la definición presentada por Tobón (2010) no solo por la sencillez y precisión de la misma, sino que además esta académica en su postura incluye elementos que la investigadora considera fundamentales en lo que se debe de entender por un ambiente de aprendizaje, como son considerar que los mismos (AA) se pueden dar de manera presencial, semi presencial o virtual y que estos (AA) utilizan diversos medios, los cuales pueden provenir de la enseñanza tradicional y de las tecnologías de información y comunicación para propiciar el aprendizaje y fortalecer el binomio enseñanza – aprendizaje.

*Tecnologías de información y comunicación (TIC).* Durante este proyecto se hará uso de una definición de TIC presentada por la UNESCO (2005), donde se dice que

“Las TIC son herramientas que están directamente vinculadas a la naturaleza del aprendizaje, por la simple razón de que el aprendizaje se basa, en buena medida, en el manejo de información. Escuchar, hablar, leer, escribir, evaluar, sintetizar y analizar, resolver problemas matemáticos y memorizar versos o las capitales de los países, son todos ejemplos de procesamiento de información “fuera” de la computadora. Las TIC pueden también utilizarse en otros tipos de procesamiento de información, anteriormente marginados en la enseñanza tradicional, pero que se están convirtiendo en una parte cada vez más importante de la educación, como la planificación de proyectos o la búsqueda de nueva información fuera de los textos escolares; así como para asistir al proceso de escritura (dibujar, construir). El uso de las TIC también podría enriquecer la interacción entre alumnos y docentes en el contexto de otras actividades escolares (como el deporte, por ejemplo). Las dimensiones humanas de las TIC se manifiestan al brindar oportunidades de diálogo, interacción y sinergia entre un docente y un alumno o, en otras palabras, entre un Maestro y su Aprendiz, así como entre los propios aprendices –estén éstos en contacto o físicamente distantes”.

*Pensamiento Científico.* Según Paul y Elder (2003), “El pensamiento científico es un modo de pensar - sobre cualquier tema, contenido o problema en la que el pensador

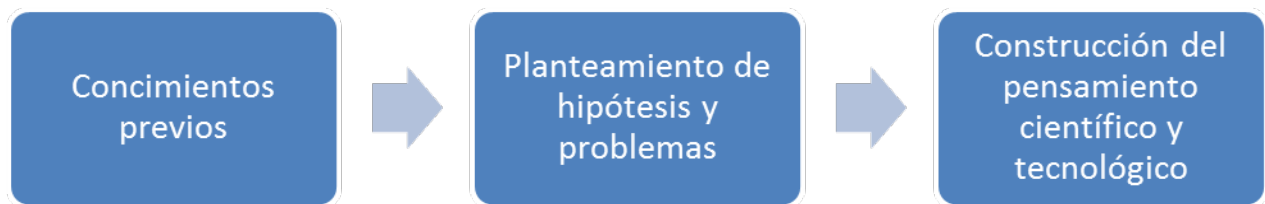
mejora la calidad de su propio pensamiento, al apropiarse mediante la práctica de las estructuras inherentes al pensamiento”.

De igual manera dentro de este proyecto es pertinente mencionar la definición de pensamiento y de pensamiento científico y tecnológico presentado por Echeverri Jiménez, Duque, Restrepo, Graciano, López y Echeverri Álvarez (2007), en su obra donde “... pensamiento significa ejercitar la mente para lograr objetivos específicos mediante el mejoramiento de las condiciones del pensar. En el caso del pensamiento científico y tecnológico, pensar es la capacidad de relacionarse consigo mismo, con los otros y con lo otro, mediante los instrumentos, las concepciones y las estrategias que ofrece la ciencia en su actualidad y según las demandas de su presente.”

Adicionalmente, es pertinente mencionar los tres procesos del pensamiento científico y tecnológico (cognitivo, procedimental y valorativo), los cuales y según Echeverri Jiménez y otros (2007) se pueden definir como:

*Proceso Cognitivo.* Este proceso se refiere a la capacidad de los individuos para problematizar, formular hipótesis y construir referentes informativos sobre los problemas que se plantea. Es deseable formar y ejercitar la capacidad de problematizar, ya que esta habilidad está directamente ligada con el desarrollo y mejoramiento del pensamiento científico y tecnológico.

Este proceso se apoya en los datos, hechos, acontecimientos, conceptos y teorías que el estudiante ya conoce, para así facilitar que el alumno piense y razone sobre los problemas planteados de una manera más eficiente y efectiva.



*Proceso Procedimental.* Está relacionado con las técnicas, con las maneras de hacer. En este proceso intervienen de manera principal los procedimientos y los pasos a seguir por parte del estudiante.

En este proceso se reconocen dos partes, la motriz y el pensamiento. Entendiendo la parte motriz no como la ejecución de pasos de manera mecánica sino como un proceso razonado donde el estudiante siempre busca mejorar su técnica y encontrar maneras más eficientes de hacer las cosas. Aquí las herramientas juegan un papel muy importante ya que gracias al dominio de estas de manera razonada el estudiante es capaz de apropiarse del manejo de las mismas y traspasar este conocimiento al uso de otras herramientas y a su aplicación en diferentes contextos. Dentro de las habilidades de pensamiento se reconocen las capacidades de observación, comparación, clasificación, análisis y síntesis.

*Proceso Valorativo.* Este proceso está centrado en el individuo y en cómo éste le da valor a las cosas desde una perspectiva individual dentro de su contexto social. Es aquí donde el individuo descubre como sus filtros emocionales, morales y conductuales afectan de manera positiva o negativa su manera de problematizar. De igual manera, durante el proceso valorativo, el estudiante descubre la necesidad de aventurarse y perseverar en la empresa de pensar científica y tecnológicamente en su vida cotidiana.

Atendiendo a estos tres procesos presentados por Echeverri Jiménez y otros (2007) vemos como los estudiantes de quinto grado se encuentran dentro del proceso cognitivo, razón por la cual se les deben dar herramientas para que formulen preguntas de buena calidad con el objetivo de mejorar su pensamiento científico.

Siguiendo la línea de los académicos colombianos es importante mencionar esta definición de pensamiento científico presentada en el año 2004 por la Revista Altablero en el artículo titulado *Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia*, en voz del intelectual colombiano Eduardo Posada<sup>7</sup> (2004), quien nos dice que “El pensamiento científico se origina en la curiosidad del ser humano para comprender su entorno; es fundamentalmente crítico y analítico pero, al mismo tiempo, desarrolla la creatividad y la capacidad de pensar de manera diferente.”.

Dada la necesidad de tomar una postura sobre este apartado la autora de esta investigación reconoce la importancia de la definición presentada por Paul y Elder

---

<sup>7</sup> Presidente de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC).

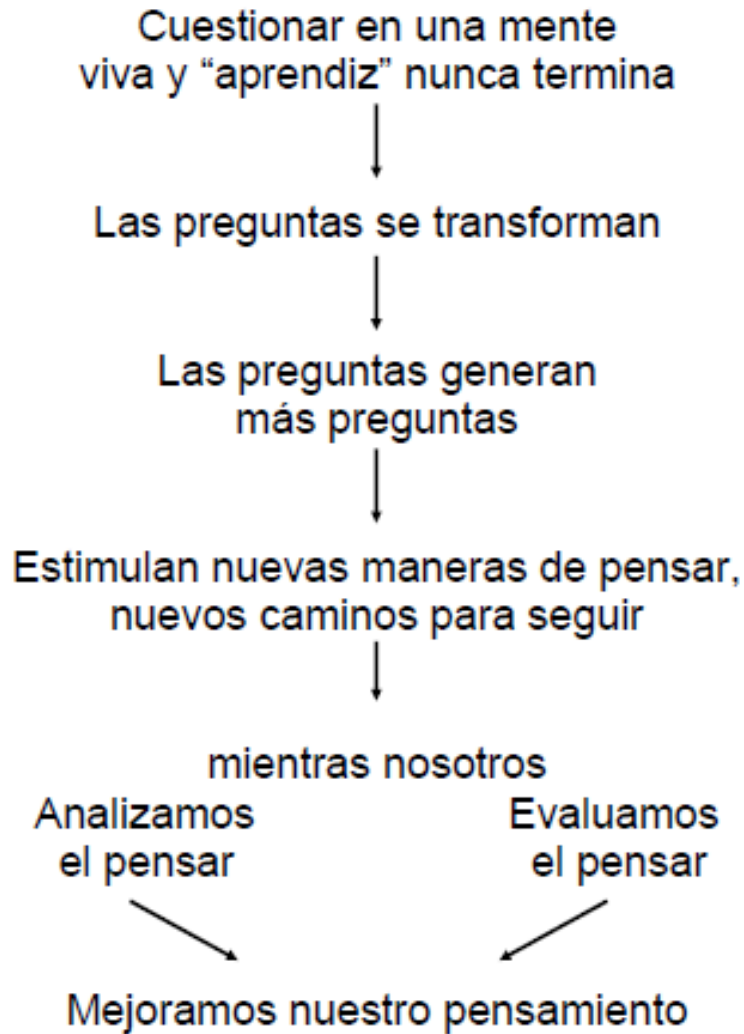
(2003) ya que en sus diferentes documentos y conferencias es donde este proyecto encuentra un asiento teórico importante mas no único, y de igual manera se identifica con la definición presentada por Posada (2004) ya que este menciona como este tipo de pensamiento se origina en la curiosidad del ser humano y se considera que la curiosidad es expresada por los seres humanos en términos de hacer preguntas.

*Preguntas de buena calidad.* Este tópico tan de vital importancia para este proyecto aparece en el libro *A Miniature Guide For Students and Faculty to Scientific Thinking* donde Paul y Elder (2003) dicen que todo razonamiento científico está dirigido a resolver algo, por lo tanto es indispensable el planteamiento de una pregunta científica; para lo cual el individuo debe de reflexionar sobre las siguientes puntos:

“Tómese el tiempo necesario para expresar precisamente la pregunta en cuestión; exprese la pregunta de varias formas para clarificar su sentido y alcance; divida la pregunta en sub-preguntas y determine si la pregunta tiene una respuesta correcta, o si requiere un razonamiento de más de una hipótesis o punto de vista.”

De los mismos autores hallamos el documento *El Arte de Formular Preguntas Esenciales* (2002) donde encontramos esta grafica que representa de manera sintética uno de los postulados esenciales de la presente investigación que se podría resumir en estas pocas palabras como: al realizar preguntas de buena calidad elevamos la calidad de nuestro pensamiento científico.





©2002 The Foundation For Critical Thinking

En este mismo eje temático se debe mencionar a Vogt, Brown e Isaacs (2003) quienes hacen referencia a un elemento en particular que da un sustento adicional a este proyecto de investigación.

"Si hacer buenas preguntas es tan importante, ¿por qué no más de nosotros usamos más de nuestro tiempo y energía en el descubrimiento y elaboración de

estas? Una razón puede ser que gran parte de la cultura occidental, y la sociedad norteamericana en particular, se centra en tener la "respuesta correcta", en lugar de descubrir la "pregunta correcta". Nuestro sistema educativo se centra más en la memorización y en la repetición de respuestas que en el arte de buscar nuevas posibilidades. Rara vez se le pide a los estudiantes que descubran preguntas retadoras, ni se nos enseña qué debemos hacer preguntas como estas en primer lugar. Exámenes y pruebas de aptitud, refuerzan el valor de las respuestas correctas".

Se puede observar como es indispensable dar a los estudiantes las herramientas para que mejoren la capacidad de su propio pensamiento científico a través de la formulación de preguntas de buena calidad.

Por otro lado y en el mismo artículo Vogt, Brown e Isaacs (2003) hacen referencia a lo que según ellos son elementos deseables en una pregunta de buena calidad. Entre las características presentadas encontramos: "Genera curiosidad en el oyente, estimula la conversación reflexiva, invita a la reflexión, invita a la creatividad y las nuevas posibilidades, genera energía y avance, centra la investigación, la pregunta se queda con los participantes generando un significado profundo y evoca más preguntas."

De igual forma es pertinente mencionar que para Vogt, Brown e Isaacs (2003) las preguntas eficaces<sup>8</sup>, son aquellas preguntas que abren un espacio para la creatividad,

---

<sup>8</sup> La investigadora de este proyecto relaciona las preguntas eficaces con aquellas preguntas que son potenciadoras del desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes.

invitan a la exploración de nuevas posibilidades y principalmente estimulan el pensamiento.

Para realizar una caracterización de la calidad de las preguntas que se formulan los individuos, para esta investigación se utilizará una adaptación de los criterios presentados para evaluar el razonamiento por Paul y Elder (2002) en el libro *El Arte de Formular Preguntas Esenciales* y de las características de las preguntas de buena calidad presentadas por Vogt, Brown y Isaacs (2003) en el artículo *THE ART OF POWERFUL QUESTIONS: Catalyzing Insight, Innovation, and Action*.

Entre las características deseables en las preguntas de buena calidad se encuentran:

### *Claridad*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que ejercen como favorecedoras del desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes esta asociada a la corrección gramatical y ortográfica que debe existir en las preguntas; entendida esta, como la organización (estructura) de las palabras que emplean los estudiantes para la construcción de sus preguntas; para que éstas, signifiquen lo mismo para todos los miembros de la comunidad, Payne (2010). Adicionalmente, se considera también que dicha corrección permite al estudiante expresarse de manera precisa, clara y fluida en un contexto particular<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Tomado de Larsen-Freeman, citada en Payne (2010).

De igual forma, la claridad hace referencia de manera directa al uso de *Wh Words* en inglés (*What, How, Why*) por parte del estudiante en la formulación de sus preguntas.

En el presente estudio los estudiantes evidenciaron apropiación la cual y de ahora en adelante será entendida como según Rogoff (1997) un desarrollo continuo, en tanto que los estudiantes participan en las siguientes actividades basándose en su implicación en las actividades previas.

### *Precisión*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que favorecen el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes esta asociada de manera directa con la exactitud y la presencia de detalles en la construcción de la pregunta, los cuales en términos de contenido hacen que la pregunta sea exacta y concisa, lo que permite en términos de Vogt, Brown e Isaacs (2003) que las preguntas formuladas sean mas eficaces y por lo tanto y como se menciono anteriormente estimulen el pensamiento.

Adicionalmente y según los mismo autores, “(...) a medida que trabajamos para hacer nuestras preguntas más eficaces y específicas, podemos aclarar el alcance de las mismas de la manera más concreta posible para mantenerlas dentro de los limites realistas de la situación en la que la pregunta se esta formulando (...)”.

Con respecto a esta categoría Paul y Elder (2002) dicen: “(...) Cuando una pregunta no está clara o es imprecisa, el pensamiento no tiene una guía clara. (...) Los pensamientos están dispersos. (...) Al hacer la pregunta más precisa, podemos contestarla mejor.”

### *Pertinencia/Relevancia*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que favorecen el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes es entendida como la relación que debe existir entre la pregunta formulada y el tema o tópico en el que la misma es generada. En este punto también se considera la pertinencia en términos de ser adecuada y relevante para un momento en el tiempo o lugar específico.

Sobre la relevancia, Paul y Elder (2002) dicen; “El pensar es siempre capaz de desviarse de su tarea, pregunta, problema o asunto a considerarse. Preguntas que enfocan la relevancia al pensar incluyen: (...) ¿Podría explicar la conexión que usted encuentra entre su pregunta y la pregunta/tema que estamos enfocando?”

En el libro *A Miniature Guide For Students and Faculty to Scientific Thinking*, Paul y Elder (2003) hacen referencia a esta característica de las preguntas de buena calidad de la siguiente manera: “Una frase puede ser clara, exacta y precisa, pero no es relevante para la pregunta en cuestión.”, lo que al ser trasladado a este contexto

particular puede ser entendido parafraseando a estos autores, como que una pregunta puede ser clara, exacta y precisa, pero no ser relevante para el tema en cuestión.

### *Lógica*

Esta características de las preguntas de buena calidad que ejercen como favorecedoras del desarrollo del pensamiento de buena calidad en los estudiantes de quinto grado es entendida como la corrección en cuanto a la estructura gramatical que debe de existir en las preguntas formuladas por el estudiante; esta estrechamente relacionada con la claridad y deben estar presentes en la preguntas de manera conjunta.

Según Payne (2010) “una perspectiva lingüística reconoce que el lenguaje consiste en una serie de elementos de forma, como palabras, oraciones y clausulas que las personas emplean para “significar”, “expresar”, “representar” o “atribuir” a conceptos que ellos quieren comunicar a otros”.

Adicionalmente y según el mismo autor, “(...) para poder comunicarnos con otros, tenemos que contar con la probabilidad que las palabras y otras estructuras en nuestro lenguaje signifiquen aproximadamente lo mismo para las otras personas como lo hacen para nosotros”.

Como se puede apreciar, la lógica permite que las preguntas formuladas por los estudiantes, dentro de unos parámetros gramaticales entendibles para todos los miembros de la comunidad, signifiquen lo mismo para todos los miembros.

Según Paul y Elder (2003) “cuando pensamos, traemos una variedad de pensamientos juntos en un orden determinado. Cuando esa combinación de pensamientos se apoyan mutuamente y tienen sentido como una combinación, el pensamiento es “lógico”. Cuando esta combinación de pensamientos no se apoyan mutuamente, son contradictorios en algún sentido o simplemente no tienen sentido, se dice que el pensamiento es “ilógico”.

Adicionalmente, los mismos autores en su libro *El arte de formular preguntas esenciales*, dicen que las “preguntas que enfocan la lógica incluyen: ¿tiene sentido todo esto en conjunto? (...)”.

### *Generar curiosidad en el oyente*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que ejercen como potenciadoras del desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes esta directamente asociada con el interés que las preguntas formuladas despiertan en el oyente. En palabras de Vogt, Brown e Isaacs (2003) se puede decir que las preguntas que están acordes con esta característica son “aquellas preguntas que abren un espacio para la creatividad,

invitan a la exploración de nuevas posibilidades y principalmente estimulan el pensamiento”.

### *Capacidad para evocar más preguntas*

Esta característica de las preguntas de buena calidad se entiende como la capacidad que tiene una pregunta formulada por el estudiante para evocar más preguntas. Según Paul y Elder (2002) las preguntas que ayudan a mejorar nuestro pensamiento, son aquellas preguntas que generan mas preguntas.

Según los mismos autores “Cuando lidiamos con preguntas complejas, una herramienta útil para disciplinar nuestro pensamiento es identificar las preguntas inherentes en la pregunta que nos concierne directamente. O sea, ya que algunas preguntas con frecuencia presuponen que otras preguntas han sido contestadas, es a menudo útil cuestionar la pregunta descifrando lo que la pregunta “previa” presume, o si no, **qué otras preguntas nos sería de beneficio contestar primero, antes de tratar de contestar la pregunta inmediata.**<sup>10</sup> (...)”

De igual importancia para esta categoría es la reflexión presentada por Vogt, Brown e Isaacs (2003), quienes dicen que “Las preguntas eficaces son aquellas que tienen la capacidad de “viajar bien”, de extenderse más allá del lugar donde comenzaron (...)”

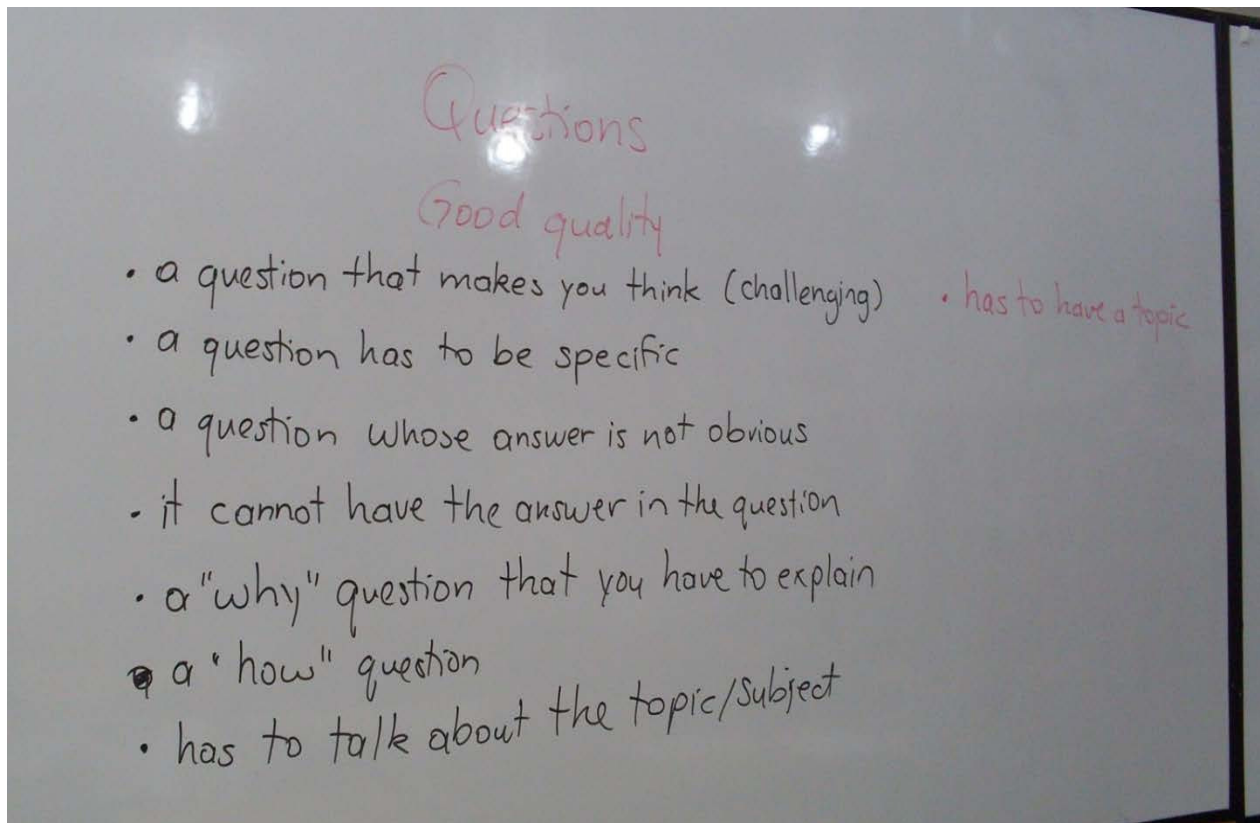
---

<sup>10</sup> Negrita añadida por la investigadora.



Es importante mencionar que esta característica está ligada con la característica *Generar curiosidad en el oyente* y que durante el análisis documental se determinó que en una pregunta no puede existir una sin la presencia de la otra.

En las imágenes a continuación se encuentran dos ejemplos de cómo estas características son presentadas a los estudiantes de quinto grado en un lenguaje que es de fácil comprensión para ellos.



Adaptación de las características de las preguntas de buena calidad realizada por el docente Freddy Robayo para el piloto del AA.



Conclusión sobre las características de las preguntas de buena calidad trabajada por la investigadora del proyecto con los estudiantes del salón E-12 después de dos procesos de construcción grupal de conocimiento con respecto a este tema en particular.

*Corrección gramatical y ortográfica.* Por la naturaleza de este proyecto la investigadora del mismo considera pertinente realizar una aproximación a la lingüística del idioma inglés, sin que esto implique una exploración profunda de las misma, ya que no es objetivo de este proyecto. Esto, para dar claridad sobre varios conceptos que serán mencionados a lo largo del presente documento. Es importante aclarar que no es pretensión de esta investigación adentrarse de manera detallada en conceptos relacionados con el aprendizaje y enseñanza de la gramática del idioma inglés ya sea como lengua materna o como segunda lengua<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Por la naturaleza de la población existente en el salón E-12, estos dos escenarios están presentes y son manejados por el docente Freddy Robayo.

Como presentan Vogt, Brown y Isaacs (2003) en su documento *The Art of Powerful Questions* “la construcción lingüística de una pregunta puede hacer una diferencia crítica entre abrir nuestra mente o cerrar las posibilidades que podemos considerar (...), debemos ser conscientes de la capacidad que tienen las palabras que escogemos para influenciar la efectividad de nuestras preguntas (...)”

Siguiendo el discurso presentado por estos autores, los mismos mencionan que las preguntas que comienzan con las palabras *Why, How* y *What*, son aquellas que estimulan pensamiento más reflexivo y por lo tanto son preguntas que se pueden considerar mas eficientes.

Para profundizar un poco más en el asunto es conveniente mencionar a Payne<sup>12</sup> (2011) quien en su libro *Understanding English Grammar A Linguistic Introduction* dice que: “desde una perspectiva lingüística se reconoce el lenguaje como una larga colección de composiciones forma/significado<sup>13</sup> empleado por una comunidad de hablantes para llevar a cabo el proceso comunicativo (...) esta perspectiva presenta una forma consistente, no solo descriptiva; que permite el entendimiento de las variadas estructuras y patrones que constituyen un lenguaje.

---

<sup>12</sup> Thomas E. Payne, es investigador asociado del Departamento de Lingüística de la Universidad de Oregón.

<sup>13</sup> Según Payne (2011) entre los elementos de forma se encuentran: palabras, frases simples y frases compuestas, que las personas emplean para significar, expresar, representar o referirse a conceptos que desean comunicar o los otros miembros de la comunidad.

Es importante para la investigadora hacer claridad y en palabras de Payne (2010) que el inglés no es una simple lista de reglas para memorizar. Es una caja de herramientas dinámica, siempre cambiante y compleja, usada para expresar las ideas que los seres humanos necesitan expresar en su vida diaria. Y como cualquier caja de herramientas, las formas que constituyen el lenguaje adquieren sentido en cuanto a su función, sin que esta sea precisamente determinada o matemáticamente pronosticada.

Adicionalmente y según Payne (2011) para comunicarnos con otros debemos de asegurarnos que las palabras y las otras estructuras en nuestro lenguaje signifiquen aproximadamente lo mismo para las otras personas (...); razón por la cual para la presente investigación se entenderá por corrección gramatical y ortográfica la organización (estructura) de las palabras que emplean los estudiantes para la construcción de sus preguntas; para que estas, las preguntas, signifiquen lo mismo para todos miembros de la comunidad<sup>14</sup>.

*Apropiación.* Para la presente investigación se tienen en cuenta las posturas presentadas por Vidal Moranta y Pol Urrútia (2005), quienes retomando a Vigotsky y Leontiev dicen que “la apropiación es entendida como un mecanismo básico del desarrollo humano, por el que la persona se “apropia” de la experiencia generalizada del ser humano, lo que se concreta en los significados de la “realidad””.

---

<sup>14</sup> Por comunidad y para este caso en particular, la investigadora entiende como todos los estudiantes y docentes del salón E-12.

Adicionalmente, es importante mencionar a Rogoff (1997) quien en su capítulo para el libro *La mente sociocultural aproximaciones teóricas y aplicadas*, dice que “la idea básica de la apropiación es que, a través de la participación, las personas cambian y, en tal medida, se preparan para tomar parte en otras actividades semejantes. (...). La persona que participa en un acontecimiento se transforma de tal manera que su participación en futuros acontecimientos es necesariamente diferente. La apropiación participativa implica un desarrollo continuo, en tanto que las personas participan en los siguientes acontecimientos basándose en su implicación en acontecimientos previos.” Por la sencillez y claridad de las ideas expuestas por Rogoff, será la definición de apropiación participativa presentada por esta autora, la que guiará las interpretaciones y futuras referencias a este concepto a lo largo del documento.

Para este proyecto se manejará la definición de apropiación participativa presentada por Rogoff (1997); la cual parafraseada de la siguiente manera, se puede decir que por apropiación en los niños del salón E-12 se entenderá la transformación que sufren los estudiantes durante su participación en las distintas actividades propuestas en el AA; y dicha transformación se hace evidente en las futuras participaciones de estos estudiantes en actividades con objetivos similares.

*Etapas del desarrollo.* En este apartado se revisará la teoría piagetiana en lo referente a los periodos y niveles de desarrollo del pensamiento infantil, lo que brinda soporte al porqué abordar el tema de la formulación de preguntas de buena calidad con los estudiantes de quinto grado, que se encuentran entre los 10 y 11 años.

“Piaget encontró que existen patrones en las respuestas infantiles a tareas intelectuales por el propuestas. Niños de una misma edad reaccionan de una manera similar aunque notablemente diferentes a las respuestas y expectativas de los adultos. De la misma manera, niños de diferentes edades tienen su propia forma característica de responder. Basándose en los patrones que había observado repetidamente en diferentes situaciones, Piaget clasificó los niveles del pensamiento infantil en cuatro periodos principales (Labinowicz, 1982, p 60)”:

	<b>PERIODOS</b>	<b>EDADES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Periodos preparatorios, pre lógicos	Sensomotriz	Del nacimiento hasta los 2 años	Coordinación de movimientos físicos, pre representacional y pre verbal.
	Preoperatorio	De 2 a 7 años	Habilidad para representarse la acción mediante el pensamiento y el lenguaje; pre lógico.
Periodos avanzados, pensamiento lógico	Operaciones Concretas	De 8 a 11 años	Pensamiento lógico, pero limitado a la realidad física.
	Operaciones formales	De 12 a 15 años	Pensamiento lógico, abstracto e ilimitado.

Grafica tomada de Ed Labinowicz, 1982, p. 60

Vemos pues como por la edad en la que se encuentran los estudiantes de quinto grado, estos se ubican dentro de la etapa de las operaciones concretas donde los niños son capaces de retener dos o más variables cuando estudian los objetos, así como se vuelven cada vez más conscientes de las opinión de los otros, de igual forma tienen capacidad para realizar clasificaciones y ordenamiento de objetos. El niño es capaz de

pensar en objetos físicamente ausentes basándose en imágenes vivas de experiencias vividas. (Labinowicz, 1982, p 86).

Es importante resaltar que la formulación de preguntas, se ubica dentro de las operaciones concretas del pensamiento, lo que da soporte para que esta investigación sea realizada con los niños de quinto grado.

*Enfoque Pedagógico.* En el PEI del Colegio Nueva Granada, donde se hace referencia a que “(...) aunque el CNG no se ha adherido a un enfoque pedagógico con exclusividad, se encuentra al tanto de los desarrollos que se realizan a nivel mundial en cuanto a la enseñanza – aprendizaje y, por lo tanto, sigue los principios esenciales del constructivismo. Es decir, que se construye el conocimiento del alumno con base en las percepciones y experiencias que este ya tiene, lo cual implica una evaluación inicial y evaluación permanente del desarrollo del conocimiento del alumno. Se hace énfasis en la relación del conocimiento que se adquiere, con el mundo del alumno y con la integridad del conocimiento proveniente de todas las áreas. Por ello mismo la investigación y la experimentación tienen un sitio destacado en el enfoque pedagógico del colegio.

En el CNG se respetan los principios del constructivismo, definitivamente alejándose de la memorización sin comprensión y de la mecanización sin comprensión”<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Extraído del PEI Oficial Colegio Nueva Granada 2010.

Adicionalmente, este proyecto estará enmarcado dentro del aprendizaje significativo ya que esta postura no es incompatible con el PEI de la institución y adicionalmente ofrece elementos que enriquecen la formación que se ofrece a los estudiantes involucrados en este proyecto.

Según Ausubel (2000), “Con la expresión «aprendizaje significativo» se hace referencia, ante todo, a un tipo distintivo de proceso de aprendizaje y también, aunque de manera secundaria, al resultado significativo de un aprendizaje –el logro de un nuevo significado- (...). A su vez el aprendizaje significativo como proceso presupone *tanto* que el estudiante adopta una actitud de aprendizaje significativa<sup>16</sup> *como* que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, que es enlazable con ideas de anclaje pertinentes en su estructura cognitiva”.

Los nuevos significados que adquiere el estudiante son producto de una interacción, no arbitraria, no literal, activa e integradora entre los nuevos materiales de instrucción e ideas pertinentes ya existentes en la estructura de conocimiento del estudiante. (...) las condiciones de aprendizaje presuponen la existencia de una actitud de aprendizaje significativa en el estudiante y de materiales de aprendizaje potencialmente significativos. A su vez, esta última condición requiere: 1) unas tareas de aprendizaje que sean suficientemente no aleatorias, razonables y plausibles para que se puedan enlazar de una manera no arbitraria y sustancial con *algún* componente pertinente de un corpus ya existente de conocimientos de por lo menos *algunas* de las personas que

---

<sup>16</sup> Por actitud de aprendizaje significativa Ausubel (2000) menciona que “Dependiendo de la tarea de aprendizaje (es decir, de si está basada en la recepción o en el descubrimiento), la actitud puede ser o bien descubrir o bien simplemente comprender e incorporar esas relaciones a su estructura cognitiva”.



aprender; y 2) la presencia de este último componente<sup>17</sup> en la estructura cognitiva de las persona *concreta* que aprende. (Ausubel, 2000, pp. 82 y 83).

Vemos pues como esta postura pedagógica brevemente expuesta anteriormente, no es opuesta ni ajena al PEI del Colegio Nueva Granada, sino que más bien, pareciera que sin proponérselo la institución concediera al aprendizaje significativo un lugar importante dentro de su postura pedagógica<sup>18</sup>.

En este apartado se debe mencionar que en el CNG la planeación para todas las asignaturas se realiza dentro del modelo GANAG, el cual surge como una herramienta que saltó desde el área administrativa escolar a enraizarse en la práctica diaria docente. En sus orígenes surgió como una herramienta de evaluación por parte de los rectores para evaluar por así decirlo, el trabajo del docente; ahora GANAG es visto como una herramienta que bien articulada con el currículo resulta en el mejoramiento del aprendizaje por parte de los estudiantes.

*Qué es GANAG?* GANAG es un acrónimo que por sus siglas en ingles se puede presentar de la siguiente manera:

G= Learning Goal (Objetivos de Aprendizaje).

A= Access prior knowledge (Conocimientos previos).

---

<sup>17</sup> Entiéndase por componente el corpus ya existente de conocimientos en las personas. (Nota de la autora).

<sup>18</sup> “Se hace énfasis en la relación del conocimiento que se adquiere, con el mundo del alumno y con la integridad del conocimiento proveniente de todas las áreas”. Extraído del PEI del Colegio Nueva Granada.

N= New information (Nueva Información)

A= Application (Aplicación)

G= Generalization (Generalización)

Según Jill Cullis (2010), en su presentación elaborada para la Escuela Elemental del Colegio Nueva Granada y adaptada al español por Sonia Calderón D'Martino se puede describir GANAG como:

“G= Learning Goal (Objetivos de Aprendizaje): **Que es lo que quiere que los estudiantes aprendan o sean capaces de hacer al final de la lección.** Es importante porque al tener un objetivo claro usted empoderar a los estudiantes y los hace responsables de su propio aprendizaje y usted como docente sabe para dónde va lo que le permite tener una lección bien estructurada y planeada, sin que esto signifique que es una camisa de fuerza (es importante tener presente que algunas veces hay que improvisar).

A= Access prior knowledge (Conocimientos previos): **¿Que saben ya los estudiantes sobre lo que usted va a enseñar?** Le permite a los estudiantes conectar lo que van a aprender con lo que ellos ya saben (Permite construir conocimiento) adicionalmente, Permite a los estudiantes anclar los nuevos conocimientos a aprendizajes previos.

N= New information (Nueva Información): **Aquí usted presentara el nuevo contenido o información a los estudiantes.**

A= Application (Aplicación): Los **estudiantes deben tener tiempo de “manipular”, “aplicar” lo que usted presento a alguna clase de actividad, ya sea individual o grupal.** Es importante dar tiempo a los estudiantes para que construyan significado sobre lo que usted acaba de presentar (trabajo en grupo, discusiones, aplicación a situaciones reales).

G= Generalization (Generalización): **Popularmente conocido como Cierre.** Es la oportunidad para que el docente evalúe la comprensión por parte de los estudiantes. Aquí se revisa que los estudiantes efectivamente hicieron una conexión real.”

Es importante resaltar que estos cinco pasos que se deben realizar durante cada lección independientemente de que esta sea entendida como una hora de clase o la duración de todo un tópico en particular; y están cruzados de manera transversal por lo que Jane Pollock (2007) describe en inglés como “the Big Four” que en español se puede traducir como los “Gran Cuatro”.

Los Gran Cuatro son como su nombre lo indica, son cuatro puntos clave que el docente debe tener siempre en cuenta durante su lección y que traducidos del libro *Improving Student Learning, One Principal at a Time*, se puede resumir como:

1. *“Use a well- articulated curriculum.* Utilice un currículo bien articulado.
2. *Plan for delivery.* Tenga una variedad de herramientas de instrucción, planee para la diferenciación.
3. *Vary assessment.* Utilice varias estrategias de evaluación (formativa, evaluativa, sumativa, verbal, por escrito etc.). Utilice una gran cantidad de métodos de evaluación formal e informal.
4. *Give criterion-based feedback.* De una realimentación constante a los estudiantes durante el desarrollo de la clase, basándose en criterios previamente establecidos. Es importante no esperar al examen para re orientar al estudiante para que este consiga los objetivos que usted presento.”

## *Estado del Arte*

Es importante destacar aquí que durante el rastreo en bases de datos, buscadores específicos, bibliotecas y librerías; hasta el momento no se ha encontrado una investigación o documento de análisis que haga referencia a un proyecto con las mismas características del aquí planteado, por la singularidad del mismo<sup>19</sup>.

En el desarrollo de este documento se dará cuenta de las experiencias y documentación relacionada encontrada, de sus objetivos y hallazgos; para finalmente realizar un análisis crítico de estos, que permita sustentar la pertinencia del presente proyecto de maestría, que tiene como objetivo principal “Analizar como un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC, influye en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes de quinto grado (Salón E-12) del Colegio Nueva Granada.”

Desde hace varias décadas investigadores de diversas partes del mundo han mostrado su interés por analizar e investigar los distintos procesos del pensamiento y como este puede ser mejorado a través de distintas técnicas y/o procedimientos que se pueden realizar en el aula de clase. El desarrollo del pensamiento científico se ha puesto en evidencia en los últimos años cuando comenzó a tomar fuerza el término Sociedad de

---

<sup>19</sup> Estudio de caso, estudiantes de quinto de primaria, educación bilingüe, paradigma interpretativo, enfoque cualitativo.

la Información o Sociedad del Conocimiento, lo que a juicio de expertos como Howard Gardner (2005) supone un reto para la educación<sup>20</sup>.

Desde Colombia encontramos varias propuestas, que aunque como se mencionó anteriormente no apuntan directamente al objetivo aquí planteado, si ofrecen datos y hallazgos de gran importancia.

### *Pequeños Científicos*

Resultado de la alianza de varias organizaciones de la sociedad civil<sup>21</sup> que tiene como principales objetivos:

- “Renovar el aprendizaje de las ciencias en Colombia.
- Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación
- Promover la renovación en los demás espacios de aprendizaje.
- Fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y valores ciudadanos en los estudiantes colombiano y
- Contribuir a la formación de ciudadanos capaces y responsables”

Como ellos mismos se definen en su página web<sup>22</sup> “Pequeños Científicos es un programa que busca promover la renovación de la enseñanza y el aprendizaje de las

---

<sup>20</sup> Gardner, H (2005) “La indudable hegemonía de la ciencia y la tecnología plantea nuevos retos al mundo de la educación. Los jóvenes deben aprender a pensar de una manera científica si quieren entender el mundo moderno y participar en él.”

<sup>21</sup> El programa Pequeños científicos es apoyado por: Universidad de Los Andes, Embajada de Francia en Colombia, Asociación Alianza Educativa, Academia Colombiana de Ciencias y Maloka.

<sup>22</sup> [http://www.indagala.org/?Page\\_Id=1181](http://www.indagala.org/?Page_Id=1181)

ciencias experimentales y la tecnología en las instituciones educativas de Colombia. La aproximación pedagógica propuesta en este proyecto estimula el espíritu científico, la comunicación oral y escrita y el desarrollo de valores ciudadanos en niños, niñas y jóvenes”.

Según datos al 2008 en Colombia aproximadamente 10.000 niños y jóvenes han estado en contacto con el programa pequeños científicos.

Para realizar su trabajo el proyecto Pequeños Científicos cuenta con una red de científicos y pedagogos quienes tienen como función principal dar apoyo a los docentes para la preparación de los diferentes proyectos. Entre las experiencias encontradas con este proyecto se puede mencionar la vivida en el Gimnasio Campestre, donde han realizado la implementación desde transición hasta quinto de primaria, contando con el acompañamiento permanente de profesionales del proyecto que brindan capacitación y actualización a los docentes. Según afirman la institución en su página web “Pequeños Científicos brinda a los estudiantes herramientas fundamentales para desarrollar y fortalecer competencias científicas y tecnológicas, al igual que diversas habilidades comunicativas tanto a nivel oral como escrito”.

En el proyecto Pequeños Científicos utilizan la educación en ciencias basada en la indagación (ECBI) <sup>23</sup> como metodología principal y cuentan con una serie de 6 postulados que guían su enfoque pedagógico:

---

<sup>23</sup> “La metodología postulada por los programas ECBI privilegia la **construcción de conocimientos por medio de la exploración, la experimentación y la discusión.**” Pequeños Científicos (2008).

1. “Los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real, próximo y tangible y hacen experimentos con él.
2. En el transcurso de sus investigaciones, los niños utilizan la argumentación y el razonamiento, comparten y discuten sus ideas y sus resultados y construyen conocimientos, para lo cual no basta una actividad meramente manual.
3. Las actividades que les proponen los maestros a los estudiantes se organizan en secuencia en función de un proceso de aprendizaje progresivo. Dichas actividades corresponden a los programas y permiten una gran margen de autonomía a los estudiantes.
4. Se le dedica un mínimo de dos horas semanales durante varias semanas a un tema determinado. Se garantiza igualmente la continuidad de las actividades y los métodos pedagógicos a través de la vida escolar.
5. Cada estudiante lleva un cuaderno en donde anota sus experiencias en sus propias palabras.
6. El gran objetivo es llegar a una apropiación progresiva, por parte de los estudiantes, de los conceptos científicos y las técnicas de operación, además de reforzar la expresión escrita y oral.”

Durante el rastreo a este proyecto fue imposible obtener una comunicación oficial que diera parte de los resultados obtenidos por el programa. Aunque es importante resaltar la masividad del mismo.



Desde un punto de vista crítico aunque se ve como este proyecto apunta al fortalecimiento del espíritu científico, no realiza ningún aporte evidenciable al desarrollo del pensamiento científico que es tema principal de la investigación. Se debe rescatar el maridaje que hacen ellos entre ciencia y tecnología como eje central del proyecto.

*Formar el pensamiento científico y tecnológico: una propuesta de integración para la Educación Básica.*

La Universidad Pontificia Bolivariana presenta un documento fruto del trabajo de investigación de varios docentes, donde se le apuesta al desarrollo del pensamiento científico y tecnológico dentro de los currículos tradicionales que se desarrollan en los colegios. De este documento vale resaltar el recorrido extenso que hacen por diversas posturas pedagógicas que aportan al desarrollo de estos tipos de pensamiento, así como una descripción de diversos elementos a tener en cuenta para el desarrollo de los mismo como son: la interdisciplinariedad y el taller colaborativo entre otros. Como capítulo final del libro los autores presentan las experiencias de cuatro docentes que participaron en el diseño de proyectos que aplicaron la integración curricular.

Este documento aunque valioso por su aporte teórico y bibliográfico presenta, a juicio de la investigadora falencias en cuanto a la necesidad de tomar una postura fuerte y clara frente a un tema tan amplio como el desarrollo del pensamiento, que permita orientar al lector de manera más clara. De igual manera se evidencia en la lectura una falta de ejemplos vivenciales del desarrollo de los tipos de pensamiento mencionados por los autores, a través de propuestas educativas de integración curricular.

*Las preguntas y la ciencia escolar: una experiencia con la segunda infancia.*

Esta experiencia en particular aunque no aporta elementos de gran valor en cuanto al desarrollo del pensamiento científico a través de ambiente mediados por TIC si hace un aporte significativo a la dinámica del área de ciencias<sup>24</sup>.

En palabras de la investigadora Sandra Rojas (2009), “La hipótesis de esta investigación fue en buena parte indagar sobre las causas que originan la cultura de respuestas en las aulas; si las preguntas formuladas a partir de las unidades didácticas propuestas para abordar el concepto gases con niños y niñas de grado cuarto de Educación Básica primaria, son de calidad (...)”

Esta investigación de tipo cualitativo trabajo metodológicamente en tres fases que a grandes rasgos comprendieron desde cuestionar a los estudiantes sobre la importancia de las preguntas, pasando por la lluvia de preguntas hasta llegar al postulado “mis preguntas son importantes”.

Aunque en el documento se presentan algunas evidencias sobre las dinámicas de clase, estas se documentan a través de observaciones de la investigadora. Es de resaltar el aporte que hace esta lectura al proceso de formulación de este proyecto, ya que aporta luces sobre uno de los componentes del pensamiento científico que se han considerado abordar durante la investigación como es la formulación de preguntas de buena calidad por parte de los estudiantes.

---

<sup>24</sup> Nota. La investigadora de este proyecto no es especialista en ciencias, razón por la cual este documento resulta de gran valor.

*El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones*

Este artículo realizado por Gallego, Castro y Rey (2008) para la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, tiene como objetivo principal “hacer una reflexión crítica sobre la necesidad de abordar en profundidad la problemática de una educación en ciencias en los primeros años de escolaridad, para ellos recurren a presentar diferentes enfoques y concepciones sobre el pensamiento científico de los niños y las niñas”.

En el desarrollo del documento se puede observar como los autores presentan diversas posturas sobre el tema, así como una breve descripción de dicho pensamiento y sus características más importantes valiéndose de los trabajos sobre el tema como Piaget, Benlloch, y Vigotsky entre otros.

Como conclusión del artículo los autores hacen énfasis en la necesidad que se tiene de ir más allá de meras descripciones para pensar en posibles soluciones que aporten al desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, desde las aulas de clase; mejorando así no solo dicho pensamiento sino aportando a la mejora del proceso de aprendizaje del área de ciencias.

Este artículo resulta muy apropiado para el desarrollo del proyecto ya que presenta de manera sinóptica un recorrido por diferentes definiciones, descripciones y problemas encontrados en el desarrollo del pensamiento científico. Aunque no hace alusión

alguna a ambientes de aprendizaje mediados por TIC o estudios de caso, hace un aporte significativo al repaso de los distintos intentos que se han hecho en Colombia por estudiar y analizar la problemática en torno al desarrollo y potencialización de este tipo de pensamiento en particular desde una asignatura como las ciencias naturales.

### *Project Zero*

“Project Zero es un grupo de investigación educativa del Graduate School of Education en Harvard, que tiene como misión entender y potencializar el aprendizaje, pensamiento y creatividad en las artes, así como en las disciplinas científicas y humanísticas; trabajando tanto con individuos como con instituciones”.

Dentro de la gran variedad de proyectos que se pueden encontrar en la página web de esta iniciativa, es importante centrar la atención en el proyecto llamado Visible Thinking que es descrito por sus creadores como “un acercamiento, más que como un proyecto de, a la enseñanza y el aprendizaje que enfatiza el uso de rutinas de pensamiento y documentación del mismo, que hacen del pensamiento algo más visible en los salones de clase. Estas rutinas de aprendizaje soportan el desarrollo de los alumnos como estudiantes que tienen iniciativa propia y del aprendizaje para la comprensión.”

Dentro de este acercamiento se encuentran proyectos como: Artful Thinking, Cultures of Thinking y Innovating with Intelligence, los cuales se basan en el acercamiento anteriormente descrito para desarrollar diferentes habilidades del pensamiento.

Este acercamiento “Visible Thinking”, tiene como uno de sus objetivos principales el desarrollo del pensamiento en los estudiantes a través de las distintas áreas del currículo. Uno de los hallazgos más importantes durante el desarrollo de los diferentes proyectos donde utilizan este tipo de acercamiento es según sus propios investigadores<sup>25</sup> “el descubrir que las habilidades y técnicas que se aprenden no son suficientes. Ellas son importantes, pero estar alerta a las situaciones que promueven el pensamiento y una actitud positiva frente al pensamiento y al aprendizaje son igual de importantes.”

Después de hacer una revisión detallada del Project Zero, sus reconocimientos e historia, se puede decir sin lugar a dudas que los proyectos e investigaciones que se desarrollan en el marco del mismo, son unos de los aportes más serios al desarrollo del pensamiento que se han hecho en los últimos años a nivel mundial. Por otro lado el acercamiento a este proyecto me permitió conocer la obra de Howard Gardner y su importancia para cualquier investigación que busque así sea de manera local hacer un análisis de cualquier tipo de pensamiento y proponer ideas para la mejora o desarrollo del mismo.

#### *Desarrollo del Pensamiento Científico con TIC´s, Resultados de la Evaluación Externa*

Este artículo da cuenta de los resultados obtenidos durante el proyecto “Desarrollo del Pensamiento científico con TIC´s (HEI- TIC´s)”. Este proyecto tiene como objetivo “desarrollar el pensamiento científico, aumentar el conocimiento y mejorar la

---

<sup>25</sup> Los principales investigadores del Project Zero son: Veronica Boix Mansilla, Howard Gardner, Tina Grotzer, Louis Hetland, Carrie James, David Perkins, Ron Ritchhart, Steve Seidel, Shari Tishman, Daniel Wilson y Ellen Winner.

percepción sobre las ciencias, en alumnos de sexto, séptimo y octavo años de educación básica y aumentar los conocimientos científicos y el nivel de confianza en sus capacidades para enseñar ciencias en sus profesores”.

Este proyecto en particular se llevó a cabo durante el año 2006 en 20 colegio de la localidad de Temuco en Chile, es importante anotar que estas instituciones educativas urbanas de tamaño mediano con una población en condición de vulnerabilidad.

Entre los hallazgos más interesantes de este proyecto se pueden destacar como los docentes vieron fortalecida su labor gracias a las capacitaciones recibidas, también se mostraron muy receptivos a los recursos pedagógicos recibidos<sup>26</sup>. Aunque si bien el proyecto no obtuvo unos resultados contundentes en materia de desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes si apporto al mejoramiento del desempeño académico de los mismos, así como mejorar su percepción de la materia de ciencias.

Aunque de este proyecto únicamente se pudo analizar los resultados de su evaluación externa, se aprecia como intentos como este son decisivos para avanzar en materia de propuestas innovadoras que busquen integrar TIC en el aula de clase y que hagan aportes a la mejora del pensamiento científico en los estudiantes.

Otro de los elementos importantes a consideran de este proyecto es el acercamiento a la metodología HEI (hipótesis, experimentación, instrucción) la cual aunque no será

---

<sup>26</sup> En su gran mayoría fueron recursos relacionados con las TIC (Power Point, videos, simuladores etc.).

aplicada en este proyecto de maestría, si se tiene en cuenta el enfoque pedagógico del Colegio Nueva Granada<sup>27</sup>.

De igual forma, el proyecto (HEI-TIC's) evidenció una de las interrogantes más grandes que plantea este proyecto de investigación que es cómo lograr una medición del pensamiento científico y obtener resultados que de alguna manera se puedan interpretar como contundentes.

#### *Foundation For Critical Thinking*

Por la importancia de sus aportes para este proyecto y por lo amplio de sus propuestas en temas relacionados con el desarrollo de las habilidades del pensamiento en todas las edades y etapas de la formación, es importante mencionar a esta organización sin ánimo de lucro que trabaja desde hace 30 años para mejorar la educación desde los niveles básicos hasta los estudiantes universitarios, realizando conferencias, talleres, publicaciones y programas de desarrollo profesional donde se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento crítico y en la mejora de las habilidades del pensamiento de orden superior.

A su vez, la existencia de esta fundación ofrece soporte a la pertinencia de este proyecto ya que como ellos mismo expresan en su misión: “El pensamiento crítico es esencial si vamos a llegar a la raíz de nuestros problemas y encontrar soluciones

---

<sup>27</sup> Aprendizaje significativo y constructivismo. PEI Colegio Nueva Granada

razonables. Después de todo, la calidad de todo lo que hacemos como seres humanos está determinado por la calidad de nuestro pensamiento”<sup>28</sup>.

Entre sus publicaciones más relevantes para este proyecto encontramos: *A Miniature Guide for Students and Faculty to Scientific Thinking* y *The Art of Asking Essential Questions*. Publicaciones que permitieron un acercamiento a dos temas fundamentales para este proyecto como son el desarrollo del pensamiento científico y la formulación de preguntas de buena calidad. Es de resaltar que ambos documentos ofrecen información detallada que sirvió de punto de partida para la formulación teórica del presente proyecto de investigación.

Entre sus más destacados investigadores y conferencistas se encuentran los doctores Richard Paul y Linda Elder, quienes a su vez son los autores de las obras previamente mencionadas.

Entre sus recursos disponibles en línea podemos encontrar material sobre el desarrollo del pensamiento crítico traducido a varios idiomas, así como una lista bastante extensa de links especialmente dedicados para los docentes de los grados tercero a quinto<sup>29</sup>; siendo de gran importancia para la presente investigación el dedicado a el papel de las preguntas en la enseñanza, el pensamiento y el aprendizaje.

---

<sup>28</sup> Extraído y traducido por Sonia Calderón desde <http://www.criticalthinking.org/about/mission.cfm>

<sup>29</sup> Se debe tener presente que este proyecto está dirigido a uno de los grados quinto del CNG.



Después de este pequeño recorrido por algunos proyectos y documentos relacionados con el desarrollo del pensamiento, las ciencias naturales y las TIC en los ambientes de aprendizaje; queda más que evidenciado la inexistencia de proyectos que tengan un enfoque como el planteado para esta investigación.

Las mayores diferencias se encontraron en temas como: metodología, población objetivo y enfoque investigativo, estas divergencias no significan una falta de valor en las experiencias previamente descritas; antes suponen una muestra más de la pertinencia académica e investigativa de este proyecto, ya que con el mismo se tendrá la oportunidad de poner en juego y analizar varios elementos que estas investigaciones no tienen contemplados como son desarrollo del pensamiento científico en niños de 10 y 11 años a través de un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC en el área de ciencias naturales, que estudian en un colegio bilingüe y multicultural, donde el docente de la materia aunque tiene formación académica para impartir la asignatura no es especialista en la misma.

## Propuesta de Investigación

### *Pregunta de Investigación*

¿Cómo influye un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes de quinto grado (Salón E-12) del Colegio Nueva Granada?

Esta pregunta de investigación surge para dar respuesta a las necesidades de formación que fueron detectadas en la población, por la investigadora al momento de realizar la contextualización del proyecto en el CNG. Entre dichas necesidades se pueden destacar:

- Desarrollar las habilidades del pensamiento científico dentro de la asignatura de Ciencias Naturales.
- Para la etapa de las operaciones concretas donde se encuentra la población a la que va dirigido el AA, este desarrollo se realiza a través de la formulación de preguntas de buena calidad como estrategia para el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico.
- Conocer y apropiarse de las características de las preguntas de buena calidad como habilidad necesarias para el desarrollo del pensamiento científico

- Tener espacios de práctica específicamente diseñados que permitan a los estudiantes apropiarse de las características de las preguntas de buena calidad, para así mejorar la capacidad de su propio pensamiento científico.
- Desarrollar responsabilidad y habilidades de trabajo independiente
- Reconocer a las TIC como herramientas que facilitan la adquisición de conocimientos (investigación) y que adicionalmente permiten compartir y socializar dicho conocimiento con los pares y con los docentes.

Como se puede observar a lo largo del documento, estas necesidades previamente descritas se encuentran sustentadas y apoyadas por la postura de diversos autores como Richard Paul, Linda Elder y Howard Gardner, entre otros; sin dejar de lado la postura presentada por el Ministerio de Educación Nacional en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, Series Guías N. 7.

### *Sustento Epistemológico*

Este proyecto que tiene por objetivo general “Analizar como un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC que incluya las estrategias para la formulación de preguntas de buena calidad, influye en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes de quinto grado (Salón E-12) del Colegio Nueva Granada.”; está sustentado en el paradigma interpretativo ya que durante esta investigación no se pretende formular ninguna ley en materia de cómo se debe enseñar para desarrollar el pensamiento científico, únicamente se busca ver como un ambiente presencial que

este mediado por TIC fortalece el desarrollo de dicho pensamiento, a través de unas estrategias específicas para la formulación de preguntas de buena calidad diseñadas para este ambiente en particular y trabajadas dentro del área de ciencias. De igual forma, se estudiarán y analizarán las relaciones que se desarrollan entre los sujetos (estudiantes – profesor) y los objetos (materiales de experimentación y TIC) dentro de este ambiente de aprendizaje, con esta en muestra particular; para sacar unas conclusiones que serán a mi juicio la respuesta a la pregunta de investigación anteriormente mencionada, es de anotar que la respuesta a dicha pregunta estará dada no solo desde la práctica sino desde la teoría también, dada la naturaleza misma del proyecto.

En este tipo de paradigma el investigador busca adentrarse en el mundo de los sujetos y en ver y analizar cómo estos construyen significados y realizan distintas interpretaciones de su entorno, por este motivo es importante mencionar a Blumer y su teoría del Interaccionismo Simbólico<sup>30</sup> por el hecho que en esta teoría los análisis se hacen en grupos pequeños; adicionalmente se tiene como base de la investigación la captación que hace el investigador de los significados e interpretaciones que los actores, para mi caso particular los estudiantes, le dan a las situaciones. En palabras de Blumer (1969) esta interpretación no debe considerarse “como una mera aplicación automática de significados establecidos, sino como un proceso formativo en el que los significados son utilizados y revisados (...)”.

---

<sup>30</sup> Según Schwandt (1994) citado en Martínez Miguélez “El Interaccionismo Simbólico es una ciencia interpretativa una teoría psicológica y social, que trata de representar y comprender el proceso de creación y asignación de significados al mundo de la realidad vivida, esto es, a la comprensión de actores particulares, en lugares particulares, en situaciones particulares y en tiempos particulares.”

Blumer con su teoría del Interaccionismo Simbólico ha estado presente en “gran parte de la investigación cualitativa que se desarrolló en nuestros países” como nos dice Briones y no es de extrañar que esté también presente en un proyecto que busca analizar la naturaleza de las relaciones e interacciones que se dan en un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC que fortalezca el desarrollo del pensamiento científico en niños de quinto grado haciendo uso de las estrategias para la formulación de preguntas de buena calidad.

Siguiendo las ideas de Blumer (1969) se puede decir que mediante este proyecto de investigación se pretende conseguir un conocimiento verificable de la vida de grupo (para nuestro caso el salón E-12 del grado quinto) y adicionalmente, se analizarán las interpretaciones que los estudiantes hacen de su entorno<sup>31</sup> (mediado y no mediado por TIC) para así conseguir el desarrollo de un tipo particular de pensamiento, para nuestro estudio, el pensamiento científico.

La teoría del Interaccionismo Simbólico sostiene “que el examen directo<sup>32</sup> permite al especialista satisfacer todos los requisitos básicos de la ciencia empírica: enfrentarse a un mundo empírico<sup>33</sup> susceptible de observación y análisis, suscitar problemas abstractos con respecto al mismo, reunir los datos necesarios a través de un examen detenido y disciplinado, descubrir las relaciones entre las respectivas categorías de los datos, formular proposiciones respecto a dichas relaciones, incorporar esas

---

<sup>31</sup> Para este estudio en particular se entiende entorno como el Ambiente de Aprendizaje presencial mediado por TIC para el área de ciencias naturales.

<sup>32</sup> Para este proyecto serán las observaciones de clase, ya sean estas directas (presenciales) o indirectas (grabaciones de audio y video).

<sup>33</sup> Se entiende como mundo empírico al salón E-12 donde se realizará el estudio de caso.

proposiciones a un esquema teórico y verificar los problemas, datos, relaciones, proposiciones y teoría (...)" Blumer (1969).

Para el desarrollo de esta investigación es importante tener en cuenta la siguiente afirmación de Blumer (1969) " el interaccionismo simbólico sostiene que el auténtico distintivo de toda ciencia empírica reside en el respeto a la naturaleza de su mundo empírico, en hacer que sus problemas, criterios fundamentales, procedimientos de investigación, técnicas de estudio, conceptos y teorías, se amolden a dicho mundo" (...); todo esto teniendo en cuenta que para este proyecto de investigación, se deben aplicar conceptos y concepciones sobre el desarrollo del pensamiento científico, las TIC y los ambientes de aprendizaje mediados por TIC, que estén en concordancia con la realidad y etapas del desarrollo cognitivo del grupo particular a estudiar.

Esta investigación se enmarca dentro del enfoque cualitativo ya que a juicio de la investigadora, en el campo del pensamiento científico y el desarrollo de ambientes de aprendizaje mediados por TIC para su desarrollo, las valoraciones se deben hacer en términos de capacidades, potencialidades a desarrollar y estrategias a tener en cuenta; lo que puede llegar a hacer de la medición numérica casi un imposible. No se puede olvidar que este proyecto se realizará en una institución educativa que como cualquier otra debe emitir un juicio cuantitativo sobre el desempeño de sus estudiantes, el cual aunque numérico será para los propósitos prácticos del proyecto el reflejo de un análisis cualitativo.

Para llegar a una postura única e identificarse con el enfoque cualitativo se tuvieron en cuenta las características de dicho enfoque presentados por Hernández, Fernández y Baptista (2006) en el libro Metodología de la Investigación. Como características que son importantes mencionar por su aproximación y utilidad en el proyecto se pueden enumerar las siguientes:

- “Las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar y describir y luego generar perspectivas teóricas (...).”
- “El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico (...).”
- “El investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, (...)”
- “Las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni necesariamente obtener muestras representativas; incluso no buscan que sus estudios lleguen a replicarse”.

También se deben tener en cuenta las ideas de Grinnell (1997) y Creswell (1997) citados por Hernández (2006) quienes describen las investigaciones cualitativas como estudios donde: “las variables no se definen con el propósito de manipularse ni de controlarse experimentalmente.”, “la recolección de datos está fuertemente influida por las experiencias y las prioridades de los participantes en la investigación, más que por la aplicación de un instrumento de medición estandarizado, estructurado y

predeterminado.” Y “donde los significados se extraen de los datos y no necesitan reducirse a números ni deben analizarse estadísticamente (aunque el conteo puede utilizarse en el análisis)”.

Como se ha visto por el objetivo del proyecto de investigación a realizar y por las ideas expuestas previamente se puede concluir que este proyecto se enmarca en el enfoque cualitativo ya que como se mencionó anteriormente el pensamiento científico, su desarrollo en ambientes de aprendizaje presencial mediados por TIC y la mejora del mismo; se expresan en términos de cualidades, potencialidades y capacidades, no en números, estadísticas y porcentajes.

### *Diseño de Investigación*

Para el presente proyecto se realizó un estudio de caso único, que permitió determinar los procedimientos y pasos a seguir para encontrar la respuesta a la pregunta de investigación previamente planteada y sustentada.

Es importante destacar que según Hernández Sampieri y Mendoza, (2008) citados en Hernández, Fernández y Baptista (2010), los estudios de caso se pueden definir como “estudios que al utilizar procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta;



analizan profundamente una unidad<sup>34</sup> para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría”.

Es claro que este tipo de diseño de investigación es el más apropiado para este proyecto, ya que con el mismo lo que se pretende es estudiar en profundidad un fenómeno o proceso particular, en una población específica con unas características muy particulares, lo que nos lleva a delimitar aún más el diseño de investigación a un estudio de caso único, ya que esta investigación no pretende que la misma sea replicada, salvo que se encuentre un grupo con las mismas características y circunstancias presentes en la muestra que se utilizó.

Citando a Stake (1995), se puede decir que “El estudio de caso es el estudio de la particularidad y complejidad de un solo caso, lo que se busca es llegar a comprender la actividad de esta unidad con detalle y precisión.”

De igual manera y volviendo a Stake (1995), es importante resaltar que “(...) el negocio real de estudio de caso es la particularización, no la generalización. Tomamos un caso particular y llegamos a conocerlo bien, sin que sea nuestro objetivo principal de estudio el llegar a conocer como esta unidad se diferencia de otras, pero si conocer a fondo qué es y qué hace. Se hace hincapié en la singularidad, y esto implica el conocimiento de los otros casos de estudios de los que el nuestro es diferente, pero el primer énfasis en la investigación es la comprensión del caso a estudiar en sí mismo (...).”

---

<sup>34</sup> Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), “la unidad o caso investigado puede tratarse de un individuo, una pareja, un objeto (...), un sistema (...), una organización (...), un hecho histórico, un desastre natural, una comunidad (...).”

## *Muestra y Población*

Por la etapa de desarrollo cognitivo y del pensamiento en la que se encuentran los estudiantes de quinto grado, para este proyecto la población son todos los estudiantes matriculados en el grado quinto de la escuela elemental del Colegio Nueva Granada, para el año escolar 2011-2012.

Para la elección de la muestra se tuvieron en cuenta diferentes factores tales como la edad de los estudiantes matriculados en quinto grado para el año escolar 2011 – 2012 así como el docente director del grupo E-12, por lo que se puede concluir que esta elección se realizó por conveniencia ya que como expresan Hernández, Fernández y Baptista (2010), simplemente se utilizó un caso/grupo que se tenía disponible y al que se tiene fácil acceso para trabajar con el docente en el desarrollo del ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC y para realizar las observaciones y mediciones requeridas por el proyecto; todo esto sin dejar de lado que en esta elección influyó la amplia experiencia que tiene el docente (20 años) en colegios bilingües a nivel nacional y la relación de amistad que lo une con la investigadora lo que facilita e incrementa los niveles de compromiso con el proyecto.

La parte de la puesta en marcha del ambiente de aprendizaje y en particular la parte relacionada con la asignatura de Ciencias Naturales, se trabajó con el docente de quinto grado Freddy Robayo como asesor del proyecto, supliendo así la falta de

formación especializada de la docente de computadores/tecnología en esta área específica del proyecto<sup>35</sup>.

### *Características de la Muestra*

Grado	5th Grade (Salón E-12)
Edades	Entre los 10 y 12 años
Profesores	Homeroom Teacher: Freddy Robayo (Science, Math, Social Studies, Language Arts). Especialistas: Maria Inés Umaña (Arte), Música (Alberto Escobar), Educación Física (Fabián Pastrana y Mabel Moreno), Computadores (Sonia Calderón), Español y Sociales (Adriana Polanco).
Estrato socio-económico	Estratos 5 y 6
Idiomas	Ingles / Español
Genero	Femenino: 12 Estudiantes Masculino: 11 Estudiantes
Acceso a TIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador por estudiante en el Computer Lab</li> <li>-5 Computadores tipo Classmate en el aula de clase</li> <li>- Wi-fi en todo el Campus escolar</li> <li>- Acceso a SharePoint (LMS Institucional)</li> <li>- Email institucional</li> <li>- Por el estrato socio-económico de la muestra se asume que todos los estudiantes tienen acceso a un computador con conexión a internet en sus hogares.</li> <li>- Software: Windows 7, Office 2010, SharePoint 2010, Windows Live, BrainPop, Internet Explorer, Mozilla Firefox,</li> </ul>

<sup>35</sup> Este docente es el Homeroom teacher del salón E-12 de quinto de la Escuela Elemental del Colegio Nueva Granada.

	Google Docs y recursos Web 2.0 determinados por el docente.
--	---

## **Ambiente de Aprendizaje**

### *Prueba Piloto*

En este apartado se dará cuenta de lo ocurrido durante el diseño y la implementación del piloto del ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC diseñado para este proyecto.

Para comenzar es importante mencionar que en el CNG todas las clases o actividades docentes deben estar diseñadas siguiendo la estructura y las recomendaciones presentes en el modelo GANAG, el cual fue explicado detalladamente en el apartado “*Enfoque Pedagógico*”.

Para la puesta en marcha de este piloto del ambiente de aprendizaje en el área de ciencias, se utilizó el tema electricidad y magnetismo, el cual correspondía al último tema a tratar en el año escolar 2010 – 2011 con los estudiantes del salón E-12 para el área de Ciencias Naturales. Dado que la investigadora no es especialista en ciencias se contó con la asesoría y acompañamiento del docente de ciencias Freddy Robayo para el diseño del ambiente, que según lo solicitado por el CNG fue estructurado dentro del modelo GANAG (ver anexo 5) y que transcurrió en forma resumida de la siguiente manera.

Se realizaron cuatro sesiones de 55 minutos cada una donde los estudiantes participaron en una serie de actividades atendiendo a la propuesta GANAG; se tuvo una sesión de anclaje con los saberes previos donde adicionalmente se realizó la presentación del nuevo contenido relativo a la asignatura. En la segunda sesión el docente del área de ciencias se preparó con las lecturas sugeridas por la investigadora para realizar la presentación del tema de formulación de preguntas de buena calidad; durante esta sesión se solicitó a los estudiantes que describieran lo que ellos consideraran una buena pregunta, para el docente posteriormente presentar las características abordadas para esta investigación y se realizó un ejercicio con la primera estrategia diseñada para la formulación de preguntas de buena calidad, la cual es llamada “árbol de preguntas” donde la idea es que el estudiante tenga arriba la pregunta más compleja y que es subdivida está en preguntas más sencillas (sin dejar nunca de lado las condiciones que hacen una pregunta de buena calidad). Cuando se usa el árbol de preguntas para resolver una pregunta compleja, si las preguntas han sido formuladas siguiendo las condiciones de las preguntas de buena calidad, el estudiante tendrá la respuesta al llegar al tercer o segundo nivel del árbol. Para su aplicación en el AA final diseñado, esta estrategia cambio y se convirtió en el triangulo de preguntas, que aunque con la misma idea en cuanto a concepto, el diseño cambio para hacer la actividad mas cercana a los estudiantes.

Durante la tercera sesión se dio tiempo a los estudiantes para que experimentaran con el tema de electricidad y magnetismo haciendo unos del Foss kit (Kit para Ciencias

Naturales, para trabajar en el aula de clase) adquirido por el colegio para el pasado año escolar.

En la última sesión los estudiantes debieron de hacer la presentación sobre su propia “tabla eléctrica de preguntas” donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos sobre electricidad y sobre la formulación de preguntas de buena calidad.

Es importante resaltar que este ambiente de aprendizaje presencial estuvo apoyado por el uso de TIC, y el apoyo de estas se dio de la siguiente manera durante todo el proceso.

En las sesiones presenciales los estudiantes tuvieron la oportunidad de ver cinco videos que tenían como propósito introducir el nuevo tema (electricidad y magnetismo) y como instrumentos de apoyo y generalización sobre los nuevos contenidos aprendidos.

Como preparación para la segunda sesión los estudiantes debían de entrar a SharePoint (LMS<sup>36</sup> utilizado para este proyecto) y realizar dos lecturas de refuerzo y participar en varias simulaciones online presentadas en el LMS. Para la tercera sesión los estudiantes debían de realizar una segunda lectura, para esta ocasión relacionada con la importancia de la formulación de preguntas de buena calidad en ciencias. Para la cuarta sesión los estudiantes encontraron en el LMS todas las instrucciones y guías

---

<sup>36</sup> Learning Management System

de apoyo necesarias para la elaboración de su tabla eléctrica de preguntas, así como un foro para interactuar con el docente y sus pares, en la resolución de posibles preguntas.

En este ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC, las tecnologías de información y comunicación encuentran su papel como facilitadoras y mediadoras del proceso enseñanza - aprendizaje. Para determinar los roles a cumplir por las TIC en el ambiente se tuvieron en cuenta las habilidades TIC del docente así como la madurez tecnológica de los estudiantes de quinto grado<sup>37</sup>. Entre los roles más destacados de las TIC dentro del ambiente se pueden destacar:

- Apoyo a la presencialidad (Videos, Presentaciones, Documentos en formato Word).
- Trabajo independiente guiado (Lecturas de preparación, videos, simulaciones en línea, investigación previa, suministro de instructivos detallados para la elaboración de actividades o proyectos)
- Actividades de refuerzo a la presencialidad (lecturas, videos, investigación independiente)
- Actividades de práctica (simulaciones en línea)
- Comunicación sincrónica y asincrónica (con el docente y con los pares)

---

<sup>37</sup> Esta madurez es conocida por la investigadora ya que ella es la docente de tecnología de la escuela elemental y ha estado presente en el proceso de formación de los estudiantes desde el grado tercero.



- Envío de evidencias de aprendizaje (ya sean estos documentos o presentaciones como archivo adjunto en el foro de discusión, o envío de actividades a través de links a formas creadas en Google Docs)
- Facilitadoras (por ser de gran atractivo para los estudiantes sirven como agente motivacional para la participación en las diferentes actividades propuestas, por lo tanto facilitan el proceso enseñanza – aprendizaje).

Adicional al rol de las TIC dentro del ambiente de aprendizaje es importante destacar los roles que tuvieron el docente del área de ciencias y la investigadora del presente proyecto.

<b>Investigadora</b>	<b>Docente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesora en el uso de TIC en el aula de clase.</li> <li>• Planteamiento, desarrollo y creación de las actividades para el desarrollo del pensamiento científico de buena calidad.</li> <li>• Diseño del AA mediado por TIC en compañía del Docente.</li> <li>• Acompañamiento al docente en cuando a los contenidos a ser utilizados dentro del ambiente.</li> <li>• Soporte en el uso del LMS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja con la investigadora en relación al contenido académico (área específica) a trabajar.</li> <li>• Facilita el uso de sus clases para introducir el tema de la formulación de preguntas de buena calidad y realiza las preparaciones sugeridas por la investigadora para las sesiones de trabajo con los estudiantes.</li> </ul>

En cuanto al tema de evaluación, para este piloto del ambiente de aprendizaje los estudiantes debieron de entregar diferentes evidencias de aprendizaje tales como: Quizzes realizados en el aula de clase, observación por parte del docente, envío de tareas a través del LMS<sup>38</sup> y presentación a los pares de sus tablas de preguntas eléctrica. Es importante resaltar que todas estas evidencias de aprendizaje son evaluadas dentro de la escala utilizada por el CNG la cual va de 1 a 4, siendo 1 desempeño bajo y 4 desempeño superior. En el (Anexo 6) el lector puede encontrar información detallada sobre la escala de evaluación que es utiliza en el CNG.

Ya que se ha hecho una descripción de lo ocurrido durante este semestre en el ambiente de aprendizaje es importante hacer un recuento de los aprendizajes obtenidos dentro de esta experiencia.

*Aprendizajes.* Durante la puesta en marcha de este piloto se tuvo la oportunidad de reforzar la afirmación relativa a que todas las actividades dentro del ambiente deben tener una intencionalidad clara y que nada puede ser dejado al azar en materia de actividades formativas; de igual forma se pueden evidenciar como los estudiantes responden de manera positiva al uso de TIC tanto en el aula de clase como para trabajo independiente, pero también se evidenció como estos por su edad requieren instrucciones detalladas sobre que se espera que ellos trabajen a través del LMS.

---

<sup>38</sup> Los estudiantes enviaron las actividades Six questions I have, Vocabulary activity y Final questions.

Al estar trabajando con un docente con tanta experiencia esto permite que él enriquezca las propuestas con información que solo se adquiere a través de la práctica y del dominio de los distintos grupos.

Al realizar el análisis de los datos recolectados durante las observaciones, entrevista y documentos entregados por los alumnos se vio como estos están abiertos a la estrategias para la formulación de preguntas de buena calidad, pero que dichas estrategias deben ser utilizadas de manera constante en las clases para que se pueda evidenciar un verdadero cambio en la manera de formular preguntas a mediano y largo plazo, durante el piloto por su corta duración solo se pudo evidenciar un cambio a corto plazo en la manera en que los estudiantes formulaban sus preguntas durante las distintas actividades.

Es indudable lo enriquecedor de esta experiencia pues permitió poner en marcha una idea y el trabajo de meses de investigación, para ver como los estudiantes respondían al ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC diseñado para el tema de electricidad y magnetismo; también permitió a la investigadora hacerse consiente de todos los elementos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de realizar el diseño de cualquier ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC, y del gran trabajo de planeación y preparación que esto implica.

## **Preguntar Bien para Pensar Mejor**

### *AA presencial mediado por TIC en la práctica*

La planeación final del ambiente de aprendizaje comenzó con varios retos a superar durante el mismo, los cuales fueron: factor tiempo (que como se verá mas adelante influyó de manera decisiva en como y cuando era aplicado el AA) y la necesidad de dar tiempo a los estudiantes de apropiarse de las características de las preguntas de buena calidad para que estas traspasaran la inmediatez, o las diez sesiones que duró la implementación.

Para esta puesta en marcha final y como ya se mencionó el tiempo y los calendarios existentes en el quinto grado fueron un factor determinante para realizar los siguientes cambios con respecto a lo trabajado en el piloto de aprendizaje.

Para comenzar la mayor diferencia se dio en el tema del docente a cargo de la implementación del AA, para esta puesta en marcha la docente a cargo de la implementación fue la misma investigadora del proyecto, lo que suponía retos adicionales en cuanto a conocimiento del tema del área de ciencias naturales a trabajar y la necesidad de trasladar el AA del salón de clases regular al laboratorio de computadores.

En cuanto al tema de formación en el tema de ciencias naturales a trabajar, la docente contó con la asesoría del docente Freddy Robayo para realizar la planeación y puesta

en marcha de todo lo relacionado con ciencias naturales, ya que es él quien dicta esta asignatura a los estudiantes.

En cuanto al traslado del AA del salón de clases al laboratorio de computadores, esto favoreció e incremento en cierta medida el uso y la presencia de las TIC en el AA como se vera más adelante en la planeación de las sesiones y la posterior descripción de las mismas.

### *Roles en la implementación final*

En este ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC, las tecnologías de información y comunicación encuentran su papel como facilitadoras y mediadoras del proceso enseñanza - aprendizaje. Para determinar los roles a cumplir por las TIC en el ambiente se tuvieron en cuenta la madurez tecnológica de los estudiantes de quinto grado<sup>39</sup>; así como la disponibilidad y utilidad de diferentes herramientas disponibles. Entre los roles más destacados de las TIC dentro del ambiente se pueden destacar:

- Apoyo a la presencialidad (Videos, Presentaciones, Mapas, Búsquedas de información), durante la misma y en casa de los estudiantes.
- Facilitadoras del trabajo independiente guiado (Lecturas de preparación, videos, simulaciones en línea).

---

<sup>39</sup> Esta madurez es conocida por la investigadora ya que ella es la docente de tecnología de la escuela elemental y ha estado presente en el proceso de formación de los estudiantes desde el grado tercero.

- Medio por el cual los estudiantes trabajaron sus presentaciones para la socialización final con la clase, en este AA los estudiantes trabajaron dos herramientas para presentaciones: Prezi y PowerPoint 2010.
- Actividades lúdicas (juegos y simulaciones en línea)
- Comunicación sincrónica y asincrónica (con el docente y con los pares).  
Facilitaron los procesos de intercambio de información entre estudiantes (especialmente entre quienes tenían temas similares); así como facilitaron la resolución de problemas de manera no presencial vía correo electrónico con la docente.
- Medio para el envío de evidencias de aprendizaje (a través de links a formas creadas en Google Docs y envío de presentaciones finales vía correo electrónico).
- Facilitadoras del proceso enseñanza – aprendizaje que se dio en el laboratorio de computadores; el gran atractivo que tienen las TIC en los estudiantes hizo que como se puede observar en las grabaciones de las clases, los estudiantes se vincularan y participaran mas de las diferentes actividades.
- Facilitadoras del proceso de auto formación en los estudiantes (se debe de recordar que la docente únicamente presento a los estudiantes una información general sobre el tema de medio ambiente e impacto del hombre en el mismo; y que fueron los estudiantes quienes mediante la búsqueda y análisis de la información construyeron su conocimiento sobre el tema y lo compartieron con sus pares.

Adicional al rol de las TIC dentro del ambiente de aprendizaje es importante destacar los roles que tuvieron el docente del área de ciencias naturales y la investigadora del presente proyecto.

<b>Investigadora</b>	<b>Docente (homeroom teacher)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del AA mediado por TIC con asesoría del docente Freddy Robayo.</li> <li>• Planteamiento y desarrollo de la estrategia para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, en este caso y acorde con la etapa de desarrollo cognitiva de los estudiantes, la formulación de preguntas de buena calidad.</li> <li>• Creación y desarrollo de las diferentes actividades que tuvieron lugar durante el proyecto.</li> <li>• Trabajo directo con los estudiantes como profesora conductora de las sesiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorar a la investigadora en relación al contenido académico del área de ciencias naturales (área específica) a trabajar.</li> <li>• Asesorar a la investigadora durante todo el proceso de implementación y sugerir algunos cambios para mejorar la efectividad del AA.</li> </ul>

<p>durante todo el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda, selección y socialización de diferentes recursos online para ser trabajados por los estudiantes en clase y de manera independiente.</li> <li>• Desarrollo y creación de las diferentes actividades para facilitar la apropiación de las características de las preguntas de buena calidad por parte de los estudiantes.</li> <li>• “Diseñadora” del espacio virtual en SharePoint para la actividad, así como de los distintos formularios que se trabajaron a través de Google Docs.</li> </ul>	
--	--

En cuanto al tema de evaluación, para la puesta en marcha final del ambiente de aprendizaje los estudiantes entregaron diferentes evidencias de aprendizaje tales como: Quizzes realizados en el aula de clase, envío de tareas a través de Google Docs, trabajos en grupo, reflexiones individuales y socialización con los pares y la



docente de sus presentaciones individuales; producto del trabajo de investigación realizado durante el proyecto.

Es importante resaltar que todas estas evidencias de aprendizaje son evaluadas dentro de la escala utilizada por el CNG la cual va de 1 a 4, siendo 1 desempeño bajo y 4 desempeño superior (anexo 6).

*GANAG “Preguntar Bien para Pensar Mejor” Implementación final*

<b>Project</b>	Let’s Ask and Save the Planet
<b>Grade</b>	5 <sup>th</sup> Grade
<b>Teacher</b>	Sonia Calderón D’Martino With the support of Freddy Robayo
<b>Sessions</b>	10 sessions
<b>Science and Technology Learning Objectives</b>	<p>OBJECTIVES</p> <p>Students will:</p> <p>SCI 5.12 Understands the potential impact of humans and their technology on the environment</p> <p>SCI 5.12.1 Knows that all organisms, (including humans) cause changes in their environments, and these changes can be beneficial or detrimental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understands the importance of formulating appropriate questions to improve the quality of their own scientific thinking.</li> <li>-Use technologies that support collaboration and communication to work with peers and individually.</li> </ul>

<p><b>Standards Science and Technology</b></p>	<p><b>Science</b></p> <p>SCI 5.12 Understands the potential impact of humans and their technology on the environment</p> <p>SCI 5.12.1 Knows that all organisms, (including humans) cause changes in their environments, and these changes can be beneficial or detrimental</p> <p><b>Technology</b></p> <p>Use technologies that support collaboration and communication to work with peers and individually.</p>
<p><b>Scientific Questioning</b></p>	<p>Durante las sesiones los estudiantes mejoraran la calidad de su propio pensamiento científico a través de la formulación de preguntas de buena calidad, de acuerdo con las características previamente descritas en este documento.</p> <p>Para trabajar el tema de la formulación de preguntas de Buena calidad los estudiantes realizaron las siguientes actividades durante la implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 Questions about my topic</li> <li>- Good, Bad and Why?</li> <li>- Triangulo de preguntas</li> <li>- One lecture, two questions</li> <li>- Rethink your questions</li> <li>- Rethink my peer questions (Partner Activity)</li> <li>- Good, Bad and Why(Group Activity)</li> </ul>

Es importante aclarar que en este modelo se evidencia la presencia de dos tópicos diferentes, por un lado mejora de la calidad del pensamiento científico en los estudiantes mediante la formulación de preguntas de buena calidad y por el otro lado el impacto del hombre en el medio ambiente, tema del área de ciencias naturales.

Esto se puede explicar ya que el tema de ciencias naturales (medio ambiente) es el medio a través del cual los estudiantes mejoran la calidad de su propio pensamiento científico mediante la formulación de preguntas de buena calidad.

<b>G</b>	<p>Students will:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understands the potential impact of humans and their technology on the environment.</li> <li>- Knows that all organisms, (including humans) cause changes in their environments, and these changes can be beneficial or detrimental.</li> <li>- Understand the importance of formulating appropriate questions to improve the quality of their own scientific thinking.</li> <li>- Use technologies that support collaboration and communication to work with peers and individually.</li> </ul>	
<b>A</b>	<u>Quality Questions</u>	<u>Environmental Issues</u>
	<p>Preguntas orientadoras por parte de la docente</p> <p>Discusión de grupo</p> <p>Construcción grupal de conocimiento y conclusiones acordadas (Brainstorming)</p>	<p>Preguntas orientadoras por parte de la docente</p> <p>Discusión de Grupo</p> <p>Construcción grupal de conocimiento (Brainstorming)</p>
<b>N</b>	<u>Quality Questions</u>	<u>Environmental Issues</u>

	La docente complementa las Características mencionadas por los estudiantes para llegar a todas las características presentadas en el cuadro de preguntas de buena calidad.	Video BrainPOP: Humans and the Environment  Los estudiantes elegirán un tema para investigación y serán ellos participes y protagonistas de la construcción de sus nuevos conocimientos
	<u>Quality Questions</u>	<u>Environmental Issues</u>
<b>A</b>	Good, Bad and Why? Triángulo de preguntas One lecture, two questions 3 Questions about the video Rethink your questions Rethink my peer questions (Partner Activity) Good, Bad and Why (Group Activity)	Investigación individual  Presentación Individual
	<u>Quality Questions</u>	<u>Environmental Issues</u>
<b>G</b>	Reflexión personal frente al tema Peer editing	Presentación de las presentaciones a toda la clase, socialización de las investigaciones individuales

### *Interfaz Grafica del Proyecto*

Dentro de la interfaz grafica la investigadora considerará y evaluará las siguientes herramientas que hacen presencia en el AA de manera activa.

## SharePoint

Es el LMS utilizado en CNG, haciendo un análisis de la herramienta según algunos aspectos que deben considerarse en las plataformas utilizadas para ambientes de aprendizaje en la modalidad e-Learning se pueden realizar las siguientes afirmaciones:

Flexibilidad	SharePoint no se caracteriza por su flexibilidad y es más bien una plataforma rígida
Facilidad de uso	Se requiere entrenamiento en su uso para poder acceder a todos los recursos, no es una herramienta que facilite el autoaprendizaje de sí misma.
Facilidad de Aprendizaje	Los estudiantes de 5th grade llevan tres años haciendo uso de la herramienta por lo tanto cuenta con el entrenamiento suficiente.
Carga cognitiva	Está determinada por lo propuesto por el docente dentro de la misma plataforma.
Fiabilidad	Esta dada por el soporte técnico del CNG y por Microsoft
Portabilidad	No está diseñada para ser utilizada en Smartphone.
Compatibilidad	SharePoint es compatible con todos los navegadores existentes en el mercado pero tiene un desempeño superior cuando se hace uso de Internet Explorer
Consistencia	Características y elementos comunes a través de todos

	los pantallazos de la aplicación, plantillas de trabajo estandarizadas para toda la institución. Secuencia de acciones similares en todas las herramientas que la componen.
Integración	Completamente integrado con Office 2010. Adicionalmente, se encuentra integrado con otras herramientas presentes en la institución como son BrainPOP, Live@Edu (Windows Live) y otros.
Accesibilidad	SharePoint no contempla su uso por parte de poblaciones con discapacidad, lo que puede ser un tema delicado ya que el CNG es reconocido por ser una institución con programas de inclusión de alumnos con discapacidades físicas y mentales en los procesos regulares de formación.

### Ventajas

- Los estudiantes están familiarizados con la plataforma.
- Posibilidad de vincular a los padres en el proceso formativo.
- Organización estructurada y clara de los componentes.
- Posibilidad de comunicarse asincrónicamente con el docente y los compañeros.
- Necesidad de autenticación en el sistema para cada usuario, según un acceso identificado por status dentro de la comunidad académica (estudiante, staff,

padres) lo que permite que el docente puede asignar permisos a unos y otros dentro de sus clases virtuales.

### Desventajas

- Rigidez
- Limitaciones en el diseño de las plantillas preestablecidas.
- Limitaciones en la capacidad de embeber contenido externo.
- Estadísticas de uso buenas pero no lo suficientemente detalladas para hacer un seguimiento individual de los estudiantes y las actividades que estos realizan dentro de la plataforma.
- Problemas con la versión más reciente en los procesos de autenticación de los usuarios fuera del campus escolar.
- Algunas fallas recientes que han afectado y limitado su uso en la puesta en marcha final del AA.

### Aportes de la herramienta al AA:

- Permite que los estudiantes se hagan responsables de su propio proceso de aprendizaje al tener la posibilidad de realizar actividades de manera independiente.
- Permite la guía al estudiante para la realización de actividades de manera no presencial.

- Permite la resolución de dudas de manera asincrónica con el docente y entre los mismos estudiantes.
- Permite que los estudiantes realicen prácticas independientes en casa o durante las sesiones de clase.
- Inclusión de actividades Online elegidas por el docente e incluidas en la plataforma que fortalezcan los procesos que se desarrollan de manera presencial.
- Permite el envío de evidencias de aprendizaje o la inclusión de links para él envío de las mismas a través de otros servicios como Google Docs.
- 

## Vistas SharePoint

The screenshot shows a SharePoint site page for 'ES Technology 5th Freddy Robayo'. The page has a dark blue header with 'Site Actions', 'Browse', and 'Page' tabs. The user 'Sonia Calderon' is logged in. A search bar is present with the text 'Search this site...'. The main content area features a green banner with the text 'Let's Ask and Save the Planet' and icons for a house, sun, wind turbines, and a gear. Below the banner is an 'Announcements' section with a post titled 'New Project' by Sonia Calderon. The left sidebar contains navigation links like 'Course Content', 'Discussion Board', and 'Surveys'. The right sidebar shows 'Class's Topics' with a list of environmental issues.

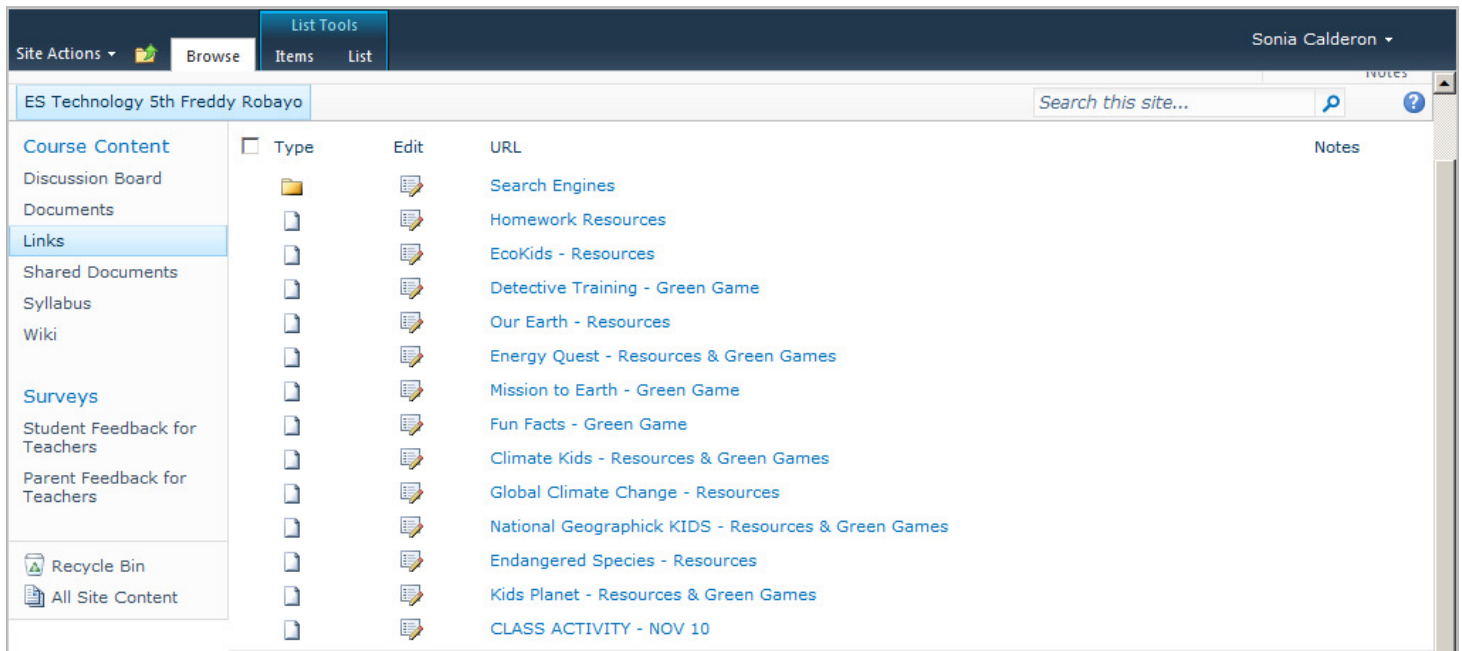
**Announcements**

<input type="checkbox"/>	Title	Body	<input type="checkbox"/>	Created By
<input type="checkbox"/>	New Project	Today we are going to start a new project, full of learning and new experiences. If you have any question during the project please contact me through my email <a href="mailto:socalderon@cng.edu">socalderon@cng.edu</a>	<input type="checkbox"/>	Sonia Calderon
		Don't forget to visit the section "links" to send the homework and to have some fun playing very green online games.		
		Ms. Sonia		

**Class's Topics**

- Global warming
- Endange Animals
- Endange animals (how hum can help them!)
- Ocean (saltwat pollution our Eart
- How glol warminq





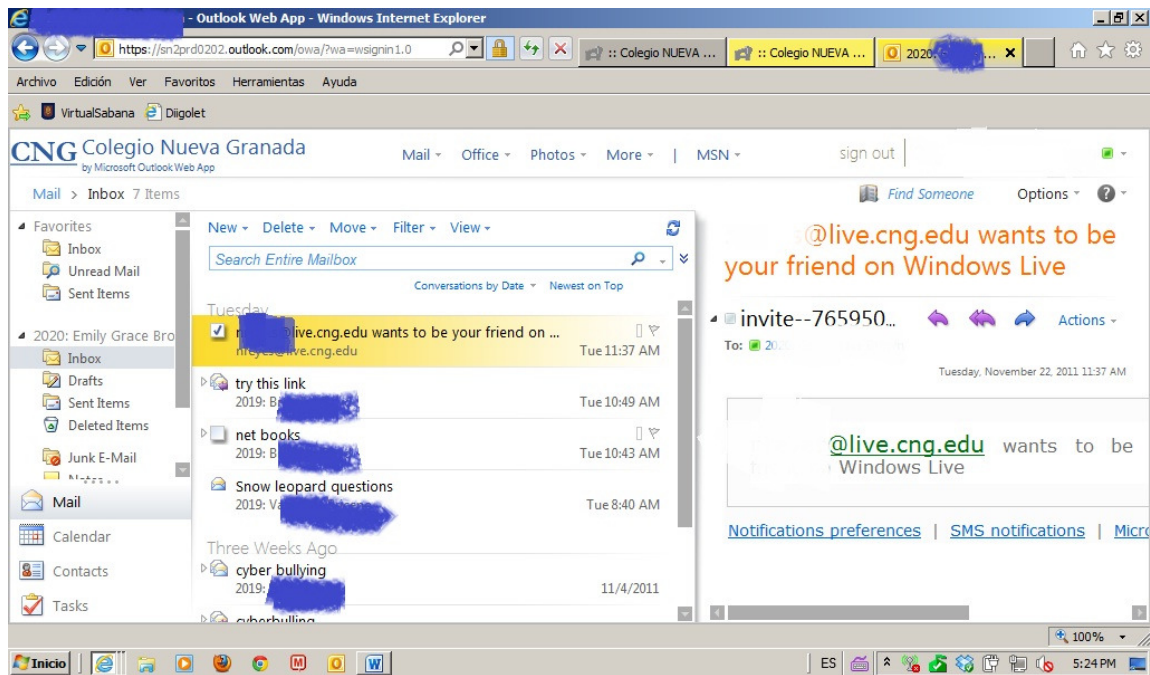
### *Windows Live*

Es el proveedor de servicio de correo electrónico para los estudiantes, este servicio se encuentra sincronizado con el directorio activo de la institución para facilitar a los estudiantes la posibilidad de comunicación con todo el cuerpo docente y directivo.

Entre sus servicios se encuentra:

- Envío y recepción de emails
- Chat
- Calendario
- Contactos
- Actividades
- Microsoft Office Web

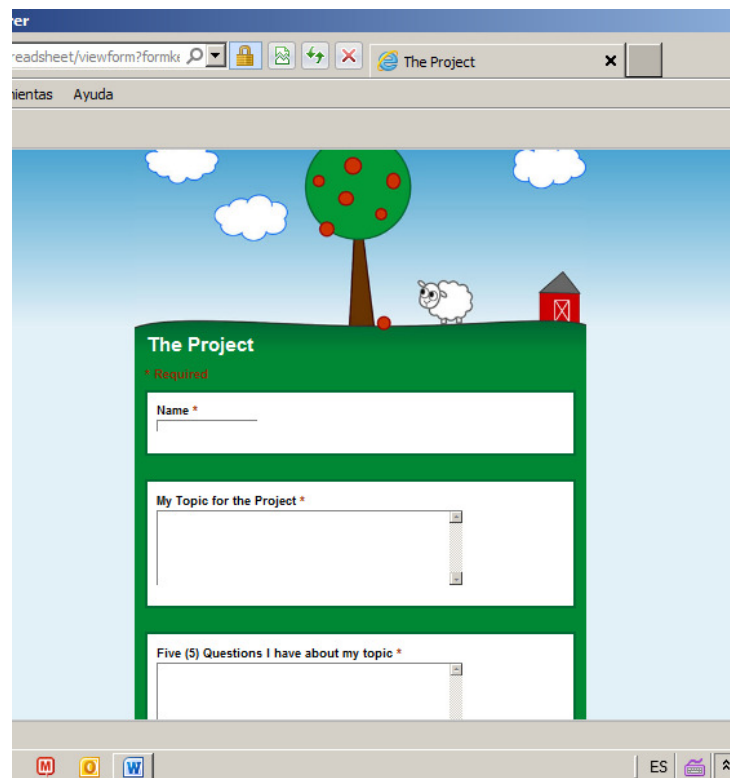
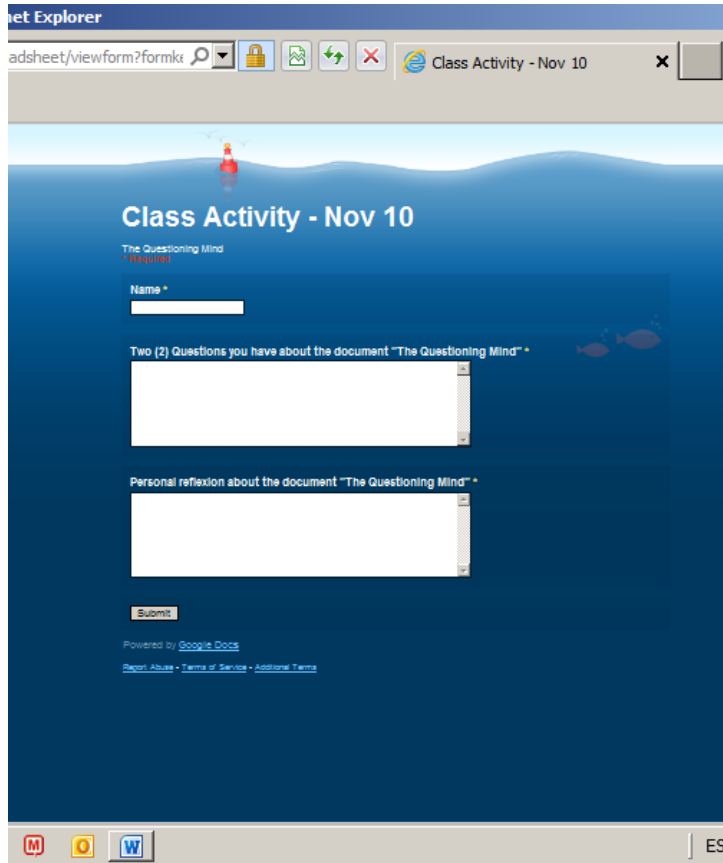
- Skydrive, entre otros.



## Google Docs

Ha sido utilizado durante el proyecto como una alternativa para el envío de evidencias de aprendizaje por parte de los estudiantes, se ha utilizado para generar formularios donde los estudiantes envían sus actividades ya sean estas realizadas en casa o en el colegio durante las sesiones. Se decidió hacer uso de esta herramienta por la facilidad de enviar los links a los formularios vía correo electrónico a los estudiantes cuando se han tenido problemas con SharePoint.

Ejemplos:



## *Planeación Sesión por Sesión*

### *Implementación final “Preguntar Bien para Pensar Mejor”*

Esta planeación fue previa a la implementación final y fue cambiando de acuerdo con los requerimientos del proyecto y de los estudiantes, para lograr los objetivos planeados para el proyecto.

## **Sesión 1**

- Anclaje con saberes previos

Para esto la docente les preguntará a los estudiantes que saben ellos del tema “Environment” y adicionalmente se les preguntara en que piensan ellos con respecto a la frase “Endangered Planet Earth”.

Después de tomar nota en el tablero o en un mapa mental de los aportes de los estudiantes, se resaltaran los aportes relacionados con los subtemas: \*

- Taking care of the Earth (Recycling and Good practices What can you do for the Planet at home?)

- Endangered Animals.

Nuevos saberes: Para realizar la presentación de nuevos saberes de manera general y englobando todos los subtemas, se presentará a los estudiantes el video de BrainPOP “Humans and the Environment”.

Durante el video los estudiantes podrán tomar nota haciendo uso del Booklet diseñado para el proyecto.

Después del video los estudiantes responderán el quiz de BrainPOP sobre el video (Paper Based). Adicionalmente los estudiantes trabajaran en el Paper Activity Page donde al final deberán de escribir 3 preguntas que tengan después de ver el video.

Homework: De tarea los estudiantes escogerán un tema para trabajar de los vistos en el video que son los mismos de aquí\* y enviaran vía correo electrónico a la docente un mail con el tema escogido así como con 5 preguntas que tengan ellos sobre el tema que escogieron y que al final de las sesiones deberán ser respondidas mediante una presentación de Power Point/Prezi.

En SharePoint los alumnos encontraran un recuento de los temas presentados en el video así como los subtemas aquí expuestos y adicionalmente los estudiantes tendrán acceso a una nube de palabras con estas palabras: Conserving, Use less Things, Recycling, Pollution, Human Waste and deforestation.

## **Sesión 2**

Se revisará con los estudiantes el envío de la tarea, y se aclarará que ese tema que ellos escogieron será el tema que trabajaran para este proyecto. A los estudiantes que no enviaron la tarea se les darán 5 minutos para que realicen el envío de la misma.

Acto seguido, se hablará con los estudiantes sobre como creen ellos que comienza una investigación de cualquier tipo...La docente dejará que los estudiantes den sus opiniones y cuando alguien diga QUE CON UNA PREGUNTA o UN INTERROGANTE, se parará y se preguntará a los estudiantes que qué creen ellos que es una buena pregunta (Good Question).

- Construcción colectiva de conocimiento mediante Brainstorming

En este punto la docente asume el rol de apuntadora de las ideas de los estudiantes en el tablero.

Una vez la docente revisará con la clase lo dicho por los estudiantes y presentará a los estudiantes las características determinadas para el proyecto, según el cuadro de preguntas de buena calidad, que no hayan sido mencionadas. Se les presentara a los estudiantes unas preguntas a través de una actividad para ser trabajada en Google Docs y se les solicitara que teniendo en cuenta lo previamente trabajado en clase, que ellos evalúen si la pregunta es buena o mala y porque? Esto será enviado a través de un link para Google Docs.

Homework: Seguir investigando sobre el tema escogido y leer la lectura "The Questioning Mind" la cual será colocada en SharePoint y teniendo en cuenta las dificultades de acceso presentada en los últimos tiempos con SharePoint esta se enviara vía correo electrónico también.

Adicionalmente se les solicitará a los estudiantes comenzar la investigación sobre su tema teniendo como referentes de búsqueda algunos websites que la docente colocará en SharePoint y que además enviara vía correo electrónico a los estudiantes. Adicionalmente se les sugerirá evitar el uso de Wikipedia y se recomendará el uso de websites terminados en .gov o .org

### **Sesión 3**

La sesión comenzará con la revisión de la tarea por parte de la docente, y se reforzarán las características de las preguntas de buena calidad a manera de construcción colectiva a manera de anclaje de saberes con la sesión pasada. Se preguntará si todos los estudiantes realizaron la lectura y si hubo algo en ella que les llamará la atención y que quisieran compartir con la clase. \*Si la gran mayoría de los estudiantes no realizaron la lectura se darán 5-10 minutos para estar segura que toda la clase o la gran mayoría si realizó la lectura.\*

Se solicitará a los estudiantes que formulen dos preguntas sobre la lectura que la escriban en el Google Docs diseñado para esto, de igual forma los estudiantes escribirán una corta conclusión (1 párrafo, máximo 2) sobre la lectura y si ellos consideran que el tema tratado en la misma es importante o no para cada uno (se le preguntará a los estudiantes su opinión personal). Esto permite conocer un poco la percepción individual de los estudiantes frente al tema de la formulación de preguntas.

Nota Personal: Aquí se evidenció lo descrito por el docente (el nivel de la clase) es inferior si se compara con la clase que trabajo el piloto ya que la lectura fue complicada y fue necesario que la docente hiciera un repaso rápido de la lectura para lograr una mayor comprensión de la misma.

Durante el tiempo restante los estudiantes trabajarán en sus investigaciones asumiendo la docente el rol de experta consultara en investigación y dará apoyo a los estudiantes dificultades en la búsqueda de información.

Homework: Seguir investigando sobre el tópico elegido.

#### **Sesión 4**

La sesión iniciara con un rastreo rápido de cómo van los estudiantes con sus investigación y se introducirá como será trabajada esta sesión.

La sesión será dividida en dos, primero que todo se presentara el gráfico final con las características de las preguntas de buena calidad y en la otra mitad de la pantalla se presentará a los estudiantes varias preguntas (buenas y malas) y se dirá, por ejemplo esta pregunta es un ejemplo de tal característica y esta de esta otra característica. Posteriormente se dejará que los estudiantes como clase decidan sobre unas preguntas y argumenten sobre su calidad o no y cómo sugerirían ellos que esa pregunta podría ser mejorada. (Trabajaremos con el wireless keyboard y mouse para



que ellos puedan trabajar en la pantalla y reescribir las preguntas que ellos consideren de manera grupal).

Posteriormente se recordará a los estudiantes el uso de Google Advanced Search y como lo pueden utilizar para sus búsquedas ya que fue detectado en la sesión anterior que algunos estudiantes tenían problemas con sus investigaciones por no recordar cómo hacer un uso adecuado de Google.

El final de la clase estará dedicado a seguir trabajando en la búsqueda de información para sus proyectos.

Homework: Seguir trabajando en la presentación individual.

## **Sesión 5**

Durante esta sesión se hará entrega a los estudiantes del mapa final con las características de las preguntas de buena calidad (es importante aclarar que este mapa es producto de los trabajos grupales realizados en sesiones anteriores). Adicionalmente y para trabajar la apropiación por parte de los estudiantes de las características de las preguntas de buena calidad, se realizara la siguiente actividad grupal.

Se dividirá a los estudiantes en grupos de a tres y se les hará entrega de una preguntas (previamente preparada por la docente) donde los estudiantes como grupo deberán decidir sobre la calidad de la misma, argumentado acorde con el gráfico de las características de las preguntas de buena calidad; y si fuera necesario reformularían la pregunta.

-Es importante destacar que de manera deliberada y viendo la evolución de los estudiantes con respecto al tema de la formulación de preguntas de buena calidad la docente realizó la organización de los grupos procurando que estos estuvieran balanceados entre los estudiantes que están avanzando correctamente con el tema y aquellos que están teniendo dificultades.-

Se presentara a los estudiantes el video de Severn Suzuki, se hará énfasis en que la preocupación medio ambiental no es algo nuevo (el video es de 1992) y que es algo que también preocupa a los niños de su edad desde hace varios años ya que ellos son los que vivirán en el mundo del futuro. El video será colgado en SharePoint para facilitar el acceso de los estudiantes al mismo.

Durante el resto de la sesión los estudiantes trabajarán en sus presentaciones sobre su tema escogido.

## **Sesión 6**

Al iniciar la clase se revisarán los avances de los estudiantes en sus respectivas presentaciones.

La docente entregará a los estudiantes sus preguntas y les solicitará que a la luz de las características de las preguntas de buena calidad que revisen las 5 preguntas iniciales que ellos plantearon y que si a la luz de las características de las preguntas de buena calidad, ellos consideran que estas deben ser replanteadas. Su respuesta de reconsideración o continuar con las mismas 5 preguntas será enviada por mail a la docente.

Homework: Trabajar en sus presentaciones ya que la fecha de entrega se acerca.

## **Sesión 7**

Se revisarán los avances de los estudiantes en el proyecto y se les presentará la estrategia “triángulo de preguntas” la cual será modelada y trabajada en clase por la docente.

Durante esta sesión y teniendo proyectado en el video beam el cuadro con las características de las preguntas de buena calidad se trabajará el ejercicio de triangulo

de preguntas, es importante que la primera vez que los estudiantes trabajen con esta estrategia lo hagan con el apoyo de la docente. (10 min)

La docente solicitará a los estudiantes que escojan la pregunta de su proyecto que ellos consideren más complicada para ser trabajada con la estrategia (triangulo de Preguntas), lo cual será trabajado en clase.

Homework: Terminar la presentación ya que es para la siguiente clase. La docente entregará a los estudiantes los Tips for a better Power Point Presentation vía SharePoint y correo electrónico.

Se recordará a los estudiantes que en las presentaciones deben estar incluidas las cinco preguntas finales.

## **Sesión 8**

Durante esta sesión los estudiantes trabajaran la ultima actividad para formulación de preguntas de buena calidad planeada para el presente proyecto, la cual fue sugerida por el Docente Freddy Robayo, y la cual consiste en Peer Editing; estrategia que es importante anotar los estudiantes utilizan en el aula de clase en las otras asignaturas, lo que favorece el proyecto ya que no se debe explicar en profundidad como funciona la actividad a los estudiantes, y solo se hace necesario aclarar lo referente a las preguntas de buena calidad, el respeto al trabajo del otro y como el objetivo del ejercicio es reflexionar sobre el propio trabajo y el trabajo del compañero.

Las parejas serán organizadas por la docente, quien de manera intencional colocara a un estudiante con un buen `proceso de asimilación de las características de buena calidad en las preguntas con uno que todavía presente dificultades, para de este manera lograr que las parejas se encuentren balanceadas. Para este ejercicio los estudiantes tendrán 10 minutos. De igual manera, durante el ejercicio la docente exhibirá en el video beam el cuadro con las características de las preguntas de buena calidad.

La docente entregará las preguntas impresas a las parejas para facilitar el buen desarrollo de la actividad y la discusión en parejas. Las parejas completaran una hoja de la actividad donde reformularan dos preguntas de sus compañeros si es necesario y harán un comentario respetuoso de las preguntas de los compañeros y les darán consejos para mejorar su formulación de preguntas.

Durante esta sesión de cierre se dará a los estudiantes un espacio para trabajar peer editing, durante esta sesión los estudiantes trabajaran con una pareja asignada por la docente y se intercambiaran sus 5 preguntas, el objetivo de la actividad es que los estudiantes de manera respetuosa y teniendo siempre en cuenta las características de las preguntas de buena calidad tengan la oportunidad de ser reflexivos frente al trabajo de los demás.

Al terminar el peer editing activity los estudiantes completaran una reflexión personal sobre las preguntas de buena calidad y la importancia que ellos ven en este tema, la cual será entregada mediante un link a Google Docs, colocado en SharePoint.

El resto de la sesión será dedicada al trabajo individual en las presentaciones.

Es importante aclarar que esta sesión tuvo que ser adelantada con el fin de dar cierre/conclusión al tema de las características de las preguntas de buena calidad con los estudiantes antes que ellos fueran a su viaje escolar a Villa de Leyva.

Homework: Terminar las presentaciones finales ya que la próxima clase serán las presentaciones.

## **Sesión 9 y 10**

Presentaciones finales, los estudiantes presentaran sus PPT a la clase como cierre de la actividad de Medio Ambiente.

Aquí se le dio 4 minutos a cada estudiante para presentar al grupo; al final de cada presentación los estudiantes tuvieron unos minutos para formular preguntas al presentador. De manera intencionada la docente intervendrá durante las preguntas para preguntar a los estudiantes si la pregunta formulada puede ser considerada de buena calidad o no.

Al final de las sesiones la docente cerrará el tema de medio ambiente y de preguntas de buena calidad y agradecerá a los estudiantes su participación en el proyecto.

Se debe de aclarar que el orden de las sesiones se tuvo que alterar dado que la docente de español (quien facilitó a la investigadora varias de sus horas de clase) no pudo ceder sus horas de clase antes del viaje de los estudiantes a Villa de Leyva, razón por la cual la investigadora decidió invertir el orden de cierre de los temas, cerrando primero la formulación de preguntas de buena calidad, para finalizar con las presentaciones personales de los estudiantes sobre el tema escogido para el proyecto.

Descripción “Preguntar Bien para Pensar Mejor”

*Crónica de un AA*

## **Sesión 1**

Con esta sesión comenzó la implementación final del proyecto, fue un momento de gran ansiedad para la docente porque mas allá de la preparación personal sobre el tema de medio ambiente, para poder orientar a los estudiantes; era un momento clave ya que como empezará el proyecto podría marcar de manera positiva o negativa el desarrollo de la totalidad de las sesiones.

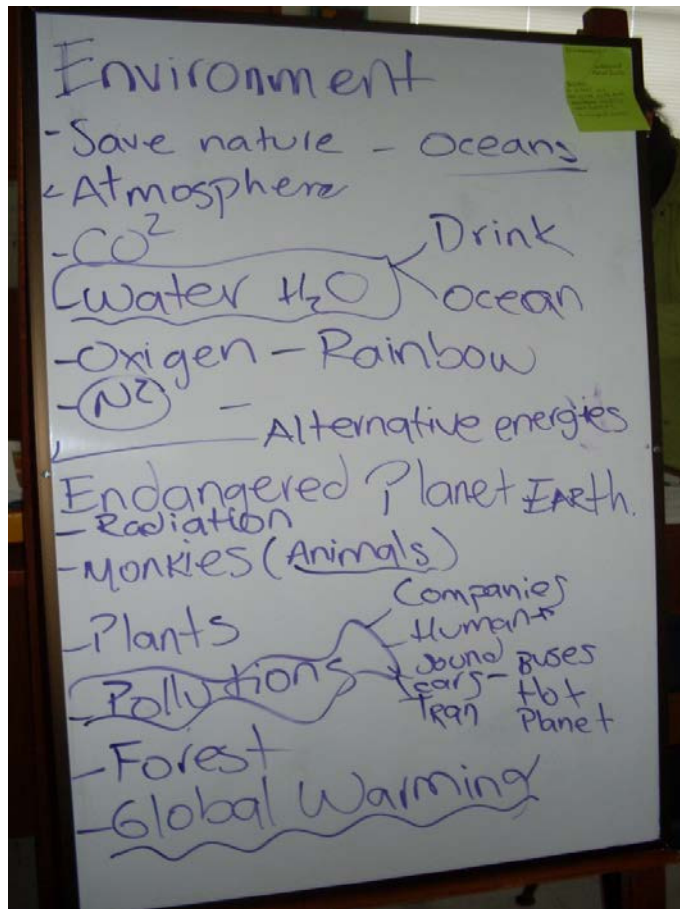
Al comienzo de la sesión los estudiantes se mostraron muy emocionados por la presencia de las cámaras de video y por saber que todo lo que dijeran o hicieran durante la clase iba a ser grabado, razón por la cual antes de poder dar inicio a la sesión fue necesario permitir que los estudiantes liberaran un poco de esa emoción saludando y haciendo gestos a las cámaras. También fue necesario explicar la presencia de la profesora Sonia Bonilla en la clase ya que ella fue la observadora no participante del proyecto.

Para realizar el anclaje con los saberes previos la docente escribió en el tablero de la clase estos dos tópicos generales: Environment y Endangered Planet Earth. Y preguntó a los estudiantes, qué se les ocurría con respecto a estos dos tópicos, lo que generó una discusión interesante entre los estudiantes, aunque también generó



desorden en el salón lo que posiblemente no permitió que la actividad se desarrollara a un 100%; y lo que adicionalmente, generó dudas en la docente en su manera de conducir las sesiones.

Como producto de la discusión de los estudiantes, donde la docente tuvo un rol de apuntadora y de orientadora surgió la presente lluvia de ideas.



En este punto se observó como algunos estudiantes tenían un mejor conocimiento previo sobre el tema a tratar (Medio Ambiente). Por esta razón y para orientar a los estudiantes en la elección de los temas para trabajar en sus presentaciones; la elección del tema a trabajar de manera individual en los estudiantes, permitió que estos se

sintieran motivados a trabajar y a aprender más sobre ese sub tema en particular, ya que al ser un tema de su interés personal, se considera que eso actúa como facilitador del proceso enseñanza-aprendizaje.

Para dar una idea general de todos los temas y sub temas relacionados con el tema de medio ambiente, la docente presentó a los estudiantes el video de BrainPOP “Humans and the Environment”. Durante el video los estudiantes debían tomar notas en su journal “Let’s ask and Save the Planet” para posteriormente responder el quiz que presenta BrainPOP para ese video en particular.

Como primera aproximación al tema de la formulación de preguntas y como una estrategia para poder de alguna manera medir un antes y un después en los estudiantes, les solicitó que en el mismo journal formularan tres preguntas que tenían sobre el video.

Pensando en facilitar la introducción del tema de formulación de preguntas de buena calidad la docente solicitó a los estudiantes que de tarea escogieran el tema sobre el cual van a realizar su presentación y que adicionalmente escribieran cinco preguntas sobre ese tema que sirvieran como guía para la investigación y realización de la presentación. Este tema y sus preguntas fueron enviados por los estudiantes a la docente mediante un formulario creado en Google Docs y anclado mediante un link en SharePoint, ya que la función para crear formularios en esta plataforma no se encontraba funcionando adecuadamente en el momento.

Aquí se debe aclarar que SharePoint (LMS existente en la institución) no tiene funcionando correctamente la función para la creación de formularios, por lo cual decidí que todo fuera enviado mediante el uso de Google Docs o mediante correo electrónico; no solo por la facilidad que estos dos medios presentan para la investigación (no tener que descifrar la escritura manual de los estudiantes), sino que adicionalmente y al estar trabajando temas medioambientales, el uso excesivo de papel puede verse como una contradicción.

Después de esta primera sesión tuve una reunión con el docente Freddy Robayo, quien por su experiencia docente y por su experiencia como docente del piloto de este ambiente de aprendizaje, sugirió realizar el cambio del Journal en papel a realizar todas las actividades en línea. Adicionalmente, durante esta reunión Mr. Robayo me dio algunas orientaciones para poder abordar con más confianza la próxima sesión del AA.

## **Sesión 2**

El objetivo de esta sesión era la presentación a los estudiantes del tema de la formulación de preguntas de buena calidad para el mejoramiento de la calidad del pensamiento científico en los estudiantes, el cual es de gran importancia para el proyecto, “razón por la cual mi nerviosismo era evidente, no solo por lo importante del tema, sino porque durante el piloto fui una simple espectadora de cómo el docente Freddy Robayo trabajó el tema y ahora me estaba sobre mis hombros la responsabilidad de cómo se fuera a desarrollar esta parte del proyecto”.

Con nervios y todo la sesión comenzó como se había planificado y se dio tiempo a los estudiantes que no habían enviado la tarea para que lo hicieran, durante esos cinco minutos se revisó con los estudiantes que ya tenían definido su tema y preguntas si este era adecuado, y como docente y adulto a cargo del proyecto, sugerí algunos cambios ya que por la extensión de algunos de los temas era imposible que los estudiantes abarcaran la cantidad necesaria de información para el buen desarrollo de sus investigaciones. Gracias a este proceso hubo algunos temas que cambiaron de animales en peligro de extinción a un animal específico y de contaminación a global warming.

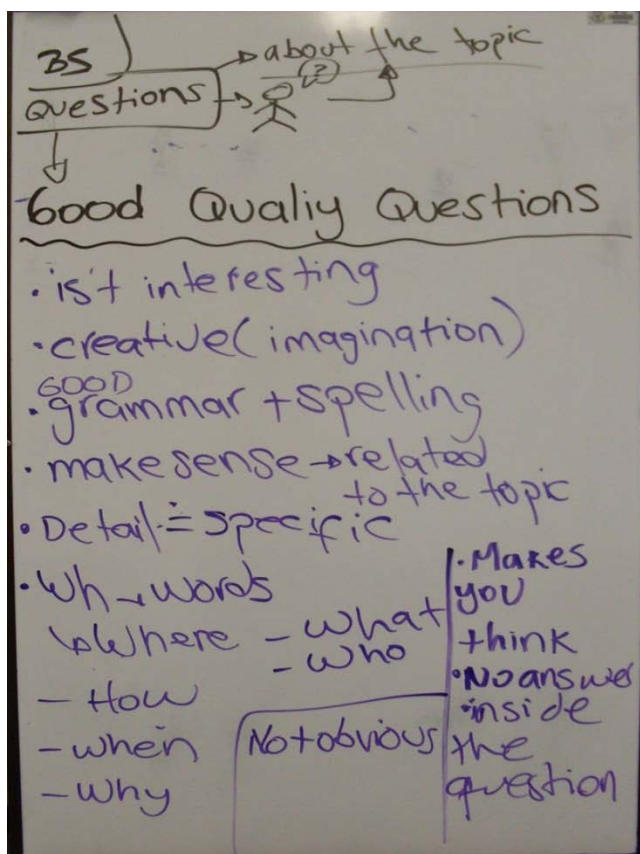
Para acercar el tema de la formulación de preguntas a los estudiantes les pregunte que cómo creen ellos que comienza una investigación, muchos respondieron que éramos nosotros los docentes quienes les decíamos que hacer o sobre que hacer un proyecto en particular. Solo unos pocos dijeron que una investigación comenzaba con el deseo de aprender algo de descubrir algo, a lo que yo pregunté que cuando ellos querían saber algo que era lo que hacían y muchos gritaron (ese es el modo mas común en que los estudiantes responden algo) que preguntando, a lo que yo dije pero bueno, se pregunta de cualquier manera y algunos dijeron no hay que preguntar bien, es decir, con buena gramática, para que se entienda.

Ya teniendo a los estudiantes enganchados en el tema de las preguntas y como anclaje con sus saberes previos les pregunte que qué consideraban ellos que debía de tener una buena pregunta, durante esta lluvia de ideas, nuevamente asumí el rol de

apuntadora en el tablero, dejando que los estudiantes hablaran y como grupo realizaran una construcción de conocimiento.

Como resultado de esta lluvia de ideas surgió una lista de características que fue depurada y completada por la docente pero no de la forma tradicional (escribiendo lo que había faltado o borrando lo que sobraba o estaba repetido) sino que haciendo caer en cuenta a los estudiantes de las características repetidas y sugiriendo las faltantes hasta que ellos mediante un proceso de reflexión cayeran en cuenta de la validez de la propuesta de la docente y decidieran que era pertinente incluirla.

Como resultado de esta construcción grupal guiada por la docente surgió la siguiente propuesta, la cual como se verá más adelante fue modificada por los mismo estudiantes con guía de la docente hasta llegar al gráfico final que se trabajó durante el proyecto. Es importante anotar que las características trabajadas son fruto del trabajo de investigación, análisis y toma de postura; realizado para la construcción del marco teórico del presente informe de investigación.



Una vez concluida esta construcción colectiva de conocimiento y estando seguros los estudiantes que nada fue dejado por fuera; les expliqué el ejercicio a realizar a continuación, el cual consistía en evaluar dos preguntas, para determinar su calidad, argumentando todo con lo trabajado en clase. Las preguntas fueron extraídas de los libros y websites que utilice para documentarme sobre el tema medioambiental, lo que de alguna manera también me permitió ver como en muchos documentos (libros, websites, artículos online) la preocupación principal son las respuestas y no las preguntas que dan pie a las mismas.

Las preguntas que los estudiantes debían de calificar como buena o mala fueron:

Question 1: Where is there a hole in the sky?

Question 2: Do all countries have the resources they need?

Estas dos preguntas fueron extraídas del libro Questions and Answers – Planet Earth (2001).

Este ejercicio fue diseñado para de alguna manera medir el grado de retención de las características de las preguntas de buena calidad en los estudiantes. Durante el análisis documental que se realizará en Atlas.ti se podrá dar cuenta de manera más detallada del resultado del ejercicio.

Durante el resto de la sesión los estudiantes tuvieron unos minutos para comenzar a trabajar en sus proyectos de investigación, al final de la sesión se les indicó a los

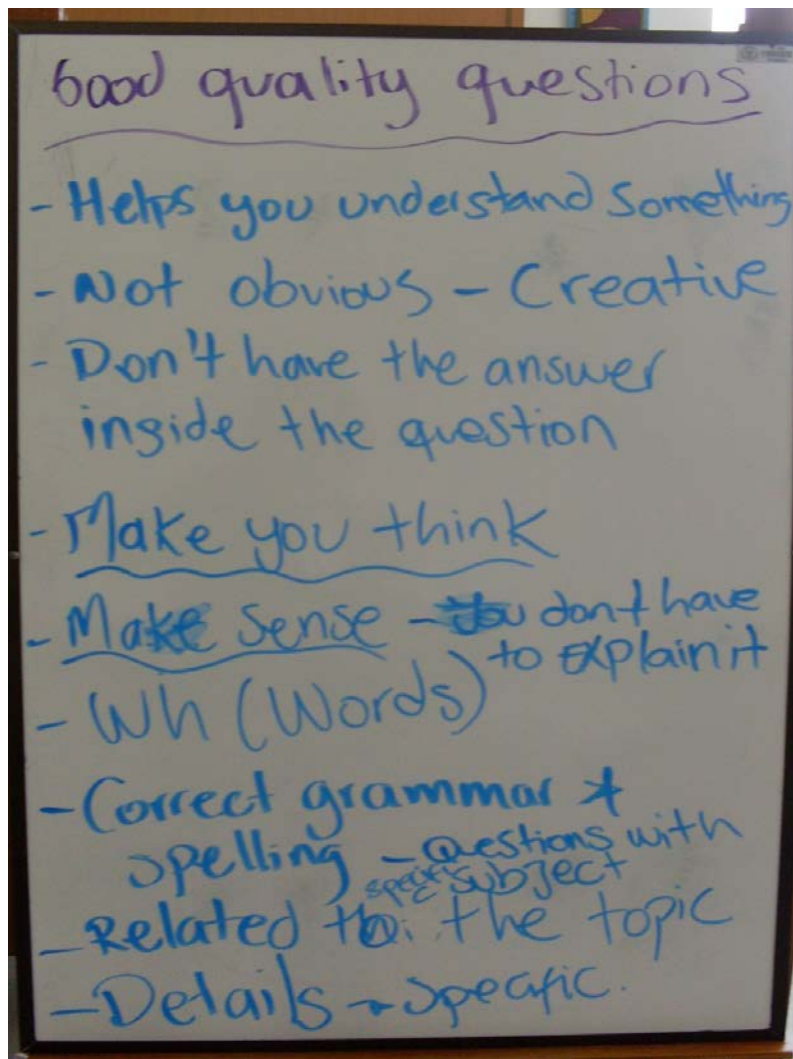
estudiantes la tarea (leer la lectura “The Questioning mind” y seguir investigando sobre su tema para la presentación).

Es importante anotar que durante esta sesión y como se ve también en algunas otras, los estudiantes tienen una preocupación/interés/urgencia de ir a sus computadores a trabajar en su investigación y presentación; lo cual de alguna manera interfiere en como ellos trabajan y reaccionan durante las actividades relacionadas con la formulación de preguntas de buena calidad.

### **Sesión 3**

La sesión comenzó como de costumbre tomando asistencia, para realizar un anclaje con lo trabajado durante la sesión previa le solicite a los estudiantes que me recordaran lo que habíamos hablado sobre las características de las preguntas de buena calidad, nuevamente asumí el rol de apuntadora, tomando nota de lo expresado por lo estudiantes, para nuevamente concluir como grupo unas características que serian las que finalmente servirían como medio para evaluar si una pregunta es de buena calidad o no y porqué.

Como producto de este ejercicio grupal surgió la siguiente conclusión:



Una vez concluido este anclaje con la sesión anterior, se preguntó por la tarea, específicamente la lectura, para descubrir que muy pocos estudiantes la realizaron por lo cual fue necesario dar tiempo durante la clase para que ellos realizaran la lectura.

Durante esta actividad se hizo evidente una de las recomendaciones hechas por el docente Freddy Robayo en cuando al nivel académico de esta clase en comparación de la clase con en la que se trabajó el piloto. El docente había recomendado el uso de materiales básicos e intermedios, pero yo, dada la respuesta positiva del grupo piloto a



la lectura decidí utilizarla lo que llevó a que se presentara algún grado de frustración en los estudiantes y en la docente al ver que la lectura no era de fácil comprensión para ellos y que el propósito de la misma que era que los estudiantes notaran que algunos de los más grandes descubrimientos de la humanidad habían comenzado con una pregunta, pero no con cualquier pregunta, con una de buena calidad, no se dio. Y fue evidente la frustración de los estudiantes que en un caso particular tuve que sentarme a realizar la lectura con un estudiante para poder ir explicando el significado de algunas palabras y hasta algunas oraciones de manera simultánea mientras el estudiante realizaba la lectura.

Como trabajo adicional con la lectura los estudiantes debían de formular dos preguntas sobre la misma y realizar una pequeña reflexión, es evidente en las respuestas enviadas por los estudiantes a este ejercicio como esta actividad no tuvo los efectos esperados por mí y lo que si hizo fue de cierta manera generar desconcierto y frustración. Por ejemplo en estas dos preguntas enviadas por un estudiante: *"Why is this document so complicated? Which is smarter Newton, Einstein, or Darwin?"*. Se puede apreciar como lejos de generar curiosidad y despertar interés por el tema de la formulación de preguntas de buena calidad, lo que se consiguió fue generar como ya se dijo anteriormente, frustración en los estudiantes.

Durante el resto de la sesión los estudiantes tuvieron tiempo de trabajar en sus investigaciones, durante este tiempo yo asumí el rol de consultora y fui caminando por todo el salón orientando a los estudiantes en su proceso de investigación; lo que me

permitió evidenciar la necesidad de realizar un refuerzo en cuanto al uso de Google como motor de búsqueda. Como tarea para la casa los estudiantes debían de seguir investigando sobre su tema.

Al finalizar la sesión la observadora no participante me sugirió realizar una revisión rápida de estrategias de búsqueda de información con los estudiantes y de desarrollar una actividad que les permita a los estudiantes una mayor apropiación en la vida real de las características de las preguntas de buena calidad. Después de esta conversación decidí modificar la siguiente sesión para de alguna manera atender a estas sugerencias las cuales para mi fueron validas y pertinentes; y como se verá mas adelante y durante el análisis documental; obraron para bien del proyecto y su desarrollo.

#### **Sesión 4**

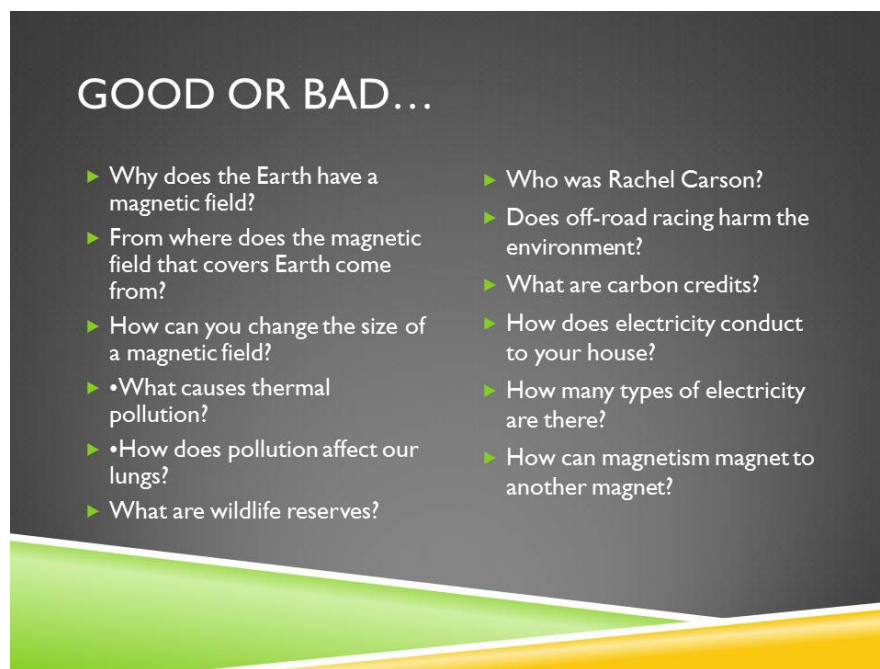
Atendiendo a las sugerencias hechas por la observadora no participante y después de reunirme nuevamente con el docente Freddy Robayo, se decidió cambiar la planeado inicialmente para esta sesión y se realizaron las siguientes actividades con el fin de dar la oportunidad a los estudiantes para que se apropiaran de las características de las preguntas de buena calidad en la vida real, teniendo como referente lo acordado como grupo durante la sesión anterior, en cuanto a cuáles son las características de las preguntas de buena calidad.

Durante la primera actividad se presentó a los estudiantes el mapa final con las características de buena calidad para la formulación de preguntas, el cual fue enviado por correo electrónico y entregado en copia física a los estudiantes durante la sesión cinco.

El mapa final quedó construido de la siguiente manera, se debe de anotar que este gráfico es producto de las reflexiones realizadas por la docente con los estudiantes, y que antes de ser este el final, lo sometí a discusión con los estudiantes, preguntándoles si hacia falta algo o si ellos consideraban que debíamos de cambiar algo. Dado que como dije anteriormente el proceso fue reflexivo y grupal los estudiantes dijeron que así estaba correcto y que incluía todas las características que ellos consideraban importantes para la formulación de una pregunta de buena calidad.



Posteriormente se presentó a los estudiantes una serie de preguntas y se solicitó a los estudiantes que como grupo debatieran y votaran para decidir en que columna estaban las preguntas de buena calidad y porqué, una vez que los estudiantes votaron y como clase decidieran que las preguntas de buena calidad están ubicadas a la izquierda. El propósito de esta actividad era medir en cierto grado el nivel de apropiación de las características de las preguntas de buena calidad en la práctica y no solo como una serie de ideas escritas en el tablero. Quiero aclarar que por apropiación no me refiero a memoria, pues como se dijo anteriormente el mapa con las características y la lista de preguntas para el ejercicio fueron proyectados de manera simultánea a los estudiantes.



## GOOD OR BAD...

- ▶ Why does the Earth have a magnetic field?
- ▶ From where does the magnetic field that covers Earth come from?
- ▶ How can you change the size of a magnetic field?
- ▶ •What causes thermal pollution?
- ▶ •How does pollution affect our lungs?
- ▶ What are wildlife reserves?
- ▶ Who was Rachel Carson?
- ▶ Does off-road racing harm the environment?
- ▶ What are carbon credits?
- ▶ How does electricity conduct to your house?
- ▶ How many types of electricity are there?
- ▶ How can magnetism magnet to another magnet?

Se solicitó a algún voluntario que reformulara alguna de las preguntas que fueron identificadas por el grupo como de mala calidad, para hacerla de buena calidad. En este ejercicio pude evidenciar como mediante la práctica y la oportunidad de reflexionar

sobre las características de las preguntas de buena calidad, los estudiantes se van apropiando cada vez más de ellas. Adicionalmente, se observó como el paso de una lista en el tablero a una presentación a manera de mapa mental contribuyó para que los estudiantes se apropiaran aun más de las características. Es importante aclarar que para la creación del mapa con las características se contó con la asesoría del docente Freddy Robayo, para garantizar que dicho mapa manejara un lenguaje apropiado para los estudiantes de este salón.

Después de realizar este ejercicio donde dos estudiantes tomaron el liderazgo del grupo y realizaron la modificación de una de las preguntas de mala calidad, se dio paso a la segunda parte de la clase donde le recordé a los estudiantes el uso de Google Advanced Search y como puede ser beneficioso para sus búsquedas, ya que la sesión anterior detecte que muchos no recordaban como realizar una búsqueda utilizando Google de manera indicada.

Durante el resto de la sesión los estudiantes tuvieron tiempo para seguir investigando para sus proyectos y yo como docente estuve caminando por el salón motivando a los estudiantes y apoyando a aquellos que todavía estaban teniendo dificultades con sus búsquedas de información.

La tarea para la próxima sesión fue seguir trabajando en sus presentaciones de manera individual, se recordó a los estudiantes de la disponibilidad del Computer Lab y de la docente para apoyarlos a las 7 am antes de comenzar clases.

## Sesión 5

Para esta sesión el nerviosismo que se había apoderado de mi durante las sesiones anteriores comenzó a ceder y ya se podía decir que no estaba literalmente asustada; fue en ese momento cuando entendí que no es lo mismo cuando otro docente aplica el AA que uno diseña; porque cuando es uno, uno mismo puede hacer cambios sobre la marcha, replantear las cosas que no están funcionando y encontrar un ritmo apropiado para que todas las actividades fluyan y cumplan con su objetivo.

Durante esta sesión se les entregó la copia física del mapa con las características de las preguntas de buena calidad a los estudiantes, y como actividad de refuerzo para incrementar el nivel de apropiación de las características por parte de los estudiantes se realizó la siguiente actividad.

Se dividió a los estudiantes en grupos de a tres y se les hizo entrega de una pregunta (previamente preparada por la docente) donde los estudiantes como grupo debían de decidir sobre la calidad de la misma, argumentado acorde con el gráfico de las características de las preguntas de buena calidad; y si fuera necesario reformular la pregunta. Esta actividad aunque interesante y enriquecedora desde el punto de vista pedagógico, reforzó mi gran temor en cuanto a los trabajos en grupo, y es que este trabajo comenzó bien, pero durante su desarrollo en algunos grupos perdieron el norte del trabajo y como docente me tocó en algunas ocasiones volver a los estudiantes al

ritmo de trabajo para poder culminar la actividad, aunque en otros grupos como se ve en la imagen, el trabajo fue organizado y verdaderamente en grupo.



Es importante destacar que nuevamente y de manera deliberada y teniendo presente la evolución de los estudiantes con respecto al tema de la formulación de preguntas de buena calidad, la docente realizó la organización de los grupos procurando que estos estuvieran balanceados entre los estudiantes que estaban avanzando correctamente con el tema y aquellos que están teniendo dificultades.

Para reforzar la importancia del tema medio ambiental en los estudiantes se les presento el video de Severn Suzuki, y se hizo énfasis en que la preocupación medio ambiental no es algo nuevo (el video es de 1992) y que es algo que también preocupa a los niños de su edad desde hace varios años ya que ellos son los que vivirán en el mundo del futuro. El link del video fue enviado a los estudiantes vía correo electrónico.

Es pertinente mencionar como si se observa la reacción de los estudiantes frente al video se puede decir que a ellos, los estudiantes, los videos les gustan mucho, ya que del desorden de la actividad anterior, pasamos a una actitud de atención y concentración, que confirma mi teoría en cuanto al poder de las TIC como facilitadoras y mediadoras de los procesos enseñanza – aprendizaje en niños de esta edad en particular. Estoy segura que la reacción no hubiera sido la misma si en vez de presentar el video, yo como docente hubiera realizado una lectura al respecto.

Durante el resto de la sesión los estudiantes trabajaron en las presentaciones sobre su tema escogido.

## **Sesión 6**

Para esta sesión los estudiantes tuvieron la oportunidad de reformular sus preguntas iniciales a la luz de lo trabajado con las características de las preguntas de buena calidad, para asegurar que este ejercicio se diera de la mejor manera posible le entregué a los estudiantes otra copia física de las características y de igual manera, la proyecté en el video beam, adicionalmente, estuve caminando por todo el laboratorio apoyando a los estudiantes que requerían ayuda o consejo sobre sus preguntas; pero siempre manteniendo distancia en cuando a no ayudarles a decidir o determinar si una pregunta era de buena calidad o no; mi asesoría estuvo mas enfocada en si la pregunta era pertinente para el tema o si por otro lado, el tema seguía siendo demasiado amplio para la presentación.



Aunque es importante aclarar que en este punto solo un par de estudiantes, especialmente aquellos que estaban trabajando el tema de animales en peligro de extinción decidieron limitarse solo a trabajar con un animal y no con varios.

Este ejercicio fue particularmente interesante ya que algunos estudiantes estaban realmente preocupados por que sus preguntas fueran de buena calidad y constantemente solicitaban mi opinión, pero como dije anteriormente no opine en lo relativo a la calidad de las preguntas.



Para esta sesión tuve una sorpresa adicional en mi correo electrónico donde una estudiante me envió un correo donde escribía: “Dear Sonia, I changed mi questions because I think they are a little bad so I changed to these (...)”; lo mas significativo para mi de este correo es que llegó cuando aún yo todavía no había planteado esta

actividad (Rethink your questions) a los estudiantes. Para mi como docente y como investigadora de este proyecto significó que al menos uno de los estudiantes estaba llegando a ese punto donde ellos se hacen conscientes de sus preguntas, reflexionan, las mejoran y por lo tanto mejoran la calidad de su pensamiento científico; en pocas palabras, este correo electrónico significó para mi que algunos de los estudiantes estaban llegando al grado de apropiación deseado dentro del ambiente de aprendizaje.

Adicionalmente, aquí se ve otro tipo de presencia de las TIC en le proyecto, mediante el correo electrónico, que me permitió como docente enviar a los estudiantes la información de manera oportuna y que ellos la tuvieran siempre disponible (para este punto de la aplicación los problemas con SharePoint se habían agudizado. Era difícil

accederlo desde fuera del campus y adicionalmente algunas tardes no estaba disponible) y adicionalmente, permitió que la estudiante enviara su reflexión y sus nuevas preguntas de manera inmediata a la docente. Sin la presencia del correo electrónico la



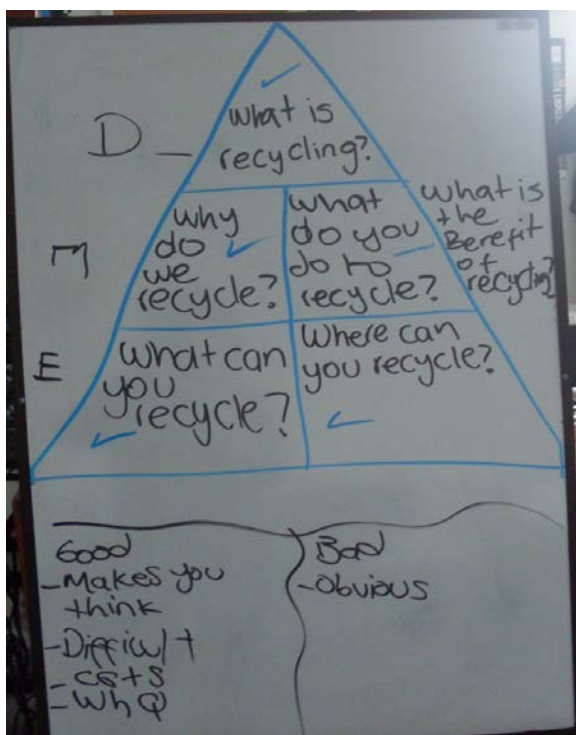
estudiante hubiera tenido que esperar hasta el siguiente día o hasta la siguiente sesión para hacerme llegar su reflexión y sus nuevas preguntas.

Para el final de la clase los estudiantes enviaron a la docente vía correo electrónico las nuevas preguntas o la confirmación de seguir con las preguntas inicialmente

planteadas. La tarea para la siguiente sesión fue seguir trabajando en las presentaciones y se le recordó a los estudiantes que la fecha de entrega estaba cada vez mas cerca.

## Sesión 7

Durante esta sesión tuvo lugar una de las actividades más importantes del proyecto, y la cual fue pospuesta hasta tener cierta seguridad de que los estudiantes habían logrado cierto grado de apropiación de las características de las preguntas de buena calidad.



Esta sesión comenzó con una revisión rápida de los avances de los estudiantes, para posteriormente presentar la actividad a los estudiantes; para introducir la misma de una manera mas efectiva lo que hice fue modelar en el tablero un ejemplo del triangulo de preguntas, su función y como este funciona y nos ayuda a responder preguntas complejas.

Es importante destacar que durante esta actividad los estudiantes tuvieron una participación activa, aunque unos cuatro estudiantes fueron los que mas contribuyeron para el correcto desarrollo de esta actividad.

Una vez terminado el ejemplo se les entrego la hoja de la actividad a los estudiantes y se les solicitó que de sus preguntas para el proyecto escogieran la que ellos consideraban era la mas difícil y que trabajando un triangulo de preguntas, siempre teniendo presentes las características de las preguntas de buena calidad, trataran de desglosar su pregunta en otras mas sencillas que les ayudaran a responder esa gran pregunta y por supuesto a conseguir mas y mejor información.

Durante esta actividad un par de estudiantes tuvieron dificultades pues entendieron que lo que debían hacer era ubicar sus cinco preguntas dentro del triangulo en orden, desde la mas difícil en la punta hasta las mas fáciles en la base; por lo tanto tuve que volver a explicarles como desarrollar el ejercicio.

Sobre este ejercicio se tendrán más datos una vez terminado el análisis documental en Atlas.ti.

Durante el resto de la sesión los estudiantes tuvieron tiempo para seguir trabajando en sus presentaciones finales. Como tarea se le recordó a los estudiantes que tenían una semana más para terminar sus presentaciones y



nuevamente se les recordó que sus cinco preguntas debían de estar incluidas y contestadas en la presentación.

## **Sesión 8**

Durante esta sesión los estudiantes trabajaron la ultima actividad de formulación de preguntas de buena calidad planeada para el presente proyecto, la cual fue sugerida por el Docente Freddy Robayo, y la cual consiste en Peer Editing; estrategia que es importante anotar los estudiantes utilizan en el aula de clase en las otras asignaturas, lo que favorece el proyecto ya que no se debe explicar en profundidad como funciona la actividad a los estudiantes, y solo se hace necesario aclarar lo referente a las preguntas de buena calidad, el respeto al trabajo del otro y como el objetivo del ejercicio es reflexionar sobre el propio trabajo y el trabajo del compañero.

Las parejas fueron organizadas por la docente, quien de manera intencional colocó a un estudiante con un buen proceso de asimilación de las características de buena calidad en las preguntas con uno que todavía presentara dificultades; de esta manera se logro que las parejas fueran balanceadas y que la actividad lograra el objetivo que pretendía, es decir, reflexión y trabajo en equipo para contribuir de manera positiva al trabajo del compañero. Para este ejercicio los estudiantes tuvieron 15 minutos. Durante el ejercicio la docente proyecto haciendo uso del video beam el cuadro con las características de las preguntas de buena calidad que fue acordado por el grupo en sesiones previas.

La docente entregó las preguntas impresas a las parejas para facilitar el buen desarrollo de la actividad y la discusión. Las parejas completaron una hoja especialmente diseñada para la actividad donde reformularon en algunos casos dos o más preguntas de sus compañeros si era



necesario; e hicieron un comentario respetuoso de las preguntas de los compañeros y les dieron consejos para mejorar su formulación de preguntas.

Al terminar el peer editing activity los estudiantes completaron una reflexión personal sobre las preguntas de buena calidad y la importancia que ellos ven en este tema, la cual fue entregada mediante un link a Google Docs, colocado en SharePoint.; esta reflexión final es de gran importancia para ver como después del trabajo de siete sesiones, los estudiantes entienden y se apropian de este tema en particular, y si lo consideran importante o no para su futuro académico.



El resto de la sesión fue dedicada al trabajo individual en las presentaciones. Es importante aclarar que esta sesión tuvo que ser adelantada con el fin de dar cierre/conclusión al tema de las características de las preguntas de buena calidad con los estudiantes antes que ellos fueran a su viaje escolar a Villa de Leyva; todo esto pensado en beneficio del proyecto y por sugerencia del docente Freddy Robayo, para permitir que los estudiantes tuvieran fresco en sus mentes el tema, para que de esta manera pudieran sacar el mayor provecho del peer editing.

La tarea para la próxima sesión, que tendría lugar cuando los estudiantes volvieran de su viaje escolar a Villa de Leyva, fue terminar sus presentaciones y estar listos para presentar la próxima clase.

## **Sesión 9 y 10**

Se decidió narrar de manera conjunta estas dos sesiones ya que tenían un objetivo común, la socialización de los proyectos por parte de los estudiantes, y adicionalmente porque ocurrieron el mismo día solo con un par de horas de diferencia. Adicionalmente, se debe de aclarar que para estas dos sesiones y por la fecha en que estas tuvieron lugar (segunda semana de diciembre), el número de estudiantes ausentes fue alto en comparación con las sesiones anteriores.

Para esta sesión debo de confesar que ya estaba mucho mas tranquila y relajada, el haber hecho el cierre de las preguntas de buena calidad y haber podido ver con

anticipación algunas de las presentaciones de los estudiantes me permitió llegar a este punto con mas tranquilidad sobre el trabajo realizado, no solo por mi, sino por lo estudiantes que demostraron que el tema les interesaba y pusieron esfuerzo y empeño en sus presentaciones.

Para las presentaciones se le dio cuatro minutos a cada estudiante para presentar al grupo; al final de cada presentación los estudiantes tuvieron unos minutos para formular preguntas al presentador. De manera intencionada la docente intervino durante las preguntas para preguntar a los estudiantes si la pregunta formulada puede ser considerada de buena calidad o no.



Al final de la sesión tuvo lugar una discusión entre los estudiantes y la docente bastante interesante ya que como regla de la clase los permisos para ir al baño son limitados o nulos; durante la discusión rete a los estudiantes a que teniendo en mente las características de las preguntas de buena calidad, reformularan la pregunta "May I go



to the bathroom?” que obviamente no es de buena calidad ya que en el contexto donde estábamos la respuesta es obvia; y se ofreció que si lograban reformular la pregunta para que cumpliera con todas las características acordadas para las preguntas buena calidad que apoyan el desarrollo del pensamiento científico, se les dejaría ir al baño de ahora en adelante siempre que quisieran; hay que anotar que nadie logro reformular la pregunta y que por cuestiones de tiempo no se pudo alargar la discusión. Sin embargo, la discusión fue como otra manera de cerrar nuevamente el tema de las características de las preguntas de buena calidad y su importancia en todo momento; adicionalmente fue una oportunidad para que los estudiantes hicieran gala de mucha, pero mucha creatividad.

Así se dio cierre a la implementación del AA mediado por TIC diseñado para mejorar la calidad del pensamiento científico en los estudiantes del salón E-12 mediante la formulación de preguntas de buena calidad; aparentemente se cerró con una pregunta y un tema que no tienen nada que ver, pero que a mi juicio logró acercar el tema de las preguntas de buena calidad aun mas al diario vivir de los estudiantes, demostrándoles una vez mas, que las preguntas están presentes en todos los momentos de nuestra vida; y que mejor que hacer uso de toda esta práctica y conocimiento adquirido para formular siempre preguntas claras, lógicas, pertinentes y como diría yo misma... de buena calidad.

## **Técnicas de recolección de datos**

Como métodos para la recolección de datos/información para este proyecto se utilizará la observación no participante, observación participante, la entrevista y la recolección y análisis de documentos; en el anexo 2 se pueden encontrar los formatos utilizados para la observación no participante y el formato de entrevista semi-estructurada. Se debe aclarar que para la observación participante la investigadora del proyecto no utilizó ningún formato estructurado, sino notas personales.

Para este proyecto se realizará observación no participante durante todas las sesiones, del mismo; utilizando el formato de observación no participante previamente diseñado y el cual fue presentado con antelación a las sesiones a la docente Sonia Bonilla quien fue la observadora no participante del proyecto.

En cuanto a la entrevista, esta se realizará únicamente al docente a cargo del salón (Homeroom teacher) quien dicta las asignaturas de Language Arts, Math, Science, Social Studies, y esta será semi – estructurada ya que aunque permite al investigador tener una guía para la misma, no es una camisa de fuerza. En este tipo de entrevista y en palabras de Hernández, Fernández-Collado y Baptista (2006) “el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)”.

Es importante destacar en este punto, que para estos dos métodos de recolección de datos se realizaron grabaciones en video y audio, sumado con los formatos de observación no participante completados por la Docente Sonia Bonilla<sup>40</sup> . Con los videos y el audio, la investigadora puede volver sobre su propia observación participante y realizar las transcripciones requeridas para el análisis en Atlas.ti.

Para la recolección de documentos, se aprovechará el hecho que los estudiantes deben entregar tareas a los docentes (ya sea de manera presencial o mediante el uso de SharePoint), así como el trabajo realizado en clase; para utilizar estas evidencias de aprendizaje como fuente de datos cualitativos dentro de la investigación.

---

<sup>40</sup> Sonia Bonilla es estudiante de la Maestría en Educación en la Universidad de Los Andes, en el CNG se desempeña como docente de ética y religión.

## Métodos de Análisis

Para el análisis de la información recolectada a través de los diferentes instrumentos que fueron diseñados para esta investigación, y atendiendo a las recomendaciones realizadas por Hernández, Fernández y Baptista (2010) para el análisis de datos en investigación cualitativa, es importante destacar que por la naturaleza misma del proyecto, la recolección de los datos y el análisis de los mismos ocurren según estos autores “prácticamente en paralelo”.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), “En la recolección de datos, la acción esencial consiste en que recibimos datos no estructurados, a los cuales nosotros les damos estructura. Los datos son muy variados<sup>41</sup>, pero en esencia consisten en narraciones de los participantes: *a*) visuales (fotografías, videos, pinturas, entre otros), *b*) auditivas (grabaciones), *c*) textos escritos (documentos, cartas, etc.) y *d*) expresiones verbales y no verbales (como respuestas orales y gestos en una entrevista o grupo de enfoque), además de las narraciones del investigador (anotaciones o grabaciones en la bitácora de campo , ya sea una libreta o un dispositivo electrónico)”.

---

<sup>41</sup> Para esta investigación se utilizarán: Videos, grabaciones, fotos, tareas, trabajos en clase y anotaciones digitales y en libreta echas por la investigadora.

Es importante destacar que en las investigaciones cualitativas “el análisis es moldeado por los datos (lo que los participantes o casos van revelando y lo que el investigador va descubriendo)<sup>42</sup>”.

Las variables que guiarán el análisis de la información proveniente tanto de la teoría como de los datos son: Características del pensamiento científico de buena calidad en las edades escolares, características de las preguntas de buena calidad para el desarrollo del pensamiento científico y estrategias para la formulación de preguntas de buena calidad.

Para el análisis de los datos provenientes de las diferentes fuentes de información se utilizará el software Atlas. Ti, el cual según Hernández, Fernández y Baptista (2010) sirve para “segmentar datos en unidades de significado; codificar datos (en ambos planos) y construir teoría (relacionar conceptos y categorías y temas). “ En este software el investigador puede utilizar datos provenientes de diversos medios como son texto, imagen, audio, video, etc.; y con la ayuda del mismo puede codificar estos datos de acuerdo con el esquema previamente diseñado.

Es importante destacar que este programa ofrece al investigador diversas maneras de visualizar los datos, y adicionalmente “(...) Realiza conteos y visualiza la relación que el

---

<sup>42</sup> Nota de la autora: En esta investigación los datos son dados o revelados por la teoría, las observaciones y el docente del área de ciencias naturales.

investigador establezca entre las unidades, categorías, temas, memos y documentos primarios (...) <sup>43</sup>”.

Mediante el análisis de la información proveniente de la teoría y de los datos obtenidos a través de los diferentes métodos de recolección de información previamente descritos, se buscará dar respuesta a la pregunta de investigación anteriormente mencionada.

---

<sup>43</sup> Hernández, Fernández y Baptista (2010)

## Consideraciones Éticas

Para el desarrollo de esta investigación y con el ánimo de evitar los problemas éticos fundamentales reseñados por Buendía y Berrocal en su artículo, se solicitó a los padres<sup>44</sup> de los estudiantes miembros de la clase E-12 del Colegio Nueva Granada que completaran el formulario *Participation Agreement Form* (Anexo 3), con el fin de contar con plena autorización para la participación de estos alumnos en todas las actividades necesarias para el desarrollo del presente proyecto de maestría.

En cuanto al docente se le solicitó a este completar la forma *Teacher Participation Agreement* (Anexo 4), con el fin de contar con su pleno consentimiento para usar su clase, opiniones y aportes en la presente investigación. Es importante mencionar que la observadora no participante firmó el mismo acuerdo para poder hacer un uso total de sus opiniones y aportes consignados en la “guía de observación no participante”.

Por otro lado, y para evitar otro de los problemas más frecuentes mencionados por Buendía y Berrocal con son el plagio y los fraudes se tomaron las siguientes medidas para garantizar la integridad de la investigación.

Todos los videos, fotos y grabaciones electrónicas, se mantendrán en su formato y nombre original para no alterar la fecha de creación en el archivo digital, de igual

---

<sup>44</sup> Es importante destacar que los estudiantes pertenecientes a este salón son menores de edad, por lo tanto y acorde con la legislación colombiana vigente la autorización escrita para la participación de los alumnos en todas las actividades propias a esta investigación, la debe dar sus padres de familia o acudientes directos.

manera en las fotografías se mantendrá el nombre original de las mismas, para no alterar la fecha de creación del archivo; aquí es importante anotar que en las fotografías se hará la distorsión de las caras de los estudiantes que no fueron autorizados por sus padres para participar en la investigación.

Adicionalmente, en todos los documentos que contengan los nombres de los estudiantes, dichos nombres serán distorsionados, ocultados o cambiados por Student name; para de esta manera mantener anónima la participación de los estudiantes en esta investigación.

Para evitar posibles situaciones de plagio involuntario se decidió, y acorde con la normatividad APA, que todos los textos deben estar debidamente referenciados dentro y al final del documento y adicionalmente, no se hará uso de documentos extraídos de internet a los cuales no se les pueda hacer un rastreo para establecer su origen<sup>45</sup> y veracidad.

---

<sup>45</sup> No se hará uso de Wikipedia y de determinados websites donde no se puede determinar con fiabilidad la procedencia de los artículos y la información contenida en estos.



## Resultados

A continuación se presentan los hallazgos encontrados durante el proceso de análisis documental, que dan cuenta de lo evidenciado por los estudiantes durante las actividades de clase, actividades grupales y prácticas individuales.

Estos resultados se encuentran organizados según las categorías utilizadas para la realización del análisis; las cuales corresponden a las características referenciadas en el apartado *Preguntas de buena calidad* del marco teórico.

### *Claridad*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que ejercen como favorecedoras del desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes esta asociada a la corrección gramatical y ortográfica que debe existir en las preguntas; entendida esta, como la organización (estructura) de las palabras que emplean los estudiantes para la construcción de sus preguntas; para que éstas, signifiquen lo mismo para todos los miembros de la comunidad, Payne (2010). Adicionalmente, se considera también que dicha corrección permite al estudiante expresarse de manera precisa, clara y fluida en un contexto particular<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> Tomado de Larsen-Freeman, citada en Payne (2010).

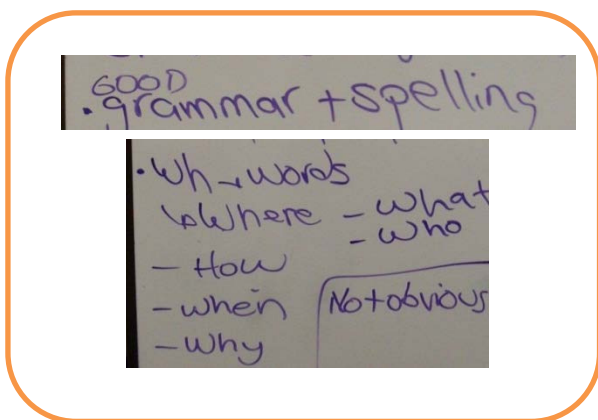
De igual forma, la claridad hace referencia de manera directa al uso de *Wh Words* en inglés (*What, How, Why*) por parte del estudiante en la formulación de sus preguntas.

En el presente estudio los estudiantes evidenciaron apropiación la cual y de ahora en adelante será entendida como según Rogoff (1997) un desarrollo continuo, en tanto que los estudiantes participan en las siguientes actividades basándose en su implicación en las actividades previas.

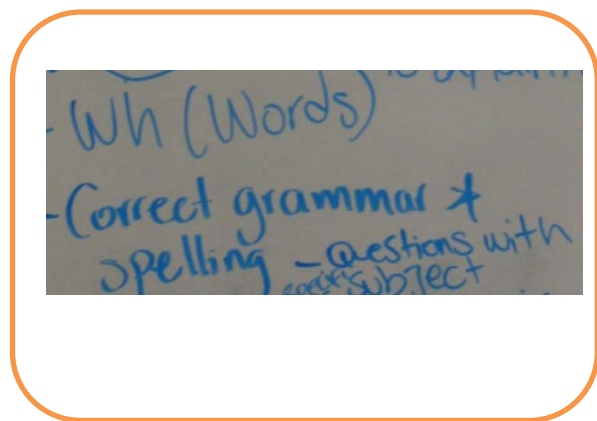
Los estudiantes evidenciaron apropiación de los elementos considerados en la claridad, durante los diferentes momentos de la implementación como se muestra a continuación:

- ✓ “What will happen in the future when the ocean is full of trash?” (The Project – Sesión 1 y 2).
- ✓ “How does electricity pass through cables to get to your house?” (Actividad grupal – Sesión 4).
- ✓ “How are plastic bottles recycled in Bogotá?” (Actividad grupal – Sesión 5).
- ✓ “How did the arctic fox become endangered?” (Actividad Individual – Sesión 6).
- ✓ “Which plants are endangered in the Amazon jungle?” (Triangulo de preguntas – Sesión 7).
- ✓ “How does global warming affect us?” (Peer Editing – Sesión 8).

Durante las diferentes sesiones de reflexión sobre las características de las preguntas de buena calidad como favorecedoras del desarrollo del pensamiento científico, los estudiantes identificaron esta característica mediante las siguientes afirmaciones:



(Construcción grupal realizada por la clase durante la sesión 2)



(Construcción grupal realizada por la clase durante la sesión 3)

Durante el análisis documental esta característica fue identificada por la investigadora, en las preguntas formuladas por los estudiantes, a través del uso de los siguientes indicadores: ausencia de errores gramaticales y ortográficos y uso de Wh Words, específicamente How, Why y What.

Es importante mencionar que la identificación de esta categoría de análisis fue facilitada por la identificación de su opuesto, es decir, la falta de claridad, categoría de análisis esta que esta directamente relacionada con la existencia de errores gramaticales o de ortografía en las preguntas formuladas por los estudiantes en las diferentes actividades.

A continuación se pueden observar algunas de las preguntas formuladas por los estudiantes a lo largo de la implementación y que son categorizadas como incorrectas gramaticales y con errores de ortografía, lo que genera que la pregunta sea poco clara y que requiera ser explicada para poder ser eventualmente contestada:

- ✘ “Why haven we done somthing about global warming” - Sesión 1
- ✘ “Will all the animals in the world be effected by global warming and become extinct?” - Sesión 1
- ✘ “why is the light the fastest thing?” - Sesión 3
- ✘ “can we do natural resorcesso we dont kill animals?” Sesión 6

### *Precisión*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que favorecen el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes esta asociada de manera directa con la exactitud y la presencia de detalles en la construcción de la pregunta, los cuales en términos de contenido hacen que la pregunta sea exacta y concisa, lo que permite en términos de Vogt, Brown e Isaacs (2003) que las preguntas formuladas sean mas eficaces y por lo tanto y como se menciona anteriormente estimulen el pensamiento.

Adicionalmente y según los mismo autores, “(...) a medida que trabajamos para hacer nuestras preguntas más eficaces y específicas, podemos aclarar el alcance de las

mismas de la manera más concreta posible para mantenerlas dentro de los límites realistas de la situación en la que la pregunta se está formulando (...)

Con respecto a esta categoría Paul y Elder (2002) dicen: “(...) Cuando una pregunta no está clara o es imprecisa, el pensamiento no tiene una guía clara. (...) Los pensamientos están dispersos. (...) Al hacer la pregunta más precisa, podemos contestarla mejor.”

Durante las actividades de construcción colectiva de conocimiento los estudiantes identificaron esta característica de la siguiente manera:

A photograph of a piece of paper with the handwritten text "Detail = specific" in blue ink. There are some faint markings above the text.



Sesión 2

A photograph of a piece of paper with the handwritten text "-Details -&gt; specific." in blue ink.



Sesión 3

Construcción grupal realizada por los estudiantes

Los estudiantes evidenciaron apropiación de los elementos considerados dentro de la categoría precisión de la siguiente manera durante diferentes momentos de la implementación así:

- ✓ “Why do we use fossil fuels and not solar energy” (Sesión 1).
- ✓ “how will we survive with out animals?” (Sesión 1).<sup>47</sup>
- ✓ “How does electricity pass through cables to get to your house?” (Sesión 4).
- ✓ “How did the arctic fox become endangered?” (Sesión 6).
- ✓ “What are the benefits of recycling?” (Sesión 7)

Durante el proceso de análisis documental, esta característica fue identificada por la presencia de múltiples detalles en la pregunta.

Es pertinente mencionar que la identificación de esta categoría se hizo de manera más evidente cuando se logró detectar durante el análisis documental su contraparte es decir, la vaguedad, categoría de análisis que hace referencia a las preguntas formuladas por los estudiantes que son muy generales y por lo tanto requieren que el individuo generador de la pregunta haga aclaraciones sobre la misma; o que dentro de la misma pregunta se pueden evidenciar varias preguntas o enfoques a diferentes intereses.

A continuación se pueden observar algunas de las preguntas formuladas por los estudiantes a lo largo de la implementación y que son categorizadas como vagas o muy amplias, ya que como se puede apreciar la respuesta no solo requeriría que el estudiante realizará una aclaración, sino que además le serian solicitados mas detalles sobre la pregunta al estudiante para poder dar una respuesta apropiada:

---

<sup>47</sup> Es importante aclarar que esta pregunta carece de *claridad* ya que el estudiante no hizo un uso correcto de las mayúsculas como se especifica en la gramática del idioma inglés; pero aun así es un ejemplo que aplica para la categoría *precisión*.

- × “How can we really save the world?” (Sesión 1).
- × “how do people think about it?” (Sesión 2).
- × “How do we recycle?” (Sesión 7).

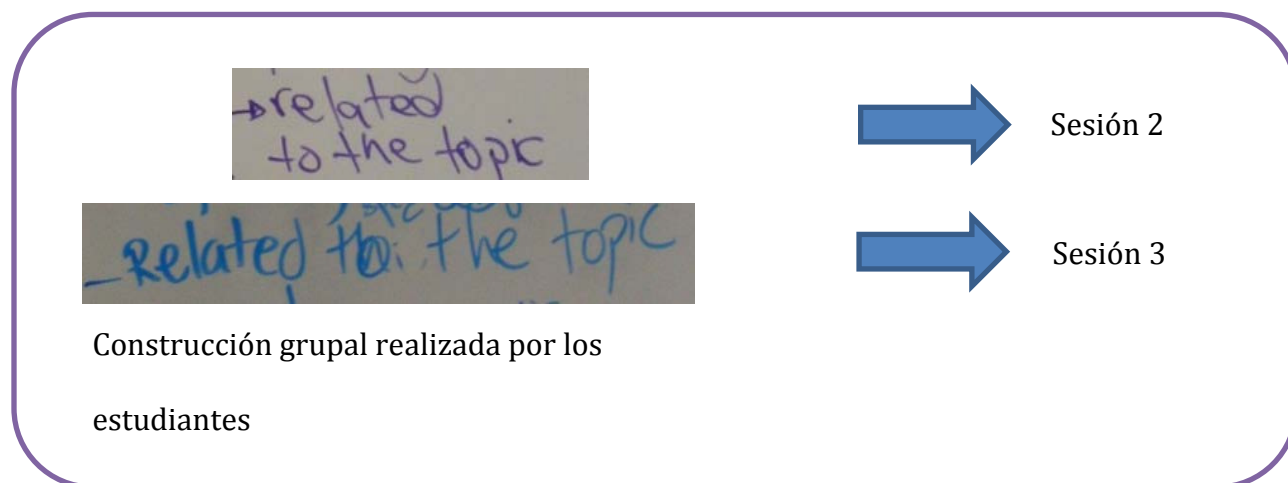
### *Pertinencia/Relevancia*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que favorecen el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes es entendida como la relación que debe existir entre la pregunta formulada y el tema o tópico en el que la misma es generada. En este punto también se considera la pertinencia en términos de ser adecuada y relevante para un momento en el tiempo o lugar específico.

Sobre la relevancia, Paul y Elder (2002) dicen; “El pensar es siempre capaz de desviarse de su tarea, pregunta, problema o asunto a considerarse. Preguntas que enfocan la relevancia al pensar incluyen: (...) ¿Podría explicar la conexión que usted encuentra entre su pregunta y la pregunta/tema que estamos enfocando?”

En el libro *A Miniature Guide For Students and Faculty to Scientific Thinking*, Paul y Elder (2003) hacen referencia a esta característica de las preguntas de buena calidad de la siguiente manera: “Una frase puede ser clara, exacta y precisa, pero no es relevante para la pregunta en cuestión.”, lo que al ser trasladado a este contexto particular puede ser entendido parafraseando a estos autores, como que una pregunta puede ser clara, exacta y precisa, pero no ser relevante para el tema en cuestión.

Durante las actividades de construcción colectiva de conocimiento preparadas para este ambiente de aprendizaje mediado por TIC los estudiantes identificaron esta característica de la siguiente manera:



Los estudiantes evidenciaron apropiación de los elementos considerados dentro de la categoría pertinencia/relevancia de la siguiente manera durante diferentes momentos de la implementación así:

- ✓ “What will happen in the future when the ocean is full of trash?” Sesión 1
- ✓ “What are the benefits of recycling?” Sesión 7
- ✓ “How does electricity pass through cables to get to your house?” – Sesión 4

Es importante mencionar que al igual que las categorías previamente descritas la identificación de esta categoría también se facilitó mediante la identificación de su opuesto, es decir, que la pregunta formulada por el estudiante es inoportuna o esta fuera de lugar; considerando estas como la presencia en la pregunta de un tema



diferente al cual se esta tratando. En este apartado también se incluyen las preguntas que son formuladas fuera del espacio físico – temporal<sup>48</sup> dispuesto para la actividad.

A continuación se pueden apreciar algunos ejemplos de preguntas formuladas por los estudiantes durante la implementación, que por su tema, o formulación son consideradas inoportunas, no relevantes o no relacionadas con el tema central, para este caso, impacto del hombre en el medio ambiente.

- × “What does Methane mean?” - Sesión 1
- × “What do they eat” - Sesión 1
- × “why dinosars extinted” - Sesión 1
- × “Wich web pages are specific and good for my research?” Sesión 6

### *Lógica*

Esta características de las preguntas de buena calidad que ejercen como favorecedoras del desarrollo del pensamiento de buena calidad en los estudiantes de quinto grado es entendida como la corrección en cuanto a la estructura gramatical que debe de existir en las preguntas formuladas por le estudiante; esta estrechamente relacionada con la claridad y deben estar presentes en la preguntas de manera conjunta.

---

<sup>48</sup> Por espacio físico – temporal, se entiende ese lugar y tiempo donde se solicita la formulación de las preguntas a los estudiantes para que estas sean pertinentes y por lo tanto sean relevantes.

Según Payne (2010) “una perspectiva lingüística reconoce que el lenguaje consiste en una serie de elementos de forma, como palabras, oraciones y cláusulas que las personas emplean para “significar”, “expresar”, “representar” o “atribuir” a conceptos que ellos quieren comunicar a otros”.

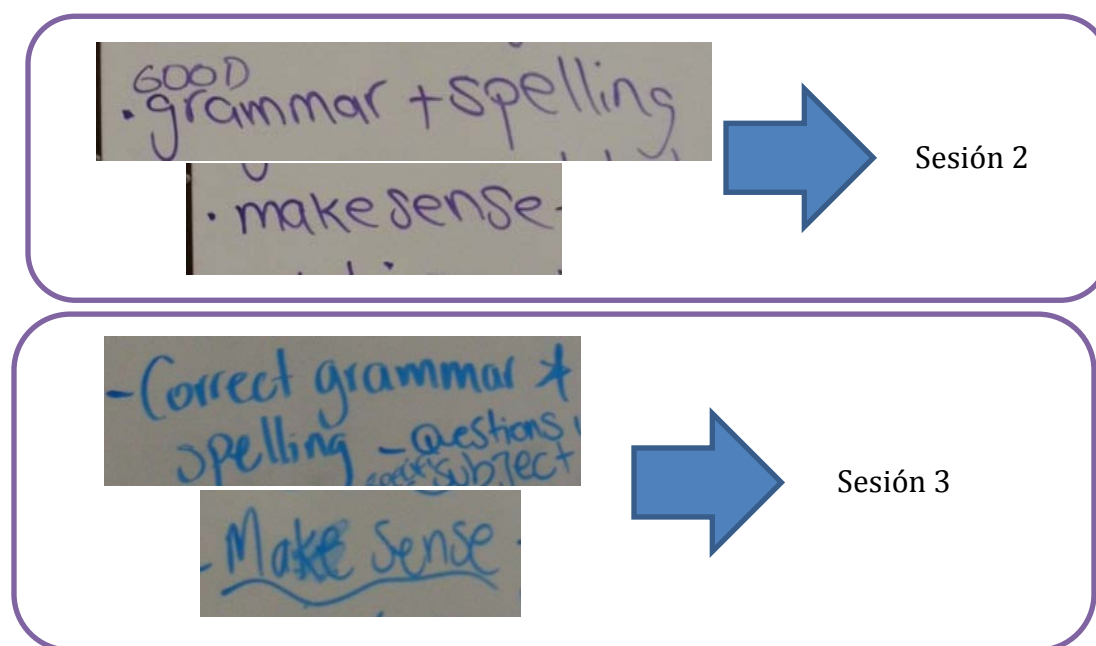
Adicionalmente y según el mismo autor, “(...) para poder comunicarnos con otros, tenemos que contar con la probabilidad que las palabras y otras estructuras en nuestro lenguaje signifiquen aproximadamente lo mismo para las otras personas como lo hacen para nosotros”.

Como se puede apreciar, la lógica permite que las preguntas formuladas por los estudiantes, dentro de unos parámetros gramaticales entendibles para todos los miembros de la comunidad, signifiquen lo mismo para todos los miembros.

Según Paul y Elder (2003) “cuando pensamos, traemos una variedad de pensamientos juntos en un orden determinado. Cuando esa combinación de pensamientos se apoyan mutuamente y tienen sentido como una combinación, el pensamiento es “lógico”. Cuando esta combinación de pensamientos no se apoyan mutuamente, son contradictorios en algún sentido o simplemente no tienen sentido, se dice que el pensamiento es “ilógico”.

Adicionalmente, los mismos autores en su libro El arte de formular preguntas esenciales, dicen que las “preguntas que enfocan la lógica incluyen: ¿tiene sentido todo esto en conjunto? (...)”.

Durante la construcción colectiva de conocimiento los estudiantes identificaron esta característica de la siguiente manera:



Los estudiantes evidenciaron apropiación de los elementos considerados dentro de la categoría lógica, de la siguiente manera durante diferentes momentos de la implementación:

- ✓ "How did the arctic fox become endangered?" - Sesión 6
- ✓ "What are the top 10 most endangered animals in the world?" - Sesión 6
- ✓ "Why is the snowy owl endangered?" - Sesión 7

Es importante tener en cuenta que al igual que las categorías previamente descritas la identificación de esta categoría también se facilitó mediante la identificación de su opuesto, es decir, que la pregunta formulada por el estudiante fuera confusa o que

presentara contradicción interna o que la lógica de la pregunta se viera afectada por los errores gramaticales cometidos durante su formulación.

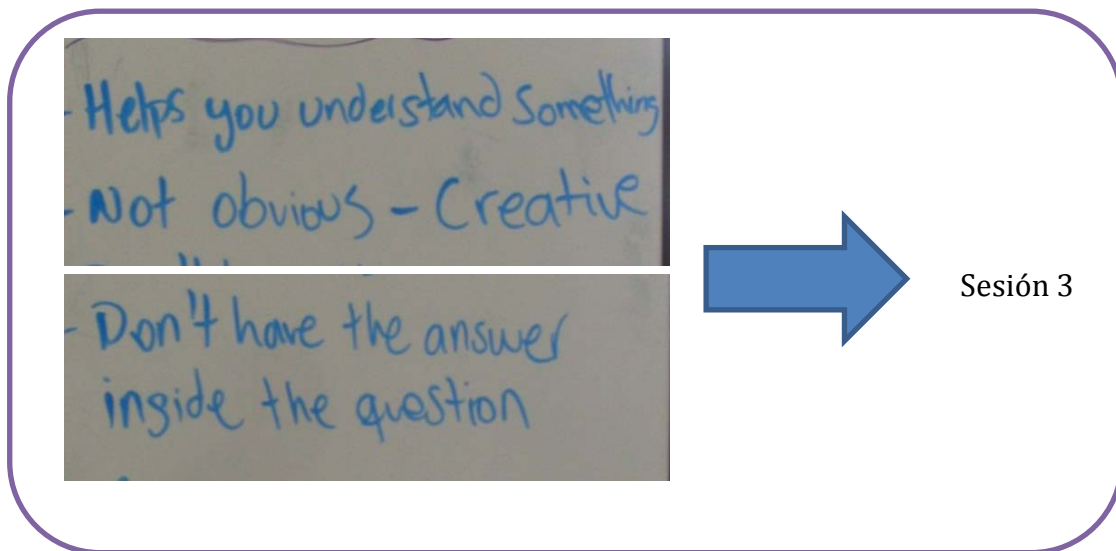
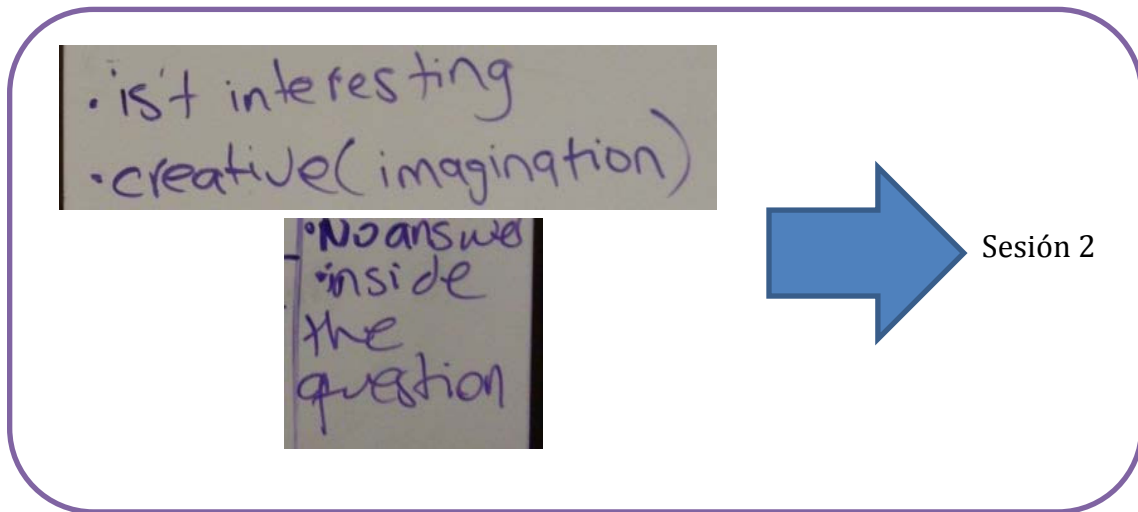
A continuación se presentan algunos ejemplos de preguntas formuladas por los estudiantes a lo largo de la implementación donde la característica confusión, como fue identificada la falta de lógica para este estudio, se hace presente.

- × “Why is bad to have dump?” - Sesión 1
- × “What other animals eat the endangered animals?” - Sesión 1
- × “Where do in America kill most Red wolves?” - sesión 6
- × “Where do in America kill most Red wolves?” - Sesión 6

### *Generar curiosidad en el oyente*

Esta característica de las preguntas de buena calidad que ejercen como potenciadoras del desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes esta directamente asociada con el interés que las preguntas formuladas despiertan en el oyente. En palabras de Vogt, Brown e Isaacs (2003) se puede decir que las preguntas que están acordes con esta característica son “aquellas preguntas que abren un espacio para la creatividad, invitan a la exploración de nuevas posibilidades y principalmente estimulan el pensamiento”.

Durante las sesiones de construcción colectiva de conocimiento y reflexión sobre las características de las preguntas de buena calidad para fomentar el desarrollo del pensamiento científico, los estudiantes identificaron esta característica de la siguiente manera:



Los estudiantes evidenciaron apropiación de los elementos considerados dentro de esta categoría, de la siguiente manera durante diferentes momentos de la implementación:

- ✓ “What will happen in the future when the ocean is full of trash?” - Sesión 1
- ✓ “How does electricity pass through cables to get to your house?” – Sesión 4
- ✓ "what are the top 10 most endangered animals in the world? – Sesión 6
- ✓ “Why is the snowy owl endangered?” - Sesión 7
- ✓ “What are the benefits of recycling?” – Sesión 7

Es importante tener en cuenta que la identificación de esta categoría de análisis se facilitó mediante la identificación de su opuesto, es decir, preguntas obvias o preguntas que contienen la respuesta dentro de ellas mismas.

A continuación se pueden ver algunas preguntas formuladas por los estudiantes durante la implementación que se pueden clasificar dentro de la categoría obviedad o como se manejo durante el proceso de análisis documental, la pregunta contiene la respuesta o es obvia.

- ✗ “are we going to stop killing animals?” – Sesión 1
- ✗ “can we live with out animals?” – Sesión 1
- ✗ “How does the sun heat the cities if we have an atmospher to protect us?” – Sesión 5

- × “What do penguins eat?” – Sesión 6
- × “How many plants are endangered in the U.S.A?” – Sesión 8

### *Capacidad para evocar más preguntas*

Esta característica de las preguntas de buena calidad se entiende como la capacidad que tiene una pregunta formulada por el estudiante para evocar más preguntas. Según Paul y Elder (2002) las preguntas que ayudan a mejorar nuestro pensamiento, son aquellas preguntas que generan mas preguntas.

Según los mismos autores “Cuando lidiamos con preguntas complejas, una herramienta útil para disciplinar nuestro pensamiento es identificar las preguntas inherentes en la pregunta que nos concierne directamente. O sea, ya que algunas preguntas con frecuencia presuponen que otras preguntas han sido contestadas, es a menudo útil cuestionar la pregunta descifrando lo que la pregunta “previa” presume, o si no, **qué otras preguntas nos sería de beneficio contestar primero, antes de tratar de contestar la pregunta inmediata.**<sup>49</sup> (...)”

De igual importancia para esta categoría es la reflexión presentada por Vogt, Brown e Isaacs (2003), quienes dicen que “Las preguntas eficaces son aquellas que tienen la capacidad de “viajar bien”, de extenderse más allá del lugar donde comenzaron (...)”

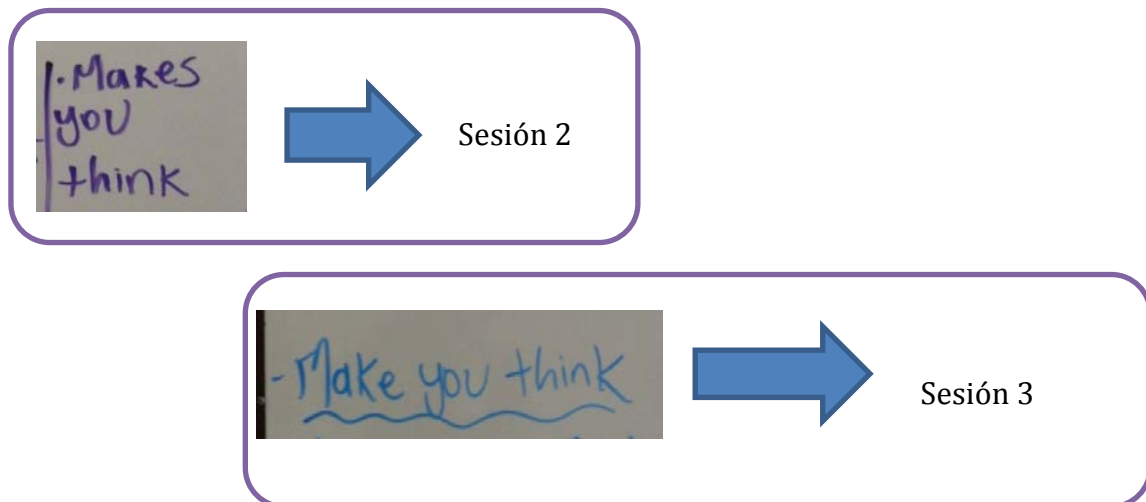
---

<sup>49</sup> Negrita añadida por la investigadora.

Es importante mencionar que esta característica está ligada con la característica *Generar curiosidad en el oyente* y que durante el análisis documental se terminó que en una pregunta no puede existir una sin la presencia de la otra.

Esta categoría se identificó durante la fase de análisis documental teniendo en cuenta que la pregunta formulada por el estudiante permitiera la formulación de preguntas adicionales relacionadas o complementarias a la pregunta original o inicial.

Durante las actividades de reflexión y construcción colectiva de conocimiento los estudiantes identificaron esta característica de la siguiente manera:



Los estudiantes evidenciaron apropiación de esta categoría, de la siguiente manera durante diferentes momentos de la implementación:

- ✓ "Why do we use fossil fuels and not solar energy?" - Sesión 1
- ✓ "what are the top 10 most endangered animals in the world?" - Sesión 6



- ✓ “What causes global warming?” - Sesión 7
- ✓ “How does global warming affect us?” - Sesión 8

Al igual que sus pares, durante el proceso de análisis documental esta categoría se identificó con mayor facilidad mediante la identificación de su opuesto, es decir, aquellas preguntas formuladas por los estudiantes que pueden ser consideradas como superficiales y que no evocan ninguna pregunta o curiosidad adicional en el oyente.

A continuación se presentan algunos ejemplos de preguntas formuladas por los estudiantes durante la implementación que se pueden clasificar dentro de la categoría preguntas superficiales o como la incapacidad de una pregunta para evocar más preguntas en el oyente.

- ✗ “can we live with out animals?” – Sesión 1
- ✗ “How many types of electricity are there?” – Sesión 4
- ✗ “What do penguins eat?” – Sesión 6

### *Evolución formulación de preguntas*

Para dar claridad al lector sobre los hallazgos de esta investigación es pertinente presentar en este punto un cuadro comparativo donde se podrán observar algunas de las preguntas formuladas por los estudiantes durante las dos primeras sesiones de la implementación final, donde estos no tenían ningún tipo de instrucción formal sobre la

formulación de preguntas de buena calidad como potenciadoras del desarrollo del pensamiento científico; adicionalmente, se presentarán preguntas formuladas por los estudiantes durante las sesiones seis y siete. Es importante resaltar que estas preguntas provienen de diferentes actividades realizadas durante la implementación final y que corresponden tanto a actividades individuales como grupales.

<b>Preguntas formuladas durante las sesiones 1 y 2</b>	<b>Preguntas formuladas durante las sesiones 6 y 7</b>
“Why don’t we classify trash?”	“How did the arctic fox become endangered?”
“What is the worst thing for the environment?”	“What can we do to save the arctic fox?”
“How did the population increase from 200 years ago?”	“What are the top 10 most endangered animals in the world?”
“If we recycle, and recycle again and again, when will we finish?”	“What causes global warming?”
“Garbage why is for bad”	“How can we conserve energy with wind mills?”
“Do animals die because they lose their home?”	“How does Global warming affect us?”
“Why do people try to kill this animals?”	“What are some ways to conserve energy?”

Como se puede observar, aunque de manera no generalizada en los estudiantes<sup>50</sup>, algunos de estos, lograron mejorar la calidad de su propio pensamiento científico a través de la formulación de preguntas de buena calidad, gracias a las estrategias y

<sup>50</sup> Se debe aclarar que algunos de los estudiantes participantes en el estudio asistían con regularidad a sesiones de ayuda escolar brindadas en el Learning Center del CNG lo que se ve reflejado en su desempeño académico.

actividades planteadas en este ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC y aplicado al área de Ciencias Naturales.

Es importante para cerrar este apartado de resultados el resaltar el papel de las TIC en como los estudiantes fueron apropiando las características de las preguntas de buena calidad como potenciadoras del pensamiento científico. Es importante aclarar al lector que esta influencia se presentará de manera global, es decir, sobre todas las características de las preguntas de buena calidad; ya que como se puede observar en el capítulo *Descripción Implementación Final* las características de las preguntas nunca fueron trabajadas de manera individual por los estudiantes o por la docente.

En cuanto a la formulación de las preguntas por parte de los estudiantes, el papel principal de las TIC estuvo dado en que permitieron a los estudiantes socializar sus preguntas con la docente y los pares, para de esta manera reflexionar sobre estas y realizar las reformulaciones que ellos consideraran pertinentes. Durante las diferentes sesiones los estudiantes haciendo uso de SharePoint, Goolge Docs o su correo electrónico; tuvieron la oportunidad de formular variedad de preguntas, así como de reflexionar sobre sus propias preguntas y las de sus pares.

Adicionalmente, es importante resaltar que las TIC permitieron a los estudiantes adquirir nuevos conocimientos basados en las cinco preguntas orientadoras del proyecto de investigación para el área de Ciencias Naturales; las cuales fueron trabajadas por los estudiantes a lo largo de la implementación, dando de esta manera espacios y tiempos específicos a los estudiantes, para apropiarse de las características de las preguntas de buena calidad como potenciadoras del desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes.

## **Conclusiones**

Con el fin de facilitar la lectura de las conclusiones alcanzadas en esta investigación, estas se presentaran de manera tal que el lector pueda dar respuesta a la pregunta de investigación planteada al inicio de este proyecto y repasar los principales hallazgos en la fase de implementación final previamente descrita.

Es importante mencionar que estas conclusiones corresponden al análisis documental realizado de las grabaciones en video, observaciones participantes y no participantes y de las evidencias de aprendizaje entregadas por los estudiantes durante las 10 sesiones que duró la implementación final de este ambiente de aprendizaje presencial mediado por TIC para el área de Ciencias Naturales.

A nivel de los estudiantes y en general se pudo observar un cambio de actitud y una toma de conciencia en los estudiantes del salón E-12 a la hora de formular sus preguntas, lo cual se pudo evidenciar durante las sesiones de clase; y adicionalmente el docente Freddy Robayo en la entrevista realizada al final de la implementación expresa: “Los estudiantes son un poco más consientes a la hora de formular preguntas en la clase de ciencias. Han aprendido a diferenciar entre preguntas de comprensión de lectura y preguntas que tienen que ver con el proceso científico.”

Sin embargo, es importante resaltar que durante las sesiones de implementación cuando se solicitó a los estudiantes un cambio de rol, es decir, pasar de formular

preguntas a analizar las preguntas formuladas por la docente o los pares; la primera reacción de estos fue centrar su atención en la búsqueda de la respuesta a la pregunta formulada, dejando de lado las características de las preguntas de buena calidad, si esto en particular no era solicitado expresamente por la docente como parte de la actividad. Lo cual se puede explicar según a Vogt, Brown e Isaacs (2003) quienes expresan que “gran parte de la cultura occidental, y la sociedad norteamericana en particular, se centra en tener la "respuesta correcta", en lugar de descubrir la “pregunta correcta”. Nuestro sistema educativo se centra más en la memorización y en la repetición de respuestas que en el arte de buscar nuevas posibilidades. Rara vez se le pide a los estudiantes que descubran preguntas retadoras, ni se nos enseña qué debemos hacer preguntas como estas en primer lugar. Exámenes y pruebas de aptitud, refuerzan el valor de las respuestas correctas”.

Centrando la atención en las preguntas formuladas por los estudiantes durante el análisis documental previamente descrito, se observó como las características de las preguntas de buena calidad para potenciar el desarrollo del pensamiento científico que fueron de más difícil comprensión, aplicación y apropiación para los estudiantes fueron claridad y lógica. Esto aunque fue un resultado no esperado, se explica mediante la clasificación realizada por Piaget de los niveles del pensamiento infantil quien dice que los niños entre los siete y once años se encuentran “dentro de la etapa de las operaciones concretas donde los niños son capaces de retener dos o más variables cuando estudian los objetos, así como se vuelven cada vez más conscientes de las opinión de los otros, de igual forma tienen capacidad para realizar clasificaciones y

ordenamiento de objetos.” Y si se observa la muestra que participó en esta investigación los estudiantes se encuentran en el periodo donde están realizando la transición entre la epata previamente descrita y el período de las operaciones formales donde se desarrolla el pensamiento lógico; lo que explicaría la dificultad mostrada por los estudiantes con esta característica de las preguntas de buena calidad en particular.

De forma similar, la dificultad que evidenciaron los estudiantes con la característica claridad se puede explicar por el momento de formación donde ellos se encuentran ya que aun están aprendiendo y parafraseando a Payne (2010) “la organización (estructura) de las palabras que se emplean para la construcción de sus preguntas; para que éstas, signifiquen lo mismo para todos los miembros de la comunidad (...)”.

Por otro lado, las características que más se les facilitaron a los estudiantes fueron pertinencia, precisión y relevancia, lo que ratifica los hallazgos presentados por Piaget y que lo llevaron a formular los diferentes niveles del pensamiento infantil.

Al encontrarse los estudiantes participantes en este estudio en la etapa de las operaciones concretas<sup>51</sup> donde según Piaget los individuos pueden “retener dos o más variables cuando estudian los objetos,” es comprensible que fueran estas dos características las mas favorecidas por las actividades y estrategias presentadas en el AA, ya que estas son variables espacio –temporales, que los estudiantes deben relacionar con un tema en particular.

---

<sup>51</sup> Lo que claramente favorece la precisión en la formulación de las preguntas.

Durante la implementación final los estudiantes formularon un total de 32 preguntas identificadas por la investigadora como potencializadoras del desarrollo del pensamiento científico ya que cumplen con las seis características definidas para la presente investigación como características de las preguntas de buena calidad.

Como explican Paul y Elder en su artículo *The Role of Questions in Teaching, Thinking and Learning*, “El pensamiento no es impulsado por las respuestas, sino por las preguntas. De no haber existido preguntas formuladas por aquellos que sentaron las bases para un campo - por ejemplo, física o la biología - el campo no se habría desarrollado en el primer lugar. Además, cada campo del conocimiento se mantiene vivo sólo en la medida en que nuevas preguntas se generan y se toman en serio como la fuerza impulsora de los procesos del pensamiento. Para pensar o repensar algo, hay que hacer preguntas que estimulen nuestro pensamiento”.

Siguiendo esta línea de ideas y volviendo sobre lo vivido con los estudiantes durante la implementación final del AA, se puede decir que gracias a las diferentes estrategias y actividades que se plantearon para este ambiente de aprendizaje, se logró que los estudiantes tuvieran los espacios de práctica y reflexión necesarios para lograr la apropiación de las características de las preguntas de buena calidad; ya fuera mediante la formulación de preguntas orientadoras de un proyecto de investigación, la cuales fueron trabajadas en diferentes escenarios como fueron actividades de revisión individual o con pares, para llegar a la formulación final de sus preguntas orientadoras que permitieron la realización de un proyecto de investigación.

Sin embargo, es importante resaltar que para ver una mayor apropiación de estas características por parte de los estudiantes en diferentes contextos, es importante considerar los limitantes de tiempo de esta investigación (10 sesiones) y considerar la posibilidad de realizar un estudio a más largo plazo que permita realizar un seguimiento a los estudiantes en diferentes momentos de su formación académica para poder medir el impacto a largo plazo del proyecto.

En estas conclusiones es importante mencionar cuales fueron los aportes, positivos y negativos, de las TIC en este ambiente de aprendizaje donde su rol principal fue como mediadoras en la presencialidad.

Como aspectos positivos es importante mencionar que las TIC fueron facilitadoras de todos los procesos de comunicación que se dieron dentro y fuera del aula, permitiendo a los estudiantes estar en contacto con la docente y con los pares; ya fuera como parte de las actividades solicitadas en el aula de clase o fuera de estas, para comparar información o enviar evidencias de aprendizaje a la docente. De igual manera, las TIC permitieron a los estudiantes la realización de simulaciones como parte de su proceso de investigación para sus proyectos individuales, que de otra forma no hubieran sido posibles.

Por otro lado, las TIC permitieron a los estudiantes la socialización de los conocimientos aprendidos en este AA, no solo en la formulación de preguntas de



buena calidad, sino también en la temática medio ambiente elegida por ellos para la realización de su proyecto de investigación.

La influencia negativa de las TIC en este AA estuvo dada en cuanto a que su presencia permanente en el aula de clase actuó como distractor en los estudiantes (en algunas sesiones los estudiantes estuvieron jugando y no trabajando en las actividades propuestas para la sesión); adicionalmente, en algunas sesiones experimentamos problemas con el LMS institucional, lo que hizo necesario que las actividades planeadas para la sesión fueran enviadas a los estudiantes vía correo electrónico, con la respectiva pérdida de tiempo para el trabajo en clase.

En cuanto al tema de la formulación de preguntas de buena calidad para el desarrollo del pensamiento científico las TIC tuvieron una influencia positiva, ya que permitieron a los estudiantes trabajar en ejercicios y actividades de reflexión sobre la formulación de sus preguntas y las de sus compañeros de clase; ya fuera haciendo uso del LMS institucional o de herramientas gratuitas como Google Docs.

Para dar al lector claridad sobre una respuesta a la pregunta de investigación se puede decir que la influencia del ambiente de aprendizaje diseñado para esta investigación esta dada en la medida en que permitió a los estudiantes conocer de una manera mas profunda y practica, ya que puso a disposición de los estudiantes estrategias, tiempos y lugares, las características de las preguntas de buena calidad y como estas pueden potenciar el desarrollo del pensamiento científico mediante la reflexión y adquisición de

nuevos conocimientos guiados por estas; ya que como dicen Paul y Elder (2002) “ (...) las preguntas son la maquinaria, la fuerza que impulsa el pensamiento. Sin las preguntas, no tenemos sobre qué pensar. Sin las preguntas esenciales, muchas veces no logramos enfocar nuestro pensar en lo significativo y sustancial. Cuando hacemos preguntas esenciales, tratamos con lo que es necesario, relevante e indispensable al asunto que tenemos ante nosotros. (...) Nuestro pensamiento está firme y disciplinado. Estamos preparados para aprender (...)”.

## **Prospectivas de la investigación**

Teniendo como referentes el análisis documental realizado y las conclusiones de esta investigación, se pueden proponer estas posibles investigaciones:

- Plantear el diseño de un material educativo digital que permita a los estudiantes el trabajo con las características de las preguntas de buena calidad en diferentes situaciones y escenarios; de manera independiente, y como apoyo al trabajo realizado con el docente en el aula de clase.
- Desarrollo de un currículo para el área de Ciencias Naturales donde el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico en las diferentes etapas de formación acompañen las diferentes temáticas, mediante la creación de actividades y estrategias que le permitan a los docentes no expertos en el tema, trabajar estas habilidades con los estudiantes.
- Desarrollo de un proyecto de investigación donde siguiendo los mismo lineamientos propuestos para este proyecto, pero donde se incluya el análisis de los resultados de los estudiantes de manera individual y por género; para de esta manera indagar de manera mas detallada en el desarrollo del pensamiento científico en niños y niñas a través de la formulación de preguntas de buena calidad.

## Cronograma

SEMESTRES/ FASES	SEMESTRE 1						SEMESTRE 2					SEMESTRE 3						SEMESTRE 4						
	FASE 1						FASE 2					FASE 3						FASE 4						
ACTIVIDADES	JL	A	S	O	N	D	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D	E	F	M	A	MY	J
Definición del tema de investigación		x	x					x	x	x	x													
Búsqueda y lectura de referencias de apoyo		x	x	X	x	x		x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboración del marco teórico						x		x	x	x	x	x												
Estado del Arte					x	x		x	x	x	x			x	x									
Elaboración del documento			x	x	x	x		x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diseño del ambiente								x	x	x	x													
Pilotaje del ambiente											x	X												
Diseño de los instrumentos de evaluación									x	X														
Pilotaje Instrumentos de evaluación											x	X												
Diseño AA final													x	x	x	x								
Implementación del ambiente de aprendizaje final																	x	x						
Aplicación de los instrumentos de medición																	x	x						
Recolección de datos											x	x					x	x						
Análisis de los datos recolectados										x	x						x	x	x	x	X	X		
Informe final y otros documentos																			x	x	x	X	X	

Esta versión actualizada del cronograma incluye las modificaciones en los tiempos de aplicación del AA final diseñado, ya que por motivos fuera del control de la investigadora, la puesta en marcha final solo pudo realizarse durante el mes de noviembre y la primera mitad de diciembre.

Adicionalmente, esta versión contempla la fecha estimada el tiempo requerido para el análisis de resultados, así como las fechas de escritura y entrega del informe final.

## **Aprendizajes**

Durante este semestre tuve la oportunidad de llevar a la práctica aquello por lo que venía trabajando durante el último año, fue el semestre de ver materializado el esfuerzo en una planeación de sesiones y actividades, que dieron cuenta de lo necesario de tener una fuerte base teórica a la hora de diseñar un AA.

Como docente y como futura magister en informática educativa el reto fue aun mayor, ya que las clases para el piloto de aprendizaje fueron dictadas por el profesor Freddy Robayo, mientras que para esta puesta en marcha final por cosas de tiempo y cronograma académico; fui yo la encargada de dictar todas las sesiones del AA lo que supuso no solo estar preparada en el tema de desarrollo del pensamiento científico, sino de prepararme intelectualmente para poder asesorar y trabajar el tema de medio ambiente con los estudiantes.

Igualmente, gracias al trabajo con mi asesora y con los docentes de las diferentes asignaturas logre darme cuenta y entender, lo necesario de una preparación a profundidad para poder enfrentar un reto tan grande como supone diseñar, aplicar y analizar este AA mediado por TIC.

Durante este semestre el reto más grande que enfrente es poder tomar distancia del proyecto que yo misma diseñe y puse en práctica; para de manera imparcial poder dar

cuenta de los resultados obtenidos sin importar si estos responden o no a mis expectativas.

## Referencias

Ausubel, David. (2002). Adquisición y retención del conocimiento, Una perspectiva cognitiva. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Barcelona. 2002

Beas Franco, Josefina; Santa Cruz Valenzuela, Josefina; Thomsen Queirolo, Paulina; Utreras García, Soledad (2005). *Enseñar a pensar para aprender mejor*. Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V. México 2005.

Blumer, Herbert. El Interaccionismo Simbólico: Perspectiva y Método, Págs. 1-76. Extraído el 24 de marzo de 2011 desde <http://www.scribd.com/doc/37180510/Blumer-Herbert-El-interaccionismo-simbolico-perspectiva-y-metodo-pp-1-76>

Briones, Guillermo. Epistemología de las Ciencias Sociales. Extraído el 20 de febrero de 2011 desde <http://virtual.unisabana.edu.co/mod/resource/view.php?id=143965>

Buendía, Leonor. Berrocal, Emilio. La Ética de la Investigación Educativa. Universidad de Granada. Extraído el 22 de mayo de 2011 desde <http://virtual.unisabana.edu.co/mod/resource/view.php?id=153529>

Colegio Nueva Granada. (2007). *2006 – 2007 Annual Report*. Bogotá. pp. 7, 24, 34

Colegio Nueva Granada. (2008). *2007 – 2008 Annual Report*. Bogotá. pp. 25, 36



Colegio Nueva Granada. (2009). *2008 – 2009 Annual Report*. Bogotá. pp. 32, 33,34, 45

Colegio Nueva Granada. (2010). *2009 – 2010 Annual Report*. Bogotá. pp. 28, 29, 30

Cullis, Jill (2010). GANAG. Power Point Presentation for the Elementary School at CNG.

Echeverri Jiménez, Guillermo; Duque Hernández, Jorge Alirio; Restrepo Palacio, Margarita María; Graciano Jaramillo, Sonia Isabel; López Vélez, Beatriz Elena; Echeverri Álvarez, Juan Carlos (2007). *Formar el pensamiento científico y tecnológico: una propuesta de integración para la Educación Básica*. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín 2007.

Ferreiro, R. De Napoli, A. (2007). Más allá del salón de clases: Los nuevos ambientes de aprendizajes. Nova Southeastern University, EEUU. Extraído el 15 de marzo de 2011 desde <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0808220333A.PDF>

Ferreira, Ramón. Hacia "Nuevos Ambientes de Aprendizaje". Extraído el 15 de marzo de 2011 desde [http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/lecturas\\_BB/nuevos\\_ambientes.pdf](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/lecturas_BB/nuevos_ambientes.pdf)

Gallego, A Castro, J. Rey, J. (2008). El Pensamiento Científico en los Niños y las Niñas: Algunas Consideraciones e Implicaciones. Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia). Extraído el 15 de septiembre de 2010 desde [http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44\\_198\\_v2n3gallego.pdf](http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44_198_v2n3gallego.pdf)

Gardner, Howard (2005). *Las cinco mentes del futuro Un ensayo educativo* (Trad. Cast. de G. Sánchez). Ediciones Paidós Ibérica S.A. Barcelona. 2005. Título Original: *Five Minds of the Future: An Educational Essay*.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación. Quinta edición*. McGraw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V. México 2010.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación. Cuarta edición*. McGraw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V. México 2006.

Labinowicz, Ed. (1982). Introducción a Piaget, Pensamiento, Aprendizaje Enseñanza. Fondo Educativo Interamericano S.A. México. 1982

Lerma, Héctor. (2009). Metodología de la investigación. Propuestas, anteproyecto y proyecto. Cuarta Edición. Ecoe Ediciones. Colombia. 2009.

Martínez Miguélez, Miguel. La Etnometodología y el Interaccionismo Simbólico. Sus aspectos metodológicos específicos. Extraído el 24 de marzo de 2011 desde <http://prof.usb.ve/miguelm/laetnometodologia.html>

Ministerio De Educación Nacional de Colombia. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Extraído el 10 de abril de 2011 desde

[http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)

Ministerio De Educación Nacional de Colombia. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, Series Guías N. 7. Extraído el 10 de abril de 2011 desde

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-73366\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-73366_archivo.pdf)

*Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia.* (2004, Junio – Julio). Altablero No. 30, pp. 9, 10, 11,12.

[http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31329\\_tablero\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31329_tablero_pdf.pdf)

Paul, Richard; Elder, Linda (2003). *A Miniature Guide for Students and Faculty to Scientific Thinking.* The Foundation for Critical Thinking. United States of America. 2003.

Paul, Richard; Elder, Linda (2002). *El Arte de Formular Preguntas Esenciales.* The Foundation for Critical Thinking. United States of America. 2002.

Perlo, Claudia (2006). *Aportes del Interaccionismo Simbólico a las Teorías de la Organización.* Invenio, junio, año/vol. 9, numero 016. Universidad del Centro Educativo

Latinoamericano. Argentina. Págs. 89-107. Extraído el 24 de marzo de 2011 desde <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/877/87701607.pdf>

Pequeños Científicos (2011). IndagaLA. Colombia. Extraído el 15 de septiembre de 2010 desde [http://www.indagala.org/?Page\\_Id=1181](http://www.indagala.org/?Page_Id=1181)

Pollock, Jane and Ford, Sharon. (2009). Improving Student Learning, One Principal at a Time. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). United States of America.

Project Zero (2010). Educational research group at the Graduate School of Education at Harvard University. Estados Unidos. Extraído el 15 de septiembre de 2010 desde <http://pzweb.harvard.edu/>

Rojas, S (2009). Las preguntas y la ciencia escolar: una experiencia con la segunda infancia. Tecné, Episteme y Didaxis, Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Extraído el 30 de marzo de 2001 desde <http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/TED/article/viewArticle/220>

Sánchez, J. Salina, A. Miranda, J y Morchio, C. Desarrollo del Pensamiento Científico con TICs - Resultados de la Evaluación Externa. C5, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Extraído el 18 de marzo de 2011 desde

[http://www.redenlaces.cl/cedoc\\_publico/1226419688Articulo\\_evaluaci\\_nufro\\_uch\\_2\\_.pdf](http://www.redenlaces.cl/cedoc_publico/1226419688Articulo_evaluaci_nufro_uch_2_.pdf)

Stake, Robert (1995). *The Art of Case Study Research*. Sage Publications, Inc. United States of America. 1995.

Tobón, Martha Isabel (2010). Del aula tradicional a los ambientes de aprendizaje. Boletín Informativo Educación Superior N° 16. Julio 2010. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Extraído el 15 de marzo de 2011 desde [http://menweb.mineducacion.gov.co/educacion\\_superior/numero\\_16/art\\_5.htm](http://menweb.mineducacion.gov.co/educacion_superior/numero_16/art_5.htm)

UNESCO (2005). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC. Division de Educación Superior. UNESCO. Extraído el 15 de marzo de 2011 desde <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>

Vélez Montoya, Antonio (2010). *Internet y una nueva forma de pensamiento*. Diario El Espectador. <http://www.elespectador.com/node/192785>

Visible Thinking (2010). Harvard University. Estados Unidos. Extraído el 30 de marzo de 2011 desde [http://pzweb.harvard.edu/vt/VisibleThinking\\_html\\_files/VisibleThinking1.html](http://pzweb.harvard.edu/vt/VisibleThinking_html_files/VisibleThinking1.html)

Vogt, E. Brown, J e Isaacs, D. (2003). THE ART OF POWERFUL QUESTIONS: Catalyzing Insight, Innovation, and Action. Whole Systems Associates Pegasus Communications, Inc. United States of America. Extraído el 29 de marzo de 2011 desde <http://www.sparc.bc.ca/the-art-of-powerful-questions>

Elementary School, Academics Overview. Extraído el 18 de octubre de 2011 desde [http://www.cng.edu/noticia\\_escuela.php?idescuela=1&id=2&idnoticia=28](http://www.cng.edu/noticia_escuela.php?idescuela=1&id=2&idnoticia=28)

SACS Quality Assurance Review -- Initial Results Pending Official Endorsement and Closing Session Video. Extraído el 20 de noviembre de 2011 desde <http://www.cng.edu/noticia.php?idmodulo=22&idnoticia=494&id=95>

Pollock, Jane and Ford, Sharon. (2009). Improving Student Learning, One Principal at a Time. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). United States of America.

Rosen, A. (2009) E-Learning 2.0: proven practices and emerging technologies to achieve results. AMACOM

CABERO, Julio (2006). «Bases pedagógicas del *e-learning*». *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*

[Artículo en línea]. Vol. 3, n.º 1. UOC. [Fecha de consulta: 08/11/2011]. Desde: <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>

Colegio Nueva Granada (2011). CNG Assessment Model & Protocol. Extraído el 3 enero de 2012 desde

<http://www.cng.edu/noticia.php?idmodulo=5&id=30&idnoticia=74>

Vidal Moranta, Pol Urrutia (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. Anuario de Psicología, vol. 36, nº 3, 281-297. Facultat de Psicologia. Universitat de Barcelona. Extraído el 25 de Febrero de 2012 desde <http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/61819/81003>

Wertsch, del Rio y Álvarez (1997). La mente sociocultural: aportaciones teóricas y aplicadas. Rogoff, Barbara (1997). Capitulo 6 Los tres planos de la actividad sociocultural: apropiación participativa, participación guiada y aprendizaje. Fundación Infancia y Aprendizaje. Madrid. España. Extraído el 25 de febrero de 2012 desde <http://books.google.com.co/books?id=bjt66TfnjIUC&pg=PA109&lpq=PA109&dq=Los+tres+planos+de+la+actividad+sociocultural:+%E2%80%9CApropiaci%C3%B3n+Participativa%E2%80%9D,+%E2%80%9CParticipaci%C3%B3n+Guiada%E2%80%9D+y+%E2%80%9CAprendizaje&source=bl&ots=EVsb7IplWS&sig=mUNQ7mm8UjfXnlho6RPIWuB2sZk&hl=es-419&sa=X&ei=OxBMT-6GLYTpgQeklpD DQ&ved=0CDEQ6AEwAg#v=onepage&q=Los%20tres%20planos%20de%20la%20actividad%20sociocultural%3A%20%E2%80%9CApropiaci%C3%B3n%20Participativa%E2%80%9D%2C%20%E2%80%9CParticipaci%C3%B3n%20Guiada%E2%80%9D%20y%20%E2%80%9CAprendizaje&f=false>

Reed, Sarah (2001). Questions and Answers Planet Earth. Larousse Kingfisher Chambers Inc. New York. United States of America.

Blashfield, Jean (1992). *Endangered Species*. Childrens Press, Inc. United States of America.

Burnie, David (2004). *Endangered Planet*. Kingfisher Publications. Boston. United States of America.

Payne, Thomas. (2011). *Understanding English grammar : a linguistic introduction*. Cambridge University Press. Cambridge. UK



## Anexo 1

### SCIENCE 5 Standards and Benchmarks

#### *Life Science*

#### **SCI 5.4 Understands the structure and function of cells and organisms**

SCI 5.4.1 Knows that cells have distinct structures that serve specific functions in growth, survival, and reproduction

Most cells have cell membranes, genetic material, and cytoplasm

Some cells have a cell wall and/or chloroplasts

Many cells have a nucleus

Some organisms are single cells

Humans are multicellular

#### **SCI 5.6 Understands the structure and function of the human body (Foss)**

SCI 5.6.1 Knows the functions of all the subsystems in the human body.

The student knows all the functions of the main subsystems in the human body: respiratory, skeletal, digestive, circulatory, nervous, reproductive, and muscular and how each supports the others.

#### *Physical Science*

#### **SCI 5.9 Understands the sources and properties of energy (Magnetism and Electricity) (Foss)**

SCI 5.9.1 Knows the organization of a simple electrical circuit

Battery or generator, wire, a complete loop through which the electrical current can pass

Without touching them, materials that have been electrically charged attract uncharged materials, and may either attract or repel other charged material

#### ***Environmental Science***

#### **SCI 5.12 Understands the potential impact of humans and their technology on the environment**

SCI 5.12.1 Knows that all organisms, (including humans) cause changes in their environments, and these changes can be beneficial or detrimental

Fossil fuels contain stored solar energy and are considered nonrenewable resources

(Foss Kit) Solar energy, wind, moving water, and biomass are some examples of renewable energy resources

### ***Nature of Science***

#### ***SCI 5.14 Becomes familiar with the nature of scientific inquiry and knowledge***

SCI 5.14.7 Plans and conducts simple investigations

Formulates a testable question

Makes systematic observations

Develops logical conclusions

## Anexo 2

### Guía/Bitácora de Observación

(Observador No participante)

**Colegio Nueva Granada**

**Elementary School**

**5th Grade /Computer Class / I4**

**Subject: Technology & Science**

**Location: ES Computer Lab**

**Teacher: Sonia Calderón D'Martino**

**Fecha: Oct 27/2011**

**Hora: Inicio** \_\_\_\_\_ **11:20 am** \_\_\_\_\_ **Termino** \_\_\_\_\_ **12.10 am** \_\_\_\_\_

**Observador:**

Descripción ambiente físico (distribución de los estudiantes en el salón, organización del salón, ubicación de las TIC y los demás recursos necesarios para la sesión) Aquí se incluirán imágenes de dicha distribución.

✓

Descripción de TIC presentes en el salón (incluir funciones y usos que les da el docente durante el trabajo en las sesiones, también se debe incluir su estado –funciona o no-) también se tendrá en cuenta la conectividad disponible en el aula.

✓

Descripción general de la sesión (aquí se realizará una descripción general de la sesión y estará apoyada por video y fotografía). De igual manera se revisara si las sesiones siguieron la planeación diseñada para las mismas.

✓

Descripción del ambiente anímico del salón (Cómo es la disposición de los estudiantes para la clase, aquí se incluye una breve descripción del lenguaje no verbal y corporal)

✓

Cómo reacciona el profesor frente a las preguntas de los estudiantes (se tendrán en cuenta únicamente las reacciones como, por ejemplo cuando el estudiantes pregunta cosas fuera de lugar en la sesión).

✓

Trabaja el docente el tema de los saberes previos, Cómo lo trabaja

✓

El docente apoya el tema de la formulación de preguntas de buena calidad para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes con naturalidad.

✓

Cómo fomenta el docente la formulación de preguntas por parte de los estudiantes

✓

Cómo responde el docente a las preguntas de los estudiantes

✓

El docente utiliza con fluidez las estrategias para la mejora en la formulación de preguntas diseñadas para este ambiente.

✓

Qué recursos didácticos utiliza el docente durante la sección

✓

Qué estrategias utiliza el docente para mantener al grupo centrado e interesado

✓

Cómo es la participación de los estudiantes durante la sesión

✓

Demuestra el docente seguridad a la hora de presentar la lección a los estudiantes (Medio Ambiente + Formulación de Preguntas de buena calidad)

✓

Qué tipo de preguntas formulan los estudiantes en relación con el trabajo independiente en SharePoint /Email

✓

Se presentó alguna dificultad de carácter técnico (si - no) Cómo reacciono el docente a la misma

✓

Cómo realiza la evaluación el docente como parte de las sesiones y fuera de ellas (Qué técnicas utiliza)

✓

Cómo reaccionan los estudiantes frente a las técnicas para la formulación de preguntas de buena calidad presentadas durante la sesión.

✓

Cómo es la relación del docente con sus estudiantes (manejo disciplinario, control de situaciones inesperadas)

✓

Cómo son los procesos de comunicación en el salón de clases (unidireccionales, multidireccionales, hay verticalidad, horizontalidad, etc.)

✓

Revisiones o temas a considerar para la próxima observación

✓

Otras consideraciones

✓

Guía de entrevista semi-estructurada

(Docente)

Colegio Nueva Granada

Elementary School

Entrevistador: Sonia Calderón D'Martino

Entrevistado: Freddy Robayo

Edad: \_\_\_\_ Años de experiencia docente: \_\_\_\_\_

Locación \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: Inicio \_\_\_\_\_ Terminó \_\_\_\_\_

Introducción

Esta entrevista tiene como propósito recolectar información relacionada con su experiencia trabajando en ambiente mediado por TIC diseñado con su ayuda, para mi proyecto de maestría. Le recuerdo que toda la información suministrada será estrictamente confidencial y que esta será únicamente utilizada con el propósito de recoger datos relativos al ambiente.

1. ¿Piensa usted que las TIC aportan de manera al proceso de formación de sus estudiantes?  
¿Cómo?  
¿Por qué?
2. ¿Considera usted que pensar científicamente es algo que los niños requieran para ser exitosos en su vida?
3. ¿Ha trabajado usted algo relacionado con el pensamiento científico en alguna de sus asignaturas?
4. ¿Ha trabajado de manera consciente o inconsciente la formulación de preguntas de buena calidad con sus estudiantes en alguna de sus asignaturas?
5. ¿Ha evidenciado usted algún cambio en la manera que sus estudiantes formulan preguntas actualmente?
6. ¿Considera usted que sus estudiantes si mejoraron la calidad de su pensamiento científico al mejorar la formulación de sus preguntas en el área de ciencias?  
¿Por qué?  
¿Cómo?
7. ¿Qué estrategias de evaluación considera usted según su experiencia que son las mejores para evaluar el desarrollo del pensamiento científico en los niños?  
¿Por qué?
8. ¿Como fue su experiencia como asesor de la investigadora para el desarrollo de este proyecto?

9. Tiene usted algún comentario o sugerencia adicional con respecto a este proyecto

Mil Gracias.

### **Guía para el análisis de documentos (tareas, trabajos en clase, etc.)**

Tipo de documentos: Tarea, trabajo en clase. (Aquí se debe hacer claridad sobre si el trabajo fue enviado a través de SharePoint o presentado en papel).

- 

Fecha de Recepción:

- 

Actividad: (título de la actividad) y descripción de lo solicitado en la tarea.

- 

Descripción de la tarea entregada por el estudiante (aportar copia electrónica de los mismos)

- 

Sesión: en qué sesión fue trabajado el material o para que sesión era trabajo independiente.

- 

Cómo fueron elaborados: trabajo individual o trabajo en grupo.

- 

Cuando fueron elaborados: Actividad en clase o trabajo en casa.



- 

Análisis del documento de acuerdo con las características de las preguntas de buena calidad.

Se puede evidenciar alguna mejoría en la calidad de las preguntas formuladas por el estudiante, explicar por qué y cómo.

- 

Otras consideraciones

-

### Anexo 3

September 22<sup>th</sup>, 2011

Dear Parents,

As part of my Master's Degree in "Informática Educativa", I am investigating the impact of Information and Communication Technologies (ICT) on children's development of 'Scientific Thinking.' I will be undertaking a study and would like permission for your child's class to be part of my study. If you are in agreement, please sign the form and send it back to school with your child.

If you have any questions or concerns, please contact me at [socalderon@cng.edu](mailto:socalderon@cng.edu).

Thank you for your support,

**Sonia Calderón D'Martino**  
**ES Technology Teacher**  
**Colegio Nueva Granada**

---

#### CONSENT FORM

I, \_\_\_\_\_ (Parent's name), give my consent for my child to participate in the project entitled "Preguntar bien para pensar mejor", which is being produced by the Technology Teacher Sonia Calderón D'Martino in Mr. Robayo's classroom; to fulfill her Master's degree graduation requirements.

I certify that I have been told of the confidentiality<sup>52</sup> (no pictures, videos or personal information of your child will be used or shared in any circumstances) of information collected for this project and the anonymity of my child's participation.

I agree to my child participating in one or more electronically recorded interviews and classroom activities for this project. *I understand that such interviews and related materials will be kept completely anonymous*, and that the results of this study may be published in an academic journal or book.

I agree that any information obtained from this research may be used in any way thought best for this study, according with the confidentiality of the information collected.

\_\_\_\_\_ (Parent's Signature)

<sup>52</sup> No information that could identify your child will be included in any reports of this study.

## Anexo 4

### TEACHER CONSENT FORM

I, \_\_\_\_\_ (Teacher's name), give my consent to participate in the project entitled "Preguntar Bien para Pensar Mejor", which is being produced by the Technology Teacher Sonia Calderón D'Martino in the classroom E-12; to fulfill her Master's degree graduation requirements.

I certify that I have been told of the confidentiality (no pictures, videos or personal information of me will be used or shared in any circumstances) of information collected for this project and the anonymity of my participation.

I agree to participate in one or more electronically recorded interviews and classroom activities for this project. *I understand that such interviews and related materials will be kept completely anonymous*, and that the results of this study may be published in an academic journal or book.

I agree that any information obtained from this research may be used in any way thought best for this study, according with the confidentiality of the information collected.

\_\_\_\_\_ (Teacher Signature)

\_\_\_\_\_ (Date)

## Anexo 5

<b>Grade</b>	<b>5<sup>th</sup> Grade</b>
<b>Teacher</b>	Freddy Robayo and Sonia Calderón
<b>Project</b>	Magnetism and Electricity
<b>Sessions</b>	55 minutes each one
<b>Science and Technology Learning Objectives</b>	<p><b>OBJECTIVES</b> <b>Students will:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understands the sources and properties of energy. (Magnetism and Electricity)</li> <li>- Understands the importance of formulating appropriate questions to improve the quality of their own scientific thinking.</li> <li>-Use technologies that support collaboration and communication to work with peers and individually.</li> </ul>
<b>Standards Science and Technology</b>	<p><b>Science</b></p> <p>Standard 9 Understands the sources and properties of energy. (Magnetism and Electricity) SCI 5.9.1 Knows the organization of a simple electrical circuit.</p> <p><b>Technology</b></p> <p>4.2. Exhibit a positive attitude toward using technology that supports collaboration, learning, and productivity.</p> <p>5.3. Transfer current knowledge to learning of new technologies.</p>
<b>Scientific Questioning</b>	<p>Durante este lección losa estudiantes mejoraran las calidad de su propio pensamiento científico y aprenderán a formular preguntas de buena calidad, las cuales contribuirán con la mejora de dicho pensamiento.</p> <p>Para mejorar la formulación de preguntas los estudiantes realizaran las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cinco preguntas para los realizadores del video - lectura.</li> <li>-Árbol de preguntas</li> </ul>

--	--

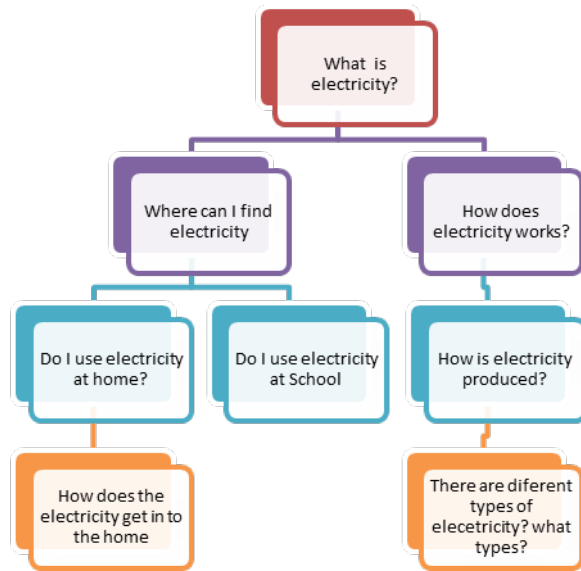
<b>G</b>	<p>Students will:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand the sources and properties of energy. (Magnetism and Electricity).</li> <li>- Know the organization of a simple electrical circuit.</li> <li>- Understand the importance of formulating appropriate questions to improve the quality of their own scientific thinking.</li> <li>- Use technologies that support collaboration and communication to work with peers and individually.</li> </ul>
<b>A</b>	<p><b>Class 1 at the Classroom</b></p> <p>To activate student's prior knowledge and to introduce the topic on the first lesson as a class they will watch these videos</p> <p><a href="http://www.brainpop.com/science/energy/electricity/">http://www.brainpop.com/science/energy/electricity/</a></p> <p><a href="http://www.brainpop.com/science/motionsforcesandtime/magnetism/">http://www.brainpop.com/science/motionsforcesandtime/magnetism/</a></p> <p>After the videos students will write in their Science Notebook:</p> <p><b>Six Questions I Have</b> (Seis preguntas para los realizadores del video).</p> <p>After the videos, and using their English language skills (no previous teacher intervention), the students will formulate 6 questions to the authors of the video.</p> <p>The questions will have to follow these rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No yes or no questions</li> <li>- All the questions must be related with the videos</li> </ul> <p>Students will write their questions in their Science Notebook.</p>

N	<p><b>Class 1 at the Classroom</b></p> <p>To introduce the new information about the main topic (Electricity and Magnetism) students will read the FYI sections about the videos from BrainPOP.</p> <p><b>For homework students will fill the vocabulary sheet from BrainPOP.</b></p> <p><b>At home using SharePoint students will participate in these online activities:</b></p> <p><a href="http://www.andythelwell.com/blobz/">http://www.andythelwell.com/blobz/</a> (Circuits and electricity)</p> <p><a href="http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/chan_ging_circuits.shtml">http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/chan_ging_circuits.shtml</a> (Game)</p> <p><a href="http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/magnetspring_s.html">http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/magnetspring_s.html</a> (Magnetism)</p> <p><b>Class 2 at the Classroom</b></p> <p>The teacher will use a video to summarize the most important information related with the class 1.</p> <p>With the homeroom teacher students will discuss what they believe are good questions, after taking note on the board the teacher will see which of these elements are included and which are not according to the next list.</p> <p>Things/elements to keep in mind while you write a question:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clarity</li> <li>- Accuracy</li> <li>- Relevance</li> <li>- Logic</li> <li>- Generates curiosity in the listener</li> <li>- Evokes more questions.</li>   <li>- After this class exercise the homeroom teacher will explain to the students the importance of formulating good questions in order to improve the quality of the students thinking (for our particular case Scientific</li> </ul>
---	--

Thinking), and point out that good questions successfully achieve the previous qualities (Clarity, Accuracy, Relevance, Logic, Generates curiosity in the listener and Evokes more questions.) For this lesson the teacher will use the documents “ El Arte de Formular Preguntas y The Art of Powerful Questions) to prepare himself for the lesson.

During the lesson the homeroom teacher and I will explain to the student how to create a **Questions Tree** in order to have an easier way to find the answer to a very hard question. (To find the answer to difficult questions students will write the main question on top of the tree, then they will write as many questions they consider they need to answer before they answer the main question. After that students will choose what questions –from their own list (see the first questioning activity)- are crucial to answer the main hard question.

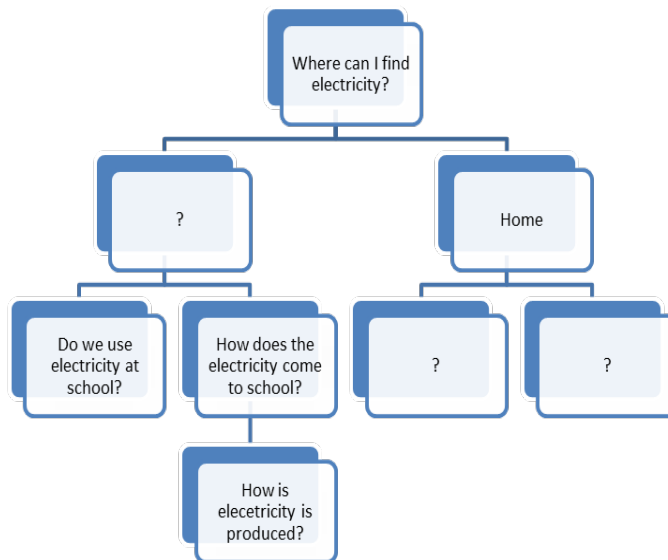
Example of a Questions tree:



**A**

**As a first activity for this topic** the teacher will create a paper sheet of an incomplete Questions Tree for the students to complete during the lesson (the teacher will give feedback about this exercise to the students the next class).

Questions for the incomplete questions tree activity:



For the next class activity teacher will remind students about the Questions Tree by giving them feedback about the previous exercise. During the class students will start and finish for homework the formulation of a question (these questions must have the characteristics introduced during the second class) they have about the class topic (Electricity and Magnetism) and create on the computer or paper their own **questions tree** about their personal question.

Students will submit their questions tree by hand to the teacher or by email (send attached file).

### **Class 3 at the classroom**

Students will have the opportunity to work with the Foss Kit to experiment with electricity and magnetism, according with the teacher instructions.

The technology teacher will create a document data base with the whole class' Questions Tree for future reference on SharePoint.



	<p><b>For homework students will design their own simple electrical circuit using the guidelines they find on SharePoint.</b></p>
<p><b>G</b></p>	<p><b>Class 4 at the Classroom</b></p> <p>During this last section and to conclude the topic students will present their circuits to the class and discuss about their experience making their own electric circuit board.</p> <p><b>As an independent work and using SharePoint</b> student will participate in these online activities:</p> <p>For this activity students will fill out a Google Docs form.</p> <p>On SharePoint student will answer the next questions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- How is electricity involved in everyday life?</li> <li>- Where is magnetism present in our lives?</li> <li>- Why making good questions is important in Science?</li> <li>- Two questions I have for my teacher about electricity and magnetism (this questions have to follow the good questions rules).</li> </ul>

## **Anexo 6**

### **CNG Assessment Model & Protocol**

#### **“Assessment Belief Statement**

*At CNG we believe that student learning and growth is our greatest priority. We believe that internal classroom assessments must be formative and triangulated with external measures and student self-assessment to track student learning and support academic growth.*

#### **Overall Goals of curriculum, instruction and assessment**

- Improve student learning
- Improve pedagogical automaticity of teachers
- Improve communication within the community

#### **Four generalizations regarding classroom assessment**

- Classroom assessments should be formative.
- Formative classroom assessments should be frequent.
- Deliberate feedback should give students a clear picture of their progress.
- Deliberate feedback on classroom assessments should encourage students to improve.
- Assessment should drive instruction and should be varied in type to allow for individual learning modes.

#### **Important points to consider**

- • The ultimate goal of assessing students on grade level benchmarks is to indicate their true learning based on subjective and objective judgments deriving from real data, observations and student work.
- • Once a student has provided enough evidence for the teacher to conclude that a certain score level has been reached, that score is considered the student's true score or grade for the benchmark at that point in time.
- Instruction has to be adjusted and modified based on student assessments.
- As basic as this may seem, something that is assessed must have been taught at some point during the grading period.
- Assessments of academic skills should be kept separate from assessments of life skills such as behavior, attendance, etc.
- The 4 point scale listed below is for all sections – K4 to 12; CNG will only be allowing teachers to input whole numbers (1, 2, 3, or 4) AND .5 intervals (1.5, 2.5, 3.5) into the StandardScore system based on individual assignments; however, the system will end up calculating trends and averages with decimal gradations (1.1, 1.2, 1.3.....3.7, 3.8, 3.9, 4.0) in order to produce a final grades.

- Teachers can use the .5 scores (1.5; 2.5; 3.5) in addition to whole numbers within standards based scoring in order to give the learner a bit more formative feedback and help them move from one whole number to the next.
- *StandardScore* (formally known as *WebGrader*), a standards-based reporting system, will be used by all CNG staff members to record progress of student learning and provide feedback to students and parents. This system will also generate report cards.

### Categories of performance

Performance Levels		Colombian Scale (Based on Decree 1290; April 2009)
Advanced	4	Desempeño Superior
	3.5	
Proficient	3	Desempeño Alto
	2.5	
Basic	2	Desempeño Básico
	1.5	
Below Basic	1	Desempeño Bajo

### Performance Levels Descriptors

Advanced – student demonstrates an understanding exceeding expectation

Proficient – CNG expectation, student demonstrates mastery of benchmark

Basic – minimum passing grade, student can demonstrate mastery of benchmark with some help

Below Basic – not passing or not enough evidence to evaluate”<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> Toda la información concerniente con la evaluación en el CNG fue tomada textualmente desde <http://www.cng.edu/noticia.php?idmodulo=5&id=30&idnoticia=74>